

# Nghiên cứu xây dựng bữa ăn chế biến sẵn theo khẩu vị người Việt Nam

Phạm Kiên Cường, Nguyễn Thị Tâm Thu\*

Viện Công nghệ mới, Viện Khoa học và Công nghệ Quân sự, 17 Hoàng Sâm, phường Nghĩa Đô, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài 8/3/2024; ngày chuyển phản biện 10/3/2024; ngày nhận phản biện 16/4/2024; ngày chấp nhận đăng 10/5/2024

## Tóm tắt:

Việt Nam là một quốc gia thường phải chịu ảnh hưởng của thiên tai, đặc biệt là lũ lụt khiến nhiều người phải sống trong điều kiện cô lập nên không thể nấu ăn. Hiện nay, phương pháp ứng cứu cho những người sống trong vùng cô lập vẫn là mì tôm, lương khô. Tuy nhiên, các thực phẩm này không thể ăn nhiều ngày do không phù hợp khẩu vị và chưa cân bằng dinh dưỡng. Do đó, việc nghiên cứu nhằm tạo ra các món ăn truyền thống, phù hợp với khẩu vị người Việt, đảm bảo năng lượng, có thể ăn dài ngày trong trường hợp ứng cứu là cần thiết. Nghiên cứu này trình bày một số kết quả về việc sử dụng công nghệ retort để sản xuất bữa ăn phù hợp khẩu vị người Việt, tiện dụng trong điều kiện không thể nấu ăn. Bữa ăn gồm 3 thành phần là cơm trắng, canh su su và cá saba kho cà. Với khối lượng 200 g cơm, 150 g cá kho và 200 g canh/túi đã cung cấp năng lượng cho bữa ăn là 968,1 kcal. Bữa ăn cung cấp cân đối về thành phần protein, lipid, gluxit, đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm theo quy định của Bộ Y tế. Bữa ăn chế biến sẵn có thể bảo quản ở điều kiện thường (nhiệt độ phòng) trong thời gian 24 tháng.

Từ khóa: bữa ăn, chế biến sẵn, thuận tiện, truyền thống.

Chỉ số phân loại: 2.10

## Research on the development of ready-to-eat meals tailored to the tastes of the Vietnamese people

Kien Cuong Pham, Thi Tam Thu Nguyen\*

Institute of New Technology, Academy of Military Science and Technology, 17 Hoang Sam Street, Nghia Do Ward, Hanoi, Vietnam

Received 8 March 2024; revised 16 April 2024; accepted 10 May 2024

## Abstract:

Vietnam is a country often affected by natural disasters, especially floods, which makes it impossible for many people who live in isolated conditions to cook. Till now, the typical food relief options for those living in isolated areas are instant noodles and dried rations. However, these foods cannot be consumed for an extended period due to their incompatibility with Vietnamese tastes and nutritional imbalance. Therefore, researching to create traditional dishes that suit Vietnamese tastes, ensure energy, and can be consumed over an extended period in rescue situations is necessary. This research presents some results on using retort technology to produce meals that match the Vietnamese palate and are convenient for situations where cooking is impossible. The meal consists of three components: white rice, bottled gourd soup, and canned saba fish. With a weight of 200 g of rice, 150 g of canned fish, and 200 g of soup per pouch, the meal provides 968.1 kcal of energy. The meal provides a balanced amount of proteins, lipids, and carbohydrates, ensuring food safety according to the regulations of the Vietnam Ministry of Health. These ready-to-eat meals can be stored under normal conditions (room temperature) for 24 months.

Keywords: convenient, meals, ready-to-eat, traditional.

