

# ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG PHÁP TIỀN XỬ LÝ BẰNG KIỀM ĐẾN HIỆU SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG GELATIN CHIẾT XUẤT TỪ VẢY CÁ HỒI

## STUDYING THE EFFECT OF PRETREATMENT METHODS WITH ALKANE ON YIELD AND QUALITY OF GELATIN EXTRACTED FROM SALMON SCALE

Nguyễn Thị Trúc Loan<sup>1</sup>, Từ Thị Mỹ Lệ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng; nttloan@dut.udn.vn

<sup>2</sup>Công Ty TNHH Eurofins Sắc Ký Hải Đăng; letuthimy@eurofins.com

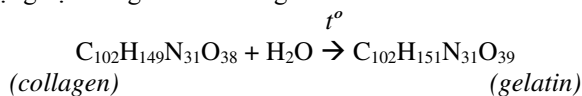
**Tóm tắt** - Mục đích của nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của phương pháp tiền xử lý bằng kiềm (NaOH và Ca(OH)<sub>2</sub>) đến hiệu suất và chất lượng gelatin chiết xuất từ vảy cá hồi. Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ kiềm và thời gian tiền xử lý có ảnh hưởng rất lớn đến độ nhớt và nồng độ chất khô của dịch chiết gelatin. Theo đó, vảy cá hồi được tiền xử lý bằng NaOH nồng độ 0,5 % với tỷ lệ vảy cá: NaOH = 1 : 3 (g/ml) trong 3h, sau đó được trích ly bằng nước nóng 70°C với tỷ lệ vảy cá : nước = 1 : 3 (g/ml) trong 4h cho gelatin có độ nhớt và nồng độ chất khô cao nhất (7,25cP và 4Bx tương ứng). Một số chỉ tiêu cơ bản của gelatin nghiên cứu cho thấy sản phẩm đạt yêu cầu so với QCVN 4 – 21:2011/BYT về phụ gia tạo đặc. Kết quả so sánh với gelatin được xử lý bằng axit HCl thì gelatin nghiên cứu có độ tinh khiết cao hơn, tuy nhiên độ bền gel và hiệu suất thu nhận thấp hơn.

**Từ khóa** - gelatin từ vảy cá; phương pháp kiềm; phương pháp axit; hiệu suất; độ bền gel.

### 1. Đặt vấn đề

Chế biến thủy sản là một ngành công nghiệp chế biến quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, tạo ra những sản phẩm giá trị gia tăng, đem lại nguồn thu lớn cho ngân sách nhà nước. Lượng phế liệu, phế phẩm từ các nguyên liệu thủy hải sản chiếm từ 20 - 50% tổng lượng nguyên liệu, tùy thuộc vào tính chất của mặt hàng bao gồm: nội tạng, đầu, da, vảy, xương, v.v. chưa được xử lý thích hợp gây lãng phí và ô nhiễm môi trường nghiêm trọng [1].

Theo Food Chemical Codex 5th (2003), gelatin là sản phẩm thu được bằng phương pháp thủy phân collagen bởi nhiệt – thành phần chính của da, xương và mô liên kết của động vật bao gồm cả cá và gia cầm.



Hiện nay, gelatin được ứng dụng rộng rãi trong ngành công nghiệp thực phẩm, dược phẩm, kỹ thuật, v.v. với các đặc tính tạo gel, ổn định cấu trúc, tính nhũ hóa và tạo bọt, được sản xuất chủ yếu từ da và xương gia súc (bò, lợn, gà) với giá thành cao và tính an toàn thấp.

Gần đây, các nghiên cứu đã chứng minh rằng vảy cá là một nguồn nguyên liệu tiềm năng để chiết xuất gelatin, đồng thời cũng chỉ ra rằng, quá trình tiền xử lý bằng axit hoặc kiềm cần được tiến hành trước để khử khoáng (loại bỏ muối Ca có trong vảy cá) nhằm mục đích thu được gelatin có chất lượng tốt hơn.

Năm 2009, Wangtueai và Noomhorm đã ngâm vảy cá mỗi trong dung dịch NaOH 0,51 % 3 giờ 6 phút, sau đó trích ly ở 78,5°C trong 3 giờ 1 phút. Kết quả gelatin tạo ra

**Abstract** - The aim of this research is to study the effect of pretreatment method with alkane on yield and quality of gelatin extracted from fish scale. NaOH and Ca(OH)<sub>2</sub> are chosen to pretreat salmon scale. Statistical analysis shows that alkane concentration and extraction temperature significantly affect the viscosity and gelatin concentration technical parameters of alkane pretreatment are the ratio scale: NaOH (0,5 %) ratio = 1 : 3 (g/ml), time extraction of 3h, then scale is extracted with hot water at 70°C with dry scale : solution ratio = 1 : 3, (g/ml) for 4 hours provides gelatin with the best viscosity and concentration (7.25 cP and 4 Bx respectively). The quality indicators of extracted gelatin using alkane methods satisfy specified levels of Vietnam standard QCVN 4 – 21:2011/BYT for food additives - thickeners. Gelatin pretreated using NaOH is more pure, although it produces the lower yield and gel strength in comparison with gelatin pretreated using HCl.

