

THÔNG BÁO KHOA HỌC

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT CHITOSAN KHỐI LƯỢNG PHÂN TỬ THẤP TỪ XÁC TÔM MỊN TRONG QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT DỊCH ĐẠM THỦY PHÂN
PREPARATION OF LOW MOLECULAR WEIGHT CHITOSAN FROM CRUSHED SHRIMP SHELLS IN PROTEIN HYDROLYSATE PRODUCTION

**Trang Sĩ Trung¹, Phan Thanh Lộc², Nguyễn Công Minh³,
 Phạm Thị Đan Phượng¹, Nguyễn Văn Hòa⁴**

Ngày nhận bài: 2/8/2019; Ngày phản biện thông qua: 13/9/2019; Ngày duyệt đăng: 25/9/2019

TÓM TẮT

Xác tôm mịn thu được từ quá trình ép phế liệu tôm (chiếm khoảng 1 % của phế liệu ban đầu) để sản xuất dịch đạm thủy phân tại công ty Cổ phần Việt Nam Food (VNF). Do ở dạng bột khá mịn nên phần này thường được để lại ngay trong dịch thủy phân làm giảm chất lượng dịch thủy phân và lãng phí nguyên liệu sản xuất chitin/chitosan. Kết quả phân tích cho thấy, trong xác tôm mịn chứa 10 – 14% protein, 9 – 12 % khoáng, chitin 60 – 68 % và 8 – 12 % tạp chất. Trong nghiên cứu này, xác tôm mịn được xử lý sơ bộ (loại tạp chất), khử protein (NaOH 2%, 10 giờ, 50°C, tỷ lệ nguyên liệu/dung dịch 1:10, khử khoáng (HCl 1%, 4 giờ, 30°C, tỷ lệ nguyên liệu/dung dịch 1:10), khử màu (H₂O₂ 0,5%, nhiệt độ phòng, 12 giờ, tỷ lệ nguyên liệu/dung dịch 1:15) để thu nhận chitin và tiến hành deacetyl hóa (NaOH 50%, 24 giờ, 80°C, tỷ lệ nguyên liệu/dung dịch 1:10) để thu nhận chitosan. Sản phẩm chitin, chitosan chất lượng tốt đáp ứng chất lượng ứng dụng trong nông nghiệp.

Từ khóa: Xác tôm mịn, chitin, chitosan khối lượng phân tử thấp, dịch đạm thủy phân, phế liệu tôm

ABSTRACT

Crushed shrimp shells come from the pressing process (ca. 1wt.% of total shrimp waste) of shrimp by-products during the protein hydrolysate production in Vietnam Food Company. As it is fine, it is keeping in the protein hydrolysate, which causes the reduction of the hydrolysate quality and waste the raw materials for chitin/chitosan production. The results showed that the crushed shrimp shells consisted of 10 – 14 wt.% of protein, 9 – 12 wt.% of minerals, 60 – 68 wt.% of chitin, and 8 – 12 wt.% of impurities. Crushed shells were used for production of chitin by pretreatment (removal of impurities), deproteinization (NaOH 2%, 10 h, 50°C, 1:10 (w/v), demineralization (HCl 1%, 4 h, 30°C, 1:10 (w/v)), decolorization (H₂O₂ 0.5%, room temperature, 12 h, 1:15 (w/v)). Then, chitin was converted into chitosan by deacetylation (NaOH 50%, 24 h, 80°C, 1:10 (w/v)). Chitin and chitosan are in a good quality for agriculture applications.

Keyword: Crushed shrimp shells, chitin, low molecular weight chitosan, protein hydrolysate, shrimp by-products

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chitosan là một polyme sinh học được tạo thành qua quá trình deacetyl chitin. Chitin thu được chủ yếu từ giáp xác thủy sản như vỏ tôm, cua, ghẹ [6,14]. Tính chất của chitosan phụ thuộc rất nhiều vào độ tinh sạch, độ deacetyl và

phân tử lượng [10,15]. Trong đó, chitosan trọng lượng phân tử thấp thể hiện nhiều tính chất sinh học tiềm năng như khả năng kháng nấm, kháng khuẩn, chống oxy hóa...[4-7,12,13,15,17]. Các nghiên cứu cho thấy chitosan phân tử lượng thấp dễ dàng xâm nhập vào bên trong màng tế bào vi sinh vật nên làm tăng khả năng tiêu diệt vi sinh vật [5, 8, 14]. Chitosan khối lượng phân tử thấp có thể thu được bằng cách

¹ Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang
² Viện Công nghệ Sinh học và Môi trường, Trường Đại học Nha Trang
³ Công ty Cổ phần Việt Nam Food
⁴ Trung tâm Thí nghiệm – Thực hành, Trường Đại học Nha Trang

cắt mạch từ chitosan khối lượng phân tử cao sử dụng các phương pháp vật lý, hóa học, sinh học [9] hoặc được deacetyl trực tiếp từ chitin mạch ngắn [10].

