



ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI GIAN BẢO QUẢN NGUYÊN LIỆU ĐẾN CHẤT LƯỢNG CỦA GELATIN CHIẾT RÚT TỪ DA CÁ TRA (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Lê Thị Minh Thủy* và Hồ Văn Việt

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm bài viết: Lê Thị Minh Thủy (email: ltmthuy@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 17/05/2018

Ngày nhận bài sửa: 20/06/2018

Ngày duyệt đăng: 30/07/2018

Title:

Effect of storage time of raw material on the quality of gelatin from Tra Catfish skin (*Pangasianodon hypophthalmus*)

Từ khóa:

Da cá tra, độ bền gel, độ nhớt, gelatin, hiệu suất thu hồi

Keywords:

Gelatin, gel strength, Tra catfish skin, viscosity, yield

ABSTRACT

In this study, gelatin has been successfully extracted from Tra catfish skin in different storage conditions (fresh, frozen one month and three months) to evaluate the effect of frozen storage condition of raw material on the quality of gelatin product. All the three skin samples of Tra catfish were soaked in NaOH solution with the concentration of 0.1M for 30 minutes and CH₃COOH solution with the content of 0.07M for 3 hours to remove the noncollagenous protein and demineralization, respectively. Gelatin extracted in water at 70°C for 1.5 hours was obtained the highest viscosity and extracted yield with values of 6.55 mPas, 13.5%, respectively for the sample fresh skin, 6.57 mPas, 16.6% for the sample frozen one month and 5.39 mPas, 16.2% for the sample three months. Optimum condition for drying gelatin of the three samples skin of fish is 55-60°C for 22h. The gel strength of gelatin was extracted from fresh, frozen one month and three months of Tra catfish skin is 166; 154 and 151 g and higher than 2 times when compared with commercial gelatin (75.3 g). The results from this study showed that quality of gelatin products is not affected by storage time.

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này, gelatin được chiết rút từ da cá tra trong điều kiện bảo quản khác nhau (da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và cấp đông 3 tháng) nhằm kiểm tra ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến chất lượng của gelatin thành phẩm. Cả 3 mẫu da cá tra được xử lý ngâm trong dung dịch NaOH nồng độ 0,1M trong 30 phút và dung dịch CH₃COOH nồng độ 0,07M trong 3 giờ để khử nitơ phi protein và khử khoáng. Gelatin được chiết rút ở nhiệt độ 70°C trong 1,5 giờ cho độ nhớt và hiệu suất thu hồi là cao nhất với các giá trị là 6,55 mPas, 13,5% đối với mẫu da cá tra tươi, 6,57 mPas, 16,6% đối với mẫu da cá tra cấp đông 1 tháng và 5,39 mPas, 16,2% đối với mẫu da cá tra cấp đông trên 3 tháng. Điều kiện tối ưu để sấy gelatin chiết rút từ 3 mẫu da cá tra là 55-60°C trong 22 giờ. Độ bền gel của gelatin được chiết rút từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và cấp đông 3 tháng là 165; 154 và 150 g và cao hơn gấp 2 lần so với gelatin thương mại (75,3 g). Từ kết quả nghiên cứu cho thấy chất lượng của sản phẩm gelatin hầu như không bị ảnh hưởng bởi thời gian bảo quản.

Trích dẫn: Lê Thị Minh Thủy và Hồ Văn Việt, 2018. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản nguyên liệu đến chất lượng của gelatin chiết rút từ da cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*). Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(Số chuyên đề: Thủy sản)(2): 227-233.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Gelatin là một loại protein có tính keo được tạo thành từ quá trình thủy phân collagen từ da và xương của heo, bò. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, do tình hình dịch bệnh từ heo, bò như bệnh heo tai xanh, bệnh bò điên và vấn đề tín ngưỡng tôn giáo (Ratnasari *et al.*, 2013) đã làm giảm nhu cầu sử dụng gelatin từ hai loại động vật này. Phụ phẩm trong quá trình chế biến thủy sản như da, xương, vảy cá chiếm khoảng 30% khối lượng thủy sản, các loại phụ phẩm này có hàm lượng collagen và trở thành nguồn nguyên liệu mới để chiết rút gelatin (Gómez-Guillén *et al.*, 2002; Muiyonga, 2004). Hiện nay, trên thị trường có khá nhiều loại gelatin thương mại được chiết rút từ nhiều nguồn nguyên liệu khác nhau như da, xương, vảy... của các loài động vật và thủy sản, bởi khả năng ứng dụng cao ở nhiều lĩnh vực trong cuộc sống (Karim and Bhat, 2009).

