

## ẢNH HƯỞNG CỦA SORBITOL, ETHANOL, VÀ VITAMIN C ĐẾN CHẤT LƯỢNG CẢM QUAN, HÀM LƯỢNG ẨM, CHỈ SỐ PEROXIDE VÀ VI SINH VẬT CỦA SẢN PHẨM CÁ RÔ PHI PHI LÊ MỘT NẮNG

### EFFECT OF SORBITOL, ETHANOL, AND VITAMIN C ON SENSORY QUALITY, WATER CONTENT, PEROXIDE VALUE AND MICROORGANISM OF SEMI-DRIED TILAPIA FILLET

**Đặng Thị Thu Hương, Nguyễn Thị Mỹ Trinh, Nguyễn Thị Hồng Phương**

Khoa Công nghệ Thực phẩm - Trường Đại học Nha Trang

Tác giả liên hệ: Đặng Thị Thu Hương (Email: dangthithuhuong@ntu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 14/9/2021; Ngày phản biện thông qua: 24/09/2021; Ngày duyệt đăng: 29/09/2021

#### Tóm tắt:

Ảnh hưởng của sorbitol, ethanol, và vitamin C đến chất lượng cảm quan, hàm lượng ẩm, chỉ số peroxide và vi sinh vật của sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng đã được nghiên cứu. Cá phi lê được ngâm nước muối 10% (tỉ lệ v/w: 3:1) trong thời gian 15 phút sau đó vớt ra để ráo. Chia cá thành 3 nhóm: Nhóm 1: phơi nắng ngay trong 6h (nhóm đối chứng); Nhóm 2: tẩm phụ gia (sorbitol 8%; ethanol 39,5%-30ml/kg nguyên liệu); Nhóm 3: tẩm phụ gia (sorbitol 8%; vitamin C 0,4% so với nguyên liệu). Sau khi tẩm 20 phút, cá được để ráo 20 phút rồi mang đi phơi nắng trong 6h. Từng miếng cá sau khi phơi một nắng được nhúng vào dung dịch chitosan 0,5% trong 20 giây, để ráo rồi bao gói hút chân không (85%) trong bao PA sau đó bảo quản ở nhiệt độ lạnh ( $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Kết quả cho thấy sử dụng sorbitol kết hợp với ethanol đã làm giảm độ ẩm của sản phẩm nhanh hơn trong quá trình phơi, sau 6h giảm từ 80% xuống 50% đồng thời chất lượng cảm quan cũng cao nhất. Nhóm sản phẩm có sử dụng sorbitol kết hợp với vitamin C có chỉ số peroxide thấp nhất. Sau 3 tuần bảo quản chất lượng cảm quan đạt loại khá theo TCVN 3215-79, chỉ tiêu vi sinh vật vẫn đảm bảo ở mức sử dụng an toàn theo quyết định 46/2007/QĐ-BYT.

**Từ khóa:** ethanol, khô một nắng, rô phi phi lê, sorbitol, vitamin C

#### Abstract

The effects of sorbitol, ethanol, and vitamin C on sensory quality, water content, peroxide value and microorganism of tilapia fillets were investigated. Fish fillets were immersed in a 10% brine solution (ratio of v/w: 3:1) for 15 minutes. After being drained, the fish were divided into 3 Groups: Group 1: (Control Group): Salted fish were sun dried for six hours; Group 2: salted fish were seasoned (sorbitol 8% combined with ethanol 39.5%-30ml/kg salted fish); Group 3: salted fish were seasoned (sorbitol 8% combined with vitamin C 0.4%). After being seasoned for 20 minutes, then drained for 20 minutes, fish fillets were dried in the sun for 6 hours. Fish were then dipped in a 0.5% chitosan solution for 20 seconds, drained, then vacuum packed (85%) in PA bags and then chilled stored at  $2\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Using sorbitol combined with ethanol reduced water content faster than the Control Group and vitamin C Group in the same drying time. This decrease was from 80% to 50%. The sensory evaluation score was also higher in Group 2 compared to others. On the other hand, Group 3 showed the lowest peroxide value. After 3 weeks of chilled storage, sensory quality of all groups was satisfactory according to TCVN 3215-79, microorganism was still guaranteed at a safe level of use according to 46/2007/QĐ-BYT.

**Keywords:** ethanol, semi-dried, tilapia fillet, sorbitol, vitamin C

#### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghề nuôi tôm tại Đồng bằng sông Cửu Long nói chung và tỉnh Sóc Trăng nói riêng hiện đang rất phát triển. Năm 2019, toàn tỉnh đã thả nuôi tôm nước lợ trên diện tích 57.500

ha; trong đó tôm thẻ chân trắng hơn 38.000 ha và tôm sú hơn 19.000 ha, với sản lượng tôm thu hoạch đạt hơn 150.000 tấn [35]. Theo cách tính toán của Trung tâm khuyến nông tỉnh Sóc Trăng [36] và thực tế khảo sát, với sản lượng

thu hoạch tôm như vậy thì sản lượng cá rô phi thu hoạch ước tính khoảng 15.000 tấn.

Trong nuôi tôm, cá rô phi được coi là ‘máy lọc nước sinh học’ và thường có trong ao lắng, ao thải nuôi tôm. Sau mỗi vụ thu hoạch tôm, các ao lắng, ao thải sẽ được vét, xử lý, làm sạch trước khi nuôi vụ mới, do đó có một lượng lớn cá rô phi được thu hoạch theo. Vì nguồn thức ăn tự nhiên là chủ yếu cùng với một phần là thức ăn tôm dư thừa trong nước thải, độ mặn môi trường ao nuôi cao nên cá trong ao lắng/ao thải nuôi tôm có tốc độ sinh trưởng chậm, khi thu hoạch thường có khối lượng dao động từ 300-500gr/con.

Hiện nay, tại Sóc Trăng, cá rô phi thu hoạch từ vùng nuôi tôm thường được sử dụng vào các mục đích như: ăn tươi, làm mắm, làm khô hoặc làm thức ăn cho cá sấu. Với sản phẩm khô thì chủ yếu là làm dưới dạng khô xẻ bướm (moi ruột, bỏ đầu, xẻ đôi còn nguyên xương). Việc tìm ra hướng đi cho nguồn nguyên liệu vừa ổn định, giá thành rẻ bằng cách phát triển sản phẩm, nâng cao giá trị sử dụng nguyên liệu là rất cần thiết. Cá phi lê khô một nắng là một dạng sản phẩm có nhiều ưu điểm: tiện lợi khi sử dụng, đa dạng trong chế biến (nấu lẩu, nấu cháo, nướng, chiên xù,...), và phù hợp với nhiều đối tượng sử dụng (người lớn, trẻ em,...), tuy nhiên dạng sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng chưa được phổ biến trên thị trường nội địa nước ta.