Theo thống kê từ sản xuất tại nhà máy, trung bình có 70 – 100 kg xác tôm mìn được hình thành từ một tấn nguyên liệu đầu vỏ tôm. Do đó, với công suất trung bình 100 tấn đầu vỏ tôm/ngày thì lượng xác tôm mìn tạo ra mỗi ngày tại công ty VNF có thể lên đến 7 – 10 tấn [14]. Xác tôm mìn là dạng bột có thành phần chính là chitin, protein, khoáng và tạp chất. Do đó, nếu để lại trong dịch đậm thủy phân thì làm giảm chất lượng của sản phẩm dịch thủy phân protein do khó được tiêu hóa bởi động vật khi được phối trộn trong thức ăn, còn thải bỏ ra môi trường sẽ gây ô nhiễm nghiêm trọng. Do đó, nghiên cứu này hướng đến thu nhận chitin và chitosan khối lượng phân tử thấp từ xác tôm mìn của quá trình sản xuất dịch đậm thủy phân từ phế liệu tôm.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu

Xác tôm mìn (kích thước 2 – 4 mm) được thu từ quá trình sản xuất dịch đậm thủy phân tại công ty VNF tại tỉnh Cà Mau. Mẫu được rửa sạch bằng nước trên hệ thống rửa có kích thước lỗ lưới phù hợp để tránh thất thoát nguyên liệu đến pH trung tính, phơi khô và đóng gói gửi về phòng thí nghiệm.

2. Thu nhận chitin

2.1. Tiền xử lý

Mẫu được loại tạp chất (rác) và đánh toi trước khi tiến hành các bước tiếp theo.

2.2. Khử protein

Xác tôm mìn được cho vào dung dịch NaOH nồng độ 1, 2, 3, 4% ở nhiệt độ 30, 50, 70, 90°C, thời gian 4, 6, 8, 10, 12, 14 giờ với tỷ lệ xác tôm mìn/dung dịch NaOH 1:7,5; 1:10; 1:12,5; 1:15; 1:20. Sau đó, mẫu được rửa trung tính, sấy ở 50°C và phân tích lượng protein còn lại từ đó lựa chọn điều kiện thích hợp nhất. Việc bố trí thí nghiệm theo nguyên tắc thay đổi 1 yếu tố trong khi cố định các yếu tố còn lại. Khi khảo sát ảnh hưởng của nồng độ thì cố định các thông số khác là 70°C, 10 giờ, tỷ

lệ xác tôm mìn/dung dịch NaOH 1:10. Dãy thí nghiệm của các yếu tố khảo sát sau sẽ lựa chọn giá trị thích hợp nhất từ dãy thí nghiệm trước. Mục tiêu là tìm điều kiện thích hợp nhất để xác tôm mìn thu được có hàm lượng protein <1%.

2.2. Khử khoáng

Mẫu sau khử protein cho vào dung dịch HCl nồng độ 1, 2, 3, 4%, thời gian 4, 6, 8, 10, 12 giờ, tỷ lệ xác tôm mìn/dung dịch 1:7,5; 1:10; 1:12,5; 1:15 ở 30°C. Sau đó, rửa trung tính và khử màu (H₂O₂ 0,5%, 12 giờ, 30°C). Việc bố trí thí nghiệm theo nguyên tắc tương tự như quá trình khử protein trình bày ở trên. Sản phẩm được sấy ở 50°C và phân tích hàm lượng khoáng còn lại từ đó lựa chọn điều kiện thích hợp nhất. Mục tiêu là tìm điều kiện thích hợp nhất để chitin có hàm lượng khoáng <1%.

2.3. Khử màu

Chitin được xử lý với H₂O₂ 0,5% ở nhiệt độ phòng trong 12 giờ, tỷ lệ xác tôm mìn/H₂O₂ là 1:15 [2]. Sau đó, rửa sạch, phơi khô để thu nhận chitin.

3. Thu nhận chitosan khối lượng phân tử thấp

Chitin được deacetyl trong dung dịch NaOH 50% (w/w) ở nhiệt độ 70, 80, 90°C trong 18, 24, 30, 36 giờ, tỷ lệ chitin/dung dịch là 1:10. Việc bố trí thí nghiệm theo nguyên tắc tương tự như quá trình khử protein và khử khoáng trình bày ở trên. Sản phẩm được rửa sạch, sấy khô và phân tích các chỉ tiêu.