**Key words** - gelatin from fish scale; alkane method; acid method; yield; gel strength.

có chất lượng cao (độ Bloom = 252 g, độ nhớt = 7,50 cP, hiệu suất = 10,6 %).

Năm 2009, Yan Wang và Joe M. Regenstein đã đánh giá ảnh hưởng của HCl, EDTA và CH<sub>3</sub>COOH đến hiệu suất và chất lượng gelatin chiết xuất từ vảy cá chép. Nghiên cứu chỉ ra rằng sử dụng EDTA cho khả năng khử khoáng cao và hiệu suất chiết xuất gelatin cao hơn so với 2 loại axit còn lại.

Năm 2011, Zhang và cộng sự đã ngâm vảy cá chép trong dung dịch HCl 0,4 M với tỷ lệ vảy : axit = 1 : 15 trong 90 phút, sau đó trích ly với axit axetic 0,5 M hoặc pepsin. Kết quả collagen giàu axit amin nhưng nhiệt độ đông đặc thấp hơn gelatin nguồn gốc gia súc.

Năm 2015, Nguyen Thi Truc Loan và Dao Thi Anh Thu đã đánh giá ảnh hưởng của phương pháp tiền xử lý vảy cá hồi bằng axit. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, vảy cá hồi được ngâm bằng dung dịch HCl 0,3M với tỷ lệ vảy : axit = 1 : 10 (g/ml) trong 2 giờ cho khả năng khử khoáng (94 %) và dung dịch gelatin có độ nhớt cao nhất (7 cP).

Năm 2017, Nguyễn Thị Trúc Loan và Trần Thị Thanh Mơ đã nghiên cứu thu nhận gelatin từ vảy cá hồi của các nhà máy chế biến thủy sản trên địa bàn thành phố Đà Nẵng bằng phương pháp axit. Vảy cá hồi được ngâm bằng dung dịch HCl 0,3M với tỷ lệ vảy : axit = 1 : 10 (g/ml) trong 2 giờ, sau đó trích ly bằng nước nóng 65°C trong 3 giờ với tỷ lệ vảy : nước = 1 : 2 (g/ml). Hiệu suất đạt 9,7 %, độ bền gel = 96 g.

Tổng kim ngạch nhập khẩu cá hồi của Việt Nam đạt 13,1 triệu USD năm 2010 và có xu hướng tăng trưởng mạnh trong những năm gần đây, trong đó vảy cá hồi chiếm 2 % thành phần khối lượng cá, thành phần hóa học của vảy

có 28 % protein (so với 100 g vảy cá) [5] đã chứng minh được vảy cá hồi là một trong những nguyên liệu tiềm năng giàu protein và có sản lượng tốt, có thể xử lý để sản xuất gelatin theo công nghệ phù hợp.

Tiền xử lý bằng axit có tác dụng khử khoáng nguyên liệu tốt, tạo ra sản phẩm có hàm lượng kim loại nặng ở mức thấp nhất, trong khi đó tiền xử lý bằng kiềm lại có tác dụng loại protein tạp rất tốt để tạo ra sản phẩm đạt độ tinh khiết cao.

Vì vậy nhóm tác giả tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của phương pháp kiềm đến hiệu suất và chất lượng gelatin chiết xuất từ vảy cá hồi nhằm đánh giá, so sánh với phương pháp axit.

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Vảy cá sau khi thu mua từ nhà máy thủy sản chứa rất nhiều tạp chất và vi sinh vật, nếu không có biện pháp xử lý kịp thời thì vảy cá sẽ bốc mùi nặng, giảm chất lượng, vì vậy cần có phương pháp để làm sạch vảy cá trước khi đưa vào bảo quản.

Vảy cá hồi thu mua từ các nhà máy thủy sản ở thành phố Đà Nẵng được rửa bằng nước sạch nhiều lần rồi rửa bằng nước muối 10 %, với tỉ lệ vảy cá : nước muối = 1 : 2 trong 10 phút ở nhiệt độ phòng, để ráo rồi bảo quản lạnh đông trong các túi zip [5].

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp tiền xử lý vảy cá

Đây là công đoạn quan trọng nhằm làm mềm tổ chức của nguyên liệu, loại bỏ các hợp chất hữu cơ, chất màu, chất khoáng, cắt đứt các mạch polypeptide của collagen thành các peptide ngắn thuận lợi cho quá trình trích ly [7].