Classification number: 2.10

\*Tác giả liên hệ: Email: thu.n3t.cnm@gmail.com

## 1. Đặt vấn đề

Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, hằng năm hứng chịu 5-6 cơn bão và 2-3 đợt áp thấp nhiệt đới. Mỗi cơn bão có thể trút hàng trăm thậm chí vài trăm milimet nước chỉ trong một ngày. Nguy hiểm hơn khi bão kết hợp với triều cường sẽ gây ra lũ lụt nghiêm trọng. Ngoài ra gió giật trong bão kèm theo những cơn lốc xoáy có thể làm đổ nhiều công trình, nhà cửa, cây cối [1], nên người dân bị cô lập trong vùng ngập nước, không thể nấu ăn. Nhiều người dân Việt Nam sống bằng nghề đánh cá nên thường xuyên sống dài ngày trên biển, đặc biệt rất khó nấu ăn khi gặp mưa bão. Do đó, việc chuẩn bị lượng thực phẩm chế biến sẵn để mang theo là cần thiết. Ngoài ra, khi đi du lịch, dã ngoại hay thám hiểm, việc chuẩn bị các thực đơn chế biến sẵn là rất thiết thực. Hiện nay, có nhiều loại thực phẩm chế biến sẵn như lương khô, mì ăn liền, gạo sấy hay đồ hộp. Tuy nhiên, các thực phẩm này không phù hợp với khẩu vị của người Việt Nam, chưa cân bằng dinh dưỡng và khó dùng dài ngày. Vì vậy, việc nghiên cứu ra bữa ăn chế biến sẵn phù hợp với khẩu vị của người Việt Nam cần được thực hiện. Thông thường, đồ ăn sáng thông dụng với người Việt Nam là xôi, cháo, bún, miến, phở, nhưng với bữa chính (bữa trưa và tối) thì cơm, canh và món mặn (chế biến từ thịt, cá...) là những món phổ biến. Năng lượng cần thiết cho 1 ngày ăn của một người trưởng thành có mức hoạt động trung bình là 2.000 kcal [2]. Như vậy, 1 bữa ăn chính cần cung cấp năng lượng 850-900 kcal. Những thực phẩm chế biến sẵn cũng cần đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm (ATVSTP) theo quy định của Bộ Y tế [3-5]. Ngoài ra, sản phẩm này cũng cần có thời gian bảo quản dài ngày để phù hợp cho những chuyến đi dài ngày. Hiện nay, đã có một số nghiên cứu về các món ăn riêng lẻ như cơm tươi [6], cơm sấy [7], canh chế biến sẵn [8]. Trên thị trường cũng đã có các món ăn riêng lẻ như cháo tươi, thịt kho, cá kho, pate hay các món canh từ rau sấy thăng hoa. Tuy nhiên, chưa có công bố nào về bộ khẩu phần chế biến sẵn được định lượng từng món theo bữa ăn. Vì vậy, nghiên cứu này xây dựng định lượng, của từng món ăn trong 1 bữa ăn chế biến sẵn hoàn chỉnh sử dụng công nghệ retort.

Retort là công nghệ nhằm chế biến các thực phẩm chế biến sẵn nhờ túi và thiết bị tiệt trùng retort (có thể cân bằng áp suất bên trong và ngoài túi, thời gian gia nhiệt chậm hơn so với tiệt trùng thông thường). Túi sử dụng trong công nghệ retort là một bao bì dán linh hoạt, có thể chịu được quá trình xử lý nhiệt. Nó có lợi thế là cung cấp sự ổn định như

hộp kim loại, giữ được giá trị dinh dưỡng của thực phẩm. Bao bì dùng trong retort là loại màng nhôm phức hợp, bao gồm 4-5 lớp màng như màng nhựa để cản khí, màng nhôm để cản ánh sáng, màng PET để cản tính thấm oxy và hơi nước. Công nghệ này đã được nghiên cứu bởi nhiều tác giả [9, 10] và Công ty Sài Gòn Food là đơn vị đã áp dụng công nghệ này để đưa nhiều sản phẩm ra thị trường với thời hạn sử dụng đến 12 tháng với các loại cháo tươi.