4. Phương pháp phân tích

Hàm lượng ẩm khoáng được phân tích theo AOAC, 1990 [2]. Độ deacetyl của chitin, chitosan được phân tích theo Tao và cộng sự [16]. Hàm lượng protein được phân tích theo phương pháp microbiuret [2]. Độ nhớt của chitosan được đo bằng nhớt kế. Hàm lượng chitin trong xác tôm mìn được xác định theo Black và cộng sự [3]. M_w của chitosan được phân tích bằng đo nhớt kế nội, thành phần acid amin được xác định bằng HPLC, thành phần kim loại nặng được xác định bằng GE297-ICP MS, phổ XRD được xác định trên máy X'Pert-PRO MPD của hãng PANalytical [2]. Phổ FTIR thu được trên thiết bị Nicolet iS10, Thermo Scientific [2].

5. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu báo cáo là kết quả trung bình của 3 mẫu thí nghiệm lặp lại. Kết quả được xử lý thống kê bằng phần mềm Excel. Vẽ đồ thị sử dụng phần mềm Oringin 8.0.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Thành phần hóa học của xác tôm mìn

Xác tôm mìn được phân tích các thành phần hoá học cơ bản và thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần hóa học của xác tôm mìn

| Chỉ tiêu | Hàm lượng (%) |
|----------|---------------|
| Protein | 12,8 ± 1,8 |
| Khoáng | 9,3 ± 2,2 |
| Chitin | 66,2 ± 4,7 |
| Tạp chất | 9,2 ± 2,5 |

Ghi chú: Các chỉ tiêu đều tính theo khối lượng khô tuyệt đối

Kết quả Bảng 1 cho thấy xác tôm mìn chứa là chitin (66,2 ± 4,7%), protein (12,8 ± 1,8%) và khoáng (9,3± 2,2 %). Ngoài ra, trong thành phần của xác tôm mìn chứa một lượng tạp chất (9,2 ± 2,5%) bị nhiễm tạp trong quá trình sản xuất gây giảm chất lượng của chitin. Theo Minh và cộng sự [1], để chitin và chitosan đạt chất lượng thương mại dùng cho nông nghiệp (hàm lượng protein và tro còn lại < 1%) thì hàm lượng protein và khoáng còn lại thấp hơn 1%. Như vậy, hàm lượng khoáng, protein và tạp chất của xác tôm mìn chưa đáp ứng yêu cầu của chitin thương mại và làm nguyên liệu để sản xuất chitosan [14].

2. Quá trình khử protein

Hình 1a cho thấy khi tăng nồng độ NaOH, hiệu suất khử protein trong xác tôm mìn tăng. Với yêu cầu về hàm lượng protein còn lại thấp <1%, xác tôm mìn được xử lý với NaOH 2% là phù hợp, hàm lượng protein còn lại là 0,85%. Hình 1b cho thấy thời gian xử lý tỷ lệ thuận với hiệu suất khử protein. Trong đó, khoảng thời gian đầu thì quá trình khử protein diễn ra tương đối nhanh và hiệu suất khử protein đạt được sau khi khử 4 giờ là 75,2%. Nếu tiếp tục kéo dài thời gian khử đến 6, 8, 10 giờ, hiệu suất khử protein chỉ tăng lên lần lượt 78, 81, 94%. Tuy nhiên, nếu kéo dài thời gian xử lý đến 12, 14 giờ, hiệu suất khử protein hầu như

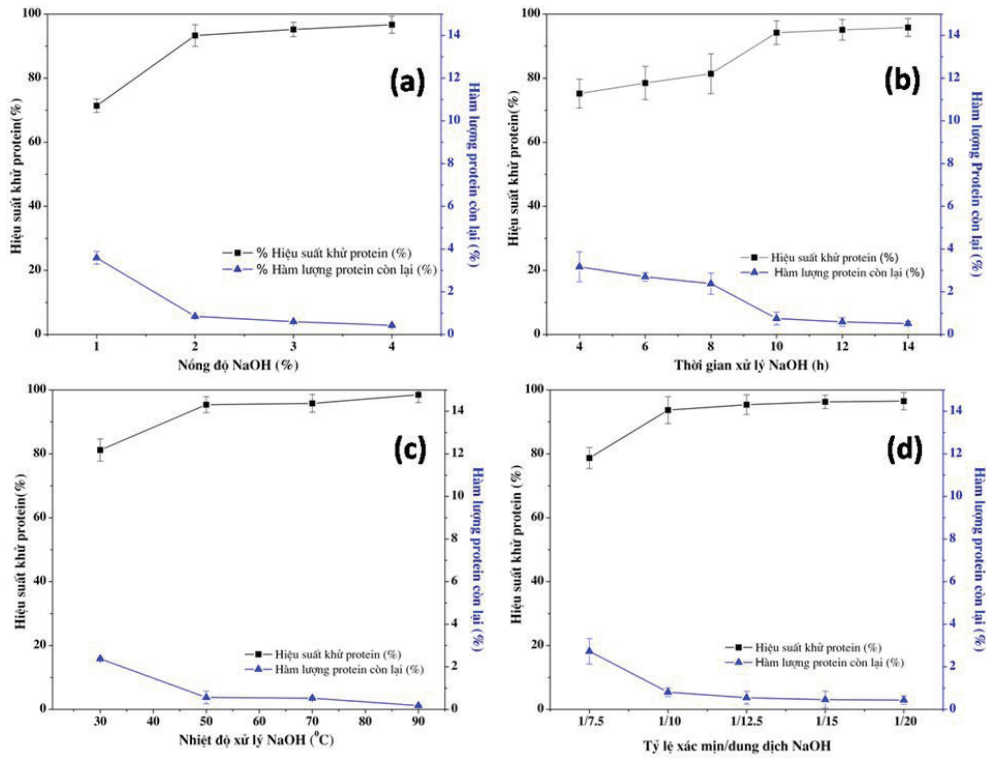
không tăng so với thời gian 10 giờ. Do vậy, lựa chọn xử lý 10 giờ với NaOH 2% là đạt yêu cầu về chất lượng (protein còn lại <1%).