Khô một nắng là dạng sản phẩm được chế biến bằng cách làm khô nguyên liệu (phơi nắng tự nhiên hoặc sử dụng thiết bị sấy) trong thời gian ngắn để độ ẩm cuối của sản phẩm dao động từ 50-60%. Sản phẩm khô một nắng có độ ẩm cao nên vẫn còn giữ được hầu như các tính chất (hương vị, trạng thái) của nguyên liệu tươi. Tuy nhiên, dạng sản phẩm này có đặc điểm là mau hư hỏng do sự phát triển của vi sinh vật đặc biệt là *E.coli* và *S.aureus* [26]. Bên cạnh đó, việc làm khô bằng phơi nắng tự nhiên cũng làm tăng sự oxy hóa của sản phẩm [33].

Để kéo dài thời gian sử dụng cho sản phẩm khô/khô một nắng có nhiều phương pháp đã được áp dụng nhằm mục đích hạn chế sự phát triển của vi sinh vật và hoạt động của enzyme

đồng thời ngăn chặn hoặc làm chậm các phản ứng oxy hóa. Matan (2011) [26] đã áp dụng phương pháp chiếu đèn cực tím và hồng ngoại. Cá rô phi bỏ đầu, nội tạng và cắt làm đôi, sau đó ngâm nước muối, và làm khô bằng vi sóng cho tới khi hoạt độ nước là 0,84. Sản phẩm sau đó được chiếu tia cực tím và tia hồng ngoại. Kết quả cho thấy việc chiếu kết hợp tia cực tím và tia hồng ngoại đã có tác dụng kéo dài thời gian bảo quản cá rô phi khô một nắng. Chaijan và cộng sự (2016) [13] đã chế biến cá rô phi một nắng theo phương pháp phơi nắng và dùng năng lượng vi sóng. Kết quả cho thấy làm khô bằng vi sóng có tốc độ làm khô nhanh hơn, mức độ biến đổi màu sắc, oxy hóa và thủy phân lipid thấp hơn so với làm khô bằng phơi nắng. Telfer và cộng sự (2019) [32] đã nghiên cứu kết hợp ngâm nước muối với khói lỏng trong quá trình chế biến để làm giảm sự phát triển của vi sinh vật trên sản phẩm cá rô phi phơi khô bằng ánh nắng mặt trời. Chiếu xạ gamma đã được áp dụng để hạn chế sự phát triển của norovirus (vi rút gây nôn mửa và tiêu chảy ở người) trên mực một nắng [30]; giảm sự hình thành các hợp chất bay hơi và sự phát triển của vi sinh vật [24].

Bên cạnh các phương pháp vật lý thì việc sử dụng phụ gia trong quá trình chế biến để kéo dài thời gian sử dụng sản phẩm khô cũng được thực hiện. Chitosan là hoạt chất sinh học có khả năng kháng khuẩn và kháng nấm, chống oxy hóa. Sử dụng chitosan ở nồng độ 0,5% đã có hiệu quả trong việc làm hạn chế sự phát triển của vi sinh vật trên sản phẩm cá cơm khô [11]. Sorbitol là một loại đường, ngoài vai trò tạo vị thì khi bổ sung vào sản phẩm sấy sẽ tạo cấu trúc chặt chẽ và rút ngắn thời gian sấy nhờ vào khả năng làm biến tính protein, giảm lượng nước tự do trong nguyên liệu [23]. Ethanol được sử dụng trong thực phẩm nhằm mục đích tạo hương và hạn chế sự phát triển của vi sinh vật. Sự ức chế đó là do ethanol làm thay đổi hoạt độ nước ( $a_w$ ) của sản phẩm, đồng thời ảnh hưởng đến tính đồng tụ của protein, thay đổi đặc tính của keo nguyên sinh chất [21]. Giá trị  $a_w$  của khô cá sặc rằn giảm càng thấp khi lượng ethanol bổ sung càng tăng nhưng không

vượt quá ngưỡng 45 mL/kg nguyên liệu [10]. Sorbitol với 6 nhóm hydroxyl, khi kết hợp với ethanol (1 nhóm -OH), đã có sự hình thành liên kết hydro với nước, làm tăng lượng nước liên kết và giảm lượng nước tự do có trong thực phẩm, hạ thấp hoạt độ nước [16]. Tuy nhiên, hiệu quả của việc sử dụng sorbitol đến sự thay đổi  $a_w$  chỉ có thể nhận thấy ở mức độ bổ sung lớn hơn 6% [10]. Acid ascorbic (vitamin C) có tác dụng chống oxy hóa và hạn chế sự phát triển của vi sinh vật. Sử dụng acid ascorbic riêng lẻ hoặc kết hợp với các chất chống oxy hóa khác làm kéo dài thời gian sử dụng của sản phẩm thủy sản khô [22].

Nghiên cứu này tập trung nghiên cứu ảnh hưởng của sorbitol, ethanol và vitamin C tới chất lượng cảm quan, hàm lượng ẩm, chỉ số peroxide và vi sinh vật của sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để tối ưu hóa quy trình chế biến và bảo quản cá rô phi phi lê một nắng nhằm đa dạng hóa sản phẩm chế biến từ cá rô phi, tăng giá trị sử dụng của nguồn nguyên liệu nuôi kết hợp trong ao lắng nuôi tôm.

## II. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Nguyên vật liệu

Cá rô phi (300-500g/con) được thu hoạch trong ao lắng nuôi tôm tại vùng nuôi của Công ty Cổ phần Thực phẩm Sao Ta tại Ấp Tân Nam, xã Vĩnh Tân, thị xã Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng. Sau khi thu hoạch cá được xử lý: rửa, đánh vẩy, phi lê, rửa sạch, cấp đông, bảo quản và vận chuyển về phòng Thí nghiệm Chế biến Thủy sản Trường Đại học Nha Trang bằng xe ô tô. Tại đây cá nguyên liệu được bảo quản trong tủ đông có nhiệt độ  $-18 \pm 2^\circ\text{C}$  cho đến khi chế biến.