Tiến hành thí nghiệm khảo sát quá trình tiền xử lý vảy cá bằng NaOH và Ca(OH)<sub>2</sub> với mục đích xác định được loại kiềm, nồng độ và thời gian ngâm thích hợp nhất để thu được gelatin có độ nhớt và nồng độ chất khô cao nhất:

+ Tham khảo nghiên cứu của tác giả Sutee Wangtueai và Athapol Noomhorm [2], tiến hành ngâm vảy cá ở các khoảng khảo sát:

- Nồng độ NaOH = 0,3%; 0,5%; 0,7%; 0,9%;
- Tỉ lệ vảy cá : NaOH = 1 : 3 (g/ml);
- Khoảng thời gian khảo sát là 1, 3, 6, 9 giờ.

+ Tham khảo luận văn của Nguyễn Thị Thảo [8], chọn các khoảng khảo sát:

- Hàm lượng Ca(OH)<sub>2</sub>: 10, 15, 20, 25 g/l;
- Tỉ lệ vảy : Ca(OH)<sub>2</sub> = 1 : 3 (g/ml);
- Thời gian ngâm: 1, 3, 6, 9 ngày.

Vảy cá sau khi ngâm kiềm lọc bằng vải thưa, rửa dưới vòi nước nhiều lần đến khi pH trung tính, rửa sạch trong nước cất trước khi trích ly.

Để đánh giá được ảnh hưởng của quá trình tiền xử lý này, tất cả các mẫu trên đều được trích ly ở cùng một điều kiện: nhiệt độ 70°C, tỉ lệ vảy : nước là 1 : 3 (g/ml) trong thời gian 4 giờ [2]. Dịch chiết sau trích ly được lọc sạch rồi đo độ nhớt bằng máy đo độ nhớt BROOKFIELD, đo độ nhớt dịch gelatin ở 60°C [9] và nồng độ chất khô bằng thiết

bị đo độ Brix cầm tay [8].

+ Độ nhớt là tính chất đặc trưng của gelatin, là đại lượng có mối tương quan với độ bền gel của dịch gelatin thu nhận, khi độ nhớt của dịch chiết cao thì trong một giới hạn nào đó khả năng tạo gel của gelatin càng lớn.

+ Nồng độ chất khô cho biết nồng độ các chất hòa tan trong dung dịch. Nồng độ chất khô có mối tương quan đến độ nhớt và chất lượng gelatin.

#### 2.2.2. Phương pháp trích ly thu nhận gelatin

Quá trình trích ly là quá trình thủy phân collagen dưới tác dụng của nước và nhiệt nhằm cắt đứt liên kết hydro giữa các sợi collagen để tách hoàn toàn gelatin ra khỏi nguyên liệu [7].

Tỷ lệ vảy cá: nước, nhiệt độ trích ly và thời gian trích ly là các yếu tố có ảnh hưởng lớn đến quá trình trích ly thu nhận gelatin, do đó việc khảo sát để chọn được các thông số trích ly tốt nhất rất quan trọng.

Vảy cá sau khi tiền xử lý với các thông số tốt nhất ở mục 2.2.1. tiến hành trích ly [6]:

- Nhiệt độ trích ly: 60, 70, 80°C;
- Tỉ lệ vảy cá : nước = 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4, 1 : 5 (g/ml);
- Thời gian trích ly: 2, 4, 6 giờ.

Dịch gelatin được lọc rồi đi xác định các chỉ tiêu sau: độ nhớt và nồng độ chất khô.

Hiệu suất thu hồi (%) được tính toán sau khi sấy khô dịch chiết gelatin đến độ ẩm 10 – 12 % theo công thức:

$$H = \frac{M_1}{M_2} \times 100\%$$

Trong đó: M<sub>1</sub>: Khối lượng gelatin sau khi sấy (g),

M<sub>2</sub>: Khối lượng vảy cá đem đi trích ly (g).

#### 2.2.3. Các phương pháp hóa lý đánh giá chất lượng gelatin nghiên cứu

Vảy cá sau khi được tiền xử lý với các thông số tốt nhất như Mục 2.2.1. được đem đi rửa bằng nước sạch nhiều lần đến pH trung tính rồi đem đi trích ly với các thông số tốt nhất như Mục 2.2.2. Dịch trích ly được lọc qua vải lọc, sau đó bổ sung vào 1 % than hoạt tính với mục đích lọc hết các kết tủa trắng và mùi tanh đặc trưng của vảy cá, khuấy đều, sau đó đem lọc lại với giấy lọc để loại bỏ hết than [6]. Dịch sau khi lọc đem sấy ở tủ sấy với nhiệt độ 40 – 50°C đến khi đạt được khối lượng không đổi [6], thu được gelatin.

