

## NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ MỚI THÂN THIỆN MÔI TRƯỜNG KHÔNG SỬ DỤNG HÓA CHẤT TÁCH CHIẾT CHITIN TỪ VỎ TÔM

Nguyễn Văn Thiết<sup>1\*</sup>, Nguyễn Ngọc Lương<sup>2</sup>, Trần Thị Quý Mai<sup>3</sup>, Hoa Thị Hằng<sup>1</sup>,  
Nguyễn Xuân Thu<sup>1</sup>, Nguyễn Ngọc Phong<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Viện Công nghệ sinh học, \*nvthietibt@yahoo.com

<sup>2</sup>Viện Chăn nuôi

<sup>3</sup>Sở Y tế Bắc Giang

<sup>4</sup>Viện Khoa học vật liệu

**TÓM TẮT:** Lần đầu tiên ở Việt Nam chúng tôi đã nghiên cứu ứng dụng thành công công nghệ điện hóa để tách chiết và tinh chế chitin từ vỏ đầu tôm. Đây là một công nghệ mới tách chiết chitin, không sử dụng kiềm và acid như các phương pháp khác, cho nên rất thân thiện với môi trường. Quá trình điện phân tách chiết chitin được thực hiện trên thiết bị mô hình kích thước trong  $6 \times 10 \times 16,7$  cm (dung tích 1 lit) ở các nồng độ NaCl khác nhau trong thời gian 90 phút. Sau khi điện phân tách chitin trên thiết bị này, dung dịch catolite có giá trị pH cao nhất là 12,43 ở nồng độ NaCl 4%, còn dung dịch anolite có pH thấp nhất bằng 1,95 ở nồng độ NaCl 1%. Từ kết quả đo giá trị pH của các dung dịch điện cực và xác định hàm lượng protein được chiết rút ra trong quá trình điện phân, đã xác định được nồng độ NaCl và thời gian tối ưu cho quá trình điện phân tách chiết chitin trên thiết bị này là 1% và 1-1,5 h ở mật độ dòng một chiều là 400 A/m<sup>2</sup>. Chế phẩm chitin nhận được bằng công nghệ điện hóa có độ sạch cao, màu trắng hoặc trắng hơi vàng, không có mùi lạ, hầu như không còn chứa protein, với dư lượng khoáng thấp (< 0,4%) và khối lượng phân tử nhớt trung bình từ 240 đến 1000 kDa.

*Từ khóa:* Anolite, catolite, chitin, các chất khoáng, điện phân, protein, vỏ tôm.

### MỞ ĐẦU

Chitin được phát hiện vào năm 1811, là một polymer sinh học nhiều thứ 2 về lượng trong tự nhiên, cùng với dẫn xuất quan trọng nhất của nó là chitosan có nhiều tiềm năng ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau [3, 4, 5, 9]. Trong suốt hai thế kỷ qua và cả hiện nay, chitin được tách chiết từ các nguồn nguyên liệu khác nhau chủ yếu bằng phương pháp hóa học, sử dụng xút và acid gây ô nhiễm môi trường [1, 10, 13]. Các phương pháp công nghệ sinh học cũng đã được nghiên cứu, tuy ít gây ô nhiễm môi trường hơn, nhưng do thực hiện phức tạp, mất nhiều thời gian và giá enzyme đắt, nên cũng mới chỉ được thử nghiệm ở quy mô pilot [1, 11, 12, 14]. Việt Nam có một lượng khổng lồ phụ phẩm vỏ đầu tôm rất giàu protein và chứa chitin, một polymer sinh học có rất nhiều triển vọng ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau của đời sống. Tuy nhiên, nguồn phụ phẩm này được chế biến chủ yếu bằng phương pháp kiềm-acid, một công nghệ gây ô nhiễm môi trường và không thu hồi được protein có trong nguyên liệu ban đầu. Các cơ sở sơ chế vỏ đầu tôm ở miền Nam Việt Nam

sử dụng acid cũng đã gây nhiều ô nhiễm cho môi trường [16]. Vì vậy, việc nghiên cứu ứng dụng các công nghệ tiên tiến để chế biến nguồn phụ phẩm quý giá này thành các sản phẩm có giá trị là một vấn đề rất cần thiết.