Ở Việt Nam, cá tra với kim ngạch xuất khẩu cao. Trong 3 tháng đầu năm 2018 giá trị xuất khẩu cá tra đạt 438,2 triệu USD, tăng 18% so với cùng kỳ năm 2017 (Tạ Hà, 2018) với sản lượng cá tra lớn như vậy nên lượng phụ phẩm như xương, da, bong bóng... thải ra là rất lớn (khoảng 64%) trong đó da cá chiếm khoảng 5% (Sáu Nghệ, 2017) là nguồn nguyên liệu dồi dào để sản xuất gelatin. Những nghiên cứu chiết rút gelatin từ phụ phẩm cá tra trước đây đã khảo sát ảnh hưởng của điều kiện xử lý và nấu chiết đến chất lượng của gelatin thành phẩm (Nguyễn Đỗ Quỳnh và Nguyễn Lê Anh Đào, 2012). Một nhân tố khác có thể ảnh hưởng đến chất lượng gelatin thành phẩm là chất lượng của nguồn nguyên liệu ban đầu nhưng chưa thực sự được quan tâm nghiên cứu. Vì vậy, nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến chất lượng gelatin từ da cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) đã được thực hiện nhằm khảo sát sự biến đổi chất lượng gelatin từ da cá tra bảo quản ở 3 mốc thời gian khác nhau: da cá vừa thu mua, bảo quản đông 1 tháng và 3 tháng.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguyên vật liệu

Nguyên liệu chính là da cá tra được thu từ Công ty Thủy sản Biển Đông, khu công nghiệp Trà Nóc 2, thành phố Cần Thơ sau đó được vận chuyển về phòng thí nghiệm Chế biến Thủy sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ. Tại đây, tiến hành rửa sạch, loại mỡ, sau đó rửa sạch và cắt nhỏ miếng da cá rồi tiến hành bố trí thí nghiệm đối với mẫu da tươi. Mẫu da cá bảo quản 1 tháng và 3 tháng được cho vào túi PE, khối lượng mỗi túi là 500 g rồi cấp đông ở nhiệt độ -20°C cho đến khi tiến hành nghiên cứu.

2.2 Hóa chất

Các hóa chất được sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: dung dịch H₂SO₄ đậm đặc, H₂SO₄ 0,1 N, H₃BO₃ 2%, NaOH, CH₃COOH, H₂O₂ và các hóa chất chuyên dụng khác của phòng thí nghiệm.

2.3 Phương pháp nghiên cứu

2.3.1 *Thí nghiệm 1: Khảo sát sự ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian chiết rút đến hiệu suất thu hồi và độ nhớt của sản phẩm từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và da cá tra cấp đông trên 3 tháng*

Tiến hành thí nghiệm: cách chuẩn bị mẫu da cá trước khi nấu chiết gelatin được tham khảo theo phương pháp được thực hiện bởi Nguyễn Đỗ Quỳnh và Nguyễn Lê Anh Đào (2015). Từng mẫu da cá tra được xử lý khử khoáng bằng dung dịch CH₃COOH nồng độ 0,07M trong 3 giờ rồi rửa trung tính và khử protein không phải collagen bằng dung dịch NaOH nồng độ 0,1M trong 30 phút, tỷ lệ da cá:dung dịch là 1:10 (w:v). Sau đó, các mẫu được rửa trung tính, để ráo rồi tiến hành nấu chiết gelatin. Đầu tiên, da cá tra tươi được nấu chiết trong nước cất ở các mốc nhiệt độ (50, 60, 70 và 80°C) và thời gian nấu chiết khác nhau (0,5; 1 và 1,5 giờ) rồi đem mẫu đi lọc qua 2 lớp vải lọc, bỏ bã và thu được dung dịch gelatin. Tiến hành đo độ nhớt và tính hiệu suất thu hồi nhằm tìm ra nhiệt độ và thời gian chiết rút thích hợp để dung dịch gelatin thu được có độ nhớt và hiệu suất thu hồi cao nhất. Sau khi chọn được nhiệt độ và thời gian nấu chiết phù hợp với mẫu da cá tra tươi, chọn mốc nhiệt độ và thời gian này tiếp tục nấu chiết da cá tra cấp đông 1 tháng và 3 tháng. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần đối với từng mẫu da cá tra. Khối lượng mỗi mẫu là 200 g/1 lần bố trí thí nghiệm.

