

ẢNH HƯỞNG CÁC ĐIỀU KIỆN CHIẾT KHÁC NHAU ĐẾN HIỆU SUẤT THU HỒI PROTEIN TỪ CƠ THỊT ĐỎ CÁ NGỪ

Phạm Thị Hiền và Huỳnh Nguyễn Duy Bảo¹

¹ Khoa Công nghệ Thực phẩm, Đại học Nha Trang

Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

Title:

Study on influence of extraction parameters on protein yield from red muscle of tuna

Từ khóa:

Histamin, cơ thịt đỏ, surrimi

Keywords:

Histamin, red meat, surimi

ABSTRACT

Protein plays an important role to the lives of humans and animals. The red meat tuna contains large protein which has high nutritive value. Besides the tuna dark muscle contains the large histamin, pigments, lipid. that production technologies surimi or fish ball can't remove. This paper researched about some factors which effect to extraction productivity of protein from red meat tuna by means of pH adjustment. This paper showed that extracting by pH 12,13; after 1h and 30°C, with solution: material ration 1: 10, protein extracting productivity is maximum. However, pH = 13, after 1h and 30°C, with solution: material ratio 1: 10 is selected to extract protein from red meat tuna.

TÓM TẮT

Protein có vai trò quan trọng hàng đầu đối với sự sống của con người và sinh vật. Cơ thịt đỏ cá ngừ chứa lượng lớn protein có giá trị dinh dưỡng cao. Tuy nhiên, cơ thịt đỏ cá ngừ này còn chứa histamin, lipid... mà một vài quá trình công nghệ sản xuất surimi, chả cá không loại bỏ được. Bài báo nghiên cứu về một số yếu tố ảnh hưởng tới quá trình chiết protein từ cơ thịt đỏ cá ngừ bằng phương pháp điều chỉnh pH và chỉ ra điều kiện hữu ích để tách chiết protein từ cơ thịt đỏ cá ngừ. Kết quả cho thấy, dung môi chiết có pH = 12; 13, thời gian hòa tan là 1h, với tỷ lệ nguyên liệu/dung môi chiết là 1/10 và nhiệt độ 30°C, lượng protein thu được là lớn nhất. Tuy nhiên, dung môi chiết có pH = 13, thời gian hòa tan là 60 phút, nhiệt độ 30°C, với tỷ lệ nguyên liệu/dung môi chiết là 1/10 được chọn để chiết protein từ cơ thịt đỏ cá ngừ.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá ngừ (tuna) là một trong những loại nguyên liệu thủy sản có giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao. Sản phẩm từ cá ngừ khá đa dạng từ tươi sống (sashimi) đến đông lạnh, đóng hộp và xông khói. Nguyên liệu cá sau khi sản xuất ra các mặt hàng trên phần cơ thịt đỏ loại ra có thể lên đến 20% tổng trọng lượng của nguyên liệu (Irineu Batista, 1999). Hiện tại, lượng thịt này được sử dụng làm thức ăn chăn nuôi hoặc bán ra các đầu mối bán lẻ tại chợ với giá thành rất rẻ từ 4.000 - 5.000 đ/kg. Bởi lẽ, trong thành phần cơ thịt đỏ này chứa hàm lượng

axit amin hisidin dễ biến đổi thành hisamin khi sử dụng dễ gây dị ứng. Bên cạnh đó, màu sắc của cơ thịt đỏ cá ngừ được tạo chủ yếu là do các hợp chất mang màu mà chủ yếu là myoglobin (Mb) và hemoglobin (Hb). Cơ thịt đỏ này dễ bị biến đổi thành màu tối do sự oxi hóa nguyên tử sắt (Fe) trong nhóm heme của protein khi tiếp xúc với oxy để hình thành dạng metMb (Mb-Fe³⁺) có màu nâu không mong muốn (Livingston và Brown, 1981). Các nhà máy chế biến cá ngừ tại tỉnh Khánh Hòa như: Hải Vương, Tín Thịnh... thực sự vẫn còn đang lúng túng chưa tìm được giải pháp hiệu quả

