

CÁ SÁU: NGUỒN SẢN PHẨM GIÀU DINH DƯỠNG, SẢN PHẨM CHỨC NĂNG VÀ SẢN PHẨM GIÁ TRỊ GIA TĂNG

Bùi Văn Miên¹, Tôn Thất Hưng²,
Bùi Thị Bảo Châu³, Lê Trung Thiên³ và các thành viên Bộ môn PTSP³

¹Trường Đại học Văn Hiến, ²Hợp tác xã Cá sấu Hoa Cà (TP.HCM)

³Khoa Công nghệ thực phẩm - Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM

MienBV@vhu.edu.vn

Ngày nhận bài: 10/11/2016; Ngày duyệt đăng: 12/12/2016

TÓM TẮT

Từ cá sấu chúng ta có thể tạo ra nhiều sản phẩm có giá trị, ngoài bộ da, lâu nay được coi là sản phẩm chính thì toàn bộ các phần còn lại của cá sấu có thể khai thác và chế biến thành các thực phẩm dinh dưỡng, thực phẩm chức năng và sản phẩm có giá trị gia tăng. Khảo sát và phân tích các thành phần thuộc cá sấu sau khi giết mổ đã mở ra những hướng phát triển các sản phẩm có giá trị. Thịt cá sấu có màu hồng, có mùi thơm tự nhiên là món ăn ngon, bổ dưỡng. Trong thịt cá sấu: protein chiếm 20,92%; lipit 1,94%, khoáng: 6,83%; vật chất khô 24,12%; (protein cao hơn các loại thịt heo, bò, gà nhưng mỡ lại rất ít bằng 1/6 thịt gà và khoáng rất cao) đặc biệt còn có nhiều acid amin thiết yếu cho cơ thể con người. Thịt cá sấu đã được chế biến thành xúc xích có chất lượng. Huyết cá sấu với nhiều đặc tính sinh học quý giá, được đánh giá là có khả năng kháng khuẩn cao, có tác dụng tăng cường sức khỏe cho con người. Huyết cá sấu đã được sấy khô tạo ra sản phẩm bột có thể bảo quản lâu hơn. Nghiên cứu tính kháng khuẩn của huyết tương cá sấu đã mở ra việc ứng dụng các phương pháp chế biến phù hợp để bổ sung huyết cá sấu vào thực phẩm chức năng. Ngoài các phần còn lại của cá sấu đã được sử dụng thì bộ xương cá sấu tưởng chừng bỏ đi thì từ 2010 đến nay trở thành sản phẩm quý, cao xương cá sấu cùng với các phương pháp tập luyện và sản phẩm đã giúp cho hàng chục cháu bị bệnh xương bất toàn (bệnh xương thủy tinh) đã trở về với gia đình và đến trường bình thường.

Từ khóa: cá sấu, sản phẩm chức năng, sản phẩm giá trị gia tăng, sản phẩm dinh dưỡng.

ABSTRACT

Crocodile: potential of nutritious food source, functional food and value-added products

Apart from the skin as the main product, a lot of valuable products can be produced from all parts of a crocodile, such as nutritious products, functional food and value-added products. The analysis of crocodile's body parts after slaughtering has opened new directions of developing these valuable products. Crocodile's meat with pink color and natural scent is a delicious, nutritious food, which is composed of 20.92% proteins, 1.94% lipids, 6.83% minerals, 24.12% dry matters, and especially a lot of essential amino acids. Crocodile's meat has been processed into high-quality sausage. Crocodile's blood, on the other hand, has many precious biological characteristics, among which are the antibacterial capacity and the ability to supplement human's health with high nutritional value. By spray-drying, crocodile's blood is made into a type of powder that can be stored longer than liquid. The study of antibacterial capacity of crocodile's blood plasma has shown an application of suitable processing techniques to incorporate crocodile's blood into functional food. Moreover, crocodile's bones, which were assumed to be useless, since 2010 has become a very precious ingredient to produce "glue". This bone "glue", along with training, practicing and surgical methods, has help a lot of children who have to suffer from the Osteogenesis imperfecta and enable them to return to their normal life with family and school.

Keywords: crocodile, functional food, value-added product, nutritious food.

1. Giới thiệu

Cá sấu (*Crocodylus siamensis*) là loài động vật hoang dã, tuy nhiên ngày nay cá sấu đã trở thành vật nuôi thương mại và nhằm đảm bảo rằng việc thương mại quốc tế các tiêu bản của các

loài động vật và thực vật hoang dã mà không đe dọa sự sống còn của các loài này trong tự nhiên. Việt Nam đã tham gia vào Công ước CITES năm 1994 và trở thành thành viên thứ 121/178 quốc gia. CITES (Convention on International Trade

in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - Công ước về thương mại quốc tế các loài động, thực vật hoang dã nguy cấp) hay Công ước Washington (Washington Convention) là một hiệp ước đa phương. Bản thảo của nó được thông qua năm 1963 trong một cuộc họp các thành viên của Liên minh Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN). Công ước được đưa ra ký kết năm 1973 và có hiệu lực từ ngày 1 tháng 7 năm 1975. Để thực thi CITES, Chính phủ Việt Nam đã ban hành Nghị định số 82/2006/NĐ-CP về quản lý hoạt động xuất khẩu, nhập khẩu, quá cảnh, nhập nội từ biển gây nuôi và trồng cấy nhân tạo các loài động, thực vật hoang dã nguy cấp.

Cá sấu đang được gây nuôi tại Việt Nam là loài đặc hữu của Thái Lan, Campuchia, Việt Nam. Cá sấu thường sống ở nơi có nước ngọt không hung dữ như cá sấu nước lợ, phàm ăn, dễ thuần hóa và lớn khá nhanh. Tuổi trưởng thành khoảng sáu năm, hàng năm thường đẻ khoảng 25-45 trứng. Thức ăn của chúng là cá nước ngọt, cá biển, và có thể cho chúng ăn các phụ phẩm từ các lò giết mổ như: đầu gà, đầu cá,... từ các nhà máy giết mổ gia cầm hay chế biến thủy hải sản.

Cá sấu tại Việt Nam trong mười năm qua phát triển rất nhanh, theo Cục Kiểm lâm năm 2010 Việt Nam có khoảng 584.000 con cá sấu được nuôi ở 1152 cơ sở và ở 27 tỉnh thành. Sản phẩm từ cá sấu mang lại nguồn lợi khá lớn, hàng năm xuất khẩu đem lại trên 2,5 triệu USD. Thị trường quốc tế hàng năm cần khoảng 1 triệu bộ da nhưng không đủ. Hiện nay theo thống kê của Cơ quan quản lý CITES các tỉnh phía Nam thuộc Tổng cục Kiểm lâm cho biết: riêng các tỉnh phía Nam đã có 22 tỉnh nuôi, với 1076 cơ sở, số lượng lên tới 559.795 con.