Gelatin thu được đem đi xác định độ ẩm bằng phương pháp sấy mẫu ở 100 – 105°C đến khối lượng không đổi, hàm lượng protein tổng số bằng phương pháp Kjeldahl, hàm lượng lipit bằng phương pháp chiết Soxhlet, hàm lượng tro bằng phương pháp nung ở 550 – 600°C đến khối lượng không đổi [6].

Xác định pH của gelatin bằng máy đo pH.

Xác định hàm lượng kim loại nặng: As theo TCVN 7770:2007; Pb, Cd theo TCVN 8126:2009; Hg theo TCVN 7604:2007.

Khả năng tạo gel là một trong những tính chất quan trọng nhất của gelatin để đánh giá chất lượng và quyết định khả năng ứng dụng của gelatin. Độ bền của khối gel được đặc trưng bởi độ Bloom. Độ Bloom là khối lượng gam cần thiết tác dụng lên bề mặt gel tạo bởi pitton có đường kính

13 mm với tốc độ 0,5 mm/s để khối gel lún xuống 4 mm. Khối gel có hàm lượng gelatin là 6,67 % được tạo gel ở nhiệt độ 10°C trong 16 - 18 giờ, sau đó đi xác định độ Bloom bằng thiết bị phân tích TA-XT2 (Stable Microsystems, Godalming, Anh) [9].

### 2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel - Anova: Two-Factor Without Replication với mức ý nghĩa 5 %.

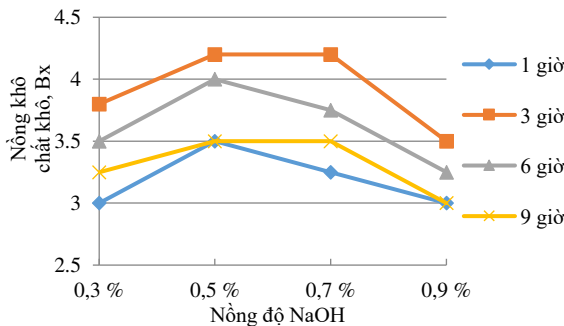
## 3. Kết quả nghiên cứu và biện luận

### 3.1. Ảnh hưởng của phương pháp tiên xử lý bằng kiềm

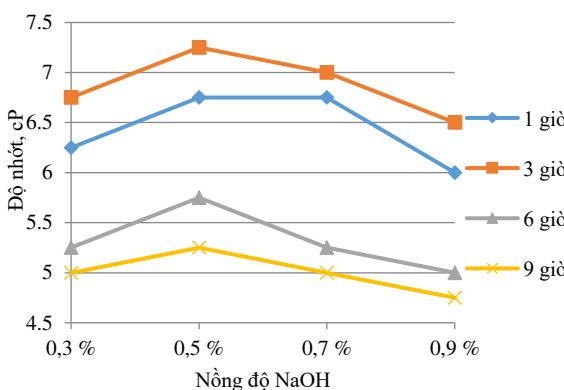
#### 3.1.1. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian ngâm NaOH đến nồng độ chất khô và độ nhớt của dịch chiết gelatin

Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ và thời gian ngâm NaOH đến nồng độ chất khô và độ nhớt của dung dịch gelatin được thể hiện ở Hình 1 và Hình 2.

Nồng độ chất khô và độ nhớt dịch chiết gelatin tăng tuyến tính với sự tăng nồng độ và thời gian ngâm NaOH. Theo kết quả phân tích số liệu với mức ý nghĩa 5 %, thì cả nồng độ và thời gian ngâm đều có ảnh hưởng đến độ nhớt và nồng độ chất khô ( $F > F_{crit}$ ).



Hình 1. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian ngâm NaOH đến nồng độ chất khô của dịch chiết gelatin



Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian ngâm NaOH đến độ nhớt của dịch chiết gelatin

Tại mức thời gian 3 giờ và nồng độ NaOH 0,5 % cho dịch gelatin có nồng độ chất khô và độ nhớt đạt giá trị cao nhất (4,2 và 7,25 tương ứng). Tuy nhiên khi tăng thời gian ngâm NaOH lên mức 6 và 9 giờ thì 2 giá trị này lại bắt đầu giảm.

Điều này có thể giải thích như sau: Vây cá khi ngâm với NaOH mềm và nở ra, dưới tác dụng của vôi liên kết peptit bị cắt đứt tạo điều kiện cho quá trình chiết gelatin.