2.3.2 *Thí nghiệm 2: Khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian sấy đến hiệu suất thu hồi, độ ẩm và độ bền gel của gelatin từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và da cá tra cấp đông 3 tháng*

Tiến hành thí nghiệm: Mỗi mẫu sau khi xử lý ở thí nghiệm 1 được tiến hành lọc, làm đông tách nước. Sau đó, mẫu da cá tra tươi được sấy ở nhiệt độ 60°C nhằm hạn chế sự biến đổi cấu trúc gelatin ở các mốc thời gian khác nhau (18, 22 và 26 giờ) rồi tiến hành đo độ bền gel, tính hiệu suất thu hồi và độ ẩm của sản phẩm nhằm tìm ra thời gian sấy thích hợp để sản phẩm thu được có độ bền gel, hiệu suất thu hồi và độ ẩm tốt nhất. Sau khi chọn được thời gian sấy dung dịch gelatin chiết rút từ da cá tra tươi ở nhiệt độ 60°C, tiến hành sấy mẫu gelatin từ da cá tra cấp đông 1 tháng và 3 tháng ở cùng mốc thời gian này. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần đối với từng mẫu thí nghiệm. Khối lượng mỗi mẫu là 100 g/1 lần bố trí thí nghiệm.

2.4 Phương pháp phân tích

Phân tích hàm lượng ẩm bằng phương pháp sấy, hàm lượng khoáng bằng phương pháp nung, hàm lượng đạm tổng số bằng phương pháp Kjeldahl theo phương pháp của AOAC (Geogre W. Latimer, 2016).

Xác định hiệu suất thu hồi bằng phương pháp kiểm tra khối lượng.

Đo độ nhớt: Sử dụng máy Brookfield DV theo phương pháp được mô tả bởi Kim *et al.*, 1994.

Đo độ bền gel: Sử dụng máy đo cấu trúc Texture Analyzer (TA.XT.Plus) theo phương pháp được mô tả bởi Johnston-Bank, 1990.

Đo pH: Sử dụng máy Mettler Toledo theo

Bảng 1: Thành phần hóa học da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và cấp đông 3 tháng

Chỉ tiêu	Hàm lượng (%) (Tính theo căn bản ướt)		
	Da cá tra tươi	Da cá tra cấp đông 1 tháng	Da cá tra cấp đông 3 tháng
Ẩm độ	70,3±2,10 ^B	64,9±0,53 ^A	65,1±1,51 ^A
Khoáng	0,13±0,01 ^A	0,20±0,01 ^{AB}	0,30±0,01 ^B
Protein	29,4±0,74 ^A	30,7±1,12 ^A	27,8±2,51 ^A

Ghi chú: những chữ cái (A, B) khác nhau trong cùng một hàng biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Số liệu được thể hiện dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3)

Kết quả ở Bảng 1 cho thấy, thành phần chủ yếu của da cá tra là ẩm độ, protein và khoáng. Nghiên cứu tinh sạch và xác định đặc tính của collagen từ da cá tra (Hồ Thị Hà và Châu Công Lương, 2014) đã cho kết quả thành phần hóa học của da cá tra là 61,5% độ ẩm, 26,8% protein và 0,13% khoáng. Kết hợp với kết quả Bảng 1 có thể xác định độ ẩm là thành phần chủ yếu chiếm hàm lượng cao nhất, kế tiếp là protein và khoáng, các kết quả thu được gần giống với kết quả của nghiên cứu trên. Trong đó, các hợp chất protein không phải là collagen và khoáng là 2 yếu tố làm giảm hiệu suất chiết rút gelatin và ảnh hưởng đến chất lượng gelatin thành phẩm. Hàm lượng khoáng trong da cá tra tương đối thấp nên

phương pháp được mô tả bởi See *et al.*, 2010.

2.5 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được phân tích bằng phương pháp thống kê mô tả (trung bình ± độ lệch chuẩn). Sự khác biệt của các yếu tố giữa các nghiệm thức được phân tích bằng ANOVA và phép thử Duncan với mức ý nghĩa 95% bằng phần mềm SPSS 18.0.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thành phần hóa học của da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và da cá tra cấp đông 3 tháng

Kết quả thành phần hóa học của da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và da cá tra cấp đông 3 tháng được thể hiện trong Bảng 1.

được xử lý trong CH₃COOH nồng độ rất thấp (0,07M) nhằm loại triệt để khoáng và làm cho màu sắc gelatin thành phẩm sáng hơn. Việc xử lý da cá tra trong NaOH ngoài mục tiêu loại protein không phải collagen còn có mục tiêu khác là làm giãn cấu trúc phân tử collagen, tạo điều kiện thuận lợi cho việc chiết rút gelatin. Chính vì thế, da cá được khử protein không phải collagen và khoáng trước khi chiết rút bằng dung dịch NaOH (0,1M) và dung dịch CH₃COOH (0,07M) để nâng cao hiệu quả chiết rút và chất lượng sản phẩm gelatin.