Ý tưởng sử dụng phương pháp điện hóa tách chiết chitin lần đầu tiên được các nhà khoa Nga đưa ra từ những năm 1980 [6]. Bản chất của phương pháp mới này là hoạt hóa điện hóa dung dịch của các chất điện li như NaCl, kết quả là tạo ra các dung dịch catolite và anolite với các tính chất kiềm và acid, có tác dụng thay thế cho các dung dịch NaOH và HCl, tương ứng, để loại protein và các chất khoáng khỏi vỏ tôm [6, 7]. Hơn thế nữa, việc tạo thành các gốc tự do, các chất oxy hóa và các chất khử trong các khoang anod và catod còn làm cho chitin được tẩy màu ngay trong quá trình điện phân, kết quả là không cần phải tiến hành bước tẩy màu sản phẩm chitin nhận được và quy trình tách chiết chitin bằng phương pháp điện hóa chỉ gồm các bước loại protein và loại khoáng.

Ngoài chitin ra, công nghệ này còn cho phép thu hồi thành phần protein cho các mục

đích dinh dưỡng khác nhau. Trong công trình này chỉ trình bày các kết quả nghiên cứu ứng dụng công nghệ mới này để tách chiết chitin từ vỏ tôm.

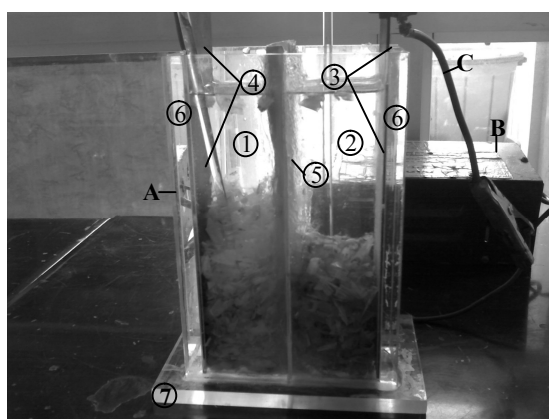
## VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Vật liệu

Nguyên liệu sử dụng trong các thí nghiệm tối ưu hóa điều kiện tách chiết chitin là vỏ tôm đã được rửa sạch phần thịt bám trên vỏ, phơi khô và nghiền (cắt) thành các mảnh nhỏ kích thước 3-5 mm. Muối ăn tinh khiết NaCl dùng làm chất điện li của Việt Nam, NaOH, natri acetate và acid acetic băng của Trung Quốc.

### Thiết bị điện phân

Thiết bị điện phân phục vụ cho mục đích tách chiết chitin từ vỏ tôm do chúng tôi tự thiết kế và chế tạo (hình 1), gồm bình phản ứng A (dung tích chung là 1 lít, với kích thước trong là  $6 \times 10 \times 16,7$  cm), nguồn điện một chiều B và dây dẫn loại I (C) và loại II (dung dịch trong các khoang điện cực). Bình phản ứng A cấu tạo từ 2 khoang: khoang anod (1) và khoang catod (2) với các điện cực tương ứng (3 và 4), chúng được ốp sát vào các thành bên của bình phản ứng; các khoang điện cực được ngăn cách bởi một màng bán thấm chọn lọc cation (5) ở chính giữa, ngăn đôi bình phản ứng. Thành (6) và đáy (7) bình phản ứng làm từ mê-ca trong suốt.



Hình 1. Ảnh thiết bị điện hóa cho tách chiết chitin

### Nguyên lí hoạt động của thiết bị điện hóa

Khi cho dòng điện một chiều chạy qua dung dịch chất điện li, trên anod xảy ra quá trình oxy hóa nước ( $2H_2O - 4e \rightarrow 4H^+ + O_2$ ), còn trên catod-khử nước ( $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$ ). Một trong những biến đổi quan trọng nhất xảy ra trong các khoang điện cực là sự biến đổi giá trị pH: trong khoang catod pH tăng dần và có thể đạt giá trị pH > 12, tương đương với pH dung dịch kiềm mạnh, còn trong khoang anod pH biến đổi theo chiều ngược lại - giảm dần và có thể đạt giá trị pH < 2 [7].

### Phương pháp nghiên cứu

Ngâm vỏ tôm khô (20 gam) 15 phút trong dung dịch NaCl (theo tỉ lệ khối lượng/thể tích bằng 1:20), sau đó chuyển vào khoang catod để tiến hành điện phân. Mỗi chu trình tách chiết

gồm 2 lần điện phân (ĐPI và ĐPII). Đầu tiên nguyên liệu được xử lí trong khoang catod để loại protein, sau đó được xử lí khoang anod để loại khoáng và tẩy màu. Sau mỗi lần điện phân, hỗn hợp trong khoang catod được đun nóng 30 phút ở  $80 \pm 5^\circ C$ . Sau lần ĐPI, sản phẩm được tách khỏi dung dịch bằng gạn hay lọc, sau đó được đưa trở lại các khoang tương ứng cho lần ĐPII. Trong quá trình điện phân, mẫu các dung dịch điện cực được lấy định kì 5-10 phút 1 lần để đo pH và xác định hàm lượng protein.