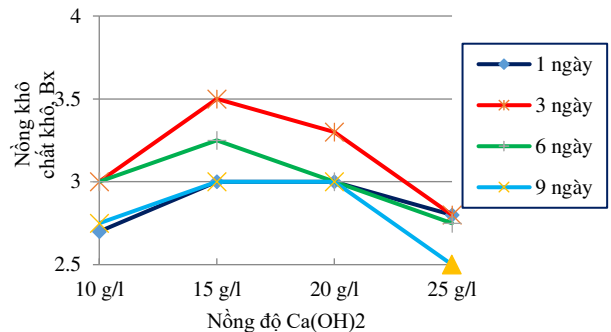
Tuy nhiên, khi tăng thời gian ngâm thì quá trình này xảy ra mãnh liệt làm hòa tan một số thành phần protein không phải collagen và một phần gelatin cũng bị hòa tan, làm hao hụt chất khô trầm trọng, dẫn đến độ nhớt và nồng độ chất khô giảm mạnh.

Vì vậy, khi sử dụng dung dịch NaOH cho quá trình tiên xử lý thì ở nồng độ 0,5% và thời gian là 3 giờ, với tỉ lệ vảy : NaOH = 1 : 3 (g/ml) là phù hợp nhất.

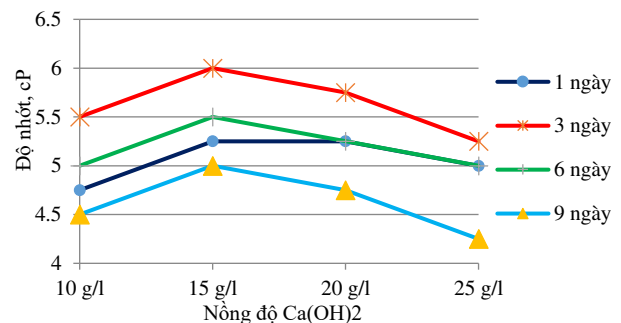
#### 3.1.2. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian ngâm $Ca(OH)_2$ đến nồng độ chất khô và độ nhớt của dịch chiết gelatin

Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ và thời gian ngâm  $Ca(OH)_2$  đến nồng độ chất khô và độ nhớt của dung dịch gelatin được thể hiện ở Hình 3 và Hình 4.

Theo kết quả phân tích số liệu với mức ý nghĩa 5 % thì cả nồng độ và thời gian ngâm đều có ảnh hưởng đến độ nhớt và nồng độ chất khô ( $F > F_{crit}$ ).



Hình 3. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian ngâm  $Ca(OH)_2$  đến nồng độ chất khô của dịch chiết gelatin



Hình 4. Ảnh hưởng của nồng độ và thời gian ngâm  $Ca(OH)_2$  đến độ nhớt của dịch chiết gelatin

Nồng độ chất khô tăng khi tăng hàm lượng  $Ca(OH)_2$  (từ 10 g/l lên 15 g/l) và độ nhớt của dịch chiết tăng khi tăng thời gian xử lý (từ 1 ngày lên 3 ngày). Ở mức hàm lượng 15 g/l và thời gian xử lý 3 ngày thì cho nồng độ chất khô và độ nhớt cao nhất (3,5 Bx và 6 cP tương ứng). Tuy nhiên, 2 giá trị này có xu hướng giảm khi tiếp tục tăng nồng độ và thời gian ngâm  $Ca(OH)_2$ . Điều này cũng được giải thích tương tự như quá trình ngâm NaOH.

Như vậy, thông số tốt nhất cho phương pháp tiên xử lý bằng  $Ca(OH)_2$  là:  $Ca(OH)_2$  15 g/l ngâm trong thời gian 3 ngày, tỉ lệ vảy :  $Ca(OH)_2$  = 1 : 3 (g/ml).

#### 3.1.3. Nhận xét chung về ảnh hưởng của phương pháp tiên xử lý bằng kiềm

Nhìn chung, ta thấy nồng độ kiềm ảnh hưởng trực tiếp đến độ nhớt và nồng độ chất khô của dịch chiết gelatin. Khi

tăng nồng độ kiềm thì độ nhớt và nồng độ chất khô tăng, tuy nhiên nếu đạt đến nồng độ nhất định mà tại đó dịch chiết gelatin đạt độ nhớt và nồng độ chất khô cao nhất thì lại có xu hướng giảm.

Nhận xét về cảm quan thì vảy cá sau khi ngâm bằng Ca(OH)<sub>2</sub> không được nở và mềm như khi ngâm bằng NaOH (Hình 5). Điều này gây bất lợi cho quá trình trích ly về thời gian và nhiệt độ trích ly, cũng như chất lượng của dịch chiết gelatin thành phẩm.

Ngoài ra nếu so sánh ở các điều kiện tiền xử lý tốt nhất ở mục 3.1.1 và 3.1.2 khi ngâm NaOH và Ca(OH)<sub>2</sub> thì độ nhớt và nồng độ chất khô của dịch chiết gelatin khi ngâm NaOH 0,5 % trong 3 giờ (7,25 cP và 4,2 Bx tương ứng) cũng cao hơn so với khi ngâm bằng Ca(OH)<sub>2</sub> 15g/l trong 3 ngày (6 cP và 3,5 Bx tương ứng). Điều này có thể được giải thích là do tính kiềm của NaOH cao hơn Ca(OH)<sub>2</sub> nên quá trình phá hủy các liên kết ngang collagen xảy ra nhanh và mạnh mẽ hơn.