Kết quả khử hiệu suất thu hồi và khử khoáng của da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và da cá tra cấp đông 3 tháng được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2: Hàm lượng protein và khoáng của da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và cấp đông 3 tháng sau khi khử protein không phải collagen và khử khoáng

Chỉ tiêu	Hàm lượng (%)		
	Da cá tra tươi	Da cá tra cấp đông 1 tháng	Da cá tra cấp đông 3 tháng
Ẩm độ	64,3±0,27 ^B	61,2±0,16 ^{AB}	58,6±2,08 ^A
Khoáng	0,08±0,01 ^A	0,15±0,16 ^B	0,24±0,01 ^C
Protein	14,5±3,55 ^A	20,2±0,14 ^A	18,3±2,69 ^A

Ghi chú: những chữ cái (A, B, C) khác nhau trong cùng một hàng biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Số liệu được thể hiện dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3).

Kết quả ở Bảng 2 cho thấy hiệu quả khử protein không phải collagen và khử khoáng của dung dịch NaOH (0,1M) và dung dịch CH₃COOH (0,07M). Mẫu da cá tra tươi, mẫu da cá tra cấp đông 1 tháng và mẫu da cấp đông 3 tháng có hàm lượng protein ban đầu lần lượt là 29,4; 30,7 và 27,8% và sau quá

trình xử lý bằng NaOH giảm còn 14,3; 20,2 và 18,3% tương ứng với 3 mẫu. Nguyên nhân là do dưới tác dụng NaOH, collagen bị cắt đứt các liên kết peptid làm phá vỡ liên kết trong collagen, một phần khác NaOH khử đi các protein phân tử lượng thấp, mucopolysaccharide và một số sắc tố (Trần Thị

Luyến, 2006). Các mẫu da cá xử lý loại protein không phải collagen trong nghiên cứu này đều cho hiệu quả khử nhiều hơn so với kết quả của Nguyễn Đỗ Quỳnh và Nguyễn Lê Anh Đào, 2015. Nguyên nhân có thể là do mẫu được kết hợp khuấy trong suốt qua trình ngâm NaOH nên loại nhiều protein hơn nhưng lại làm cho da cá giãn nở tốt hơn và hiệu suất thu hồi cao hơn. Hàm lượng khoáng ban đầu của cả 3 mẫu khá thấp nên sau quá trình xử lý bằng CH₃COOH hàm lượng khoáng chỉ còn 0,08; 0,15 và 0,24% tương ứng từng mẫu. Nguyên nhân là do dưới tác dụng của CH₃COOH khoáng trong nguyên liệu mà chủ yếu là canxi sẽ tác dụng với CH₃COOH tạo thành muối hòa tan (Trần Thị Luyến, 2006) làm cho hàm lượng khoáng trong nguyên liệu giảm. Do các nguyên liệu khác nhau sẽ có khả năng khử protein không phải collagen và khử khoáng khác nhau, còn

tùy thuộc vào thời gian và nồng độ xử lý. Vì da cá tra mềm làm cho quá trình cắt liên kết từ collagen và tạo muối hòa tan dễ dàng hơn, nên hiệu quả khử protein không phải collagen và khử khoáng cao, thuận lợi cho quá trình chiết rút gelatin.

3.2 Ảnh hưởng nhiệt độ và thời gian chiết rút đến hiệu suất thu hồi và độ nhớt sản phẩm từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và cấp đông trên 3 tháng

Đầu tiên, mẫu da cá tra tươi được thử nghiệm nấu chiết ở các điều kiện nấu chiết khác nhau nhằm chọn được nhiệt độ và thời gian nấu chiết phù hợp nhất cho việc nấu chiết gelatin từ da cá tra.