Giá trị pH của các dung dịch điện cực được đo trên máy đo pH HI 2211 pH/ORP Meter của hãng Hanna. Dư lượng khoáng trong chế phẩm chitin được xác định bằng phương pháp cân khối lượng tro còn lại sau khi khoáng hóa bằng đốt mẫu trong lò đốt ở nhiệt độ cao [15]; lượng protein còn lại trong chế phẩm chitin được xác

định bằng đun một lượng mẫu nhất định với dung dịch KOH 2% trong 2 h với tỉ lệ chất khô/KOH là 1:20 (khối lượng/thể tích) ở 90°C [2]. Hàm lượng protein trong tất cả các mẫu được xác định bằng phương pháp quang phổ theo hấp thụ ở 280 nm [8]. Khối lượng phân tử của chitin được xác định bằng phương pháp đo độ nhớt sau khi đã chuyển thành chitosan bằng ngâm trong dung dịch NaOH 60% trong 6 ngày ở nhiệt độ phòng [15].

**KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

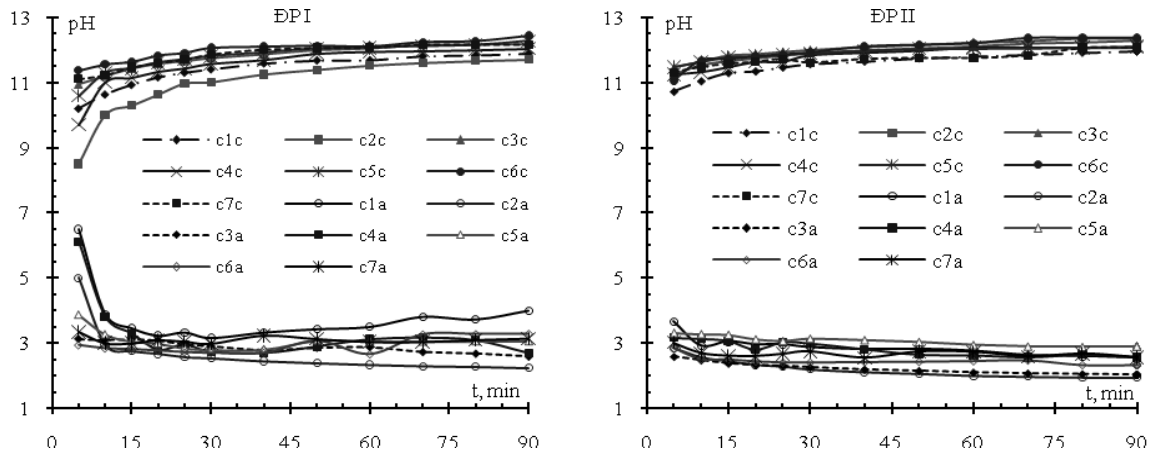
Đã tiến hành nghiên cứu tối ưu hóa quá trình điện phân theo 2 thông số quan trọng nhất: nồng độ chất điện li NaCl và thời gian điện phân. Trong thiết bị được sử dụng (hình 1), các điện cực cách nhau một khoảng cách cố định là 10 cm, còn một thông số khác là mật độ dòng điện một chiều, chúng tôi sử dụng giá trị  $I = 400 \text{ A/m}^2$ , dựa trên thông báo về dòng tối ưu của các

tác giả Nga là 300-450  $\text{A/m}^2$  [7], quá trình điện phân tách chiết chitin được tiến hành trong 90 phút ở nhiệt độ phòng.

**Kết quả khảo sát sự biến đổi tính chất kiềm-acid trong quá trình điện phân ở những nồng độ NaCl khác nhau của các dung dịch điện cực**

Do mục đích chính của quá trình điện phân là tạo ra dung dịch catolite với phản ứng kiềm để loại protein và anolite với phản ứng acid để loại khoáng, vì vậy pH của các dung dịch điện cực là thông số quan trọng nhất cần được khảo sát.