Do đó, nhóm tác giả chọn ngâm vảy trong NaOH 0,5 % với tỉ lệ vảy : NaOH = 1 : 3 (g/ml) trong 3 giờ để tiến hành bước khảo sát tiếp theo.



Hình 5. (a) Vảy cá và dịch trích ly sau khi ngâm Ca(OH)<sub>2</sub>  
(b) Vảy cá và dịch trích ly sau khi ngâm NaOH

### 3.2. Ảnh hưởng của một số yếu tố đến quá trình trích ly

#### 3.2.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ và tỉ lệ trích ly đến nồng độ chất khô và độ nhớt dịch chiết gelatin

Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của nhiệt độ và tỉ lệ trích ly vảy : nước đến nồng độ chất khô và độ nhớt của dung dịch gelatin được thể hiện ở Hình 6 và Hình 7.

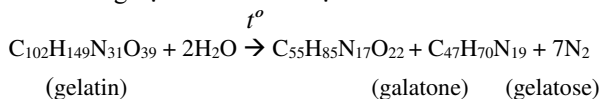
Theo kết quả phân tích số liệu với mức ý nghĩa 5 % thì cả tỉ lệ vảy/nước và nhiệt độ trích ly đều có ảnh hưởng đến độ nhớt và nồng độ chất khô ( $F > F_{crit}$ ).

Nhận thấy, với tỉ lệ vảy : nước = 1 : 2, nồng độ chất khô và độ nhớt thấp do chưa đủ lượng nước để trích ly hết gelatin, còn tại tỉ lệ 1 : 4 và 1 : 5 lại quá loãng, làm cho độ nhớt và nồng độ chất khô có xu hướng giảm. Tỉ lệ vảy : nước trích ly = 1 : 3 cho dung dịch có độ nhớt và nồng độ chất khô cao nhất.

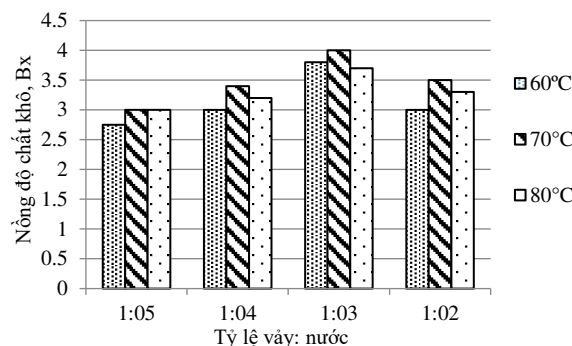
Ngoài ra, khi tăng nhiệt độ trích ly thì độ nhớt và nồng độ chất khô tăng và đạt giá trị lớn nhất ở nhiệt độ 70°C. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng nhiệt độ thì độ nhớt và nồng độ chất khô sẽ giảm.

Điều này có thể giải thích như sau: Ở 60°C là chưa đủ nhiệt độ để phá vỡ liên kết ngang trong mạch polypeptit, dẫn đến hàm lượng chất khô giải phóng ra chưa nhiều, hơn nữa sự phá vỡ không hoàn toàn mạch polypeptit làm nồng độ chất khô và độ nhớt dịch gelatin không cao. Nhưng khi tăng nhiệt độ lên 80°C, là ngưỡng nhiệt độ quá cao làm quá trình thủy phân diễn ra mạnh mẽ, tạo thành sản phẩm phụ không mong muốn (gelatose và gelatone), làm giảm độ

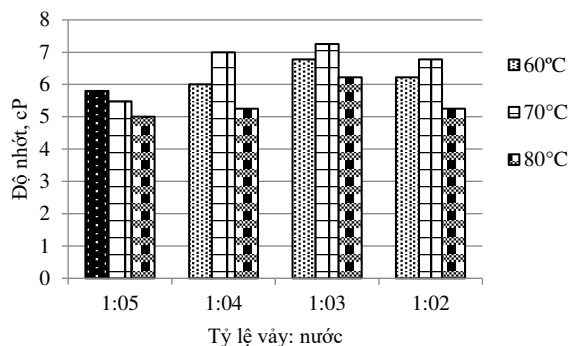
nhớt và nồng độ chất khô của dịch chiết.



Như vậy, trích ly ở 70°C và tỷ lệ vảy : nước trích ly = 1 : 3 cho dịch chiết gelatin có độ nhớt và nồng độ chất khô cao nhất.