Tại thành phố Hồ Chí Minh (TP.HCM), giai đoạn 2006-2010 tổng đàn cá sấu ở cuối giai đoạn đã tăng lên đến 187.000 con (2010) gồm 170.000 con trong 4 trại nuôi có chỉ tiêu xuất khẩu và 16.000 con trong các trại nuôi gia công, trong đó cá sấu bố mẹ là 7.999 con (2.175 con đực và 5.824 con cái). Theo quyết định số 3329/QĐ-UBND ngày 04 tháng 7 năm 2011 của Ủy ban nhân dân TP.HCM phê duyệt Chương trình phát triển cá sấu trên địa bàn TP.HCM giai đoạn 2011-2015 thì đến năm 2015 tổng đàn cá sấu gây nuôi sinh sản đạt tiêu chuẩn xuất khẩu trên

địa bàn thành phố là 190.000 con, trong đó cá sấu bố mẹ và hậu bị là 20.000, cá sấu thương phẩm đạt 100.000 con, cá sấu non đạt 70.000 con và 100% là cá sấu thuần.

Trong chăn nuôi cá sấu xưa nay người ta thường biết đến da của nó, vì da là sản phẩm có giá trị cao, người ta thuộc da và tạo các sản phẩm từ da cá sấu - đều là các mặt hàng có giá trị cao và mặt hàng cho khách hàng có tiền và biết sử dụng nó. Ngoài da của cá sấu thì từng bộ phận còn lại trên con cá sấu chúng ta nghĩ chỉ là phụ phế phẩm, nhưng sau 11 năm kể từ hội nghị về cá sấu tại làng cá sấu Sài Gòn (quận 12, TP.HCM), vào tháng 01/2006 đến nay và khi nghiên cứu về cá sấu, chế biến các sản phẩm từ con cá sấu thì: “Cá sấu một tiềm năng mà chúng ta chưa biết tới, một nguồn lợi đáng kể nếu chúng ta biết khai thác”. Từ hội nghị này sau 5 năm và đến nay thực sự cá sấu đã đem lại những kết quả trong chữa bệnh, những sản phẩm có giá trị đáng trân trọng, với các nghiên cứu đã và đang gắn liền với cuộc sống của các trẻ bị bệnh xương thủy tinh, của người lớn tuổi bị loãng xương và nhiều đối tượng khác.

2. Các kết quả nghiên cứu về cá sấu

2.1. Nghiên cứu các bộ phận và các phần của thịt cá sấu, thành phần dinh dưỡng và định hướng chế biến

Sự phát triển nhanh của đàn cá sấu nuôi ở TP.HCM nói riêng và cả nước nói chung, đã đặt ra cho chúng ta một bài toán hóc búa, đó là tạo cho nó một thị trường để tiêu thụ, trong đó ngoài da cá sấu thì thịt và các bộ phận còn lại làm thế nào để tiêu thụ được. Tháng 01/2006, hội thảo *Chương trình phát triển cá sấu TP.HCM đến năm 2010* tổ chức tại làng cá sấu Sài Gòn, quận 12 (Hình 1). Qua 5 năm thực hiện, hầu hết chỉ tiêu của Chương trình phát triển đàn cá sấu giai đoạn 2006 - 2010 đã đạt và vượt so với chương trình, tổng đàn cá sấu đến cuối giai đoạn đã tăng lên 187.000 con, đạt 187% so với chỉ tiêu, gồm 170.000 con trong bốn trại nuôi có quota xuất khẩu và 16.000 con trong các trại nuôi gia công. Trong đó, cá sấu bố mẹ: 7.999 con (2.175 con đực và 5.824 con cái) đạt 199% so với mục tiêu đề ra. Chương trình mục tiêu phát triển cá sấu đến năm 2010 đã góp phần tích cực thực hiện Chương trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông nghiệp trên địa bàn thành phố giai đoạn 2006 - 2010. Tuy nhiên, tại thời điểm 2005-2006 mới chỉ ở mức tăng số lượng cá sấu thương phẩm



Hình 1: Hội thảo chương trình phát triển cá sấu TP.HCM đến năm 2010

chứ chưa hình thành việc chế biến các sản phẩm từ cá sấu (trừ da), vì vậy việc "... chế biến và tiêu thụ sản phẩm cá sấu đạt tiêu chuẩn về vệ sinh môi trường, an toàn thực phẩm" được đặt ra cho giai đoạn 2010-2015.

Với mong muốn tạo ra các sản phẩm giá trị từ cá sấu, nhằm định hướng phát triển nguồn sản phẩm từ cá sấu, định hướng chúng trở thành các sản phẩm có giá trị, thúc đẩy ngành công nghiệp chế biến các sản phẩm cá sấu tại TP.HCM và tạo cơ sở phát triển cho ngành. Nhóm nghiên cứu thuộc Khoa Công nghệ thực phẩm (CNTP), Trường Đại học Nông lâm (ĐHNL) TP.HCM đã thực hiện nghiên cứu đầu tiên: Khảo sát các phần và tỷ lệ các phần của cá sấu phục vụ cho chế biến các sản phẩm từ cá sấu; Phân tích xác định hành phần dinh dưỡng của thịt cá sấu; Định hướng chế



Hình 2b: Lột da và pha lóc cá sấu

biến các sản phẩm có chất lượng, có giá trị gia tăng và sản phẩm chức năng từ cá sấu.

Cá sấu nghiên cứu được chọn để giết mổ tại trại cá sấu Hoa Cà, thuộc làng cá sấu Sài Gòn, quận 12, TP.HCM. Chọn cá sấu đạt tiêu chuẩn xuất khẩu với trọng lượng khoảng 20kg, chiều dài trung bình khoảng 176 cm có bộ da đẹp, trước khi giết mổ không cho ăn và tiến hành giết mổ lần lượt từng con một. Cá sấu được bắt và trói từng con (Hình 2a,b) và được giết mổ theo quy trình tại trại để lấy da, còn lại nhóm nghiên cứu đã phân cắt từng phần thịt như thịt tứ chi, thịt đuôi, thịt trên thân... và cân trọng lượng từng thành phần, lấy mẫu từng phần thịt đem phân tích, các kết quả từng phần thịt qua 3 lần lặp lại được trình bày trên Bảng 1.



Hình 2a: Cá sấu được trói trước khi giết mổ

Bảng 1: Thịt, da, phủ tạng và phụ phẩm khác phân theo từng phần của cá sấu và tỷ lệ thành phần

Các bộ phận trên cá sấu sau khi giết mổ	Số con giết mổ	Trọng lượng các phần từ cá sấu giết mổ (kg)	Tính tỷ lệ các phần trên con cá sấu %
Trọng lượng 3 con giết mổ	3	60,00	
Da (đã cắt bỏ đầu)	3	11,10	18,50
Thịt	3	37,41	62,35
+ Thịt thăn	3	1,98	3,30
+ Thịt cổ	3	1,86	3,10
+ Thịt đuôi	3	5,31	8,85
+ Thịt có kèm xương	3	26,4	44,00
+ Thịt má	3	1,86	3,0
Phủ tạng có thể làm thực phẩm chức năng	3	2,88	4,80
Xương (nấu cao)	3	3,00	5,00
Mật	3	0,09	0,15
Huyết	3	0,48	0,80
Mỡ	3	1,20	2,00

Các kết quả Bảng 1 cho thấy cứ 100kg cá sấu còn sống thì có 66,2 kg thịt, trong đó thịt các chi 8,85kg, thịt đuôi là 21kg và 36,35kg thịt thân (có xương) ngoài ra một lượng sản phẩm đáng kể và có giá trị là bộ xương để nấu cao, mật tùy theo tác dụng mà có thể sử dụng trong bồi bổ sức khỏe hay chữa bệnh. Như vậy, cứ 100kg cá sấu sống (5 con) có thể thu 13 triệu đồng (bán nguyên con), nhưng nếu giết mổ thì có thể khai thác được: Da: 18,5kg/5 con cá sấu (5 Bộ da); thịt còn xương: 66,20kg (trong đó: các chi: 8,85kg; thịt đuôi: 21kg; thân: 36,35kg, 05 bộ lòng; 27,7cc mật và 05 bộ xương cá sấu có thể nấu cao và chế biến thành các sản phẩm chức năng cho những người bị bệnh loãng xương và bệnh xương thủy tinh ở trẻ em.