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng các nguyên liệu để tạo bữa ăn truyền thống như gạo, quả su su, thịt lợn băm, cá saba và các phụ gia khác, áp dụng công nghệ retort và túi retort 4 lớp để thiết lập được công thức cho một bữa ăn chế biến sẵn bao gồm cơm trắng, canh su su thịt băm và cá saba kho cà (tổng khối lượng 550 g) đã cung cấp năng lượng hơn 968 kcal cho người sử dụng. Bữa ăn cung cấp đầy đủ hàm lượng glucit, lipid và protein và phù hợp với khẩu vị của người Việt Nam. Bằng phương pháp lão hóa cấp tốc đánh giá thông qua hàm lượng chất dinh dưỡng, nghiên cứu đã dự đoán thời hạn bảo quản của thực phẩm là trên 24 tháng ở điều kiện nhiệt độ phòng.

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng

Các nguyên liệu để chế biến món ăn như gạo ST, cá saba, thịt băm, quả su su và các gia vị khác đảm bảo ATVSTP, độ tươi ngon (được mua tại Siêu thị Winmart Thăng Long). Túi retort 4 lớp do Công ty Lộ Đức (TP Hồ Chí Minh) cung cấp. Các hóa chất để phân tích các chỉ tiêu hóa lý, vi sinh vật (VSV) xuất từ Merck, Sigma, Hà Lan, Trung Quốc.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các món ăn được chế biến theo các công thức nấu ăn truyền thống như sau:

Cơm được nấu bằng nồi cơm điện thông thường, tỷ lệ gạo:nước là 1:0,9, có bổ sung 0,5% PG (propylen glycol - là chất phụ gia thực phẩm được phép sử dụng trong chế biến thực phẩm, với nồng độ tối đa cho phép là 25 mg/kg trọng lượng/ngày) để chống hiện tượng lại gạo.

Cá saba kho cà (cho túi 150 g): Cá saba 160 g, cà chua 10 g, dầu ăn 5 g, các gia vị khác như ớt, tỏi, đường, bột ngọt, nước mắm, hạt nêm 10 g, nước 15 g. Sau khi cá được rửa sạch, bỏ đầu và ruột, được cắt thành các khúc 5 cm, ướp gia vị trong 30 phút và cho nước vào đun nhỏ lửa trong khoảng 20 phút.

Canh su su thịt băm (cho túi 200 g): Su su 35 g, dầu ăn 1 g, thịt lợn băm đã xào cùng gia vị (hành tím, hạt nêm, muối, bột ngọt) 64 g, nước 100 g.

Các thực phẩm sau khi nấu xong được chia vào các túi có đáy, kích thước 11x15 cm và tiến hành loại khí, hàn kín túi trên máy hàn tự động, sau đó xếp vào các khay và tiến hành khử trùng trên thiết bị retort (Static overpressure retort, ký hiệu KM-P60SS-E - Thái Lan) của Viện Công nghệ mới. Chế độ retort là nhiệt độ gia nhiệt 121°C trong 30 phút, làm lạnh trong 30 phút. Sản phẩm sau khi tiệt trùng được lấy ra phân tích các chỉ tiêu hóa lý (protein, glucit, lipit, năng lượng), phân tích các chỉ tiêu VSV và đánh giá cảm quan.

Đánh giá cảm quan bằng phương pháp cho điểm theo H.D. Tu (2008) [11]. Mẫu được chọn ngẫu nhiên đã qua tiệt trùng nhiệt độ 121°C trong 15 phút. Mỗi thành viên trong hội đồng 10 người được nhận 100 g mẫu từng món ăn, đánh giá cảm quan thông qua trạng thái, màu sắc và ăn thử đánh giá mùi, vị của sản phẩm, sau đó điền phiếu đánh giá theo thang điểm 6. Các phiếu điểm được tổng hợp kết quả và xử lý số liệu.

Phân tích các chỉ tiêu nấm men, nấm mốc và tổng số vi khuẩn hiếu khí (TSVKHK) theo TCVN 4884-1:2015 [12] và chỉ tiêu *E. coli*, coliform theo SMEWW9221:2017 [13].