Sự biến đổi pH của dung dịch điện cực trong quá trình điện phân đã được khảo sát ở các nồng độ NaCl 0,5, 1, 1,5, 2, 3, 4 và 5% (được kí hiệu từ  $c_1$  đến  $c_7$ , tương ứng). Kết quả khảo sát sự biến đổi giá trị pH trong các khoang điện cực tại các thời điểm khác nhau trong ĐPI và ĐPII được trình bày ở dạng đồ thị trên hình 2.



Hình 2. Đồ thị biểu diễn động thái của pH trong các khoang điện cực trong quá trình điện phân.

Kí hiệu từ  $c_1$  đến  $c_7$  là nồng độ NaCl; a và c chỉ khoang anod và catod tương ứng

Từ các đồ thị trên hình 2 có thể rút ra xu hướng biến đổi giá trị pH trong các khoang điện cực ở các nồng độ muối khác nhau như sau: (1) Nhìn chung giá trị pH trong khoang catod tăng liên tục, và ngược lại, giá trị pH trong khoang anod giảm liên tục trong quá trình điện phân, trừ một vài ngoại lệ; (2) Giá trị pH trong các khoang điện cực biến đổi rất nhanh trong 5-10 phút đầu tiên của quá trình điện phân, đặc biệt

trong ĐPII, sau đó biến đổi rất chậm trong quá trình điện phân tiếp theo: sau 30 phút điện phân giá trị pH trong khoang catod tăng thêm không nhiều và giá trị pH trong khoang anod giảm đi cũng không nhiều.

Nếu đánh giá khả năng tạo dung dịch catolite với pH càng cao càng tốt, khi đó sẽ có dãy nồng độ chất điện li sau:  $c_2 < c_1 < c_4 < c_3 < c_7 < c_5 < c_6$  đối với ĐPI, và dãy  $c_1 < c_7 < c_4 < c_5$

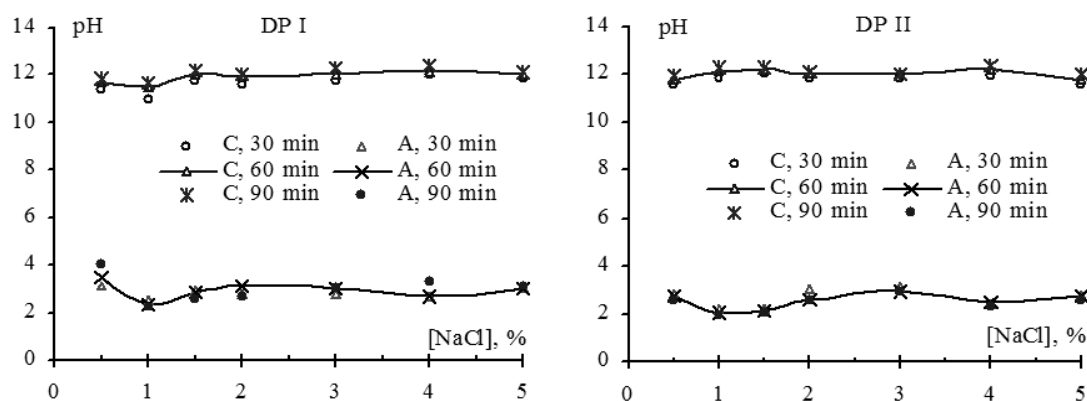
$< c_2 < c_3 < c_6$  đối với ĐPII. Tương tự, có các dãy nồng độ NaCl sau đối với khả năng tạo dung dịch anolite với pH càng thấp càng tốt:  $c_1 < c_6 < c_7 < c_5 < c_4 < c_3 < c_2$  đối với ĐP I và  $c_5 < c_1 < c_7 < c_4 < c_6 < c_3 < c_2$  đối với ĐP II.

Với thiết bị điện phân mô tả trên đây, pH của dung dịch catolite đạt giá trị cao nhất là 12,43 trong ĐPI và 12,36 trong ĐPII, đều ở nồng độ NaCl 4%, còn dung dịch anolite đạt các giá trị pH thấp nhất trong 2 lần điện phân tương ứng là 2,24 và 1,95, đều ở nồng độ NaCl bằng 1%. Như vậy, sơ bộ có thể kết luận rằng, trên thiết bị của chúng tôi, để tạo ra dung dịch catolite với pH cao nhất, dung dịch NaCl 4% là thích hợp hơn cả, còn để tạo ra dung dịch

anolite có giá trị pH thấp nhất, dung dịch NaCl 1% là tốt nhất.