Độ nhớt và hiệu suất thu hồi của sản phẩm sau khi chiết rút từ da cá tra tươi thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3: Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian đến độ nhớt của sản phẩm được chiết rút từ da cá tra tươi

Nhiệt độ (°C) - thời gian (giờ)	Chỉ tiêu phân tích	
	Độ nhớt (mPas)	Hiệu suất thu hồi (%)
50-0,5	1,20±0,07 ^a	1,70±0,71 ^a
50-1	2,56 ±0,02 ^b	3,40±0,42 ^{ab}
50-1,5	2,74±0,11 ^c	5,35±0,49 ^{bc}
60-0,5	2,61±0,04 ^{bc}	6,30±0,57 ^{cd}
60-1	2,80±0,13 ^c	7,80±1,84 ^{de}
60-1,5	3,90±0,06 ^c	10,5±1,20 ^{fg}
70-0,5	3,20±0,06 ^d	9,45±0,64 ^{ef}
70-1	5,16±0,03 ^f	11,1±1,06 ^{fg}
70-1,5	6,55±0,08 ^g	13,5±1,98 ^{hi}
80-0,5	5,08±0,16 ^f	11,5±0,11 ^{fgh}
80-1	6,49±0,06 ^g	12,2±0,74 ^{gh}
80-1,5	6,61±0,23 ^g	15,0±0,71 ⁱ

Ghi chú: các chữ cái (a, b, c, d, e, f, g, h) khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Số liệu được thể hiện dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3)

Từ kết quả thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3 cho thấy quá trình chiết rút gelatin ở các mức nhiệt độ từ 50 đến 80°C trong các khoảng thời gian từ 0,5 đến 1,5 giờ cho kết quả độ nhớt và hiệu suất thu hồi của sản phẩm gelatin tăng dần. Nguyên nhân là do collagen từ từ tách ra thành dung dịch keo khi tăng dần nhiệt độ và thời gian nấu chiết. Tuy nhiên, nếu tiến hành chiết rút ở nhiệt độ và thời gian càng dài thì độ nhớt và hiệu suất thu hồi có khuynh hướng giảm vì khi đó gelatin sẽ bị cắt mạch thủy phân thành gelatone và gelatose (Trần Thị Luyến, 2006). Ở nhiệt độ 70°C và thời gian nấu chiết 1,5 giờ mẫu da cá tra tươi có độ nhớt và hiệu suất thu hồi cao nhất (6,55 mPas, 13,5%) và khác biệt có ý nghĩa thống kê với các mẫu còn lại ($p < 0,05$). Tùy thuộc vào loại nguyên liệu mà có nhiệt độ và thời gian nấu chiết khác nhau. Đối với da cá tra theo quy trình chiết rút của Nguyễn Đỗ Quỳnh và Nguyễn Lê Anh Đào (2015), thì nhiệt độ nấu chiết 80°C trong thời gian 0,5 giờ đạt độ nhớt và hiệu suất thu hồi là 2,04 mPas và 5,57%. Theo nghiên cứu chiết rút gelatin từ

da cá bò da (Ahmad *et al.*, 2011) thì da được nấu chiết trong thời gian (4 và 8 giờ) ở nhiệt độ 45°C sẽ đạt độ nhớt 5,23 mPas, 9,18% và 6,12 mPas, 11,5% tương ứng. Nghiên cứu về điều kiện chiết rút tối ưu và các tính chất của gelatin từ da cá tra (Mahmoodani *et al.*, 2014) thì nấu chiết ở nhiệt độ 63,7°C trong 2,41 giờ sẽ cho kết quả độ nhớt là 4,67 mPas. Một nghiên cứu khác về điều kiện tối ưu để trích gelatin từ da cá chép bạc và các tính chất về cấu trúc, độ nhớt và cảm quan của gelatin được chiết rút (Boran, 2010) khi nấu chiết ở nhiệt độ 50°C, thời gian 45 phút với tỷ lệ 4:1 và được xử lý HCl (0,1N) trước đó, sẽ cho độ nhớt là 6,3 cP. Vì vậy, nên chọn chế độ nấu chiết ở 70°C trong 1,5 giờ là tối ưu cho quá trình chiết rút gelatin từ da cá tra theo nghiên cứu này.

Độ nhớt và hiệu suất thu hồi của sản phẩm sau khi chiết rút từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và da cá tra cấp đông 3 tháng ở cùng điều kiện nấu chiết 70°C trong 1,5 giờ được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4: Độ nhớt và hiệu suất thu hồi của sản phẩm được chiết rút từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và cấp đông 3 tháng ở 70°C trong 1,5 giờ

Chỉ tiêu phân tích	Da cá tra tươi	Da cá tra cấp đông 1 tháng	Da cá tra cấp đông 3 tháng
Độ nhớt (mPas)	6,55±0,08 ^b	6,57±0,13 ^b	5,39±0,04 ^a
Hiệu suất thu hồi (%)	13,5±1,98 ^a	16,2±1,41 ^a	16,6±0,28 ^a

Ghi chú: các chữ cái (a, b) khác nhau trong cùng một hàng biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Số liệu được thể hiện dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3)

Khi so sánh độ nhớt gelatin của các mẫu da cá tra, thì gelatin được chiết rút từ da cá tra tươi và da cá tra cấp đông 1 tháng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Riêng mẫu da cá tra cấp đông trên 3 tháng thì có độ nhớt giảm và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với 2 mẫu trước đó. Xét về hiệu suất thu hồi của cả 3 mẫu là khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Kết quả thí nghiệm cho thấy ở cùng nhiệt độ và thời gian nấu chiết là 70°C và 1,5 giờ, mẫu da cá tra có thời gian cấp đông càng dài sẽ làm giảm độ nhớt của dung dịch thu được sau khi nấu chiết.