Phân tích protein theo phương pháp Kelhdal, phân tích lipid theo phương pháp chiết Soxhlet, phân tích glucit theo phương pháp Bertrand [14, 15] và được so sánh với kết quả phân tích của Viện Kiểm nghiệm an toàn vệ sinh thực phẩm Quốc gia.

Năng lượng (kcal) được tính theo công thức sau:

$$NL = (G+P)*4 + L*9$$

trong đó: NL là năng lượng; G, P, L lần lượt là hàm lượng (g) của glucit, protein, lipit của mỗi món ăn đã phân tích được.

Đánh giá thời hạn bảo quản sản phẩm bằng phương pháp lão hóa cấp tốc: để sản phẩm trong tủ vi khí hậu ở nhiệt độ 45°C, độ ẩm 75% trong vòng 6 tháng và định kỳ 60 ngày lấy sản phẩm ra để phân tích các chỉ tiêu VSV và hóa lý, từ đó xác định thời hạn bảo quản thực phẩm theo phương trình Van't Hoff [16]:

$$t_s = t_0 \cdot Q_{10} \cdot n$$

trong đó:  $t_s$ : hạn sử dụng ở điều kiện lưu trữ bình thường;  $t_0$ : hạn sử dụng ở điều kiện gia tốc nhiệt;  $Q_{10}$ : hệ số nhiệt độ;  $n$ : nhiệt độ gia tốc nhiệt (°C) trừ đi nhiệt độ lưu trữ bình thường (°C) chia cho 10°C.

### 3. Kết quả và bàn luận

#### 3.1. Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm

Kết quả được xử lý theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215-79 và tham khảo theo H.D. Tu (2008) [11]. Kết quả đánh giá cảm quan dựa trên chỉ tiêu trạng thái, màu sắc, mùi vị của các sản phẩm được trình bày ở bảng 1 (có hệ số trọng lượng) cho thấy, cả 3 món ăn đều có số điểm trên 19, đạt mức khá. Như vậy, xét về mặt cảm quan, cả 3 món ăn được đánh giá ở mức khá thích, phù hợp với khẩu vị người Việt Nam.

**Bảng 1. Kết quả đánh giá cảm quan đối với 3 món ăn.**

Chỉ tiêu	Hệ số có trọng lượng	Cơm trắng		Canh su su thịt băm		Cá saba kho cà	
		Trung bình	Trung bình có trọng lượng	Trung bình	Trung bình có trọng lượng	Trung bình	Trung bình có trọng lượng
Màu sắc	1,2	4,2±0,11	5,04±0,1	3,9±0,11	4,68±0,1	4,3±0,1	5,16±0,1
Trạng thái	1,5	4,4±0,02	6,6±0,12	4,5±0,09	6,75±0,11	4,5±0,12	6,75±0,11
Mùi	0,8	4,2±0,1	3,36±0,11	4,2±0,11	3,36±0,1	4,0±0,12	3,2±0,11
Vị	1	4,0±0,1	4,0±0,09	4,3±0,12	4,3±0,08	4,1±0,08	4,1±0,1
Tổng điểm		19,00±0,1		19,09±0,11		19,21±0,11	
Xếp loại		Khá		Khá		Khá	