### Xác định nồng độ NaCl tối ưu và thời gian cần thiết để xử lý vỏ tôm trong khoang catod

Trong phương pháp điện hóa tách chiết chitin, quá trình loại protein xảy ra trong khoang catod với phản ứng kiềm, còn quá trình loại khoáng xảy ra trong khoang anod với phản ứng acid. Vì vậy, giá trị pH trong các khoang catod và anod là thước đo khả năng loại bỏ protein bởi dung dịch catolite và khả năng loại các chất khoáng bởi dung dịch anolite. Hình 3 biểu diễn sự phụ thuộc của pH trong các khoang điện cực đo tại các thời điểm 30, 60 và 90 phút vào nồng độ NaCl.



Hình 3. Đồ thị biểu diễn mối phụ thuộc của pH trong các khoang điện cực đo được tại các thời điểm 30, 60 và 90 phút của quá trình điện phân vào nồng độ NaCl trong 2 lần điện phân. Kí hiệu C và A chỉ các dung dịch catolite và anolite, tương ứng

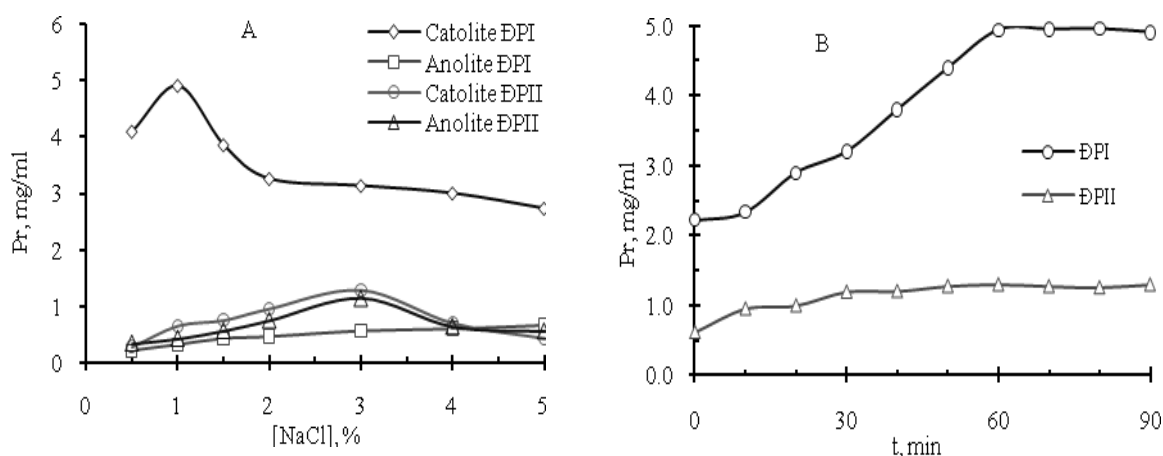
Các đồ thị trên hình 3 cho thấy, giá trị pH của các dung dịch catolite và anolite đo được tại các thời điểm 30, 60 và 90 phút khác biệt nhau không nhiều và ít phụ thuộc vào nồng độ chất điện li. pH trong khoang catod sau 30 phút điện phân đạt giá trị 11,01-12,06; sau 60 phút đạt giá trị 11,52-12,23 và sau 90 phút đạt giá trị 11,70-12,43. Trong khi đó, pH trong khoang anod tại các thời điểm này đạt các giá trị tương ứng là: 2,54-3,16; 2,34-3,50 và 1,95-4,00. Hơn nữa, nhìn chung giá trị pH của dung dịch catolite đạt được trong ĐPII cao hơn trong ĐPI, ngược lại, giá trị pH của dung dịch anolite đạt được trong ĐPII lại thấp hơn so với ĐPI. Như vậy, từ phân tích mối phụ thuộc của giá trị pH trong các khoang điện cực đo tại các thời điểm 30, 60 và 90 phút vào nồng độ NaCl, có thể kết luận sơ bộ

được rằng sau 30, 60 và 90 phút điện phân các dung dịch NaCl nồng độ 0,5–5,0% trong khoang catod đã trở thành dung dịch có tính kiềm rất mạnh, có khả năng thay thế dung dịch NaOH hoặc KOH vẫn được sử dụng trong các phương pháp hóa học để loại bỏ protein trong quá trình tách chiết và làm sạch chitin. Tương tự, các dung dịch anolite tương ứng cũng có tính acid đủ mạnh để loại khoáng thay cho dung dịch HCl.