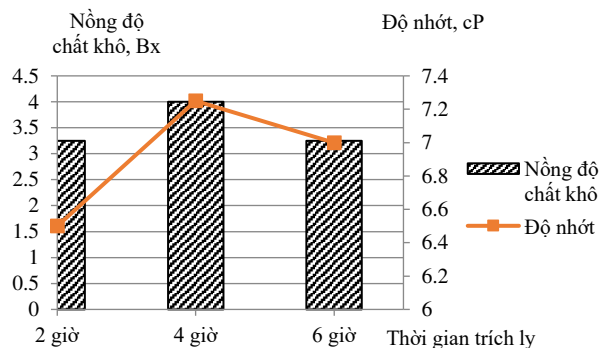
Hình 6. Ảnh hưởng của nhiệt độ và tỉ lệ trích ly đến nồng độ chất khô của dịch chiết gelatin



Hình 7. Ảnh hưởng của nhiệt độ và tỉ lệ trích ly đến độ nhớt của dịch chiết gelatin

#### 3.2.2. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến nồng độ chất khô và độ nhớt dịch chiết gelatin

Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của thời gian trích ly đến nồng độ chất khô và độ nhớt của dịch chiết gelatin khi trích ly ở 70°C được thể hiện ở Hình 8.



Hình 8. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến nồng độ chất khô và độ nhớt của dịch chiết gelatin

Có thể thấy rằng độ nhớt và nồng độ chất khô tăng tuyến tính khi tăng thời gian trích ly từ 2 giờ lên 4 giờ và đạt giá trị cao nhất tại 4 giờ (7,25 cP và 4 Bx tương ứng). Tuy nhiên, khi tăng thời gian trích ly lên 6 giờ thì độ nhớt và nồng độ chất khô lại có xu hướng giảm.

Điều này có thể giải thích như sau: Ở 2 giờ, quá trình phá hủy collagen chưa diễn ra hoàn toàn nên độ nhớt và nồng độ chất khô thấp và có xu hướng tiếp tục tăng. Ở 6 giờ, vì quá trình trích ly lâu, gelatin bị phân hủy thành gelatone và gelatose, ngoài ra còn có một số phần tử phi protein trong vảy được tạo ra làm giảm độ nhớt và nồng độ chất khô.

Từ những kết quả khảo sát trên, nhóm tác giả chọn các thông số cho quá trình trích ly như sau: thời gian trích ly 4 giờ, nhiệt độ trích ly 70°C, tỷ lệ vảy : nước = 1 : 3. Ở điều kiện này, dịch trích ly gelatin có nồng độ chất khô đạt 4 Bx và độ nhớt đạt 7,25 cP.

Điều kiện trích ly này tương đồng với điều kiện trích ly vảy cá mỗi bằng NaOH của tác giả Sutee Wangtueai [2], nhưng cao hơn điều kiện trích ly vảy cá hồi của tác giả Nguyễn Thị Trúc Loan [6]. Điều này chứng tỏ axit có lợi hơn khi tiến xử lý vảy cá vì làm cho cấu trúc của vảy mềm hơn, vảy trương nở tốt hơn và thuận lợi hơn cho quá trình trích ly.

### 3.3. Đánh giá chất lượng hiệu suất thu hồi của gelatin nghiên cứu

#### 3.3.1. Đánh giá chất lượng gelatin nghiên cứu

Kết quả đánh giá một số chỉ tiêu cơ bản của gelatin nghiên cứu đồng thời so sánh với gelatin được sản xuất bằng phương pháp axit và gelatin thương phẩm theo QCVN được thể hiện ở Bảng 1.

**Bảng 1.** Chỉ tiêu chất lượng của gelatin nghiên cứu

Chỉ tiêu đánh giá	Gelatin nghiên cứu	Gelatin sản xuất bằng phương pháp axit [6]	Gelatin thương phẩm theo QCVN 4-21: 2011/BYT [10]
pH	5,8	4,9	4,5 - 6
Âm, %	8,5	10,17	< 18
Protein, %	98	87	> 80 %
Lipit, %	-	-	-
Tro, %	2,5	0,82	2
Độ bền gel	70	96	50 - 300
Tổng vi sinh vật hiếu khí, cfu/g	$9,3 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$	$10^4$
Kim loại nặng, mg/kg			
As	0,16	0,11	1,0
Hg	0,028	0,014	0,15
Pb	0,046	0,027	1,5
Cd	0,022	0,016	0,5

Gelatin thành phẩm phù hợp với các chỉ tiêu chất lượng của gelatin thương phẩm nhưng độ tro lại cao hơn, chứng tỏ khả năng khử khoáng vảy cá của kiềm kém hơn axit. So với gelatin sản xuất bằng axit thì gelatin thành phẩm có hàm lượng protein cao hơn, chứng tỏ khả năng khử protein tạp tốt hơn của kiềm khi sản xuất gelatin. Tuy nhiên, cả 2 loại gelatin sản xuất từ vảy cá đều có độ bền gel thấp, điều này làm hạn chế ứng dụng của loại gelatin trong thực tế.