Hình 1c cho thấy việc tăng nhiệt độ sẽ làm tăng hiệu suất khử. Hiệu suất khử protein khi phản ứng xảy ra ở 30°C đạt 81%, nếu tăng nhiệt độ đến 50, 70, 90°C hiệu suất tăng > 90% do đó hàm lượng protein còn lại trong xác tôm mìn sau xử lý ở 50, 70, 90°C đạt lần lượt là 0,56; 0,53; 0,18%. Như vậy, quá trình khử protein tiến hành ở 50°C được xem là thích hợp.

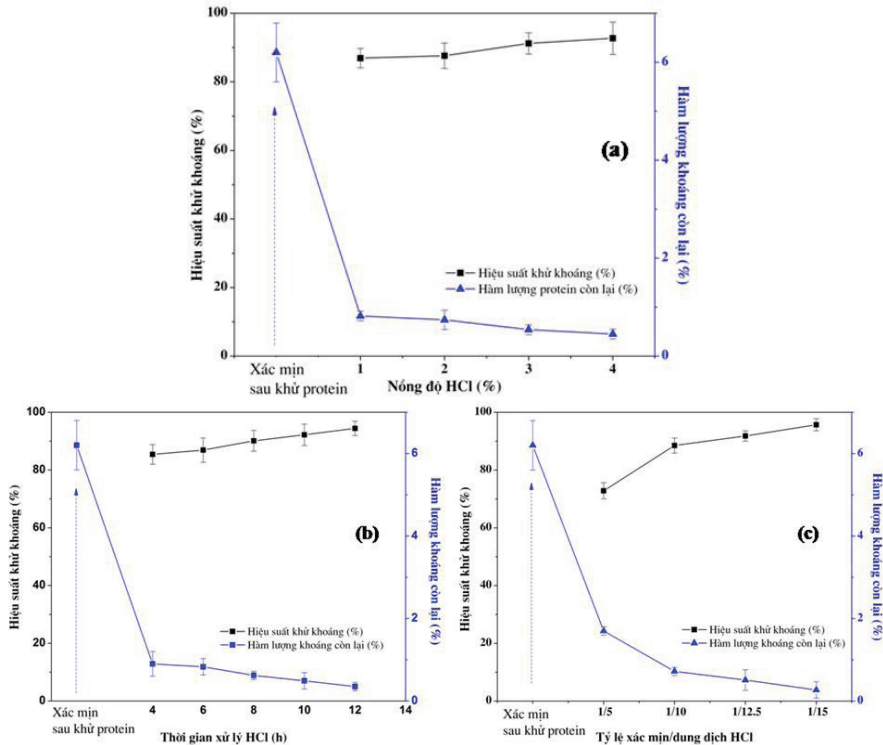
Hình 1d cho thấy khi tăng thể tích dung dịch NaOH thì protein còn lại trong mẫu giảm mạnh. Tuy nhiên, về mặt kinh tế, nếu tăng tỷ lệ nguyên liệu/dung dịch mà hiệu suất khử không tăng đáng kể thì không hiệu quả. Do đó, tùy vào tính chất nguyên liệu mà đưa ra tỷ lệ xử lý phù hợp. Theo No và Mayers [11], chitin từ tôm thẻ nên xử lý với NaOH 1,5%, 65°C, 3 giờ với tỷ lệ 1:10 (w/v) vì khi xử lý với NaOH nồng độ cao hơn thì hiệu quả loại protein tăng không đáng kể. Trong nghiên cứu này, Hình 3 cho thấy khi xử lý NaOH ở tất cả tỷ lệ 1:10; 1:12.5; 1:15; 1/20, hàm lượng protein còn lại đạt yêu cầu <1%. Như vậy, về mặt kinh tế thì khử protein với tỷ lệ xác tôm mìn/ dung dịch 1:10 (w/v) là phù hợp.