Tuy nhiên, các kết quả khảo sát sự biến đổi giá trị pH trong các khoang điện cực vẫn chưa cho phép xác định một cách cụ thể nồng độ tối ưu của chất điện li và thời gian cần phải tiến hành quá trình điện phân. Cho nên đồng thời cùng với việc đo giá trị pH trong các khoang

điện cực, đã xác định cả hàm lượng protein chiết rút ra được trong các khoang điện cực

trong cả 2 lần điện phân, Kết quả các thí nghiệm này được trình bày dưới dạng đồ thị ở hình 4.



Hình 4. Đồ thị biểu diễn mối phụ thuộc của hàm lượng protein chiết rút được trong các khoang điện cực vào nồng độ chất điện li sau 90 phút điện phân (A) và vào thời gian điện phân (đối với dung dịch catolite) ở nồng độ NaCl 1% (B)

Các đồ thị trên hình 4A cho thấy, trong ĐPI protein được chiết rút ra chủ yếu bởi dung dịch catolite; khi tăng nồng độ NaCl từ 0,5% lên 5% lượng protein chiết rút được bởi dung dịch catolite đầu tiên tăng, sau đó lại giảm và đạt nhiều nhất ở nồng độ NaCl 1%, trong khi lượng protein chiết rút được bởi dung dịch anolite lại tăng liên tục, mặc dù ít hơn nhiều so với lượng protein được chiết rút bởi dung dịch catolite. Trong ĐPII lượng protein chiết rút được bởi các dung dịch catolite và anolite gần tương đương nhau, đạt nhiều nhất ở nồng độ NaCl 3%, và cũng ít hơn nhiều so với lượng protein chiết rút bởi dung dịch catolite trong ĐPI.

Mặt khác, các đồ thị trên hình 4B lại cho thấy hàm lượng protein trong dung dịch catolite tăng liên tục trong 60 phút đầu của ĐPI và trong 50 phút đầu của ĐPII, sau đó hầu như không thay đổi khi tăng tiếp thời gian điện phân trong cả ĐPI và ĐPII. Điều này có nghĩa là để loại bỏ protein của vỏ tôm khô bằng phương pháp điện hóa, cần điện phân ít nhất 60 phút trong các điều kiện đã mô tả ở trên.

Như vậy, từ kết quả khảo sát sự biến đổi giá trị pH và xác định hàm lượng protein trong các dung dịch điện cực tại các thời điểm khác nhau trong quá trình điện phân trình bày ở trên có thể thấy rằng, thời gian cần thiết (*tối ưu*) cho xử lý

vỏ tôm khô trong khoang catod là 1 h và nồng độ chất điện li NaCl tối ưu cho quá trình điện phân là 1%. Điện phân trong thời gian 1 h ở nồng độ NaCl 1% cho phép tạo thành dung dịch catolite có pH ~12, tương đương với pH dung dịch kiềm mạnh, thay thế được cho NaOH để loại protein khỏi vỏ tôm, và dung dịch anolite với pH ~2, có tính acid đủ mạnh để loại khoáng.

#### Quy trình điện hóa tách chiết chitin

Từ các kết quả nghiên cứu tìm điều kiện tối ưu cho quy trình điện hóa tách chiết chitin từ vỏ tôm trình bày ở trên, chúng tôi đã đưa ra quy trình thu nhận chế phẩm chitin bằng phương pháp điện hóa gồm 6 bước như sau: Chuẩn bị nguyên liệu, 2 lần điện phân, 2 lần đun nóng dung dịch catolite đến 85°C và rửa sản phẩm bằng nước máy. Mỗi chu trình tách chiết chitin gồm 2 lần điện phân. Trong chu trình điện phân đầu tiên chỉ có khoang catod chứa nguyên liệu vỏ tôm. Từ chu trình điện phân thứ 2 trở đi cả 2 khoang điện cực đều chứa nguyên liệu: khoang catod chứa mẻ vỏ tôm mới, khoang anod chứa bán thành phẩm đã được loại protein từ khoang catod của chu trình điện phân trước, ở đây nó được loại khoáng và tẩy màu, sẽ cho sản phẩm chitin sạch. Chế phẩm chitin tách chiết bằng công nghệ mới này có độ sạch cao, màu trắng đẹp hoặc trắng hơi vàng (hình 5).