Mẫu xác định thành phần dinh dưỡng trong thịt cá sấu được gửi tại Trung tâm Phân tích thí nghiệm hóa sinh, trường ĐHNH TP.HCM, các chỉ tiêu khảo sát bao gồm hàm lượng protein thô, protein tiêu hóa, hàm lượng lipid, khoáng tổng số và hàm lượng vật chất thô bằng các phương pháp: Kjeldahl xác định hàm lượng đạm (protein), cân đo trọng lượng, nung xác định hàm ẩm, Soxhlet xác định hàm lượng lipid. Kết quả

phân tích thành phần dinh dưỡng trong thịt cá sấu được trình bày ở Bảng 2. Kết quả Bảng 2, cho thấy thịt cá sấu nguồn dinh dưỡng khá cao: protein chiếm 20,92; lipid 1,94%, khoáng: 6,83%; vật chất khô 24,12%; (protein cao hơn các loại thịt heo, bò, gà nhưng mỡ lại rất ít bằng 1/6 thịt gà và khoáng rất cao) là nguồn sản phẩm dinh dưỡng cao cần khai thác. Ngoài ra, thịt cá sấu có tỷ lệ protein khá đồng đều ở tất cả các phần thịt khác nhau, hàm lượng lipid thì khá thấp, hàm lượng khoáng và đặc biệt là vật chất thô có hàm lượng khá cao kết quả này cũng khá tương đồng với các nghiên cứu của Hoffman (2008), Morais và cộng sự (2013). Như vậy, có thể khẳng định rằng thịt cá sấu có thành phần dinh dưỡng khá cao nhưng mỡ lại quá ít rất tiện lợi cho việc phát triển các sản phẩm dinh dưỡng, đặc biệt cho các đối tượng phải hạn chế sử dụng dầu mỡ.

Việc xác định các acid amin nào trong cá sấu là vấn đề khó đã được đặt ra và theo Đỗ Tất Lợi (1977) thì cá sấu là loài bò sát nên trong nó có thể có các acid amin như trong rắn, tắc kè và trong một số loại động vật khác. So sánh với tắc kè là một loại bò sát đã được nhiều tác giả nghiên cứu thì tỷ lệ lipid trong thịt tắc kè chiếm tới 13

Bảng 2: Thành phần dinh dưỡng trong thịt cá sấu

Mẫu	Các chỉ tiêu phân tích				
	N-Ptotein thô (%)	N-Protein tinh (%)	Lipit (%)	Khoáng (%)	Vật chất khô (%)
Mẫu 1	21,00	17,21	1,76	8,06	24,29
Mẫu 2	21,41	18,00	2,29	5,42	25,14
Mẫu 3	20,91	-	2,72	5,24	24,59
Mẫu 4	21,12	-	1,40	6,9	23,97
Mẫu 5	19,96	-	1,84	7,86	22,77
Mẫu 6	21,14	-	1,65	7,47	23,98
Trung bình	20,92±0,5	-	1,94±0,48	6,83±1,2	24,12±0,79

đến 15%, trong đó chất béo không xà phòng hóa 3,88%, ngoài ra các kết quả nghiên cứu của Hermann G., Ciulei I., Marin M., Elena Hadrag, Emilia Dumitriu và Balaci P. (1962) được Đỗ Tất Lợi trích dẫn trong tài liệu của mình đã đưa ra các kết quả trong toàn thân tắc kè có các acid amin từ nhiều đến ít như sau: Acid Glutamic, Alanin, Glyxin, Acid Atpartic, Acrinin, Lysin, Xerin, Ixo Leuxin, Phenilalanin, Valin, Prolin, Histidin, Treonin và Xtein. Về công dụng, theo các tài liệu thì thịt cá sấu cũng gần giống như thịt tắc kè và đồng thời nó cũng có tác dụng như một loại thuốc bổ có tác dụng ngang như nhân sâm, như thịt dê và còn có thể chữa các chứng ho có đờm và các bệnh khác,... Với nhận định như vậy và mẫu đã được gửi tới Trung tâm Phân tích thí nghiệm hóa sinh, Trường ĐHNH TP.HCM để xác định các acid amin có thể có trong thịt và xương cá sấu. Các acid amin và hàm lượng của chúng trong thịt, cao xương đã được phân tích và so sánh với các acid amin có trong lương ong (thức ăn dinh dưỡng cao của ong) trình bày ở Bảng 3.

Ngoài ra Ca (%): 0,03; Na (mg/kg): 28,66; P (mg/KG): 22,77; đạm tổng (%):13,77; lipit (%):0,09; nước (%):12,84

Từ các kết quả phân tích kết hợp với các tài liệu đã nêu chúng tôi đi đến một số các định hướng chế biến các sản phẩm giá trị gia tăng, giá trị dinh dưỡng và sản phẩm chức năng từ các bộ phận của con cá sấu sau khi pha lóc như: chế biến cao xương, viên nén từ cao xương, nước uống từ cao xương, xúc xích thịt cá sấu, bột huyết cá sấu,

thủy phân protein từ cá sấu, chế biến collagen từ cá sấu,...

2.2. Xúc xích chế biến từ thịt cá sấu

Theo Saadoun và Cabrera (2008), thịt chiếm tỉ lệ cao (khoảng 59%) thường ít được quan tâm hơn. Tuy nhiên, các kết quả nghiên cứu cho thấy thịt cá sấu chứa thành phần dinh dưỡng rất cao, hàm lượng protien cao (18-22%), hàm lượng mỡ thấp (2-5%), và đặc biệt là có hàm lượng acid béo bão hoà thấp (37,7%), trong khi hàm lượng axit béo không bão hoà cao (61,8%) (Hoffman, 2008; Morais và cộng sự, 2013). Thành phần axit béo trong thịt cá sấu chứa các acid béo oleic (33,1%), linoleic (15,22%) và đặc biệt là axit arachidonic (3,66%) rất tốt cho sức khoẻ con người (Hoffman, 2008). Thịt cá sấu ngon, nhiều vitamin và dưỡng chất, chứa nhiều amino axit thiết yếu, đặc biệt là an toàn vệ sinh thực phẩm vì không bị ảnh hưởng bởi những thuốc tăng trọng và kháng sinh trong quá trình nuôi, đó là nguồn dinh dưỡng lý tưởng làm thực phẩm cung cấp cho con người.