3. Quá trình khử khoáng

Kết quả phân tích hiệu suất của quá trình khử khoáng được thể hiện Hình 2. Khi rửa bằng nước, hàm lượng khoáng còn lại trong xác tôm mìn là 5,8%. Khi các mẫu xử lý HCl (1 – 4%), hiệu suất khử khoáng tăng từ 86,9% đến 92,7% và khả năng khử khoáng cao nhất với HCl 4% (92,7%). Tuy nhiên, khi sử dụng HCl nồng độ cao, mẫu trở nên vụn nát điều này có thể ảnh hưởng đến chất lượng của chitin sau xử lý và xảy ra thất thoát trong quá trình rửa. Ở nồng độ 1, 2, 3%, hiệu suất khử khoáng đạt lần lượt là 86,9; 87,6; 91,2%. Mẫu có màu trắng và dai. Như vậy, khi khử khoáng 1, 2, 3% thì hiệu suất thay đổi không đáng kể và hàm lượng khoáng còn lại đạt lần lượt 0,82; 0,74 và 0,54%. Từ những nhận định trên cho thấy, khử khoáng ở nồng độ 1% là thích hợp đạt yêu cầu của chitin cho sản xuất chitosan.



Hình 1. Ảnh hưởng của (a) nồng độ, (b) thời gian, (c) nhiệt độ và (d) tỷ lệ xác tôm mìn/dung dịch đến hiệu suất khử protein và hàm lượng protein còn lại trong xác tôm mìn sau xử lý.



Hình 2. Ảnh hưởng của (a) nồng độ, (b) thời gian và (c) tỷ lệ xác tôm mìn/dung dịch đến hiệu suất và hàm lượng khoáng còn lại trong xác tôm mìn.

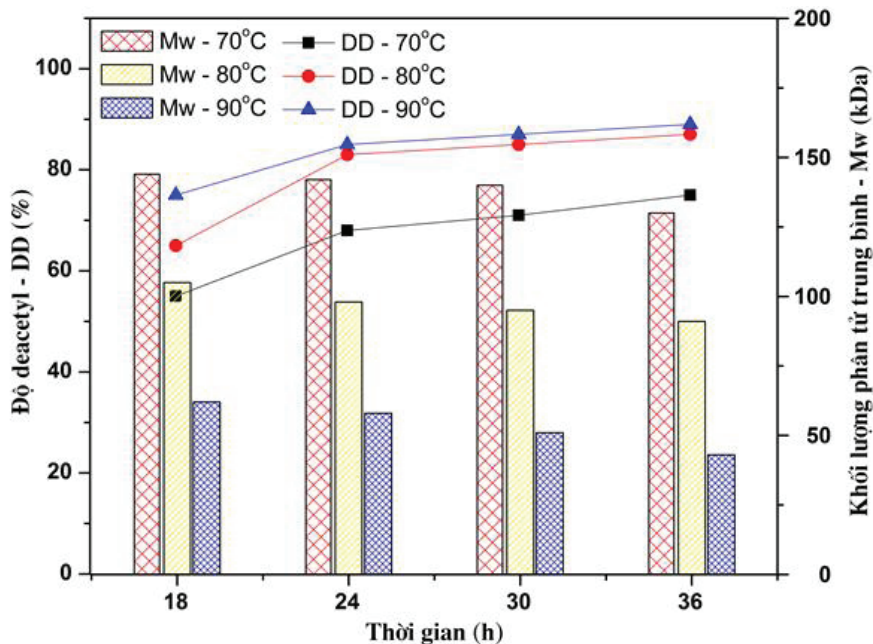
Hình 2b cho thấy hiệu suất khử khoáng tăng khi kéo dài thời gian xử lý. Tất cả các mẫu có hàm lượng khoáng còn lại sau xử lý <1%. Hiệu suất khử khoáng đạt được 85,4% và hàm lượng khoáng còn lại trong chitin là 0,9% sau 4 giờ. Do đó, để đạt yêu cầu chỉ cần xử lý với dung dịch HCl 1% với thời gian 4 giờ.

Hình 2c cho thấy tỷ lệ xác tôm mịn/dung dịch acid lớn thì hiệu suất khử khoáng tăng. Với tỷ lệ xác tôm mịn/HCl là 1/5, xác tôm mịn tiếp xúc không đồng đều với acid do đó hiệu

suất khử khoáng chỉ đạt thấp 72,8% và hàm lượng khoáng còn lại trong mẫu sau xử lý là 1,7%. Đối với mẫu thí nghiệm ở tỷ lệ 1/10 cho hiệu suất khử khoáng đạt giá trị 88,5%, hàm lượng khoáng còn lại 0,72%. Như vậy, tỷ lệ xác tôm mịn/dung dịch thích hợp cho quá trình khử khoáng là 1/10 (w/v).