Hình 5. Chế phẩm chitin tách chiết bằng phương pháp điện hóa chụp trên các nền khác nhau

Các chế phẩm chitin tách chiết bằng phương pháp điện hóa hầu như không chứa protein và chỉ chứa một hàm lượng nhỏ các chất khoáng ( $< 0,4\%$  tro), có khối lượng phân tử nhót trung bình  $M_v = 240-1000$  kDa, phụ thuộc vào mẫu vỏ tôm.

### KẾT LUẬN

Từ các kết quả nghiên cứu trình bày trên đây có thể rút ra các kết luận sau:

Đã thiết kế và chế tạo được một thiết bị mô hình để nghiên cứu và áp dụng phương pháp điện hóa tách chiết chitin từ vỏ tôm. Thiết bị này cho phép tạo dung dịch catolite với pH 12,0-12,43 và dung dịch anod với pH 1,95-2,5, có thể sử dụng thay thế cho kiềm (NaOH) và acid (HCl) để loại protein và các chất khoáng tương ứng, trong các quy trình tách chiết và tinh chế chitin từ vỏ tôm.

Đã xác định được các điều kiện tối ưu cho quy trình điện phân tách chiết chitin từ vỏ tôm trên thiết bị mô hình này là  $[NaCl] = 1,0\%$ , thời gian điện phân  $t = 1-1,5$  h ở mật độ dòng điện một chiều không đổi là  $400 A/m^2$  và tỉ lệ vỏ tôm khô/dung dịch chất điện li là 1:20 (khối lượng/thể tích).

Đã đưa ra quy trình điện hóa tách chiết chitin từ vỏ đầu tôm gồm 6 bước: Chuẩn bị nguyên liệu, 2 lần điện phân, 2 lần đun dung dịch catolite ở  $85 \pm 5^\circ C$  trong 30 phút và rửa sản phẩm bằng nước máy đến pH trung tính.

Chế phẩm chitin nhận được bằng công nghệ mới này có màu trắng hoặc trắng hơi vàng, không có mùi vị lạ, chứa  $\sim 0,4\%$  khoáng, hầu như không có chứa protein, có khối lượng phân tử nhót từ 240-1000 kDa, phụ thuộc vào mẫu nguyên liệu.

**Lời cảm ơn:** Công trình được sự hỗ trợ kinh phí của đề tài “Nghiên cứu ứng dụng enzyme tạo nanochitin để sản xuất biosorbent sử dụng trong công nghiệp dược” (2011-2012) thuộc Đề án phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực công nghiệp chế biến đến năm 2020 do Bộ Công Thương quản lí.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bykova V.M., Nemtsep S.V., 2002. Raw material sources and methods for producing chitin and chitosan, pp.7-23. In: Skryabin K. G., Vikhorevaya G. A., Varlamov V. P. (Eds), 2002. Chitin and Chitosan: Production, Properties and Usage, Publishing house "Nauka", 368 p. (in Russian).
2. Cremades O., Ponce E., Corpas R. et al., 2001. Processing of crawfish (*Procamparus clarkii*) for the preparation of carotenoprotein and chitin. J. Agric. Food Chem., 49(11): 5468-5472.
3. Felse P. A., Panda T., 1999. Studies on applications of chitin and its derivatives. Bioprocess Eng., 20: 505-512.
4. Nguyễn Thị Huệ, Lâm Ngọc Thụ, Nguyễn Quốc Hiến, Nguyễn Văn Hoan, 2001. Nghiên cứu tác dụng của các chất có hoạt tính sinh học cao từ chitin đối với sự nảy mầm của hạt thóc giống. Tạp chí Hoá học, 39(3): 23-26.
5. Knorr D., 1991. Recovery and utilisation of chitin and chitosans in food processing waste management. Food Technol., 45: 114-122.
6. Kuprina N. E., Vodolazhskaya S., 2002.

