

Nghiên cứu khoa học công nghệ

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT THỰC PHẨM CHỨC NĂNG KPAP BỔ SUNG PEPTIT MẠCH NGẮN TỪ CÁ HỒI CHO BỘ ĐỘI HOẠT ĐỘNG ĐẶC BIỆT

Nguyễn Hà Trung¹, Trần Kiều Anh¹, Trương Hương Lan²,
Đặng Tất Thành³, Phạm Kiên Cường^{1*}

Tóm tắt: Các sản phẩm thực phẩm chức năng quân dụng giúp binh sỹ nâng cao thể lực, tăng cường khả năng chiến có ý nghĩa vô cùng quan trọng trong điều kiện chiến tranh hiện đại. Peptit chức năng, là những protein mạch ngắn khoảng 2-20 amino acid, khối lượng phân tử dưới 10kDa, có giá trị dinh dưỡng và một số tác dụng đến chức năng sinh lý của cơ thể, giúp tăng cường và nâng cao sức khỏe của con người. Viện Công nghệ mới đã sản xuất được bột peptide mạch ngắn từ 3-10 kDa ở quy mô pilot 100L/mẻ, từ nguồn phụ phẩm cá hồi bằng cách sử dụng enzyme Trypsin và Alcalase. Peptide dạng bột được thu nhận bằng phương pháp sấy phun ở 115 °C với hiệu suất thu hồi đạt trên 85% đã được sử dụng sản xuất 10.000 bộ thực phẩm chức năng KPAP dành cho bộ đội hoạt động ở điều kiện đặc biệt. Bộ thực phẩm chức năng KPAP gồm 3 sản phẩm dạng thanh nén, tuýp gel nước và viên nang, được bổ sung peptide với hàm lượng lần lượt là 0,5mg/g; 1,2mg/g và 400mg/g. Nghiên cứu này kết quả thử nghiệm sử dụng bộ thực phẩm chức năng KPAP cho quân chủng Hải quân cho thấy, trên 90% cán bộ chiến sỹ đã sử dụng sản phẩm cho biết bộ sản phẩm đảm bảo đủ năng lượng, có tính ứng dụng cao, có thể áp dụng cho bộ đội hoạt động ở điều kiện đặc biệt.

Từ khóa: Peptide; Khẩu phần ăn; Cá hồi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá hồi có tên khoa học là Salmonidae là một họ cá vây tia, đồng thời là họ duy nhất sống trong bộ Salmoniformes (bộ cá hồi). Cá hồi chứa rất nhiều chất dinh dưỡng có lợi cho sức khỏe như: vitamin D, vitamin B12, vitamin B, vitamin A, vitamin B6; Các nguyên tố vi chất như canxi, kali, sắt, phot pho, kẽm, đồng, magie và nhóm axit amin như: thiamin, niacin, riboflavin, pantothenic... Theo “Quy hoạch phát triển cá nước lạnh đến năm 2020, tầm nhìn 2030” của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ước tính tổng sản lượng nuôi cá nước lạnh đến năm 2015 đạt 3460 tấn (cá hồi là 1.448 tấn), đến năm 2020, sản lượng nuôi đạt 10.000 tấn (cá hồi là 2.713 tấn) [1].

Trong quá trình chế biến cá, một lượng lớn các sản phẩm phụ (xương, da, vụn thịt,...) thường được chế biến làm thức ăn cho tôm, cá, gia súc hoặc sử dụng cho các sản phẩm có giá trị kinh tế thấp như chế biến thành bột cá, dầu cá hay làm dầu diesel sinh học. Phụ phẩm cá hồi cũng chứa một hàm lượng protein lớn và có một số ứng dụng như: chế biến đồ hộp, sản xuất nước mắm, tinh chế collagen,... Chính vì vậy, việc chế biến, xử lý các phụ phẩm cá hồi nhằm thu được protein có giá trị thương mại cao hơn đồng thời tránh các vấn đề về môi trường đang được quan tâm nghiên cứu. Trong đó, việc thủy phân bằng enzym để thu hồi protein từ phụ phẩm cá là một cách tiếp cận hiệu quả và được ứng dụng rộng rãi [5, 6].