Phụ gia, hóa chất sử dụng: Muối ăn NaCl được cung cấp bởi Công ty TNHH Muối Thanh Tâm Nha Trang; D(-)-Sorbitol của hãng Himedia Ấn Độ; Ethanol (sử dụng rượu Vodka Hà Nội, nồng độ 39,5%); vitamin C, chitosan, acid acetic, của hãng Xilong, Trung Quốc; các hóa chất phân tích của: Chemsol Việt Nam, Xilong, Trung Quốc, Sigma-Aldrich (Sigma-Aldrich Pte Ltd., Singapore) và Merck (Merck KGaA, Darmstadt, Germany).

### 2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Chế biến cá rô phi phi lê một nắng

Rã đông cá trong ngăn mát tủ lạnh ( $0 - 4^\circ\text{C}$ ) trong vòng 24 giờ. Sau rã đông và để ráo, cá được ngâm trong dung dịch nước muối 10% (đã được làm lạnh) trong 15 phút, tỉ lệ cá ráo: dung dịch muối = 1:3. Sau khi ngâm, vớt cá ra để ráo 20 phút rồi chia thành 3 nhóm:

Nhóm 1 (đối chứng): Cá được đưa đi phơi nắng tự nhiên trong thời gian 6 tiếng (qua khảo sát, thời gian nắng mạnh nhất trong ngày từ 9 giờ sáng đến 3 giờ chiều, đây cũng là thời gian cần thiết để các miếng cá phi lê thuộc đối tượng nghiên cứu đạt được độ ẩm (50-60%) của cá một nắng).

Nhóm 2 (tắm sorbitol và ethanol): Cá được tắm ướp với sorbitol (8% so với nguyên liệu) và ethanol 39,5% (30ml/kg nguyên liệu) trong 20 phút. Sau đó lấy cá ra để ráo 20 phút rồi đưa đi phơi nắng tự nhiên trong thời gian 6 tiếng.

Nhóm 3 (tắm sorbitol và vitamin C): Cá được tắm ướp với sorbitol (8% so với nguyên liệu) và vitamin C (0,4% so với nguyên liệu) trong 20 phút. Sau đó lấy cá ra để ráo 20 phút rồi đưa đi phơi nắng tự nhiên trong thời gian 6 tiếng.

#### 2.2. Bảo quản sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng



Hình 1. Hình ảnh chế biến cá rô phi phi lê một nắng.

Tính toán lượng dung dịch chitosan cần dùng sao cho cứ nhúng 20 miếng phi lê thì thay dung dịch mới. Khi nhúng đảm bảo miếng cá ngập trong dung dịch trong thời gian 20s. Chuẩn bị dung dịch chitosan bằng cách pha dung dịch acid acetic 1% sau đó cân lượng bột chitosan tương ứng với nồng độ 0,5%. Cho chitosan vào dung dịch acid aectic 1% sau đó sử dụng máy khuấy từ để hòa tan chitosan.

Cá sau khi phơi một nắng sẽ được nhúng vào dung dịch chitosan 0,5% trong 20s, để ráo hoàn toàn rồi tiến hành bao gói – hút chân không (85%). Sản phẩm sau đó được mang đi bảo quản lạnh, nhiệt độ (2±2°C).

2.3. Các phương pháp phân tích

2.3.1. Đánh giá cảm quan

Việc đánh giá cảm quan được thực hiện theo phương pháp cho điểm theo TCVN 3215-79 [4] cho sản phẩm (không gia nhiệt và gia nhiệt) theo bảng mô tả đánh giá cảm quan được xây dựng bởi Hội đồng đánh giá cảm quan thuộc Khoa Công nghệ Thực phẩm Trường Đại học Nha Trang (bảng 1).

Tùy theo dạng sản phẩm và hình thức sử dụng mà khi đánh giá cảm quan, mỗi chỉ tiêu đánh giá có hệ số quan trọng khác nhau. Với sản phẩm cá rô phi một nắng, khi chưa gia nhiệt thì màu được đánh giá với hệ số quan trọng cao hơn trong khi với sản phẩm gia nhiệt thì vị lại là yếu tố quan trọng nhất. Hệ số quan trọng của

**Bảng 1. Bảng mô tả đánh giá cảm quan sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng.**

Chỉ tiêu	Điểm	Yêu cầu	
		Sản phẩm khi chưa gia nhiệt	Sản phẩm sau gia nhiệt
<b>Màu</b>	5	Màu trắng trong tự nhiên, đồng đều của miếng cá phi lê / vàng nhẹ ở đuôi	Màu vàng cánh gián, bóng bẩy
	4	Màu trắng tự nhiên, đồng đều của miếng cá phi lê / vàng nhẹ ở đuôi	Màu vàng cánh gián, ít bóng
	3	Màu hơi ngả vàng / nâu / nâu đỏ ở đuôi / không đồng đều	Màu vàng cánh gián đậm
	2	Màu vàng / nâu / nâu đỏ ở đuôi / không đồng đều. Có đốm mốc màu vàng, màu trắng	Màu nâu / Trắng nhạt
	1	Màu nâu / đen / tối đục. Có hiện đốm mốc màu vàng, màu trắng	Màu nâu / Không đồng đều
	<b>Mùi</b>	5	Mùi cá đặc trưng, mùi tanh tự nhiên của cá
4		Mùi tanh tự nhiên của cá / mùi bùn nhẹ	Mùi thơm tự nhiên của cá nướng / Mùi tanh nhẹ
3		Mùi tanh tự nhiên của cá lẫn với mùi ôi dầu	Mùi thơm tự nhiên của cá nướng / Mùi bột nướng / Mùi bùn nhẹ / Mùi chua nhẹ / Mùi hăng nhẹ / Mùi ôi nhẹ
2		Mất mùi tanh, hăng / đắng (chỉ cảm nhận được mùi ôi dầu)	Mùi không tự nhiên / Mùi khét nhẹ / Mùi chua / Mùi hăng rõ / Mùi ôi / Mùi bùn rõ
1		Xuất hiện mùi rượu, ôi, chua	Mùi rượu, khét / Thiu / Ôi dầu nhiều / NH <sub>3</sub> ....