- Methods of isolation and activation of chitin and chitosan, pp. 44-63. In: Skryabin K. G., Vikhorevaya G. A., Varlamov V. P. (Eds), 2002. Chitin and Chitosan: Production, Properties and Usage, Publishing house "Nauka", 368 p. (in Russian).
7. Maslova G. V., 2002. Theory and practice for chitin isolation by electrochemical method, pp. 24-43. In: Skryabin K. G., Vikhorevaya G. A., Varlamov V. P. (Eds), 2002. Chitin and Chitosan: Production, Properties and Usage, Publishing house "Nauka", 368 p. (in Russian).
  8. Meshkova N. P. and Severin S. E. (eds.), 1979. Handbook on Biochemistry, published by Moscow Univ. Press, 430 p. (in Russian).
  9. Suzuki S., 2001. Recent advances in Biomedical Application of chitic substances, in Chitin and Chitosan in Life Science, Eds. Uragami T., Kurita K., and Fukamizo T., Kodansha Scientific Ltd., Japan, 2001.
  10. Nguyễn Văn Thiết, 2006. Xây dựng quy trình công nghệ tổng hợp chất có tác dụng chống viêm khớp từ vỏ tôm. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam 2004-2005.
  11. Nguyễn Văn Thiết, Đỗ Ngọc Tú, Nguyễn Thanh Hải, 2005. Một số kết quả bước đầu nghiên cứu quy trình sản xuất chitin từ vỏ tôm bằng phương pháp công nghệ enzyme. Tuyển tập các báo cáo khoa học tại Hội nghị Môi trường toàn quốc 2005, Hà Nội: 1428-1432.
  12. Nguyễn Văn Thiết, Đỗ Ngọc Tú, 2007. Nghiên cứu tách chiết chitin từ đầu-vỏ tôm bằng các phương pháp sinh học. I – Sử dụng bromelain trong dịch ép vỏ dứa. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, 45(3): 51-58,
  13. Mai Xuân Tịnh, 2001. Điều chế chitin/chitosan từ vỏ tôm phế thải. Tạp chí Hoá học và Công nghệ hữu cơ, 4(69): 17-19.
  14. Đỗ Ngọc Tú, Nguyễn Văn Thiết, 2006. Phương pháp lên men với chủng vi khuẩn sinh proteinase tách chiết chitin từ vỏ tôm. Tạp chí Dược liệu, 11(3): 132-136.
  15. Varlamov V. P., Nemtsev S. V., Tikhonov V. E. (eds.), 2010. Chitin and Chitosan: Nature, Production and Applications. Materials of Project CYTED IV. 14: Chitin and Chitosan from Crustacean Processing Wastes. Translated from Spanish by K. M. Mikhlina, E. V. Zhukova, E. S. Krylova, Published by the Russian Chitin Society, 292 p. (in Russian).

## RESEARCH AND APPLICATION OF NEW ENVIROMENTAL-FRENDLY TECHNOLOGY WITHOUT USING CHEMICALS FOR EXTRACTION OF CHITIN FROM SHRIM SHELLS

Nguyen Van Thiet<sup>1\*</sup>, Nguyen Ngoc Luong<sup>2</sup>, Tran Thi Quy Mai<sup>3</sup>, Hoa Thi Hang<sup>1</sup>,  
Nguyen Xuan Thu<sup>1</sup>, Nguyen Ngoc Phong<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institute of Biotechnology, VAST

<sup>2</sup>National Institute of Animal Science

<sup>3</sup>Bac Giang Department of Health

<sup>4</sup>Institute of Materials Science, VAST

### SUMMARY

Vietnam has a huge amount of rich-protein shrimp shells, containing chitin, a biological polymer that has many potential applications in different areas of life. However, this shrimp by-products are processed mainly by alkali-acid method, causing environmental pollution and can not recovery the protein in the starting material. For the first time in Vietnam, we have carried out research and successfully applied electrochemical

technology to extract and purify the chitin from shrimp shells. This is a new technology for chitin extraction, that do not use alkali and acid as in the other chemical methods, so it is very friendly to the environment.

The electrolysis is performed on the model device of size of  $6 \times 10 \times 16.7$  cm (with a capacity of 1 liter) at different NaCl concentrations in 90 minutes. After electrolytic extraction of chitin on the device the highest pH value of catolite solution is 12.43 at a concentration of 4% NaCl, and the lowest pH of anolite is 1.95 at NaCl concentrations of 1%. From the results of measuring the pH value of the electrode solutions and determination of protein extracted in the electrode cells were determined the optimal electrolyte concentration (that is 1% of NaCl) and minimal time (that is 1.0 - 1.5 hours) in DC current of  $400 \text{ A/m}^2$ . Chitin preparations obtained by electrochemical technology have high purity, white or yellowish-white colour, no foreign odors, virtually no protein, with low mineral residues ( $< 0.4\%$ ) and average viscosimetric molecular weight from 240 to 1000 kDa.

*Keywords:* Anolite, catolite, chitin, electrolysis, minerals, protein, shrim shells.

*Ngày nhận bài:* 20-5-2012