Một số nghiên cứu gần đây đã chứng minh việc thủy phân các protein từ cá thu nhận được nhiều peptit có giá trị, trong đó một số peptit chống oxi hóa đã được tách chiết và xác định trình tự sau đó đánh giá hoạt tính chống oxi hóa qua khả năng bắt gốc tự do DPPH. Năm 2012, Amisshah đã đánh giá hoạt tính của các peptit được thủy phân từ da cá hồi cho thấy chúng có khả năng chống oxi hóa, kháng khuẩn và đặc tính ức chế protease. Kết quả hiệu quả loại bỏ các gốc tự do của sản phẩm peptit đạt 58,3% khi thủy phân bằng

Hóa học – Sinh học – Môi trường

trypsin, đạt 26,3% khi thủy phân với α -chymotrypsin và khả năng loại bỏ gốc tự do đạt 55,9% khi thủy phân da cá hồi bằng papain[3]. Nghiên cứu của See và tập thể (2011) đã sử dụng enzym thủy phân protein từ nguồn phụ phẩm từ cá hồi để tạo ra các peptit và các acid amin có giá trị dinh dưỡng cao. Sử dụng enzym Alcalase 2.4 L để thủy phân protein từ da cá hồi ở nhiệt độ từ 55,3°C, pH 8,39 với tỷ lệ enzym là 2,5% đã tìm được mức độ thủy phân cao nhất đạt 77,03%[4].

Trong nghiên cứu trước, chúng tôi đã xác định điều kiện thủy phân phụ phẩm cá hồi (*Salmo salar*) để thu nhận được peptide mạch ngắn có hoạt tính chống oxy hóa. Kết quả thu được phụ phẩm cá hồi được thủy phân bằng Trypsin 2% ở pH 8,5, nhiệt độ 40°C trong 4 giờ, tiếp theo được thủy phân bằng Alcalase 2% ở pH 8,0, nhiệt độ 55°C trong 4 giờ, sau đó được lọc tiếp tuyến qua màng 30kDa và 10kDa. Dịch thủy phân thu được có hàm lượng axit amin đạt 29,48 mg/ml và có hoạt tính chống oxy hóa đo qua khả năng bắt gốc tự do DPPH (SC) là 70,34% [2].

Nghiên cứu này sẽ tiến hành áp dụng các thông số của quá trình thủy phân đã xây dựng ở quy mô phòng thí nghiệm lên quy mô sản xuất pilot với công suất 100L/mẻ và thử nghiệm khả năng áp dụng bộ thực phẩm chức năng KPAP bổ sung peptide cá hồi sử dụng cho bộ đội hoạt động ở điều kiện đặc biệt.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Nguyên liệu và hóa chất

Phụ phẩm cá hồi (da, thịt vụn,...) từ trại nuôi cá hồi tại Lào Cai được rửa sạch, cắt nhỏ, xay nhuyễn. Mẫu được bảo quản -20°C cho đến khi sử dụng.

Các nguyên liệu sản xuất như bột gạo lứt nảy mầm, sữa, whey, dầu thực vật, tinh chất đậu xanh, cà phê, trà xanh, thạch,... được thu mua tại các siêu thị, đảm bảo chất lượng ATVSTP được bảo quản 4°C cho đến khi sản xuất.

Các hoá chất Alcalase 2.4L, Trypsin của Novozymes, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), pyridine, acid L-glutamic và một số hóa chất khác của hãng Sigma (Mỹ), Meerk (Đức), Thermo Scientific (Đức)...