Khác với các loại nguyên liệu thịt khác như thịt heo và thịt bò được sử dụng chính trong chế biến xúc xích, thịt cá sấu có màu nhạt do chứa hàm lượng sắc tố haem thấp (Faustman và cộng sự, 2010) và có đặc tính kỹ thuật tốt như khả năng giữ nước và béo cao (Morais và cộng sự, 2013). Vì thế, thịt cá sấu là nguyên liệu rất thích hợp cho chế biến các sản phẩm thịt, tạo sản phẩm có chất lượng cảm quan và chất lượng hoá lý cao. Do vậy, việc sử dụng thịt cá sấu để

Bảng 3: Các acid amin có trong thịt cá sấu, ở phần thịt thân, đuôi và trong cao xương cá sấu so sánh với lương ong

Stt	Chỉ tiêu phân tích	Thịt cá sấu			Cao cá sấu	Lương ong	
		SL	TT1	DS1		SL	g/100g
		17	mg/g	mg/g	mg/g	10	-
1	Aspartic acid	X	17,73	20,53	7,29	-	-
2	Glutamic acid	X	18,51	24,00	9,05	-	-
3	Serine	X	22,67	21,29	7,38	-	-
4	Glycine	X	20,92	17,39	9,09	-	-
5	Histidine*	X	16,80	16,17	3,24	x	1,5
6	Arginine*	X	9,35	6,92	11,21	x	3,0
7	Threonine*	X	2,89	2,14	2,02	x	3,0
8	Alanine	X	8,00	5,93	13,32	-	-
9	Proline	X	6,64	4,92	10,71	-	-
10	Tyrosine	X	5,16	8,36	1,2	-	-
11	Valine*	X	2,52	4,08	3,29	x	4,0
12	Methionine	X	3,68	5,97	3,45	x	1,5
13	Cystine	X	1,07	1,03	2,55	-	-
14	Isoleucine*	X	5,23	6,36	2,69	x	4,9
15	Leucine*	X	8,51	10,36	5,78	x	4,5
16	Phenylalanine*	X	3,96	4,82	1,63	x	2,5
17	Lysine* HCL	x	3,01	3,66	1,73	x	3,0
18	Arginine	-	-	-	-	-	-
19	Tryptophan*	-	-	-	-	x	1,0

(*) Các acid amin thiết yếu có trong lương ong.

chế biến thành các sản phẩm thực phẩm như sản phẩm xúc xích là rất phù hợp cho các đối tượng sử dụng, nhằm tạo ra sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, đa dạng hoá sản phẩm và đồng thời tạo đầu ra cho ngành chăn nuôi cá sấu. Với nghiên cứu nhằm tối ưu hoá thành phần nguyên liệu bao gồm thịt cá sấu, mỡ và nước đá đến độ đàn hồi và lực cắt của sản phẩm xúc xích. Xúc xích cá sấu được tiến hành chế biến tại xưởng chế biến thịt cá, Bộ môn Phát triển sản phẩm, Khoa CNTP, Trường ĐHNLP.HCM với đầy đủ các máy, thiết bị có thể sản xuất quy mô nhỏ

các sản phẩm: như xúc xích, pate, đồ hộp, sản phẩm xông khói, sản phẩm sấy khô, chà bông...

Sản phẩm xúc xích cá sấu được chế biến theo qui trình: Nguyên liệu – Xay – Tạo nhũ tương – Nhồi vỏ bọc – Nấu – Bao gói – Thành phẩm. Thành phần nguyên vật liệu hình thành nên sản phẩm xúc xích gồm thịt cá sấu, mỡ heo, nước đá, các chất phụ gia kết cấu và các gia vị hương liệu. Trong đó tỷ lệ của thịt cá sấu, mỡ heo và nước đá là quyết định nhiều đến độ đàn hồi và lực cắt đứt của sản phẩm. Vì vậy, trong công thức chế biến: cố định các thành phần phụ gia, gia vị và thay đổi

các tỷ lệ thịt, mỡ và nước đá để phân tích ảnh hưởng của chúng đến độ đàn hồi, lực cắt đứt của sản phẩm (cấu trúc của sản phẩm).

Từ các thí nghiệm thăm dò để xác định phạm vi ảnh hưởng để tiến hành tối ưu hóa, kết quả có được là: tỷ lệ thịt cá sấu (45%, 55%); tỷ lệ mỡ heo (15%, 25%) và tỷ lệ nước đá (15%, 20%).

Tối ưu hóa công thức xác định tỷ lệ của thịt cá sấu, mỡ heo và nước đá, bằng cách sử dụng phương pháp bề mặt đáp ứng (Response Surface Methodology), Box- Behnken (BBD) với 3 yếu tố khảo sát là tỷ lệ thịt cá sấu, mỡ heo và nước đá (khoảng giá trị thích hợp của các yếu tố đã được xác định ở thí nghiệm thăm dò). Mô hình Box-Behnken (BBD) là những cấu trúc đối xứng trong đó mỗi thí nghiệm được tạo bởi 3 yếu tố, mỗi yếu tố khảo sát được mã hóa trong hệ tọa độ không thứ nguyên có 3 mức: Tọa độ của phương án bằng 0, các yếu tố mã hóa nhận 2 giá trị -1 và +1 tương ứng với mức dưới và mức trên. Các giá trị được mã hóa với Xi là yếu tố được mã hóa ảnh hưởng đến bề mặt đáp ứng Y. Và kết quả là đã có 2 phương trình đường cong của mô hình bề mặt đáp ứng:

Phương trình (1): $Y = 0,841 + 0,015X_1 + 0,021X_2 - 0,022X_2X_3 - 0,019X_2^2$ ở độ tin cậy 90%

Các thông số tối ưu (1): tỷ lệ thịt cá sấu 55%, tỷ lệ mỡ 23,6%, tỷ lệ nước đá 16% và độ đàn hồi của sản phẩm xúc xích cá sấu dự kiến của thí nghiệm là 0,868.

Phương trình (2): $Y = 34,977 + 1,85X_1 - 3,017X_2X_3 + 3,595X_1^2 - 2,839X_2^2 - 4,389X_3^2$ ở độ tin cậy 90%.

Các thông số tối ưu (2): tỷ lệ thịt cá sấu 48,1%, tỷ lệ mỡ 25%, tỷ lệ nước đá 19,95% và lực cắt đứt của sản phẩm xúc xích cá sấu dự kiến của thí nghiệm là 25,735.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, độ đàn hồi và lực cắt đứt của xúc xích cá sấu ảnh hưởng lớn đến giá trị cảm quan của sản phẩm. Tùy theo đối tượng người tiêu dùng, chúng ta có thể chế biến sản phẩm xúc xích cá sấu phù hợp với những thành phần nguyên vật liệu tối ưu theo công thức 1 hoặc công thức 2.