3.3 Thu hồi, độ ẩm và độ bền gel của gelatin từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và da cá tra cấp đông 3 tháng

Ảnh hưởng của thời gian sấy khác nhau ở nhiệt độ 60°C đến độ ẩm, hiệu suất thu hồi và độ bền gel của sản phẩm gelatin từ da cá tra tươi được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5: Ảnh hưởng của thời gian sấy đến độ ẩm, hiệu suất thu hồi và độ bền gel của sản phẩm gelatin từ da cá tra tươi

Thời gian (giờ)	Chỉ tiêu phân tích		
	Độ ẩm (%)	Hiệu suất thu hồi (%)	Độ bền gel (g)
18	11,2±0,06 ^b	15,7±0,05 ^b	135±4,95 ^a
22	9,83±0,19 ^a	15,0±0,11 ^a	166±4,31 ^b
26	9,76±0,09 ^a	14,8±0,07 ^a	125±4,91 ^{ab}

Ghi chú: các chữ cái (a, b) khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Số liệu được thể hiện dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3)

Bảng 6: Độ ẩm, hiệu suất thu hồi và độ bền gel của sản phẩm gelatin từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và cấp đông 3 tháng khi sấy ở 60°C trong 22 giờ

Chỉ tiêu phân tích	Da cá tra tươi	Da cá tra cấp đông 1 tháng	Da cá tra cấp đông 3 tháng
Độ ẩm (%)	9,83±0,19 ^a	11,7±0,71 ^b	9,75±0,06 ^a
Hiệu suất thu hồi (%)	15,0±0,11 ^b	14,9±0,49 ^b	13,3±0,35 ^a
Độ bền gel (g)	166±4,31 ^a	154±9,46 ^a	151±7,98 ^a

Ghi chú: các chữ cái (a, b) khác nhau trong cùng một hàng biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Số liệu được thể hiện dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3)

Gelatin từ da cá tra cấp đông 1 tháng có độ ẩm khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 2 mẫu còn lại, tuy nhiên tất cả các mẫu đều có độ ẩm thích hợp nằm trong điều kiện để bảo quản gelatin (8-13% theo Trần Thị Luyến, 2006). Hiệu suất thu hồi gelatin từ da cá tra cấp đông 3 tháng giảm và khác biệt có ý

Kết quả Bảng 5 cho thấy khi sấy gelatin chiết rút từ da cá tra tươi ở nhiệt độ 60°C với thời gian từ 18 đến 26 giờ thì độ ẩm và hiệu suất thu hồi sản phẩm gelatin của tất cả các mẫu đều giảm dần. Nguyên nhân là do khi sấy ở thời gian càng dài, dưới tác dụng của nhiệt độ, nước trong sản phẩm thoát ra ngoài nhiều nên làm giảm độ ẩm và hiệu suất thu hồi (Nguyễn Trọng Cần, 1990). Độ ẩm thích hợp cho quá trình bảo quản gelatin từ 8-13% (Trần Thị Luyến, 2006). Tất cả các mẫu đều có ẩm độ phù hợp cho quá trình bảo quản gelatin.

Cùng với nhiệt độ sấy 60°C khi tăng thời gian sấy từ 18 đến 22 giờ thì độ bền gel của mẫu tăng lên, tuy nhiên khi kéo dài thời gian sấy lên đến 26 giờ thì độ bền gel lại giảm xuống. Nguyên nhân là do nhiệt độ sấy được giữ trong thời gian dài sẽ làm sản phẩm gelatin bị cắt mạch từ từ thành gelatone và gelatose (Trần Thị Luyến, 2006). Trong nghiên cứu về ảnh hưởng của việc sấy khô và sấy lạnh da cá bóp lên tính chất của gelatin được chiết tách từ da cá bóp (Amiza và Aishah, 2011) gelatin được pha loãng rồi để lạnh qua đêm (18h, 7-8°C) cho kết quả độ bền gel là 319 g đối với da được sấy khô và độ bền gel là 237 g đối với da được sấy lạnh. Chỉ tiêu quan trọng của thí nghiệm này chính là độ bền gel, mẫu gelatin từ da cá tra tươi cho độ bền gel cao nhất khi sấy ở 60°C trong 22 giờ. Vì vậy chọn mức nhiệt độ sấy là 60°C trong 22 giờ để khảo sát ảnh hưởng của thời gian sấy đến chất lượng gelatin từ 2 loại da đã qua bảo quản đông 1 tháng và 3 tháng thu được kết quả trình bày trong Bảng 6.