2.2. Thiết bị

Các thiết bị sản xuất chính bao gồm hệ thống lọc tiếp tuyến AKTA flux của hãng GE Healthcare (Úc), hệ thống gia nhiệt có cánh khuấy dung tích 100L (Đức), hệ thống sấy phun APS Anhydro A/S (Đan Mạch), máy vắt ly tâm 20L/mẻ (Việt Nam).

Các thiết bị phân tích bao gồm máy đo quang phổ UV (Mỹ), máy Nanodrop (Đức), máy phân tích sinh hóa tự động Pictus 400 (Hungary)

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Thử nghiệm khả năng ứng dụng bộ sản phẩm KPAP ở điều kiện thực tế dài ngày trên biển

Cán bộ, chiến sĩ của Lữ đoàn 126/Quân chủng Hải quân, sau khi sử dụng bộ thử nghiệm thực phẩm chức năng KPAP bổ sung peptide từ cá hồi liên tục trong vòng 3 ngày ở trên tàu, sẽ đánh giá, nhận xét về cảm quan mùi vị, khả năng tiện dụng, cơ cấu bữa ăn, bao bì đóng gói vào phiếu thu nhận thông tin được phát cho từng chiến sĩ. Sau khi thử nghiệm các Phiếu thu nhận thông tin sẽ được thu lại, chọn lọc làm cơ sở để nghiên cứu, hiệu chỉnh sản phẩm cho lần thử nghiệm tiếp theo.

- Qua phiếu thu nhận thông tin, xử lý thống kê các số liệu theo các chỉ tiêu được đặt ra để đánh giá các mức độ hài lòng về sản phẩm về cơ cấu, khẩu vị, bao bì, khả năng tiện dụng.

- Qua phỏng vấn trực tiếp trong bữa ăn để đánh giá độ hài lòng hoặc không hài lòng. Các ý kiến đóng góp sẽ được xem xét làm cơ sở cho việc hiệu chỉnh, xây dựng thực đơn hoàn thiện.

320 N. H. Trung, ..., P. K. Cường, “Nghiên cứu sản xuất thực phẩm ... hoạt động đặc biệt.”

Nghiên cứu khoa học công nghệ

- Tính toán, xử lý số liệu bằng phần mềm Excel.

2.3.2. Đánh giá hiệu quả sản phẩm qua các chỉ tiêu sinh hóa máu

Viện Dinh dưỡng và Viện Y học Hải quân phối hợp lấy mẫu máu xét nghiệm sinh hóa (điện giải đồ huyết thanh, MDA, GOT, GPT) cho các cán bộ chiến sỹ trước và sau thử nghiệm. Các chỉ số được phân tích theo các phương pháp thường quy.

3. KẾT QUẢ

3.1. Thử nghiệm khả năng ứng dụng bộ sản phẩm KPAP ở điều kiện thực tế dài ngày trên biển

Bộ khẩu phần ăn KPAP bao gồm 3 loại sản phẩm là dạng thanh nén, tuýp gel và viên nang với 3 công dụng khác nhau, phù hợp cho điều kiện hoạt động của bộ đội. Dạng thanh nén với các thành phần giàu dinh dưỡng: peptide chức năng từ cá hồi với hàm lượng 20mg/thanh, sữa, tinh chất đậu tương, tinh dầu đậu xanh, whey protein, dầu thực vật, bột gạo lứt nảy mầm, cung cấp năng lượng từ 200-250 kcal/thanh 50g và 1600 - 2000 kcal/bộ. Các thành phần trong thanh nén đều là các tinh chất, protein, đường và peptide, loại bỏ tối đa phần chất xơ và các thành phần không được tiêu hóa, do đó được hấp thụ nhanh chóng trong hệ tiêu hóa và hạn chế việc đại tiện cho bộ đội khi hoạt động ở các điều kiện đặc biệt như trong tàu ngầm.