So sánh với các loại xúc xích qua đánh giá cảm quan thì xúc xích cá sấu được chế biến đạt được các yêu cầu tương tự như xúc xích heo của

các công ty bán tại siêu thị Co-op mart, khi đo trên máy phân tích cấu trúc thực phẩm Zwick/Roell thì về cấu trúc của xúc xích cá sấu tốt hơn và ăn không có mùi khác lạ. Hình 3 dưới đây là xúc xích cá sấu được chế biến theo công thức tối ưu trong quá trình nấu và ra sản phẩm.



Hình 3. Xúc xích làm từ thịt cá sấu

2.3. Chế biến huyết cá sấu thành bột huyết và nghiên cứu tính kháng khuẩn của huyết cá sấu

Cá sấu thường tấn công lẫn nhau để tranh giành “lãnh địa” và “bạn tình”. Các cuộc cắn xé gây nhiều vết thương nhưng các nhà khoa học chưa thấy các trường hợp sấu bị nhiễm trùng nơi vết thương. Điều này cũng có nghĩa rằng trong huyết cá sấu có khả năng diệt được một số vi khuẩn, mặt khác chắc chắn là huyết cá sấu là nguồn dinh dưỡng khá cao mà chúng ta có thể nghiên cứu để có và bảo quản lâu dài sản phẩm từ huyết cá sấu.

Các nghiên cứu gần đây cho thấy huyết cá sấu chứa các protein có tính kháng khuẩn cực mạnh đối với một số vi khuẩn gây bệnh như *Salmonella poona*, *E. Coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus*... (Merchant và cộng sự, 2006; Preecharram và cộng sự, 2008) và các loại virus (Merchant và cộng sự, 2005).

2.3.1. Nghiên cứu chế biến bột huyết cá sấu

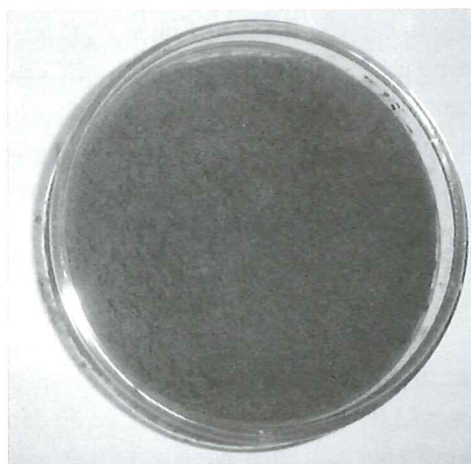
Huyết cá sấu với nhiều đặc tính sinh học quý giá, được đánh giá là có khả năng kháng khuẩn cao, có tác dụng tăng cường sức khỏe cho con người. Vì huyết là nguyên liệu dễ biến tính bởi nhiệt nên dùng phương pháp sấy phun để chuyển huyết tươi thành dạng bột. Đầu tiên là xác định các chất và liều lượng của chúng hòa vào huyết để chống đông sau khi cất lấy huyết, kế tiếp là sử dụng máy sấy phun cho sấy tạo bột. Kỹ thuật sấy phun được lựa chọn nghiên cứu vì đây là phương pháp tiên tiến, tốc độ sấy nhanh, tạo nên những sản phẩm có chất lượng cao, phù hợp để sấy huyết là nguyên liệu lỏng nhạy cảm với nhiệt độ.

Tiến hành các thí nghiệm, chúng tôi thu được các kết quả như sau: Tỷ lệ EDTA ở khối lượng 1g/l huyết tươi, muối với khối lượng 10g/l huyết tươi, heparin với khối lượng 0,1g/l huyết tươi và natri citrate với khối lượng 1,5g/l huyết tươi có khả năng chống đông huyết tốt nhất. Huyết tươi có hàm lượng vật chất khô từ 16 – 17 %. Nhiệt độ dòng không khí vào tăng và tốc độ bơm nhập liệu giảm làm cho độ ẩm và hoạt độ nước của bột huyết giảm, đồng thời hiệu suất thu hồi tăng, nhưng hàm lượng protein hòa tan cũng giảm. Độ ẩm của bột huyết đạt được dưới 7%. Hoạt độ nước thấp nhất có thể đạt được là 0,305. Hiệu suất thu hồi sản phẩm dao động khá lớn trong khoảng 32 – 72%. Nhiệt độ, áp suất và tốc độ bơm là những thông số có mức ảnh hưởng ý nghĩa đến quá trình tối ưu trong việc sấy phun huyết cá sấu. Trong đó, thông số áp suất không khí và tốc độ bơm là hai yếu tố cơ bản ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình và sản phẩm sấy phun. Chế độ sấy thích hợp nhất là nhiệt độ dòng không khí vào 110°C, tốc độ bơm nhập liệu 4,945mL/phút và áp suất khí nén 0,211MPa. Khi đó, dự kiến độ biến tính protein tại pH 6 là 323(µg/mL), hiệu suất thu hồi sản phẩm đạt 52,75%, độ ẩm 7,1%

và hoạt độ nước 0,4. Khi nhiệt độ đầu vào 110°C, quá trình sấy phun huyết cá sấu đạt hiệu quả cao nhất. Độ biến tính protein của bột huyết có thể dự đoán bằng công thức sau:

$$Y_0 = 330,87 + 26,93X_2 - 26,76X_3 + 41,45X_1^2 + 35,98X_2^2 - 57,00X_3^2$$

Bên cạnh đó, kết quả kiểm nghiệm vi sinh của sản phẩm bột huyết (Hình 4) và huyết tươi cho thấy mẫu huyết tươi và sản phẩm bột huyết đều âm tính với *Salmonella* spp, *Escherichia Coli* và Enteral bacteriace trong kiểm nghiệm. Chỉ số tổng vi sinh vật hiếu khí thấp hơn so với TCVN 4884-2005, ISO 4833:2003 về giới hạn ô nhiễm vi sinh vật trong thịt và sản phẩm thịt. Điều này khẳng định mạnh mẽ rằng huyết cá sấu vẫn giữ được khả năng chống vi sinh vật sau khi xử lý sấy phun ở nhiệt độ cao.



Hình 4: Bột huyết cá sấu sau khi sấy phun

2.3.2. Nghiên cứu tính kháng khuẩn của huyết tương cá sấu

Nghiên cứu cho thấy huyết cá sấu là một nguồn kháng sinh tiềm năng, có thể kháng được các vi khuẩn Gram âm, Gram dương và cả virus (Merchant và cộng sự, 2003). Hiện nay huyết cá sấu cũng như các hoạt chất ly trích từ huyết cá sấu (huyết thanh, huyết tương) đã và đang được nghiên cứu để chế biến thành thuốc và nguyên liệu cho thực phẩm chức năng (Bùi Thị Bảo Châu và cộng sự, 2014).

Với nghiên cứu ảnh hưởng của các điều kiện chế biến đến hoạt tính kháng khuẩn của huyết tương cá sấu được thực hiện với mục tiêu làm sáng tỏ vai trò ảnh hưởng của nhiệt độ, pH và quá trình sấy phun đến hoạt tính của huyết cá

sấu, tạo tiền đề cho việc đề xuất và ứng dụng các phương pháp chế biến phù hợp để bổ sung huyết cá sấu vào thực phẩm chức năng.