Trạng thái	Bề ngoài	5	Bề mặt bóng, láng mịn, khô, chắc, đàn hồi	Thớ thịt đồng đều / Không cong, không xoắn
		4	Bề mặt bóng, láng mịn, khô, chắc, đàn hồi, hơi cứng	Thớ thịt đồng đều / Cong, xoắn nhẹ
		3	Bề mặt bóng, láng mịn, khô, chắc, đàn hồi, cứng nhiều	Thớ thịt không đồng đều / Cong, xoắn
		2	Bề mặt khô, hơi mềm / chai cứng	Thớ thịt ướt / Khô cứng
		1	Bề mặt ướt, dính, mềm nhiều / chai cứng	Thớ thịt ướt, dính / Cứng
	Khi nhai	5		Mềm mại / Kéo sợi khi nhai (Không xơ bã)
		4		Ít mềm mại / Kéo sợi khi nhai
		3		Mềm / Chai cứng
		2		Quá mềm / Quá cứng
		1		Thịt bở / Nhai thịt rời rạc / Khô bã
Vị	5		Vị ngọt đậm tự nhiên của cá / Mặn vừa	
	4		Vị ngọt đậm tự nhiên của cá / Mặn	
	3		Vị ngọt đậm tự nhiên của cá / Quá mặn / Quá nhạt	
	2		Mất vị ngọt đậm tự nhiên của cá, vị không hài hòa	
	1		Nhạt nhèo	

các chỉ tiêu của sản phẩm khi chưa và đã gia nhiệt được thể hiện trong bảng 2.

Các mẫu sản phẩm được đánh giá cảm quan khi còn sống, sau đó gia nhiệt bằng cách nướng

sản phẩm trong nồi chiên không dầu (200°C/10 phút). Sau gia nhiệt sản phẩm được đánh giá khi còn nóng. Việc đánh giá sản phẩm cả khi sống và chín sẽ giúp cho Hội đồng đưa ra được

**Bảng 2. Bảng hệ số quan trọng của sản phẩm**

Chỉ tiêu		Hệ số quan trọng	
		Không gia nhiệt	Gia nhiệt
Màu		1,6	0,8
Mùi		1,2	0,8
Trạng thái	Trạng thái bề ngoài	1,2	0,6
	Trạng thái khi nhai	x	0,8
Vị		x	1,0

kết luận chính xác hơn về chất lượng cảm quan của các nhóm sản phẩm và phản ánh đúng thực tế của người tiêu dùng.

2.3.2. Xác định hàm lượng ẩm

Ẩm được xác định bằng cách trộn 5g nguyên liệu (đã xay nhỏ) với cát (đã sấy đến khối lượng không đổi) rồi sấy ở nhiệt độ 102-104°C trong 4h theo ISO -6496 (1999) [20]. Hàm lượng ẩm

được tính theo % so với cơ thịt ướt.

2.3.3. Xác định hàm lượng Lipid

Lipid tổng số được chiết từ 25g mẫu bằng dung môi methanol/chloroform/KCl 0,88% (tỉ lệ 1/1/0,5v/v/v) theo phương pháp của Bligh và Dyer (1959) [12]. Hàm lượng lipid được thể hiện là % so với cơ thịt ướt.

2.3.4. Xác định chỉ số peroxide (PV)

PV được xác định theo phương pháp của Shantha & Decker (1994) [29] với một số điều chỉnh theo Dang và cộng sự (2018) [14]. Lấy 1,5mL dung môi chloroform: methanol (1:1) cho vào ống nghiệm sau đó thêm 1,5mL dịch chiết Lipid và 15 µL hỗn hợp ammonium thiocyanate 4M và ferrous chloride (80mM) (1:1) vào hỗn hợp, vortex và ủ tại nhiệt độ phòng trong 10 phút trước khi lấy ra để so màu tại bước sóng 500nm với đường chuẩn được chuẩn bị từ cumene hydroperoxit (20 µM). Kết quả được tính là µmol hydroperoxit trên một g lipid.

2.3.5. Phân tích vi sinh

Các chỉ tiêu vi sinh vật được đánh giá theo quyết định 46/2007/QĐ-BYT [1] bao gồm:

- TSVSVHK: Xác định theo ISO 4833-1: 2013 [6]
- Coliforms: Xác định theo ISO 4832: 2007 [8]
- E. coli: Xác định theo ISO 16649-2: 2001 [9]
- S.aureus: Xác định theo ISO 6888-1: 1999, Amd 1: 2003 [5]
- Cl.perfringens: Xác định theo ISO 7937: 2004 [7]

- Salmonella spp: Xác định theo ISO 6579-1: 2017 [3]

- V.parahaemolyticus: Xác định theo NMKL 156: 1997 [2]

3. Phương pháp xử lý số liệu

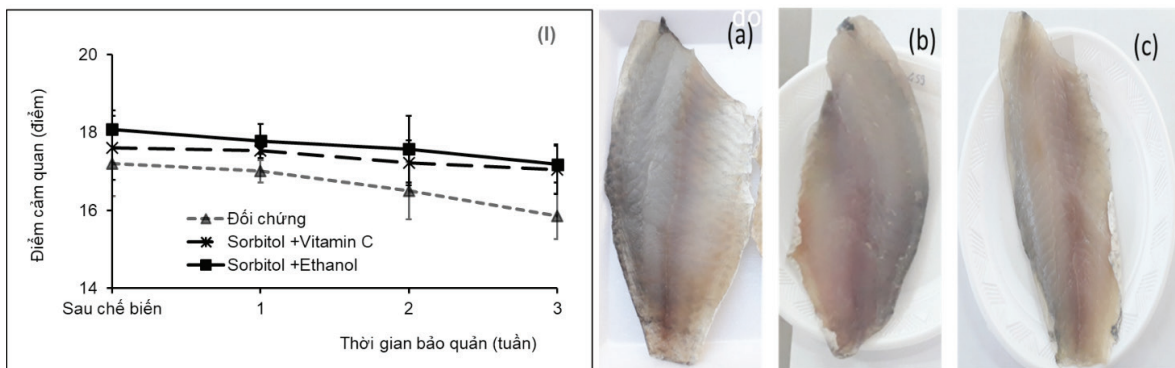
Các thí nghiệm được thực hiện 3 lần, kết quả thu được là giá trị trung bình của các lần đo. Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm STATISTICA (Version 10.0, StatSoft, Inc. 2300 East 14th Street Tulsa, OK 74104 USA), tính toán và vẽ đồ thị bằng MS- Excel 365. One – way ANOVA, Tukey HSD’s test được sử dụng để so sánh sự khác biệt giữa các giá trị trung bình. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê được xác định khi  $p < 0,05$ .