4. Sản xuất chitosan khối lượng phân tử thấp

Khối lượng phân tử và độ deacetyl của các mẫu chitosan được thể hiện trong Hình 3.



Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian đến Mw và DD của chitosan.

Hình 3 cho thấy thời gian, nhiệt độ deacetyl có ảnh hưởng lớn đến độ deacetyl và khối lượng phân tử chitosan. Khi deacetyl ở nhiệt độ thấp (70°C) thì chitosan thu được luôn có DD thấp nhưng Mw cao hơn khi deacetyl ở nhiệt độ cao (80, 90°C). Cụ thể, deacetyl ở 70°C, chitosan có DD, Mw lần lượt là 55 – 75% và 135 – 150 kDa, trong khi ở nhiệt độ 80, 90°C thì DD 65 – 89% và Mw < 110 kDa. Ngoài ra, trong 18 giờ quá trình deacetyl, DD của chitosan là 55, 65, 75% tương ứng tại 70, 80, 90°C. Nếu tiếp tục kéo dài thời gian độ deacetyl gần như không tăng. Xét về Mw, Hình 3 cho thấy sự khác biệt rõ về khối lượng phân tử giữa các mẫu deacetyl ở 70, 80, 90°C. Như vậy, việc kéo dài thời gian deacetyl sẽ làm giảm khối lượng phân tử.

3.1. Đánh giá chất lượng chitin, chitosan khối lượng phân tử thấp

Các tính chất về chất lượng của chitin, chitosan được mô tả trong Bảng 2, Bảng 3, Bảng 4 và Hình 4.

Kết quả Bảng 2 cho thấy chất lượng của xác tôm mịn, chitin và chitosan có sự khác biệt rõ nét. Các mẫu chitin có màu trắng đục, hàm lượng khoáng và protein < 1%, tạp chất < 0,9%. Mẫu chitosan có màu trắng đục, hàm lượng khoáng, protein và độ nhớt thấp, độ deacetyl 84,3%, độ tan > 98%. Sản phẩm chitin chitosan đáp ứng yêu cầu thương mại.

Kết quả phân tích thành phần acid amin và thành phần kim loại nặng của xác tôm mịn, chitin, chitosan được thể hiện trong các Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 2. Tính chất của chitin trước và sau xử lý

| Chi tiêu | Kết quả phân tích | | |
|-------------------------------|-------------------|------------|------------|
| | Xác tôm mịn | Chitin | Chitosan |
| Độ ẩm(%) | 10,1 ± 1,3 | 9,7 ± 1,2 | 10,6 ± 1,6 |
| Màu sắc | Ngà nâu | Trắng đục | Trắng đục |
| Protein (*) (%) | 12,4 ± 0,8 | 0,85 ± 0,1 | 0,62 ± 0,1 |
| Khoáng (*) (%) | 9,6 ± 2,2 | 0,67 ± 0,2 | 0,43 ± 0,1 |
| Độ nhớt (cP) | NA | NA | 54 ± 10 |
| Độ deacetyl (%) | NA | NA | 84,3 ± 3,3 |
| Độ tan trong axit axetic1%(%) | NA | NA | 98,2 ± 0,7 |
| Tạp chất (%) | 9,9 ± 2,4 | 0,9 ± 0,3 | 0,5 ± 0,1 |

(*) tính theo hàm lượng chất khô tuyệt đối. NA: không phân tích

Bảng 3. Thành phần acid amin của xác tôm mịn, chitin và chitosan

| STT | Axid amin (g/100g) | Xác tôm mịn | Chitin | Chitosan |
|-----|--------------------|-------------|--------|----------|
| 1 | Cystine | ND | ND | ND |
| 2 | Aspartic | 0,23 | 0,09 | ND |
| 3 | Methionine | ND | ND | ND |
| 4 | Threonine | 0,09 | 0,04 | ND |
| 5 | Serine | 0,09 | 0,03 | ND |
| 6 | Glutamic | 0,31 | 0,14 | ND |
| 7 | Glycine | 0,11 | 0,06 | ND |
| 8 | Alanine | 0,17 | 0,10 | ND |
| 9 | Valine | 0,13 | 0,06 | ND |
| 10 | Isoleucine | 0,09 | ND | ND |
| 11 | Leucine | 0,14 | 0,04 | ND |
| 12 | Tyrosine | ND | ND | ND |
| 13 | Phenylalanine | ND | ND | ND |
| 14 | Histidine | 0,05 | 0,03 | ND |
| 15 | Lysine | 0,08 | ND | ND |
| 16 | Arginine | 0,09 | ND | ND |
| 17 | Proline | ND | ND | ND |
| 18 | Tryptophane | 002 | ND | ND |
| | Amino acid profile | 1,60 | 0,60 | ND |