nghĩa thống kê so với 2 mẫu còn lại ($p < 0,05$). Điều này cho thấy nguyên liệu có thời gian cấp đông càng dài thì hiệu suất thu hồi gelatin càng thấp. Tuy nhiên, độ bền gel của 3 mẫu gelatin đều không bị ảnh hưởng bởi thời gian cấp đông da cá ban đầu (khác biệt không có ý nghĩa thống kê).

3.4 Kết quả so sánh chất lượng gelatin từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng, da cá tra cấp đông trên 3 tháng và gelatin thương mại trên thị trường

Sự khác biệt về mặt chất lượng của gelatin từ da

Bảng 7: Kết quả so sánh một số chỉ tiêu chất lượng của gelatin từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng, cấp đông trên 3 tháng và gelatin thương mại

Chỉ tiêu	Gelatin từ da cá tra tươi	Gelatin từ da cá tra cấp đông 1 tháng	Gelatin từ da cá tra cấp đông 3 tháng	Gelatin thương mại
Âm độ (%)	9,83±0,19	11,7±0,71	9,75±0,06	10,3±0,04
Khoáng (%)	0,43±0,17	0,52±0,01	0,35±0,06	1,18±0,08
Protein (%)	81,4±0,49	81,9±0,45	80,1±0,92	80,4±0,95
Độ bền gel (g)	166±4,31 ^A	154±9,46 ^A	151±7,98 ^A	75,3±3,07 ^B
Độ hòa tan (%)	94,6±1,05	90,4±4,24	89,6±2,18	97,7±1,05
pH	7,10±0,32 ^A	6,92±0,06 ^A	7,03±0,10 ^A	4,23±0,01 ^B

Ghi chú: những chữ cái (A, B) khác nhau trong cùng một hàng biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%. Số liệu được biểu hiện dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (n=3).

Chỉ tiêu quan trọng nhất để đánh giá chất lượng gelatin là độ bền gel. Từ kết quả thí nghiệm ở Bảng 6 cho thấy độ bền gel của gelatin từ 3 mẫu da cá (da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và da cá tra cấp đông trên 3 tháng) cao hơn khoảng 2 lần và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với gelatin thương mại. Độ bền gel của sản phẩm gelatin chịu ảnh hưởng bởi phương pháp chiết rút. Tất cả cá mẫu thí nghiệm đều được chiết rút trong môi trường trung tính nên pH của sản phẩm gelatin trung tính nằm trong khoảng từ 6,8-7,2, trong khi đó, gelatin thương mại chỉ đạt 4,23 có thể là do được chiết rút trong môi trường axit. Và sự khác biệt về giá trị pH của các mẫu thí nghiệm so với gelatin thương mại là khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

4 KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy sản phẩm gelatin chiết rút từ da cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng và da cá tra cấp đông trên 3 tháng ở nhiệt độ 70°C trong 1,5 giờ cho kết quả độ nhớt và hiệu suất thu hồi cao nhất. Sản phẩm gelatin sau khi chiết rút được sấy ở nhiệt độ 60°C trong 22 giờ cho kết quả độ ẩm đạt yêu cầu về bảo quản sản phẩm gelatin, độ bền gel của cả 3 mẫu đều không có sự khác biệt thống kê. Giữa các mẫu không có sự khác biệt về độ nhớt, tuy nhiên hiệu suất thu hồi ở mẫu da cá tra cấp đông 3 tháng có thấp hơn so với 2 mẫu còn lại và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Điều này cho thấy, chất lượng của gelatin thành phẩm từ da cá tra không bị ảnh hưởng bởi thời gian bảo quản nguyên liệu ban đầu nhưng thời gian bảo quản da cá càng dài thì hiệu suất thu hồi gelatin càng giảm. Tất cả các mẫu đều có độ bền gel cao hơn so với gelatin thương mại bán trên thị trường khi so sánh ở cùng một nồng độ.

cá tra tươi, da cá tra cấp đông 1 tháng, da cá tra cấp đông trên 3 tháng và gelatin thương mại chiết rút từ da heo (xuất xứ Trung Quốc) dùng làm phụ gia thực phẩm được thể hiện ở Bảng 7.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ahmad, M. and Benjakul, S., 2011. Characteristics of gelatin from the skin of unicorn leatherjacket (*Aluterus monoceros*) as influenced by acid pretreatment and extraction time. *Food Hydrocolloids*. 25(3): 381-388.