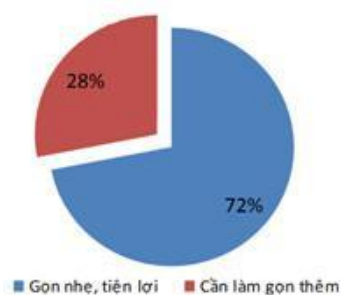
Sản phẩm dạng tuýp gel nước, có vai trò cung cấp một phần lượng nước, đường, các vitamin, muối khoáng, peptide trong bữa ăn, kết hợp ăn với thanh nén. 1 tuýp gel nước có thể tích 100ml cung cấp khoảng 120-125 kcal năng lượng và trong 1 bộ sẽ cung cấp 600-625 kcal. Hàm lượng peptide là 15mg/tuýp.

Viên nang 500mg với thành phần chủ yếu là bột peptide với hàm lượng cao gấp 10 lần trong thanh nén (200mg/viên), giúp bộ đội nhanh chóng hồi phục sức khỏe, tăng cường các chức năng chống oxy hóa, giảm căng thẳng và tăng cường khả năng liên kết canxi.

Bộ sản phẩm cung cấp tổng cộng 2500kcal/bộ/ngày. Theo Tổ chức Y tế thế giới (1985) mức năng lượng nhu cầu trung bình cả ngày tính theo mức chuyên hóa cơ sở của đối tượng Nam giới, mức lao động trung bình là 2570 kcal/ngày. Như vậy bộ sản phẩm đã cung cấp tương đối đầy đủ nhu cầu năng lượng trong 1 ngày. Chúng tôi tiến hành thử nghiệm cho bộ đội sử dụng thực tế bộ sản phẩm trong điều kiện đi tàu dài ngày, không thuận lợi sử dụng các bữa ăn bình thường, và thu được các ý kiến được trình bày ở hình 1.1 và hình 1.2.



1.1. Đánh giá của cán bộ chiến sỹ về mùi vị sản phẩm



Hình 1.2. Đánh giá của cán bộ chiến sỹ về khả năng tiện dụng của sản phẩm

Kết quả khảo sát các cán bộ chiến sỹ của Trung đoàn 196 và Lữ đoàn 126 của Quân chủng Hải quân, cho thấy 87% ý kiến đánh giá cao mùi vị của sản phẩm, tuy nhiên, có một số ít ý kiến vẫn cảm thấy có mùi tanh của bột peptide có trong sản phẩm (5%). Về khả năng sử dụng thì có 72% ý kiến cho rằng bộ sản phẩm rất phù hợp cho điều kiện hoạt động trên biển, do bộ sản phẩm được trang bị lớp bao bì có khả năng chống nước tốt, đóng gói

Tạp chí Nghiên cứu KH&CN quân sự, Số Đặc san FEE, 08 - 2018

321

Hóa học – Sinh học – Môi trường

nhỏ gọn, sản phẩm dạng tuýp có thể sử dụng trực tiếp ngay khi đang bơi. Tuy nhiên, vẫn có 28% ý kiến cho rằng nên làm gọn hơn nữa do bộ đội khi hoạt động đã mang theo từ 15-20kg trang bị vũ khí.

3.2. Đánh giá hiệu quả sử dụng bộ sản phẩm KPAP với bộ đội hoạt động dài ngày trên biển

3.2.1 Kết quả kiểm tra chỉ số MDA

Chỉ số oxi hóa MDA là một dấu ấn sinh học của tình trạng stress oxy hóa trong cơ thể; kết quả trung bình giá trị MDA thu được sau thử nghiệm

Bảng 1. Kết quả xét nghiệm chỉ số MDA.

Tên xét nghiệm	ĐVT	Giá trị tham chiếu	Đối tượng thử nghiệm	
			Có sử dụng sản phẩm	Không sử dụng sản phẩm
MDA	nmol/mL	0,78-19,27	1.98	2.66

3.2.2 Kết quả kiểm tra điện giải đồ huyết thanh:

Bảng 2. Kết quả xét nghiệm điện giải đồ huyết thanh.