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

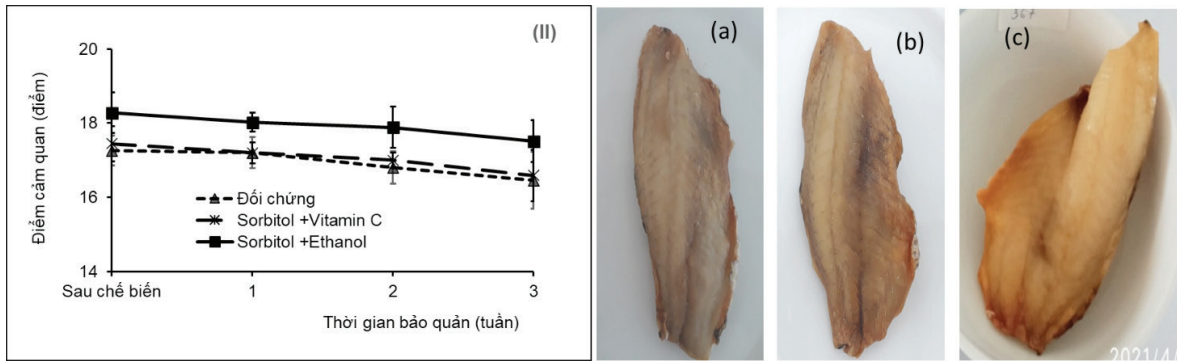
1. Ảnh hưởng của sorbitol, ethanol và vitamin C tới chất lượng cảm quan của sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng

Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của cá rô phi phi lê một nắng được thể hiện trên hình 2 và hình 3.

Theo thời gian bảo quản, điểm đánh giá cảm quan của sản phẩm giảm dần, tuy nhiên mức độ giảm diễn ra chậm hơn ở nhóm mẫu tẩm phụ gia so với nhóm đối chứng ( $p < 0,05$ ). Sau 3 tuần bảo quản, điểm đánh giá cảm quan của sản phẩm ở 3 nhóm đều đạt loại khá theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215 – 79 [4]. Giá trị cảm quan của nhóm sản phẩm tẩm sorbitol và ethanol (nhóm 2) vượt trội hơn so với nhóm đối chứng (nhóm 1) và nhóm dùng vitamin C (nhóm 3) ( $p < 0,05$ ). Sau chế biến, điểm đánh



Hình 2. Điểm đánh giá chất lượng cảm quan khi chưa gia nhiệt (I) và hình ảnh sản phẩm (a- đối chứng; b- sorbitol+vitamin C; c- sorbitol+ethanol).



**Hình 3. Điểm đánh giá chất lượng cảm quan khi gia nhiệt (II) và hình ảnh sản phẩm (a- đối chứng; b- sorbitol+vitamin C; c- sorbitol +ethanol).**

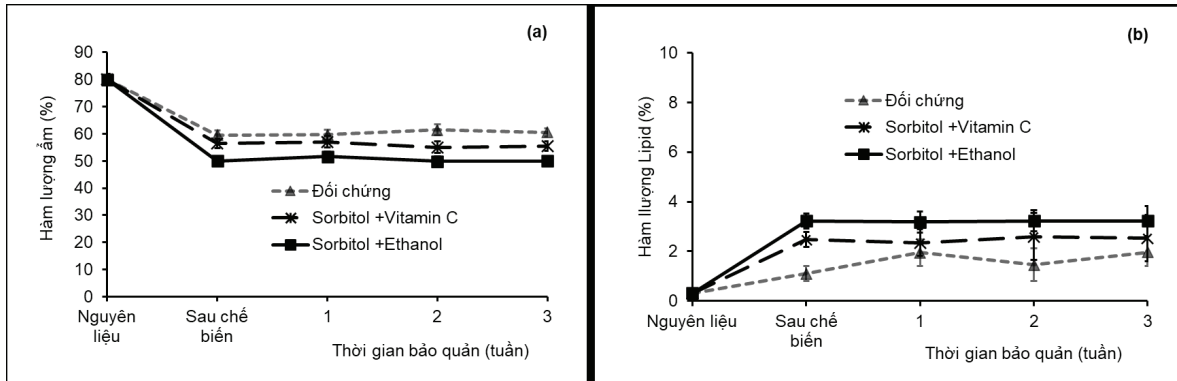
giá chất lượng cảm quan của nhóm 2 khi chưa gia nhiệt là 18,08 điểm, sản phẩm có màu trắng trong, bề mặt bóng, láng, mịn, có mùi tự nhiên của cá, đàn hồi và săn chắc. Sau gia nhiệt sản phẩm đạt 18,28 điểm, lúc này sản phẩm có màu vàng cánh gián, mùi thơm đặc trưng, vị ngọt đậm của cá, kéo sợi khi nhai và cơ thịt dai.

Ethanol có tác dụng hạn chế sự phát triển của vi sinh vật nhờ tác động đến sự thay đổi  $a_w$  và đặc tính keo của nguyên sinh chất [21]. Ethanol còn có tác dụng tạo hương, khử mùi tanh, khử mùi ammoniac cho sản phẩm [10], [24]. Sorbitol có tác dụng tạo vị ngọt, giảm vị mặn, cá khô

nhưng vẫn mềm mại đồng thời tạo độ bóng cho sản phẩm [10]. Sorbitol kết hợp với ethanol tăng hiệu quả trong việc cải thiện cấu trúc do đó làm tăng giá trị cảm quan cho sản phẩm. Vitamin C có tác dụng tạo vị, cải thiện màu sắc và chống oxy hóa cho sản phẩm [31] do đó cũng làm tăng giá trị cảm quan của sản phẩm.

**2. Ảnh hưởng của sorbitol, ethanol và vitamin C tới hàm lượng ẩm và lipid của sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng**

Kết quả xác định hàm lượng ẩm và lipid của cá rô phi phi lê một nắng được thể hiện trên hình 4.