để tận dụng lượng thịt đỏ này sản xuất các mặt hàng có giá trị kinh tế, đảm bảo an toàn chất lượng. Trong khi đó chưa có công trình nào nghiên cứu một cách bài bản và có hệ thống giải quyết vấn đề này tận thu được lượng protein giá trị từ cơ thịt đỏ trong sản xuất cá ngừ để tạo ra các sản phẩm thực phẩm giá trị gia tăng. Bài báo nghiên cứu một số nhân tố tác động đến hiệu suất chiết protein từ cơ thịt đỏ cá ngừ như: pH, nhiệt độ, thời gian chiết, tỷ lệ dung môi và nguyên liệu tìm được giải pháp hiệu quả loại bỏ Histamine và một số sắc tố để tận dụng lượng thịt đỏ này sản xuất các mặt hàng có giá trị kinh tế, đảm bảo an toàn chất lượng.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nguyên vật liệu và hoá chất

Cơ thịt đỏ cá ngừ được mua trực tiếp từ Công ty Hoàng Hải dưới dạng đông block 5 kg. Nguyên liệu ngay sau khi mua được bảo quản trong thùng xốp và vận chuyển ngay về phòng thí nghiệm. Tại phòng thí nghiệm, thịt đỏ cá ngừ được xử lý rửa thành các miếng nhỏ, sau khi đã được rửa đông, cho vào máy xay thịt (Meatgrinder, MKG28NR, Japan) để xay nhỏ. Thịt đã xay được phân chia vào các túi pE, mỗi túi 20 g đem bảo quản đông dùng để phân tích. Các hóa chất sử dụng trong nghiên cứu này đều ở dạng phân tích.

Các hóa chất đã dùng trong nghiên cứu này là loại sử dụng cho thực phẩm bao gồm: HCl 1M, NaOH 1M được pha chế từ NaOH, HCl thương mại và mua từ công ty Guang zhou Jinhua Chemical Reagent Co. Ltd.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Quá trình thực hiện

Cơ thịt đỏ cá ngừ sau khi rửa đông đem hòa tan vào kiềm ở pH thích hợp, xác định pH trên máy đo pH kế, 420A, USA. Để tăng tốc độ hòa tan protein

nhên khuấy đảo hỗn hợp này sử dụng máy khuấy từ hoặc khuấy thủ công. Tốc độ khuấy đảo được điều chỉnh để không tạo ra nhiều bọt cho hỗn hợp. Khi protein hòa tan hết, hỗn hợp được đưa đi lọc thu dung dịch protein. Sau đó kết tủa protein trong dung dịch bằng cách điều chỉnh pH đến điểm đẳng điện (pI = 5,5). Các protein chiết xuất này được cho vào các ống nhựa 250 ml của máy ly tâm và ly tâm với tốc độ 5000 vòng/phút trong thời gian 15 phút. Sau đó, sản phẩm được mang phân tích protein bằng phương pháp Biure.

2.2.2 Phương pháp phân tích

- Xác định hàm lượng protein theo phương pháp Biure.
- pH được đo bằng pH kế 420A, USA.
- Hiệu suất thu hồi protein được xác định theo công thức của Trang Sỹ Trung và *ctv.* (2009) như sau:

$$HS = ((Co - Ca) / Co) * 100\%$$

Co: Hàm lượng protein trong nguyên liệu cơ thịt đỏ cá ngừ ban đầu

Ca: Hàm lượng protein cơ thịt đỏ cá ngừ thu được bằng phương pháp trích ly trong dung dịch có pH thay đổi.