Tên xét nghiệm	ĐVT	Đối tượng thử nghiệm	
		Có sử dụng sản phẩm	Không sử dụng sản phẩm
Fe	nmol/mL	19,9	19,2
Calci	nmol/mL	2,5	2,5
Na ⁺	nmol/mL	137,2	137,0
Ca ⁺⁺	nmol/mL	1,3	1,3
K ⁺	nmol/mL	3,7	3,5
Cl ⁻	nmol/mL	101,8	102,6

- Kết quả kiểm tra điện giải đồ huyết thanh cho thấy giữa nhóm có sử dụng sản phẩm và không sử dụng sản phẩm không có nhiều sự khác biệt. Điều này cho thấy bộ sản phẩm không gây ảnh hưởng đến khả năng hấp thu các khoáng chất trong các bữa ăn hàng ngày của bộ đội. Khả năng cung cấp khoáng chất của bộ sản phẩm sử dụng trong điều kiện đặc biệt tương đương với chế độ ăn uống theo thực đơn bình thường của bộ đội.

3.2.3 Kết quả kiểm tra các chỉ số GOT, GPT

Bảng 3. Kết quả xét nghiệm GOT, GPT.

Tên xét nghiệm	ĐVT	Giá trị tham chiếu	Thời điểm lấy mẫu			
			Trước TN		Sau TN	
			Có sử dụng sản phẩm	Không sử dụng sản phẩm	Có sử dụng sản phẩm	Không sử dụng sản phẩm
GOT	U/L	< 30 U/L	27,1	24,6	22,2	22,5
GPT	U/L	< 30 U/L	22,3	22,8	18,4	25,9

Dựa vào kết quả trình bày trên bảng 4 cho thấy các giá trị GOT và GPT của tất cả các đối tượng lấy mẫu đều nằm trong giá trị tham chiếu. Giá trị GOT và GPT của bộ đội sau khi sử dụng sản phẩm thực phẩm chức năng KPAP đã giảm đi so với trước khi sử dụng (27,1 U/L còn 22,2 U/L với GOT và 22,3 U/L còn 18,4 U/L với GPT). Đối với nhóm đối tượng không sử dụng sản phẩm cho thấy xu hướng giảm giá trị GOT (24,6 còn 22,5 U/L) nhưng lại tăng GPT (22,8 thành 25,9 U/L) sau cùng thời gian, tuy nhiên giá trị tăng giảm không đáng kể. Điều này cho thấy sản phẩm thực phẩm chức năng KPAP không gây ảnh hưởng đến các chức năng gan mà còn giúp làm giảm các tổn thương gây ra cho gan.

Nghiên cứu khoa học công nghệ

Tóm lại, bộ sản phẩm KPAP có bổ sung peptide chức năng từ cá hồi đã đáp ứng được các yêu cầu về mùi vị, cách sử dụng phù hợp với điều kiện hoạt động khó khăn của bộ đội, cụ thể là khi hoạt động trên biển.



Hình 5A. Tuýp gel nước.



Hình 5B. Thanh nén.



Hình 5C. Viên nang.



Hình 6. Chủ nhiệm đề tài giới thiệu sản phẩm KPAP với cán bộ chiến sỹ Lữ đoàn 126.



Hình 7. Các chiến sỹ ăn thử sản phẩm dưới sự hướng dẫn của nhóm tác giả.



Hình 8. Các chiến sỹ đóng góp thêm ý kiến để nâng cao chất lượng sản phẩm.



Hình 9. Nhóm tác giả bàn giao bộ sản phẩm cho cán bộ chỉ huy Lữ đoàn 126.