Amiza, M. A. and Aishah, S., 2011. Effect of drying and freezing of *Cobia* (*Rachycentron canadum*) skin on its gelatin properties. *International Food Research Journal*. 18: 159-166.

Geogre W. Latimer, 2016. Official Methods of Analysis of AOAC International, 20th Edition, Volume I. AOAC International research publisher. Rockville, 3172 pages.

Boran, G., 2010. Optimization of gelatin extraction from silver carp and textural, rheological, and sensory characteristics of extracted gelatin. Doctor thesis. Cornell University. Ithaca, New York.

Gómez-Guillén, M. C., Turnay, J., Fernández-Díaz, M. D., Ulmo, N., Lizarbe, M. A. and Montero, P., 2002. Structural and physical properties of gelatin extracted from different marine species: A comparative study. *Food Hydrocolloids*. 16(1): 25-34.

Hồ Thị Hà và Châu Công Lương, 2014. Tinh sạch và xác định đặc tính của collagen từ da cá tra, ngày truy cập 20/11/2016. Địa chỉ <http://text.xemtailieu.com/tai-lieu/tinh-sach-va-xac-dinh-dac-tinh-cuacollagen-tu-da-cac-tra-pangasius-hypophthalmus-ppt-30345.html>.

Johnston-Bank, F. A., 1990. Gelatin. *Food gels*. In: P. Harris (Eds.). Elsevier Applied Science Publisher. London, pp. 233-289.

- Karim, A. A. and Bhat, R., 2009. Fish gelatin: Properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids*. 23: 563-576.
- Kim, S. K., Byun, H. G. and Lee, E. H., 1994. Optimum Extraction Conditions of Gelatin from Fish Skins and its Physical Properties. *Journal of Korean. Industrial and Engineering Chemistry*. 5: 547-559.
- Mahmoodani, F., Ardekani, V. S., Fern, S. S., Yusop, A. M. and Babji, A. S., 2014. Optimization of extraction and physicochemical properties of gelatin from *Pangasius Catfish* (*Pangasius sutchi*) skin. *Sains Malaysiana*. 43: 995-1002.
- Muyonga, J. H., Cole, C. G. B. and Duodu, K. G., 2004. Characterisation of acid soluble collagen from skins of young and adult Nile perch (*Lates niloticus*). *Food Chemistry*. 85(1): 81-89.
- Nguyễn Đỗ Quỳnh và Nguyễn Lê Anh Đào, 2015. Nghiên cứu sản xuất gelatin từ da cá tra theo quy trình mới. *Tạp chí khoa học Trường Đại Học Cần Thơ*. 40: 47-52.
- Nguyễn Trọng Căn, 1990. Công nghệ chế biến thực phẩm thủy sản tập 2, NXB nông nghiệp. Thành phố Hồ Chí Minh. 392 trang.
- Ratnasari, I., Yuwono, S. S., Nusyam, H. and Widjanarko, S. B., 2013. Extraction and characterization of gelatin from different fresh water fishes as alternative sources of gelatin. *International Food Research Journal*. 20(6): 3085-3091.
- See, S. F., Hong, P. K., Wanaida, W. M. and Babji, A. S., 2010. Physicochemical Properties of Gelatins Extracted from Skins of Different Freshwater Fish Species. *International Food Research Journal*. 17: 809-816.
- Sáu Nghệ, 2017. Giá trị cá tra ẩn giấu ở công nghệ, ngày truy cập 20/3/2017. Địa chỉ <http://thuysanvietnam.com.vn/gia-tri-ca-tra-an-giau-o-cong-nghe-article-17057.tsvn>.
- Trần Thị Luyến, 2006. Sản xuất các chế phẩm kỹ thuật và y dược từ phế liệu thủy sản. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Thành phố Hồ Chí Minh, 162 trang.
- Tạ Hà, 2018. Xuất khẩu cá tra Việt Nam đang chuyển dịch dần dần sang Châu Á, ngày truy cập 22/04/2018. Địa chỉ http://m.vasep.com.vn/Tin-Tuc/1207_51644/Xuat-khau-ca-tra-Viet-Nam-dang-chuyen-dich-dan-dan-sang-Chau-A.html.