**Hình 4. Hàm lượng ẩm (%) và lipid (%) của sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng tương ứng với các mẫu đối chứng, mẫu tẩm sorbitol kết hợp với ethanol, mẫu tẩm sorbitol kết hợp với vitamin C trong quá trình chế biến và bảo quản.**

Sau khi phơi một nắng, hàm lượng ẩm của cá giảm mạnh từ 80% xuống 50% (nhóm sorbitol kết hợp ethanol), 56% (nhóm tẩm sorbitol kết hợp với vitamin C) và 60% ở nhóm đối chứng. Việc ngâm cá trong dung dịch muối, sau đó tẩm sorbitol và ethanol đã góp phần làm

giảm hàm lượng nước tự do trong cơ thịt cá, khi làm khô nhanh hơn so với việc chỉ ngâm dung dịch muối. ISEYA và cộng sự (2000) [19] khi nghiên cứu ảnh hưởng của sorbitol tới quá trình dịch chuyển ẩm của cá và mực trong quá trình làm khô cũng đưa ra kết luận rằng việc sử

dụng sorbitol góp phần làm cho thời gian sấy nhanh hơn. Kết luận tương tự cũng được đưa ra khi Kubo và Saeki (2001) [23] nghiên cứu vai trò của sorbitol trong quá trình sản xuất mực khô từ nguyên liệu mực đã gia nhiệt. Với nhóm sản phẩm tẩm sorbitol, việc kết hợp với ethanol đã làm cho tốc độ bay hơi nước trong quá trình làm khô nhanh hơn đó đó cùng thời gian phơi nhưng độ ẩm trong nhóm tẩm ethanol thấp hơn nhiều so với nhóm sử dụng Vitamin C ( $p < 0,05$ ).

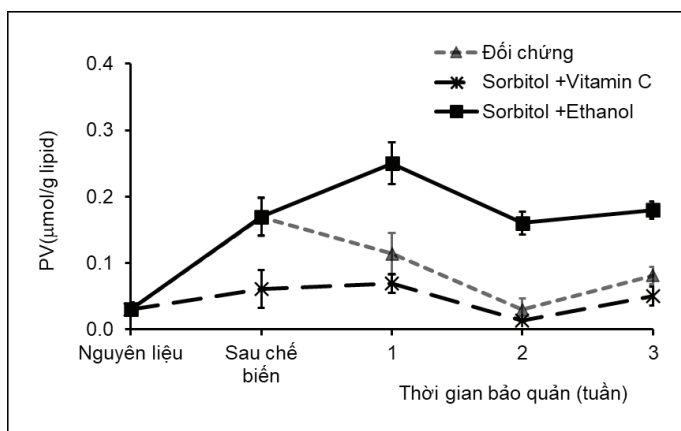
Hàm lượng lipid của sản phẩm tăng sau quá trình làm khô ( $p < 0,05$ ). Hàm lượng nước và lipid luôn có xu hướng ngược đảo nhau tức là hàm lượng nước cao thì hàm lượng lipid thấp khi tính theo % so với tổng lượng cơ thịt ướt. Hàm lượng lipid trong nguyên liệu ban đầu là

0,32%, sau khi làm khô hàm lượng lipid trong sản phẩm lần lượt là 2,32; 2,47 và 3,22% tương ứng với nhóm đối chứng, nhóm tẩm vitamin C và nhóm tẩm ethanol.

Trong quá trình bảo quản, hàm lượng ẩm và lipid của sản phẩm có xu hướng ổn định ( $p > 0,05$ ). Điều này là do sản phẩm đã được bao gói hút chân không và bảo quản trong điều kiện nhiệt độ ổn định ( $2 \pm 2^\circ\text{C}$ ), thời gian bảo quản ngắn (21 ngày).

### 3. Ảnh hưởng của sorbitol, ethanol và vitamin C tới chỉ số peroxide của sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng

Kết quả xác định chỉ số peroxide (PV) của cá rô phi phi lê một nắng được thể hiện trên hình 5. Sau chế biến, chỉ số peroxide (PV) của sản



**Hình 5.** Chỉ số peroxide (PV-  $\mu\text{mol/g}$  lipid) của sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng tương ứng với các mẫu đối chứng, mẫu tẩm sorbitol kết hợp với ethanol, mẫu tẩm sorbitol kết hợp với vitamin C trong quá trình chế biến và bảo quản.

phẩm cá rô phi phi lê một nắng tăng lên so với nguyên liệu ( $p < 0,05$ ). Trong quá trình chế biến và bảo quản, chỉ số PV tăng ở giai đoạn ban đầu, nhưng sau đó xu hướng tăng không ổn định tức là có lúc tăng lúc giảm. Nhóm sản phẩm sử dụng sorbitol kết hợp với vitamin C trong quá trình chế biến có chỉ số PV thấp nhất ( $p < 0,05$ ).

Oxy hóa lipid là một trong những biến đổi không có lợi, có ảnh hưởng lớn đến sự suy giảm chất lượng của thực phẩm, đặc biệt đối với sản phẩm thủy sản do có chứa nhiều acid béo không no. Oxy hóa lipid là một quá trình diễn ra phức tạp và trải qua các giai đoạn khác nhau với các sản phẩm oxy hóa đặc trưng trong đó hydroperoxides là sản phẩm oxy hóa sơ cấp

được thể hiện thông qua chỉ số PV [15], [18]. Sự tăng chỉ số PV của cơ thịt cá rô phi phi lê khô một nắng trong quá trình bảo quản phản ánh sự oxy hóa lipid diễn ra trong cơ thịt cá. Quá trình oxy hóa lipid diễn ra nhanh hay chậm phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như ánh sáng, nhiệt độ, enzyme, ion kim loại, oxy cũng như mức độ không bão hòa của lipid [18]. Ngoài ra, tốc độ tăng nhanh hay chậm còn tùy thuộc vào tương quan giữa tốc độ hình thành hợp chất peroxide (sản phẩm sơ cấp) và hợp chất malonaldehyde (sản phẩm thứ cấp) với tốc độ phân hủy các hợp chất đó [34]. Sản phẩm oxy hóa sơ cấp và thứ cấp đều không bền nên chúng tiếp tục bị oxy hóa hoặc liên kết với các thành phần khác trong



thực phẩm như peptides, acid amin, tạo thành các phức mang màu nâu sẫm [28].