4. KẾT LUẬN

Bộ khẩu phần ăn KPAP có bổ sung peptide chức năng đã được thử nghiệm ở điều kiện thực tế cho thấy khả năng ứng dụng rất lớn của bộ sản phẩm này cho các lực lượng hoạt động đặc biệt của quân đội. Phân tích các chỉ tiêu sinh hóa máu trước và sau khi thử nghiệm cho quân số tham gia sử dụng sản phẩm, kết quả kiểm tra cho thấy sản phẩm thực phẩm chức năng KPAP không gây ảnh hưởng đến chức năng thận, điện giải đồ huyết thanh, kết quả còn cho thấy khả năng cải thiện chức năng gan của sản phẩm đối với người sử dụng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài “Nghiên cứu tách chiết peptit mạch ngắn có hoạt tính sinh học để sản xuất thực phẩm chức năng dành cho bộ đội làm nhiệm vụ đặc biệt”, số ĐT.04.16/CNSHCB của Bộ Công thương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. *Quy hoạch phát triển cá nước lạnh đến năm 2020, tầm nhìn 2030*. Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, 2015. 3195/QĐ-BNN-TCTS.
- [2]. Trần Kiều Anh, N.H.T., Nguyễn Khánh Hoàng Việt, Nguyễn Thị Hồng Loan, Phạm Kiên Cường, *Nghiên cứu các điều kiện thủy phân phụ phẩm cá hồi (Salmo salar) nhằm thu nhận peptit mạch ngắn có hoạt tính chống ô xi hóa*. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, 2017. 33.
- [3]. Amissah, J., *Bioactive properties of salmon skin protein hydrolysates*. Department of Bioresource Engineering Macdonald Campus, McGill University, Canada, 2012.
- [4]. See, S., L. L Hoo, and A. Babji, *Optimization of enzymatic hydrolysis of salmon (Salmo salar) skin by Alcalase*. Vol. 18. 2011. 1359-1365.
- [5]. Kristinsson, H.G., and Rasco B.A., *Fish protein hydrolysates: production, biochemical and functional properties*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2000. 40 (1).
- [6]. S.M, K., *Manufacture of fish hydrolyzate by enzyme*. Korean Journal of Food Science and Technology, 1999. 31(3).
- [7]. T Himonides, A., A. K D Taylor, and A. J Morris, *Enzymatic Hydrolysis of Fish Frames Using Pilot Plant Scale Systems*. Vol. 2. 2011.

ABSTRACT

PRODUCTION OF KAPAP FUNCTIONAL FOOD ADDITIONAL
BIOACTIVE PEPTIDE FOR SPECIFIC FORCE

Military functional food products that help soldiers improve their physical strength, enhance the ability to fight is very important in the context of modern warfare. Functional peptides, the short-chain proteins with 2-20 amino acids, molecular weights is smaller than 10kDa, have nutritional value and some affect physiological functions to the body, enhance health of human. The Institute of New Technology has produced short-chain peptide from 3-10 kDa at pilot scale of 100 l / batch, from salmon's byproducts using Trypsin and Alcalase enzymes. Peptide powder obtained by spray drying at 115°C with an over 85% recovery efficiency was used for the production of 10,000 KPAP functional food units for special operations. The KPAP functional food consists of 3 compressed products, water gel capsules and capsules, added with peptide content of 0.5 mg / g; 1.2 mg / g and 400 mg / g. This study, which tests the use of the KPAP functional food for the Navy, shows that more than 90% of warriors have used the product to demonstrate that the product has high energy efficient, can be applied to soldiers operating in special conditions.

Keywords: Bioactive peptide; Production; Experiment; Funtional food; Specific force.

Nhận bài ngày 01 tháng 7 năm 2018

Hoàn thiện ngày 10 tháng 9 năm 2018

Chấp nhận đăng ngày 20 tháng 9 năm 2018

Địa chỉ ¹ Viện Công nghệ mới/Viện KHCHNQS;

² Viện Công nghiệp Thực Phẩm/Bộ Công thương;

³ Vụ Khoa học Công nghệ/Bộ Công thương.

* Email: Phamkiencuong83@gmail.com.