#### 3.2. Kết quả phân tích vi sinh vật

Sau khi đánh giá cảm quan, các mẫu được phân tích để đánh giá sự có mặt của các VSV trong mẫu. Kết quả phân tích đánh giá các VSV trong mẫu thực phẩm ngay sau khi tiệt trùng được trình bày ở bảng 2. Kết quả bảng 2 cho thấy, tất cả các sản phẩm đều không phát hiện sự có mặt của bất kỳ VSV nào, chứng tỏ điều kiện tiệt trùng đảm bảo. Theo QCVN 8-3-2011 của Bộ Y tế, số lượng VSV cho phép có mặt trong các mẫu thực phẩm thịt và các sản phẩm thịt đã qua chế biến sử dụng trực tiếp không cần xử lý nhiệt gồm TS SVHK là  $5 \times 10^5$  CFU/g, *E. coli*  $5 \times 10^1$ , *Salmonella* không phát hiện. Theo quy định số 46.2007/QĐ-BYT về giới hạn cho phép của các sản phẩm từ ngũ cốc và các sản phẩm ngũ cốc dùng trực tiếp không qua xử lý nhiệt bao gồm TS SVHK  $10^4$ , Coliforms 10, *E. coli* 3, *S. aureus* 10, *Cl. perfringens* 10, *B. cereus* 10, tổng số bào tử nấm men và nấm mốc  $10^2$ . Các mẫu tiếp tục được bảo quản ở tủ vi khí hậu và đánh giá các chỉ tiêu VSV theo thời gian.

**Bảng 2. Kết quả phân tích vi sinh vật sau khi tiệt trùng.**

Chỉ tiêu VSV	Cơm trắng	Canh su su thịt băm	Cá saba kho cà	Giới hạn cho phép (theo QCVN 8-3:2012/BYT)
TSVKHK (CFU/g)	KPH	KPH	KPH	$5 \times 10^5 - 5 \times 10^6$
Nấm men (CFU/g)	KPH	KPH	KPH	x
Nấm mốc (CFU/g)	KPH	KPH	KPH	x
<i>E. coli</i> (MPN/g)	KPH	KPH	KPH	$5 \times 10^1 - 5 \times 10^2$
<i>Coliform</i> (MPN/g)	KPH	KPH	KPH	x
<i>Salmonella</i>	KPH	KPH	KPH	KPH

KPH: không phát hiện; x: không quy định; TSVKHK: tổng số vi khuẩn hiếu khí.

### 3.3. Kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa lý

Để tính toán khối lượng ăn từng bữa cho phù hợp, mức năng lượng, protein, glucit, lipid cũng được phân tích và tính toán (bảng 3).

**Bảng 3. Kết quả phân tích các chỉ tiêu hóa lý của thực phẩm.**

Món ăn	Thành phần dinh dưỡng (%)			Tổng năng lượng (kcal/100 g)	Tỷ lệ năng lượng (%)		
	Glucit	Lipit	Protein		Glucit	Lipit	Protein
Cơm trắng	37,95±0,08	0,5±0,04	3,95±0,05	172,1±0,06	88,2±0,05	2,61±0,04	9,18±0,05
Cá saba kho cà	3,52±0,09	24,9±0,08	13,8±0,06	293,4±0,05	4,8±0,07	76,39±0,07	18,82±0,08
Canh su su	1,74±0,07	6,89±0,06	5,73±0,08	91,9±0,08	7,57±0,08	67,48±0,07	24,94±0,07

Kết quả phân tích của Viện Kiểm nghiệm Quốc gia, có tính toán độ sai số với kết quả thực hiện tại phòng thí nghiệm của Viện Công nghệ mới.

Sau khi phân tích các chỉ tiêu hóa lý và dinh dưỡng, các món ăn sẽ được cân đối để đóng túi phù hợp về năng lượng cho 1 bữa ăn, từ đó xây dựng được công thức cho bữa ăn và năng lượng tương ứng như trình bày ở bảng 4. Để phù hợp với năng lượng cần thiết khoảng 2.000 kcal/ngày, các món được đóng gói với khối lượng 200 g cơm/túi, 150 g cá saba kho cà và 200 g/túi canh su su thịt băm là cân đối về thành phần dinh dưỡng, đảm bảo mức năng lượng cần thiết.