ND: không phát hiện

Kết quả phân tích acid amin cho thấy có sự khác biệt về thành phần và hàm lượng acid amin của xác tôm mịn, chitin và chitosan. Theo kết quả Bảng 3, xác tôm mịn chứa nhiều loại

acid amin với hàm lượng cao như acid glutamic và aspartic, glycine, alanine. Sau quá trình xử lý protein và khoáng, chitin đã được tinh sạch một phần và chủ yếu chứa các loại acid amin

Bảng 4. Kết quả phân tích thành phần kim loại nặng

| Kim loại nặng | Xác tôm mịn (ppm) | Chitin (ppm) | Chitosan (ppm) | C (ppm) |
|----------------|-------------------|--------------|----------------|---------|
| Chì (Pb) | 0,39 | 0,16 | 0,07 | 0,14 |
| Thủy ngân (Hg) | ND | ND | ND | ND |
| Arsenic (As) | ND | ND | ND | ND |
| Cadmium (Cd) | ND | ND | ND | ND |

ND: không phát hiện

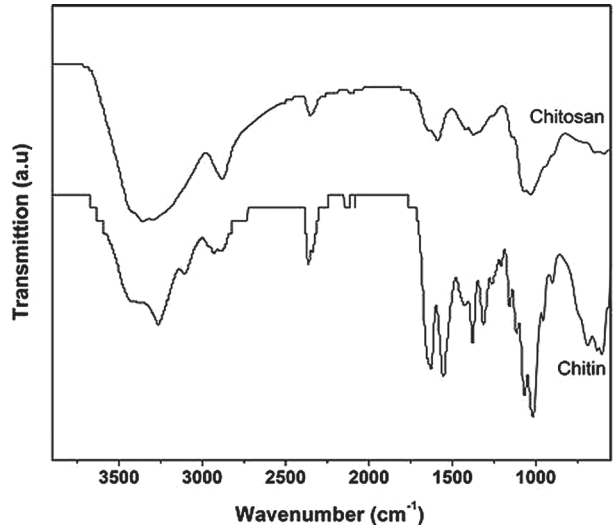
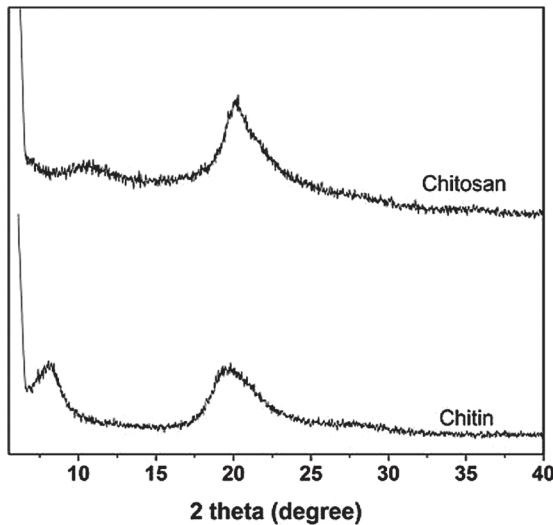
như trên với hàm lượng thấp. Tuy nhiên, mẫu chitosan đã sạch hơn và các acid amin không còn phát hiện.

Kết quả phân tích kim loại nặng cho thấy quá trình tiền xử lý có ảnh hưởng rõ đến hàm lượng kim loại nặng trong xác tôm mịn. Theo kết quả Bảng 4, hàm lượng thủy ngân, arsenic, cadmium không hiện diện trong xác tôm mịn, chitin, chitosan trong khi đó lượng chì (Pb) có

trong xác tôm mịn, chitin, chitosan lần lượt là 0,39; 0,16; 0,07 ppm. Kết quả trên chứng tỏ quá trình xử lý xác tôm mịn đã làm giảm đáng kể lượng kim loại nặng có trong xác đồng thời chitosan tạo ra đáp ứng chất lượng chitosan thương mại.

Kết quả phân tích FTIR và XRD của chitin và chitosan được thể hiện trong các Hình 4.

Kết quả phân tích phổ FTIR của chitin và



Hình 4. (a) Phổ XRD và (b) phổ FTIR của chitin, chitosan thu được từ xác tôm mịn.

chitosan cho thấy có sự xuất hiện các peak đặc trưng của của cả hai mẫu đều tương tự nhau tại 3430 cm^{-1} (O-H), 2930-2875 cm^{-1} (C-H), 1655 cm^{-1} (amide I), 1594 cm^{-1} (amide II), 1319 cm^{-1} (amide III), và 1030-1072 cm^{-1} (C-O-C và C-O). Phổ XRD cho thấy chitin có độ kết tinh cao hơn so với chitosan. Kết quả Hình 4 cho thấy sự phù hợp về cấu trúc hóa học và độ kết tinh của chitin và chitosan. Ngoài ra, không có sự xuất hiện của các peak lạ chứng tỏ sản phẩm thu được có độ tinh khiết cao.