Kết quả nghiên cứu đã kiểm chứng được hoạt tính kháng khuẩn của huyết cá sấu phụ thuộc vào nhiều yếu tố như loài vi khuẩn, nhiệt độ, pH và điều kiện sấy phun, tạo tiền đề cho các ứng dụng huyết cá sấu vào thực tiễn sản xuất thực phẩm chức năng hoặc thuốc kháng sinh. Cụ thể, đã chỉ ra được ảnh hưởng của các quá trình chế biến gồm: xử lý nhiệt độ, pH và sấy phun huyết cá sấu thành dạng bột đến hiệu quả kháng khuẩn của huyết để ứng dụng vào thực tiễn sản xuất. Hiệu suất thu hồi huyết tương từ huyết cá sấu là $41,72 \pm 3,96\%$. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy huyết tương (plasma) của cá sấu *C.siamensis* chỉ có thể kháng một số loài vi khuẩn nhất định, cụ thể là *Salmonella* spp. Tuy nhiên huyết tương cũng có dấu hiệu ức chế E.Coli. Huyết tương cá sấu cho kết quả vòng kháng khuẩn tối đa và rõ nhất sau 8 giờ đặt đĩa và càng về sau khả năng kháng khuẩn của huyết tương càng giảm. Dịch huyết tương đã lọc qua màng lọc $0,20\mu\text{m}$ có kết quả kháng khuẩn tốt hơn mẫu không qua lọc. Quá trình sấy phun ở 90°C và 110°C làm giảm đáng kể hoạt tính kháng khuẩn. Thí nghiệm còn cho thấy xử lý nhiệt độ ảnh hưởng đáng kể đến hoạt tính kháng khuẩn của huyết tương, cụ thể là ở mức nhiệt độ 15°C và 30°C hoạt tính kháng khuẩn của huyết tương duy trì ở mức cao và ổn định, tuy nhiên khi xử lý 45°C và 60°C hoạt tính kháng khuẩn của huyết tương biến mất. Trong điều kiện pH thấp hơn 5,0 (3,0 và 2,5) khả năng kháng khuẩn của huyết tương cá sấu mất hoàn toàn.

Với kết quả nghiên cứu trên, để ứng dụng huyết cá sấu cũng như các hoạt chất ly trích từ huyết cá sấu (huyết thanh, huyết tương) trong chế biến thành thuốc và nguyên liệu cho thực phẩm chức năng, những đề xuất sau nên được xem xét. Đối với bột huyết sấy, nên có nghiên cứu kiểm tra ảnh hưởng của các phương pháp sấy tối ưu hơn như sấy lạnh đông lên hoạt tính kháng khuẩn của huyết. Vì hoạt tính của huyết có giảm theo thời gian, nên có các nghiên cứu về thời hạn sử dụng của huyết cá sấu, cũng như khoảng thời gian, điều kiện trữ và sử dụng dịch huyết cá sấu để đạt hoạt tính kháng khuẩn tốt

nhất. Ngoài ra các nghiên cứu y khoa cho thấy sự ảnh hưởng của các enzyme tiêu hóa trong đường ruột và dịch tiêu hóa đến hoạt tính kháng khuẩn của huyết tương cá sấu cũng nên được thực hiện

Nghiên cứu về tính kháng khuẩn của huyết cá sấu đã được nhóm nghiên cứu sinh viên giành được giải nhất tại Hội nghị khoa học sinh viên Châu Á Thái Bình Dương, tại Đài Loan năm 2015.

2.4. Cao cá sấu và sản phẩm trong tương lai

Cao cá sấu: Dùng cao cá sấu kết hợp mô chẩn thương chỉnh hình chữa bệnh xương thủy tinh ở trẻ em. Bệnh Xương thủy tinh (tên khoa học là Osteogenesis Imperfecta - OI). Căn bệnh chủ yếu là do di truyền từ phía bố hoặc mẹ, trẻ bị bệnh bẩm sinh với tỉ trọng xương giảm, khiến trẻ sơ sinh thường bị gãy thành nhiều đoạn. Hiện nay, bệnh xương thủy tinh được xem là một rối loạn di truyền không thể chữa khỏi được. Lý do là chưa có thể thay thế lại được cấu trúc của chất collagen trong cơ thể. Hiện nay chưa có phương thức nào kích thích cho cơ thể tăng tổng hợp số lượng collagen. Theo Tôn Thất Hưng, Giám đốc công ty Cá Sấu Hoa Cà cho hay vào giữa tháng 5-2010, Công ty quyết định tìm các cách để trợ giúp cho các bệnh nhân thường là trẻ em bị bệnh xương thủy tinh và thật vui với sự giúp sức của viện Y học dân tộc và các thầy thuốc đã đưa một bệnh nhi xương thủy tinh 10 tuổi, về cơ sở của công ty tại quận 12, TP.HCM chữa trị. Viện Y học dân tộc lo nghiên cứu sản xuất thuốc và điều trị. Công ty lo phần tập luyện thể lực và tâm lý theo liệu pháp 4T (thuốc - tập luyện - tâm lý - thực phẩm) theo hướng dẫn của bác sĩ Trần Văn Năm, phó Viện trưởng Viện Y học dân tộc thành phố. Bác sĩ Trần Văn Năm cho biết: “Viện Y học dân tộc đã dùng thuốc Y học cổ truyền kết hợp với cao xương cá sấu cho các bệnh nhân Xương thủy tinh của chương trình này. Chúng có tác dụng giảm đau, cải thiện khả năng vận động trên một số bệnh khớp mạn tính”. Sau bốn tuần điều trị, bé Quyên đã liền xương (giảm đau 95%), bơi được nhiều giờ liền. Những trường hợp khác như Nguyễn Thị Kiến Giang, Nguyễn Tiến Huy, Phạm Võ Phú Nguyên, Nguyễn Văn Hiếu trước đây chỉ nằm một chỗ nay đi lại và bơi lội được.

Cũng theo bác sĩ Năm, việc chữa bệnh sẽ triển khai hai giai đoạn. Giai đoạn một thực hiện tại

Viện Y dược học dân tộc và Công ty cá sấu Hoa Cà với các khâu khám bệnh, tập luyện, nuôi dưỡng, uống thuốc. Giai đoạn hai thực hiện chính hình tại các bệnh viện chuyên ngành (trung tâm chấn thương chỉnh hình) đã đem lại kết quả lớn với khoảng trên 30 bệnh nhân đã có thể đi lại bình thường - đó là một thành công rất lớn và cũng đã được công bố ở các hội nghị chuyên đề quốc tế tại TP.HCM, Hoa Kỳ.

Hiện nay ở Việt Nam, Công ty TNHH cá sấu Hoa Cà là công ty duy nhất nấu cao xương cá sấu làm thực phẩm chức năng và đã bán ra thị trường. Ở các cơ sở giết mổ khác, xương cá sấu dường như là bỏ đi. Cao xương chứa thành phần chủ yếu là collagen (là một protein chiếm chủ yếu trong vật chất hữu cơ của xương).