**Bảng 4. Bảng đánh giá năng lượng và các thành phần dinh dưỡng của bữa ăn.**

Món ăn	Khối lượng (g)	Hàm lượng glucit (g)	Hàm lượng lipid (g)	Hàm lượng protein (g)	Tổng năng lượng (kcal)
Cơm trắng	200±5	75,9±0,09	1,1±0,09	7,9±0,11	344,2±0,1
Cá saba kho cà	150±5	5,28±0,1	37,35±0,09	20,7±0,12	440,1±0,11
Canh su su	200±5	8,48±0,08	3,78±0,1	18,46±0,11	183,8±0,11
Tổng cộng	550±10	84,66±0,09	42,13±0,1	40,06±0,12	968,1±0,12

### 3.4. Đánh giá thời hạn bảo quản thực phẩm

Thời hạn bảo quản thực phẩm được đánh giá thông qua các chỉ số VSV và năng lượng. Các mẫu có số lượng VSV lớn (bị nhiễm trong quá trình bảo quản) cũng làm hỏng thực phẩm. Thực phẩm hỏng sẽ có mùi vị lạ (do VSV lên men, gây thối rữa) hoặc túi đựng bị phồng căng (do sinh khí).

Các mẫu không bị nhiễm VSV cũng có thể được xem là hết thời hạn bảo quản khi thành phần dinh dưỡng bị giảm xuống (giảm trên 10%). Do đó, việc đánh giá thời hạn bảo quản được đánh giá thông qua các chỉ tiêu VSV và thành phần dinh dưỡng theo thời gian. Kết quả phân tích về hàm lượng dinh dưỡng trong thời gian bảo quản được trình bày ở bảng 5.

**Bảng 5. Sự thay đổi thành phần dinh dưỡng theo thời gian bảo quản ở điều kiện lão hóa cấp tốc.**

Món ăn	2 tháng			4 tháng			6 tháng					
	Dinh dưỡng (g/100 g)			Năng lượng (kcal/100 g)			Dinh dưỡng (g/100 g)			Năng lượng (kcal/100 g)		
	G	L	P	G	L	P	G	L	P	G	L	P
Cơm trắng	37,6±0,08	0,48±0,05	3,73±0,04	169,64±0,05	36,8±0,11	0,44±0,05	3,62±0,09	165,64±0,06	35,4±0,09	0,43±0,09	3,39±0,08	159,03±0,09
Cá Saba kho cà	3,42±0,09	24,1±0,08	13,3±0,06	283,78±0,06	3,29±0,09	23,2±0,04	12,67±0,08	272,64±0,07	3,18±0,06	22,4±0,08	12,38±0,09	263,84±0,08
Canh su su	1,65±0,09	6,73±0,06	5,62±0,07	89,65±0,08	1,58±0,09	6,42±0,07	5,49±0,06	86,06±0,07	1,55±0,1	6,18±0,1	5,22±0,09	82,7±0,1

G, L, P lần lượt là glucit, lipid, protein.

Theo các số liệu trên, các sản phẩm cơm trắng, cá saba kho cà, canh su su đều có mức năng lượng giảm dần theo thời gian do các thành phần dinh dưỡng giảm. Tuy nhiên, mức độ giảm các thành phần dinh dưỡng là <10% trong 6 tháng bảo quản ở điều kiện lão hóa cấp tốc, cho thấy các sản phẩm này bảo quản được 6 tháng ở điều kiện này.

Ngoài ra, việc xác định các VSV có mặt trong thực phẩm cũng cho thấy chưa có mặt các vi khuẩn như *Salmonella*, *E. coli*, sau 4 tháng bắt đầu xuất hiện sự có mặt của vi khuẩn hiếu khí tổng số với số lượng <math>10^2</math> và đến 6 tháng thì số lượng VSV tổng số khoảng  $10^3</math> CFU/g. Theo QCVN 8-3:2012 thì số lượng này vẫn nằm trong tiêu chuẩn cho phép của Bộ Y tế đối với thực phẩm từ thịt đã chế biến, có thể sử dụng ngay không cần gia nhiệt (<math>5 \times 10^6</math> CFU/g). Kết quả thể hiện ở bảng 6.$