#### 3.3.2. Đánh giá hiệu suất thu hồi gelatin

Từ 100g vảy cá thu được 8,5 g gelatin, hiệu suất thu hồi

gelatin tính theo vảy cá đạt 8,5 %. Hiệu suất thu hồi này thấp hơn so với hiệu suất thu hồi bằng phương pháp axit HCl (9,7 %) [5] và thấp hơn so với các nguồn nguyên liệu từ da cá, như da cá ngừ, cá thóc lác (12 – 15 %) [9].

## 4. Kết luận

Qua quá trình nghiên cứu, nhóm tác giả rút ra một số kết luận như sau:

1. Loại kiềm, nồng độ và thời gian xử lý bằng kiềm có ảnh hưởng lớn đến độ nhớt và nồng độ chất khô của dịch chiết gelatin.

2. Vảy cá hồi được tiền xử lý bằng NaOH 0,5 % với tỷ lệ vảy cá : NaOH = 1 : 3 (g/ml) trong thời gian 3 giờ và trích ly với nước nóng 70°C với tỷ lệ vảy cá : nước = 1 : 3 (g/ml) trong 4 giờ cho gelatin có độ nhớt cao nhất (7,25 cP) và nồng độ chất khô cao nhất (4 Bx). Hiệu suất thu hồi đạt 8,5 %.

3. Kết quả xác định một số chỉ tiêu cơ bản của gelatin chiết xuất từ vảy cá bằng phương pháp kiềm cho thấy sản phẩm đạt yêu cầu so với QCVN 4 – 21:2011/BYT về phụ gia tạo đặc. Gelatin thu nhận bằng phương pháp kiềm có độ tinh khiết cao hơn, tuy nhiên độ bền gel và hiệu suất thu nhận thấp hơn gelatin được xử lý bằng axit HCl.

## 5. Kiến nghị

Gelatin từ vảy cá có độ bền gel thấp nên cần biến tính gelatin bằng các tác nhân hóa học hoặc sinh học để tăng độ gel, giúp mở rộng phạm vi ứng dụng của loại gelatin này trong thực tiễn sản xuất.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Tổng quan ngành Thủy sản Việt Nam, <http://www.aquafisheriesexpo.com>.
- [2] Sutee Wangtueai, Athapol Noomhorm, "Processing optimization and characterization of gelatin from lizardfish scales", *LWT – Food Science and Technology*, Vol. 42, 2009, pp. 825 – 834.
- [3] Yan Wang, Joe M. Regenstien, "Effect of EDTA, HCl, and Citric acid on Ca salt removal from Aisan carp scales prior to gelatin extraction", *Journal of Food Science*, 74(6), 2009, pp. 426 – 431.
- [4] F. Zhang, A. Wang, Z. Li, S. He and L. Shao, "Preparation and Characterisation of Collagen from Freshwater Fish Scales", *Food and Nutrition Sciences*, 2 (8), 2011, pp. 818 - 823.
- [5] Nguyen Thi Truc Loan, Dao Thi Anh Thu, "The effect of acid method on gelatin quality and yield from salmon (*Salmonidae*) scales", *Научная перспектива*, 12 (70), 2015, pp. 132 – 134.
- [6] Nguyễn Thị Trúc Loan, Trần Thị Thanh Mơ, *Nghiên cứu thu nhận gelatin từ vảy cá hồi bằng phương pháp axit*, Kỷ yếu Hội thảo khoa học toàn quốc Hóa học với sự phát triển bền vững: Khai thác nguồn lợi tài nguyên thiên nhiên, sản xuất thực phẩm và dược phẩm, 2017, trang 124 – 129.
- [7] Lihong Niu, Xin Zhou, Chuquia Yaan, Yun Bai, Kequang Lai, Fuxun Yang, Yiqun Huang, "Characterization of tilapia (*Oreochromis niloticus*) skin gelatin extracted with alkaline and different acid pretreatments", *Food Hydrocolloids*, 33(2), 2013, pp. 336 – 341.
- [8] Nguyễn Thị Thảo, *Nghiên cứu thu nhận gelatin từ da cá thóc lác bằng phương pháp kiềm và đề xuất ứng dụng trong công nghệ thực phẩm*, Luận văn thạc sỹ, Đà Nẵng, 2012.
- [9] Reinhard Schrieber và Herbert Gareis, *Gelatine Handbook -Theory and Industrial Practice*, Wiley-VCH, 2007.
- [10] QCVN 4-21: 2011/BYT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phụ gia thực phẩm – Nhóm chất làm dày*.