Trong chương trình “Kim cương tươi đẹp” hơn hai năm qua, cao xương cá sấu được dùng để hỗ trợ điều trị bệnh tạo xương bất toàn (xương thủy tinh) ở trẻ em và cho kết quả rất có tiềm năng. Các kết quả bước đầu từ phân tích chất biểu hiện quy trình tạo xương (bone turnover markers) trong serum màu cho thấy rằng việc uống cao xương cá sấu trong một khoảng thời gian có thể làm tăng lên quá trình sinh tổng hợp collagen trong xương của bệnh nhân xương bất toàn. Điều này giúp cải thiện sức khỏe xương, giảm sự đau nhức và giảm tần suất bị gãy xương ở các bệnh nhân này (Tôn Thất Hưng và cộng sự, 2013). Một điều rất thú vị nữa là theo ghi nhận của Viện Y dược học dân tộc TP.HCM thì sản phẩm này cũng có hiệu quả tốt với một số bệnh nhân về xương khớp (loại bệnh nan giải và ngày càng nhiều người lớn tuổi mắc phải) và thông tin này đang được thông báo rộng rãi hơn đến người sử dụng. Theo nghiên cứu của Gungormus và Kaya (2002), collagen tủy 1 khi được hấp vào xương trong quá trình phẫu thuật làm tăng tốc quá trình lành xương.

Nấu cao xương cá sấu được thực hiện theo phương pháp truyền thống. Theo đó xương nguyên miếng được nấu cao ở 90-100°C trong vòng 7 ngày theo từng giai đoạn (rót dịch sau mỗi ngày để cô đặc và bổ sung nước mới vào xương để nấu lần tiếp theo). Với nhiệt độ cao và thời gian lâu như vậy, sản phẩm thu được có màu sẫm đen và có thể có các thay đổi không kiểm soát khác xảy ra như thay đổi về màu cũng

như các đặc tính chất lượng khác. Thực ra, các loại cao xương từ động vật khác cũng được các cơ sở, người dân nấu theo kinh nghiệm dân gian như vậy. Chưa có nghiên cứu khoa học cụ thể (cả trong nước hay quốc tế) nào được thực hiện để cải tiến quy trình này. Như, cải tiến theo hướng giảm mức sử dụng năng lượng, giảm tác động đến chất lượng sản phẩm thu được trong khi đảm bảo hoặc thậm chí tăng lên hiệu suất thu hồi cao từ xương là rất cần thiết.

Tính ứng dụng của cao xương (collagen xương) cũng cần được quan tâm. Các quan sát thực tế cho thấy các sản phẩm cao xương hiện nay đặc sệt (ẩm $\approx 30\%$), khó hòa tan trong nước và khi phân tán trong nước thì cho dung dịch có độ đục cao (Omokanwaye và cộng sự, 2010). Các đặc tính như vậy sẽ giới hạn khả năng ứng dụng cao xương vào các sản phẩm chức năng khác nhau. Việc thủy phân collagen bằng enzyme có thể làm tăng độ hòa tan của sản phẩm và theo một số tiền thử nghiệm trong phòng thí nghiệm thì thủy phân làm tăng độ trong của dung dịch. Collagen tủy 1 trong xương có cấu trúc 3 sợi xoắn lẫn nhau. Cấu trúc như vậy làm cho collagen khó được tiêu hủy hiệu quả trong đường ruột khi được tiêu thụ. Một số nghiên cứu chỉ ra rằng pepsin (enzyme thủy phân protein trong bao tử) không thể phá vỡ cấu trúc xoắn 3 của collagen (Kittiphattanabawon và cộng sự, 2010, Liu và cộng sự, 2012). Trypsin (một trong hai enzymes chính chịu trách nhiệm thủy phân peptit trong ruột non - trypsin và chymotrypsin) cũng không thủy phân được collagen tủy 1 một cách hoàn toàn (Buckley và cộng sự, 2008). Việc thủy phân collagen với enzyme thích hợp có thể phá vỡ cấu trúc này và tạo các peptit mạch ngắn hơn. Điều này sẽ tăng lên khả năng được tiêu hóa và hấp thụ dễ dàng hơn trong ruột khi dùng sản phẩm. Và như vậy, tác dụng có lợi cho sức khỏe của collagen được mong đợi là sẽ được cải thiện hơn nữa.

Có thể nói có nhiều tiềm năng từ cá sấu để khai thác. Khi nghiên cứu về thủy phân thịt và xương để thu collagen cho chữa bệnh xương thủy tinh cho thấy: Thủy phân protein thịt và thủy phân xương collagen thu được ứng dụng ngày càng rộng rãi trong công nghiệp thực phẩm, công nghiệp dược, mỹ phẩm và một số ngành khác. Ngoài giá trị dinh dưỡng căn bản do pro-

tein từ động vật thường có sự cân bằng hoàn hảo các acid amin thiết yếu (Kurozawa và cộng sự, 2008), việc thủy phân có thể tạo ra các peptit có khả năng kháng oxi hóa và ức chế enzyme chuyển hóa angiotensin (Angiotensin converting enzyme hay ACE là enzyme điều khiển sự tăng huyết áp) và như vậy có lợi cho sức khỏe (Ryan và cộng sự, 2011). Việc tận dụng các nguồn nguyên liệu rẻ tiền hoặc bỏ đi (như xương) để phát triển các sản phẩm có giá trị về cả kinh tế và sức khỏe được mong đợi là tạo ra những tác động tích cực có ý nghĩa.

2.5. Da cá sấu và các sản phẩm từ da cá sấu

Bộ da cá sấu: Nếu bán da cá sấu sau khi giết mổ thường thu được khoảng 13 triệu. Nếu chúng ta ứng dụng công nghệ thuộc da tiến tiến như ở HTX cá sấu Hoa Cà (Sài Gòn) thì giá trị tăng lên gấp 3-5 lần và chắc chắn thu nhập tăng, tạo việc làm cho người lao động, tạo ra những sản phẩm đẹp có giá trị cung cấp cho xã hội và xuất khẩu. hiện nay tại đây đã sản xuất hàng loạt các sản phẩm có giá trị cao từ da cá sấu (Sản xuất các sản phẩm từ da cá sấu đã có từ lâu và đây cũng là một chương trình đem lại hiệu quả kinh tế rất lớn, vì vậy lĩnh vực này trong bài không trình bày sâu).

2.6. Các sản phẩm tiềm năng khác đang được nghiên cứu

Mật cá sấu: Theo nhà sản xuất “cá sấu hoa cà”, mật cá sấu có nhiều khoáng chất thích hợp cho cơ thể. Khoáng chất này có nhiều tính chất ưu việt so với chất dinh dưỡng khác, vì nó có tính năng điều hoà nhiều chất đạm dư thừa không thích hợp với cơ thể và tiêu bớt nhanh chóng. Mật khác, mật cá sấu lại có tác dụng giúp những cơ thể thiếu chất đạm lấy lại được sự cân bằng về thể chất tốt nhất trong thời gian lâu dài. Mật cá sấu tươi được dùng tốt nhất khi pha với rượu để uống liền. Nếu muốn ngâm rượu để lâu và uống

dần, thì nên dùng mật đã được phơi khô và ngâm khoảng 30 ngày. Ngoài ra, mật cá sấu còn giúp cho cơ thể hết cảm giác suy nhược và mệt mỏi, giúp điều hoà máu, ngoài ra còn có khả năng điều hoà hô hấp và tiêu hoá. Tuy nhiên, để biết chính xác công dụng của nó chúng ta cần chờ các kết quả nghiên cứu trong tương lai không xa.