**Bảng 6. Sự thay đổi số lượng vi sinh vật trong các mẫu thực phẩm trong thời gian bảo quản.**

Chỉ tiêu VSV	Cơm trắng			Canh su su thịt băm			Cá saba kho cà			Giới hạn cho phép (theo QCVN 8-3:2012/BYT)
	2 tháng	4 tháng	6 tháng	2 tháng	4 tháng	6 tháng	2 tháng	4 tháng	6 tháng	
TSVKHK (CFU/g)	KPH	68	$2 \cdot 10^3$	KPH	52	$4 \cdot 10^3$	KPH	62	$3,5 \cdot 10^3$	<math>5 \times 10^6</math>
Nấm men (CFU/g)	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	x
Nấm mốc (CFU/g)	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	x
<i>E. coli</i> (MPN/g)	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	<math>5 \times 10^2</math>
<i>Coliform</i> (MPN/g)	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	x
<i>Salmonella</i>	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

KPH: không phát hiện; x: không quy định; TSVKHK: tổng số vi khuẩn hiếu khí; VSV: vi sinh vật.

Dựa vào công thức tính thời hạn bảo quản theo hệ số  $Q_{10}$ , với  $Q_{10}=3$ , điều kiện bảo quản ở tủ vi khí hậu là  $45^{\circ}\text{C}$ , bảo quản ở điều kiện thường là  $30-32^{\circ}\text{C}$  thì thời hạn bảo quản của các sản phẩm trong nghiên cứu này là  $t_{30}=(45-30)/10*3*6=27$  tháng, và  $t_{32}=(45-32)/10*3*6 = 23,4$  tháng. Do vậy, với điều kiện bảo quản ở  $30^{\circ}\text{C}$  thì thời hạn bảo quản sản phẩm là 27 tháng, với điều kiện bảo quản ở  $32^{\circ}\text{C}$  thì thời hạn bảo quản là 23,4 tháng. Vì sản phẩm bảo quản ở nhiệt độ phòng với nhiệt độ trong ngày dao động nên các sản phẩm được tính là có thời hạn bảo quản 24 tháng. Theo một số nghiên cứu trước đây, sử dụng công nghệ retort trong chế biến thực phẩm ăn sẵn có thể kéo dài thời hạn bảo quản thực phẩm do giảm giá trị  $Q_{10}$  đối với 13 loại thực phẩm khác nhau [9]. Thời hạn dự đoán của sản phẩm có thể từ 3 đến 5 năm ở điều kiện thường, trong đó các sản phẩm từ thịt bảo quản được dài ngày nhất, sau đó là các sản phẩm từ trái cây và món tráng miệng (1,5 đến 5 năm), tinh bột, rau, súp (1 đến 4 năm). Theo P.M. Catauro và cs (2012) [9], công nghệ retort có thể bảo quản thực phẩm chế biến sẵn với các thời gian khác nhau tùy vào sản phẩm được bảo quản. Thịt và các món rau có thể bảo quản 2-8 năm không cần để lạnh, trái cây và các món tráng miệng bảo quản được 1,5-5 năm, các sản phẩm từ sữa bảo quản được 2,5-3,25 năm, các sản phẩm tinh bột, rau và súp bảo quản được 1-4 năm. Như vậy, kết quả nhận được trong nghiên cứu này tương đương với các kết quả đã được công bố.

#### 4. Kết luận

Đã xây dựng được bữa ăn chế biến sẵn bằng công nghệ retort với 3 món ăn truyền thống là cơm trắng, canh súp thịt băm và cá saba kho cà. Bữa ăn chế biến sẵn có khối lượng 550 g và năng lượng 968,1 kcal có thể đảm bảo cung cấp năng lượng khoảng 2.000 kcal/ngày. Cả 3 món trong bữa ăn đều được đánh giá thời hạn bảo quản bằng lão hóa cấp tốc ( $45^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm 75%) cho thấy, các món ăn có sự thay đổi <10% về dinh dưỡng trong 6 tháng ở điều kiện này, tương đương 24 tháng ở điều kiện thường.