IV. KẾT LUẬN

Xác tôm mịn thu nhận từ quá trình sản xuất dịch đậm thủy phân có hàm lượng protein 10 - 14 %, khoáng 9 - 12%, chitin 60 - 68%, tạp chất 8 - 12%. Điều kiện thích hợp nhất được đề xuất để sản xuất chitosan từ xác tôm mịn bao gồm: xử lý sơ bộ (loại tạp chất), khử protein (NaOH 2%, 10 giờ, 50°C, tỷ lệ nguyên liệu/dung dịch 1:10), khử khoáng (HCl 1%, 4 giờ, 30°C, tỷ lệ nguyên liệu/dung dịch 1:10), khử màu (H_2O_2 0,5%, nhiệt độ phòng, 12 giờ, tỷ lệ nguyên liệu/dung dịch 1:15) để thu nhận

chitin và tiến hành deacetyl hóa (NaOH 50%, 24 giờ, 80°C, tỷ lệ nguyên liệu/dung dịch 1:10) để thu nhận chitosan. Chitosan thu nhận từ có hàm lượng protein 0,5 – 1,7%; khoáng 0,7 – 1,7%, DD 75 – 82%, độ nhớt: 45 – 65 cP. Các thông số chất lượng của chitosan sản xuất từ xác tôm mìn đáp ứng chất lượng ứng dụng

trong nông nghiệp.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ và Ngân hàng thế giới đã tài trợ kinh phí cho nghiên cứu thông qua dự án First “FIRST/2b2/VNF/01/2018”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Nguyễn Công Minh, Nguyễn Văn Hòa, Phạm Thị Đan Phượng, Trang Sĩ Trung, 2017. Nghiên cứu cải tiến quy trình thu nhận chitin từ phế liệu tôm bằng kết hợp xử lý nhiệt và tẩy màu. Tạp chí Khoa học công nghệ Việt Nam, 2, 27 - 33.

Tiếng Anh

2. AOAC., 1990. Official methods of analysis of AOAC. In International, USA.
3. Black M. M., Schwartz H. M., 1950. The estimation of chitin and chitin nitrogen in crawfish waste and derived products. The Analyst, 75, 185-189.
4. Campaniello D., Bevilacqua A., Sinigaglia M., Corbo M. R., 2008. Chitosan: antimicrobial activity and potential applications for preserving minimally processed strawberries. Food microbiology, 25, 992-1000.
5. Chung Y. C., Su Y. P., Chen C. C., Jia G., Wang H. L., Wu J. C., 2004. Relationship between antibacterial activity of chitosan and surface characteristics of cell wall. Acta pharmacologica Sinica, 25, 932-936.
6. Goosen M. F. A, 1996. Applications of chitin and chitosan, CRC Press, USA
7. Harish Prashanth K. V., Tharanathan R. N., 2007. Chitin/chitosan: modifications and their unlimited application potentiald an overview. Trends in Food Science & Technology, 18, 117-131.
8. Liu H., Du Y., Wang X., Sun L., 2004. Chitosan kills bacterial through cell membrane damage. International Journal Food Microbiology, 95, 147-155.
9. [9] Minh N.C., Cuong H.N., Phuong P.T.D., Schwarz. S., Willem F.S., Hoa N.V., Trung T.S., 2017. Swelling-assisted reduction of chitosan molecular weight in the solid state using hydrogen peroxide. Polymer. Bulletin, 74, 3077-3087.
10. Mishra M., 2015. Handbook of Encapsulation and Controlled Release, CRC Press, London
11. No H., Meyers S.P., Prinyawiwatkul W., Xu Z., 2007. Applications of chitosan for improvement of quality and shelf life of foods: a review. Journal of food science, 72, 87-100.
12. No H.K., Park N. Y., Lee S.H., Meyers S.P., 2002. Antibacterial activity of chitosans and chitosan oligomers with different molecular weights. International Journal Food Microbiology, 74, 65-72.
13. Park P.J., Je J.Y., Byun H.G., Moon S.H., Kim S.K., 2004. Antimicrobial activity of hetero-chitosans and their oligosaccharides with different molecular weights. Journal of microbiology and biotechnology, 14, 317-323.
14. Rinaudo M., 2006. Chitin and chitosan: Properties and applications. Progress in Polymer Science, 31, 603-632.
15. Russell G. S., 2013. A review of the applications of chitin and its derivatives in agriculture to modify plant-microbial interactions and improve crop yields. Journal of Agronomy, 3, 757-793.
16. Tao W., Svetlana Z., 2008. Determination of the degree of acetylation (DA) of chitin and chitosan by an improved first derivative UV method. Carbohydrate Polymers, 73, 248-253.
17. Tsai G.J., Su W.H., Chen H.C., Pan C.L., 2002. Antimicrobial activity of shrimp chitin and chitosan from different treatments and applications of fish preservation. Journal of Fisheries Science, 68, 170-177.