Dầu cá sấu: Dầu cá sấu đã được dùng làm dầu thoa trị bệnh ngoài da từ thời xa xưa. Thành phần các acid béo trong dầu *Crocodylus porosus*: Palmitoleic acid C16: 16 %; Palmitic acid C16: 0,23%; Myristic acid C14: 0,94%; Stearic acid C18: 0,6%; Oleic acid C18: 1,39%; Linoleic Acid C18:2,20%; Alpha-linoleic acid C18:3 1,37%.

Dầu cá sấu được cho là có khả năng ngấm qua da khá cao do acid oleic, do đó có thể dùng pha trộn với các hoạt chất khác giúp đưa chúng qua sức ngăn của da. Dầu có khả năng chống sung, và một chất tạo nhũ dịch tương đối mạnh, giúp pha trộn nước và dầu, tạo một loại “kem” dễ ngấm qua da. Dầu cá sấu có hoạt tính tạo sự ngưng phát triển của vi sinh vật (bacteristatic), đồng thời ít gây các phản ứng quá mẫn cảm cho da, không gây sự che lấp lỗ chân lông để tạo các mụn bọc và có thể dùng như một loại kem thoa tạo thêm độ ẩm cho những loại da khô. Dầu cá sấu nổi tiếng nhất được bán trên thị trường là Reppillin.

3. Kết luận

Cá sấu một loài động vật hoang dã muốn giết mổ chế biến phải tuân thủ theo công ước CITES mà Việt Nam đã là thành viên. Các kết quả nghiên cứu chưa nhiều và cá sấu vẫn còn là tiềm năng mà chúng ta chưa biết hết, một nguồn lợi đáng kể nếu chúng ta biết khai thác. Mỗi bộ phận, mỗi phần, mỗi sản phẩm sau giết mổ cá sấu (hầu như không bỏ gì cả) có thể đều trở thành một sản có giá trị gia tăng, sản phẩm dinh dưỡng, sản phẩm chức năng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Buckley, M., Collins M. and Thomas-Oates J., 2008. A method of isolating the collagen (I) alpha 2 chain carboxyl telopeptide for species identification in bone fragments. *Anal. Biochem.* 374(2), pp.325-334.
- [2] Bùi Thị Bảo Châu và cộng sự, 2014. Effects of spray drying, head and pH treatment on anti-microbial capacity of siamese crocodile blood. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp*, số 4, 2014.

- [3] Faustman C., Mancini Q. R., Suman, S. P., 2010. Myoglobin and lipid oxidation interactions: Mechanistic bases and control. *Meat Science*, 86(1), pp.86-94.
- [4] Gungormus M., Kaya O., 2002. Evaluation of the effect of heterologous type I collagen on healing of bone defects. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 60(5), pp541-545.
- [5] Hoffman, L. C. và cộng sự, 2000. Carcass and meat characteristics of the Nile crocodile (*Crocodylus niloticus*). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, pp.390-396.
- [6] Hoffman, L. C., 2008. The yield and nutritional value of meat from African ungulates, camelidae, rodents, ratites and reptiles. *Meat Science*, 80(1), pp.94-100.
- [7] Tôn Thất Hưng và cộng sự, 2013. *Kết quả đột phá trong việc sử dụng cao xương cá sấu điều trị bệnh xương bất toàn*. Báo cáo chuyên đề chấn thương chỉnh hình 21/06/2013. Bệnh viện Chấn thương Chỉnh hình TP.HCM.
- [8] Kittiphattanabawon, P., S. Benjakul, W. Visessanguan, H. Kishimura, and F. Shahidi, 2010. Isolation and Characterisation of collagen from the skin of brownbanded bamboo shark (*Chiloscyllium punctatum*). *Food Chem.* 119(4), pp.1519-1526.
- [9] Kurozawa, L. E., Morassi A. G., Vanzo A. A., Park K. J., and Hubinger M. D., 2009. Influence of Spray Drying Conditions on Physicochemical Properties of Chicken Meat Powder. *Drying Technology* 27(11), pp.1248-1257.
- [10] Kurozawa, L. E., Park K. J. and Hubinger M. D., 2008. Optimization of the enzymatic hydrolysis of chicken meat using response surface methodology. *J. Food Science* 73(5), pp. 405-412.
- [11] Kurozawa, L. E., Park K. J. and Hubinger M. D., 2011. Spray Drying of Chicken Meat Protein Hydrolysate: Influence of Process Conditions on Powder Property and Dryer Performance. *Drying Technology* 29(2), pp.163-173.
- [12] Đỗ Tất Lợi, 1977. *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
- [13] Merchant M. E., Pallansch M, Paulman R. L., Wells J. B., Nalca A., Ptak R., 2005. Antiviral activity of serum from the American alligator (*Alligator mississippiensis*), 66(1), pp.35-85.
- [14] Merchant M.E., Roche C, El. Sey R.M., Prudhomme J., 2003. *Đặc tính kháng khuẩn của huyết thanh từ cá sấu Mỹ (Alligator mississippiensis) so sánh sinh hoá và sinh lý học*. Phần B: Sinh Hoá và Sinh học phân tử, 136 (3), pp.505-513.
- [15] Moody M. W. và cộng sự, 1981. Alligator meat: an evaluation of a new seafood. *Tropical and subtropical Fisheries Technological Conference of the Americas*, San Antonio, pp.158-160.
- [16] Morais, C. S. N., Morais N. N., Vicente-Neto J., Ramos E. M., Almeida J., Roseiro C., Bressan M. C., 2013. Mortadella sausage manufactured with Caiman yacare (*Caiman crocodilus yacare*) meat, pork backfat, and soybean oil. *Meat Science*, 95(2), pp.403-411.
- [17] Omokanwaye, T., O. Wilson, Jr., Iravani H., P. Kariyawasam. 2010. *Extraction and Characterization of a Soluble Chicken Bone Collagen*. IFMBE Proceedings. 26th Southern Biomedical Engineering Conference, SBEC 2010: pp.520-523.
- [18] Ryan, J. T., Ross R. P., Bolton D., Fitzgerald G. F., Stanton C., 2011. Bioactive Peptides from Muscle Sources: Meat and Fish. *Nutrients* 3(9): pp.765-791.
- [19] Saadoun, A., Cabrera, M. C., 2008. A review of the nutritional content and technological parameters of indigenous sources of meat in South America. *Meat Science*, 80(3), pp.570-58.
- [20] UBND TP.HCM, 2011. *Chương trình phát triển cá sấu trên địa bàn TP.HCM giai đoạn 2011 - 2015*. Ban hành kèm theo Quyết định số 3329/QĐ-UBND ngày 04 tháng 7 năm 2011 của Ủy ban nhân dân thành phố.