Vitamin C (acid ascorbic) là chất chống oxy hóa, sản phẩm được tẩm Vitamin C trong quá trình chế biến sẽ hạn chế quá trình oxy hóa do khả năng hạn chế quá trình hình thành gốc tự do [17]. Acid ascorbic còn có tác dụng làm chậm quá trình thủy phân lipid và phospholipids để tạo thành acid béo tự do, do vậy cũng làm chậm quá trình oxy hóa lipid. Nguyên nhân do các

acid béo tự do thúc đẩy quá trình phân hủy hợp chất hydroperoxide để hình thành các gốc tự do, sau đó các gốc tự do này sẽ xúc tác cho quá trình oxy hóa lipid diễn ra nhanh hơn [34]. Kết quả tương tự cũng được công bố bởi Nguyen và Phan (2015) [27], Taheri và cộng sự (2012) [31] trên đối tượng cá bóp phi lê.

**4. Kết quả đánh giá vi sinh**

Kết quả đánh giá vi sinh của các nhóm mẫu được thể hiện trên bảng 3

**Bảng 3. Bảng kết quả phân tích vi sinh của nguyên liệu, sản phẩm sau chế biến (tuần 0) và ở tuần 3 của quá trình bảo quản tương ứng với các nhóm: nhóm 1 (nhóm đối chứng), nhóm 2 (tẩm sorbitol và ethanol), nhóm 3 (tẩm sorbitol và vitamin C).**

Chỉ tiêu	TSVSVHK (TPC)-CFU/g	Coliforms-CFU/g	E. coli-CFU/g	Staphylococcus aureus - CFU/g	Salmonella spp - /25g	Vibrio parahaemolyticus-CFU/g	Clostridium perfringens-CFU/g
Yêu cầu	10 <sup>6</sup>	10 <sup>2</sup>	10	10 <sup>2</sup>	ND	10 <sup>2</sup>	20
Nguyên liệu	2,2x10 <sup>3</sup>	5,0x10 <sup>1</sup>	<10	<10	ND	<10	<10
Nhóm 1 - tuần 0	2,6x10 <sup>5</sup>	8,5x10 <sup>1</sup>	<10	1,8x10 <sup>1</sup>	ND	<10	<10
Nhóm 2 - tuần 0	3,5x10 <sup>5</sup>	6,0x10 <sup>1</sup>	<10	<10	ND	<10	<10
Nhóm 3 - tuần 0	5,3x10 <sup>5</sup>	2,0x10 <sup>1</sup>	<10	<10	ND	<10	<10
Nhóm 1 - tuần 3	3,1x10 <sup>5</sup>	<10	<10	<10	ND	<10	<10
Nhóm 2 - tuần 3	1,2x10 <sup>5</sup>	1,8x10 <sup>1</sup>	<10	<10	ND	<10	<10
Nhóm 3 - tuần 3	10,0x10 <sup>5</sup>	5,1x10 <sup>1</sup>	<10	<10	ND	<10	<10

Kết quả phân tích vi sinh cho thấy cá rô phi phi lê một nắng đảm bảo an toàn về mặt vi sinh theo quy định 46/2007/QĐ-BYT [1] từ khâu nguyên liệu, chế biến cho đến tuần 3 của quá trình bảo quản.

**IV. KẾT LUẬN**

Sử dụng sorbitol kết hợp với ethanol đã làm cho độ ẩm giảm nhanh hơn trong quá trình phơi cá rô phi phi lê. Vitamin C có tác dụng chống oxy hóa, giảm chỉ số PV trong quá trình chế biến và bảo quản. Sử dụng sorbitol, ethanol và vitamin C còn làm tăng giá trị cảm quan của sản phẩm cá rô phi phi lê một nắng. Sau 6 giờ phơi nắng, sản phẩm sử dụng sorbitol kết hợp

với ethanol đạt độ ẩm 50%, sản phẩm dùng sorbitol kết hợp với vitamin C đạt độ ẩm 56%, trong khi ở mẫu đối chứng là 59%. Mẫu sử dụng sorbitol kết hợp với ethanol có điểm đánh giá cảm quan cao nhất. Mẫu sử dụng sorbitol kết hợp với vitamin C có chỉ số PV thấp nhất, sau 3 tuần bảo quản, chỉ số PV ở mức thấp, lần lượt là 0,08; 0,05 và 0,18 μmol/g lipid tương ứng với mẫu đối chứng, mẫu dùng vitamin C và mẫu dùng ethanol. Sau 3 tuần bảo quản lạnh, điểm đánh giá cảm quan của các nhóm sản phẩm rô phi phi lê một nắng đều đạt loại khá theo TCVN3215-79 và đạt an toàn về chỉ tiêu vi sinh theo quy định 46/2007/QĐ-BYT.

## Tài liệu tham khảo

### Tiếng Việt

1. Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT ngày 19/12/2007. Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm
2. Thường quy kỹ thuật NMKL 156: 1997. Định lượng *Vibrio parahaemolyticus* trong thực phẩm
3. Tiêu chuẩn Việt nam TCVN 10780-1:2017 (ISO 6579-1:2017). Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - phương pháp phát hiện, định lượng và xác định typ huyết thanh của *Salmonella*
4. Tiêu chuẩn Việt nam TCVN 3215-79. Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan - phương pháp cho điểm
5. Tiêu chuẩn Việt nam TCVN 4830-2: 2005 (ISO 6888-2: 1999 Amd1: 2003). Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - phương pháp định lượng *Staphylococci* có phản ứng dương tính coagulase (*Staphylococcus aureus* và các loài khác) trên đĩa thạch
6. Tiêu chuẩn Việt nam TCVN 4884-1:2015 (ISO 4833-1:2013). Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - phương pháp định lượng vi sinh vật - Phần 1: Đếm khuẩn lạc ở 30 độ C bằng kỹ thuật đổ đĩa
7. Tiêu chuẩn Việt nam TCVN 4991: 2005 (ISO 7937: 2004). Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - phương pháp định lượng *Clostridium perfringens* trên đĩa thạch - kỹ thuật đếm khuẩn lạc
8. Tiêu chuẩn Việt nam TCVN 6848: 2007 (ISO 4832:2007). Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi – phương pháp định lượng *Coliform* – kỹ thuật đếm khuẩn lạc
9. Tiêu chuẩn Việt nam TCVN 7924-2: 2008 (ISO 16649-2: 2001). Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - phương pháp định lượng *Escherichia Coli* dương tính  $\beta$ -glucuronidaza
10. Trần Thanh Trúc, Đỗ Thị Đoan Khánh và Nguyễn Văn Mười (2009), “Ảnh hưởng của việc bổ sung sorbitol và ethanol đến sự thay đổi hoạt độ nước và chất lượng khô cá sặc rằn”, *Tạp chí Khoa học*, Trường Đại học Cần Thơ, 11, 317–326.