#### LỜI CẢM ƠN

Công trình được hoàn thành với sự hỗ trợ về kinh phí của đề tài cấp quốc gia mã số ĐTĐL.CN-74/21-C: “Nghiên cứu công nghệ chế tạo khẩu phần ăn chế biến sẵn và thực phẩm hỗ trợ tiêu hóa đáp ứng yêu cầu hoạt động đặc thù của các lực lượng vũ trang hoạt động trên biển”. Các tác giả xin chân thành cảm ơn.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] National Center for Hydro-Meteorological Forecasting (2023), <https://www.nchmf.gov.vn/kttv/>, accessed 21 December 2023.

[2] P.T. Thuc (2014), “How much should an adult eat?”, *Health and Lifestyle Newspaper*, <https://suckhoedoisong.vn/nguoi-trung-thanh-an-bao-nhieu-la-chuan-16973073.htm>, accessed 21 December 2023 (in Vietnamese).

[3] Ministry of Health (2007), *Decision No. 46/2007/QĐ-BYT Dated December 19, 2007 on Promulgation “Regulation of Maximum Level of Biological and Chemical Pollution in Food”* (in Vietnamese).

[4] The Socialist Republic of Viet Nam (2012), *QCVN 8-3:2012/BYT National Technical Regulation of Microbiological Contaminants in Food* (in Vietnamese).

[5] Ministry of Health (2021), *Circular No. 12/2021/TT-BYT Dated September 6, 2021 on Abrogation of Some Legislative Documents Promulgated by The Minister of Health*.

[6] N.H. Anh, D.T.H. Phuong, V.T.H. Nhung, et al. (2022), “A research on the production of instant fresh rice”, *Vietnam Trade and Industry Review*, **1**, pp.391-396 (in Vietnamese).

[7] L.A. Van (2011), *Research on The Production Process of Instant Mixed Rice*, Master of Science Thesis, Hanoi University of Science and Technology, 82pp (in Vietnamese).

[8] N.T.T. Thu, P.K. Cuong (2023), “Research and application of retort technology to produce ready-to-eat (RTE) food from vegetables”, *TNU Journal of Science and Technology*, **228(5)**, pp.415-422, DOI: 10.34238/tnu-jst.7488.

[9] P.M. Catauro, M.H. Perchonok (2012), “Assessment of the long-term stability of retort pouch foods to support extended duration spaceflight”, *Journal of Food Science*, **71(1)**, pp.529-539, DOI: 10.1111/j.1750-3841.2011.02445.x.

[10] N.T.T. Thu, P.T. Nghia, N.H. Anh, et al. (2023), “Research on the production process of instant rice in retort bags”, *Journal of Agriculture and Rural Development*, pp.56-62 (in Vietnamese).

[11] H.D. Tu (2008), *Food Sensory Analysis Techniques*, Science and Technics Publishing House, 146pp (in Vietnamese).

[12] Ministry of Science and Technology (2015), *TCVN 4884-1:2015 ISO 4833-1:2013 Microbiology of The Food Chain - Horizontal Method for The Enumeration of Microorganisms - Part 1: Colony Count at 30 Degrees C by The Pour Plate Technique* (in Vietnamese).

[13] Standard Methods Committee of The American Public Health Association, American Water Works Association, and Water Environment Federation (2017), *9221 Multiple Tube Fermentation Technique for Members of The Coliform Group*.

[14] N.V. Mui (2001), *Biochemistry Practice*, Vietnam National University - Hanoi Publishing House, 172pp (in Vietnamese).

[15] V.H. Yen (2012), *Food Analysis*, Ho Chi Minh City University of Industry and Trade, 126pp (in Vietnamese).

[16] The Association of Southeast Asian Nations (2005), *Guideline on Stability Study of Drug Product*, 37pp.