### Tiếng Anh

11. Agustini, T.W., Sedjati, S. (2007). The effect of chitosan concentration and storage time on the quality of salted-dried Anchovy (*Stolephorus heterolobus*). *Journal of Coastal Development*, 10, 63-71.
12. Bligh, E.G. & Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37(8), 911–917. <http://doi.org/10.1139/o59-099>
13. Chaijan, M., Panpipat, W., & Nisoa, M. (2016). Chemical deterioration and discoloration of semi-dried Tilapia processed by sun drying and microwave drying. *Drying Technology*, DOI: 10.1080/07373937.2016.1199565
14. Dang, H. T. T., Gudjónsdóttir, M., Karlsdóttir, M. G., Nguyen, M. V., Tómasson, T., & Arason, S. (2018). Influence of processing additives, packaging and storage conditions on the physicochemical stability of frozen Tra catfish (*Pangasius hypophthalmus*) fillets. *Journal of Food Engineering*, 238: 148-155. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2018.06.021.
15. Erickson, M. (2002). Lipid oxidation of muscle foods. In C. C. Akoh, & D. B. Min (pp.383-429). *Food lipids: Chemistry, nutrition and biotechnology*. New York: Marcel Dekker, Inc.
16. Fennema, O. R. (1996). Water and ice. In: Fennema, O. R. (ed.) *Food Chemistry*, 3rd edition. Marcel Dekker, New York
17. Hamrea, K., Lie, Ø., Sandnes, K. (2003). Development of lipid oxidation and flesh colour in frozen stored fillets of Norwegian spring-spawning herring (*Clupeaharengus L.*): Effects of treatment with ascorbic acid. *Food Chemistry*, 82, 447–453.
18. Huss, H.H. (1995.) Quality and quality changes in fresh fish. *FAO Fisheries Technical Paper*, No. 348
19. Iseya, Z., Kubo, T., & Saeki, H. (2000). Effect of sorbitol on moisture transportation and textural change of fish and squid meats during curing and drying processes. *Fisheries Science*, 66, 1144-1149.
20. ISO (6496), *Animal feeding stuffs. Determination of moisture and other volatile matter content*. Geneva,

- Switzerland (1999).
21. Kalathenos, P., & Russell, N.J. (2003). Ethanol as a food preservative. In: *Food Preservatives (2nd edition)*, edit by Russell, N. J. & Gould, G.W. Kluwer Academic/Plenum Publishers.
  22. Kilic, A., & Oztan, A. (2013). Effect of ascorbic acid utilization on cold smoked fish quality (*Oncorhynchus mykiss*) during process and storage. *Food Science and Technology Research*, 19, 823–831.
  23. Kubo, T., & Saeki, H. (2001). Role of sorbitol in manufacturing dried seafood from heated squid meat. *Fisheries Science*, 67 (3), 524 - 529.
  24. Lee, J.W., Jo, C., Cha, B.S., Kim, M.C., & Byun, M.W. (2002). Application of gamma irradiation for prolong shelf life of semi-dried squid (*Todarodes pacificus*). *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* 31, 469-474.
  25. Liu, Y., Xu, Y., He, X., Wang, D., Hu, S., Li, S., & Jiang, W (2017). Reduction of salt content of fish sauce by ethanol treatment. *Journal of Food Science Technology*, 54(9): 2956–2964. doi: 10.1007/s13197-017-2734-1
  26. Matan, N. (2011). Shelf-life extension of semi-dried fish Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) by ultraviolet and infrared irradiations. *Science and Technology Against Microbial Pathogens*, pp. 254-258 (2011). DOI: 10.1142/9789814354868\_0050
  27. Nguyen, M. V., and Phan, L. M. T. (2015). Effects of ascorbic acid treatment and packaging method on lipid oxidation of cobia (*Rachycentron canadum*) fillets during frozen storage. *Journal of Fisheries science and Technology*, Special issue.
  28. Nguyen, M. V., Thorarinsdottir, K. A., Thorkelsson, G., Gudmundsdottir, A., & Arason, S. (2012), “Influences of potassium ferrocyanide on lipid oxidation of salted cod (*Gadus morhua*) during processing, storage and rehydration”, *Food Chemistry*, 131, 1322-1331
  29. Shantha, N. C., & Decker, E. A. (1994). Rapid, sensitive, iron-based spectrophotometric methods for determination of peroxide value of food lipid. *Journal of AOAC International*, 77(2), 421–424.
  30. Sunjin, K., Park, S. Y., & Ha, S. D. (2016). Application of gamma irradiation for the reduction of norovirus in traditional Korean half-dried seafood products during storage. *LWT- Food Science and Technology*, 65, 739-745
  31. Taheri, S., Motallebi, A. A., Fazlara, A., 2012. Antioxidant effect of ascorbic acid on the quality of cobia (*Rachycentron canadum*) fillets during frozen storage. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 11, 666-680.
  32. Telfer, F.A., Gablah, P.G., Afealetey, H., Takyi, M., & Asare, G. Q. (2019). Modern combined effect of concentration of common salt and liquid smoke on the microbial quality of solar dried tilapia. *International Journal of Food Engineering and Technology*. 3 (1), 8-12. DOI: 10.11648/j.ijfet.20190301.12
  33. Tenyang, N., Ponka. R., Tiencheu, B., Djikeng, F.T., & Womeni, H.M. (2020). Effect of traditional drying methods on proximate composition, fatty acid profile, and oil oxidation of fish species consumed in the Far-North of Cameroon. *Global Challenges*. DOI: 10.1002/gch2.202000007.
  34. Yoshida, H., Kondo, I., & Kajimoto, G. (1992). Participation of free fatty acids in the oxidation of purified soybean oil during microwave heating. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 69, 1136–1140.
  35. Nguồn internet
  36. <https://thuysanvietnam.com.vn/soc-trang-thang-lon-vu-nuoi-tom-nuoc-lo-2019/> (Thuysanvietnam Online, 2019, Sóc Trăng thắng lớn vụ nuôi tôm nước lợ 2019), truy cập ngày 20/3/2020
  37. <https://www.tomvang.com/kinh-nghiem/loi-ich-khi-nuoi-ca-ro-phi-ghep-voi-tom-nuoc-lo/> (Lợi ích khi nuôi cá rô phi ghép với tôm nước lợ, 2016) truy cập ngày 20/3/2020)