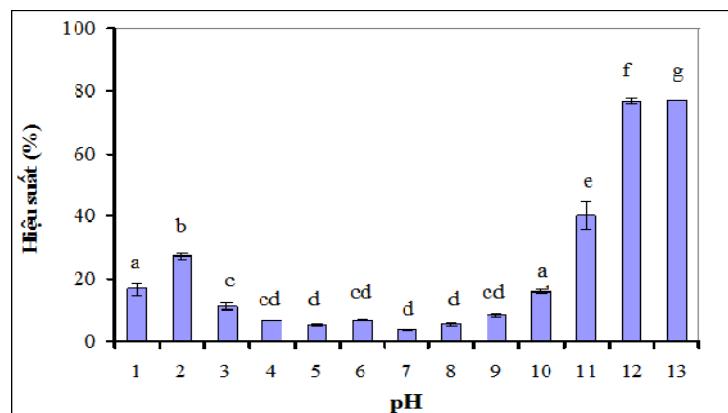
2.2.3 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý để tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn bằng chương trình phân tích số liệu (Excel, Microsoft Office 2003). Giá trị của $p < 0,05$ được xem là có ý nghĩa về mặt thống kê.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của pH dung môi chiết đến hiệu suất thu hồi protein từ cơ thịt đỏ cá ngừ

Ảnh hưởng của pH dung môi chiết đến hiệu suất thu hồi protein cơ thịt đỏ cá ngừ được thể hiện trên đồ thị Hình 1 như sau:



Hình 1: Ảnh hưởng của pH dung môi chiết đến hiệu suất thu hồi protein cơ thịt đỏ cá ngừ (thời gian chiết 1h, nhiệt độ phòng, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi chiết =1/15)

Từ Hình 1 cho thấy hiệu suất thu hồi protein phụ thuộc rất lớn vào dung môi chiết. Hiệu suất thu hồi cao nhất tại pH =12 và pH=13 có giá trị lần lượt là 76,78% và 77,15% có sự khác biệt đáng kể về mặt thống kê ($p > 0,05$), hiệu suất thu hồi thấp nhất tại pH = 7 chỉ đạt 3,92 %. Theo nghiên cứu của Hultin và ctv (2002) cũng cho thấy hiệu suất thu hồi cũng phụ thuộc vào pH, đạt cực đại là 82% tại pH = 12,5 đối với protein từ cá trích tách chiết bằng phương pháp điều chỉnh pH. Bên cạnh đó, Yongsawatdigul, Park (2004) nghiên cứu tách chiết protein từ cá rockfish cho hiệu suất thu hồi protein là 80% tại pH = 13,...

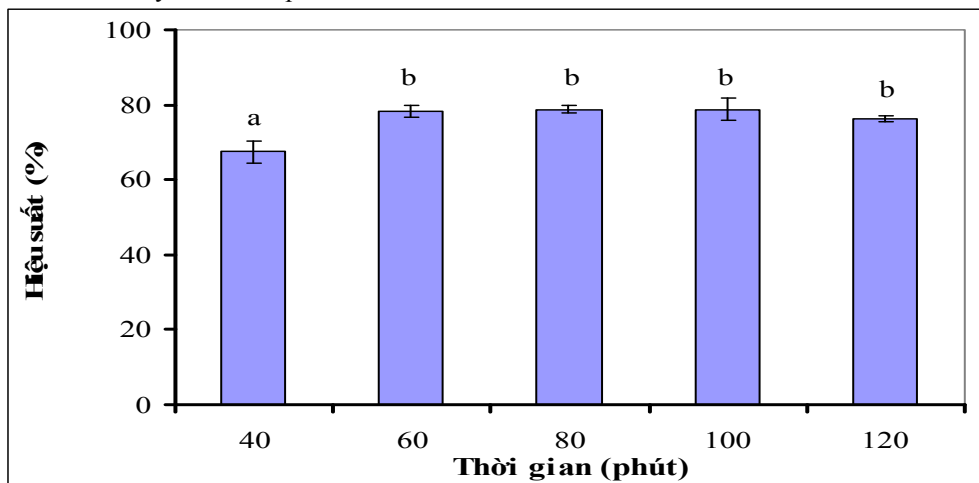
Nguyên nhân có sự thay đổi như vậy là do quá trình tách chiết protein bằng phương pháp điều chỉnh pH phụ thuộc vào loài và các phương pháp xử lý nguyên liệu khác nhau. Bên cạnh đó, protein là chất lưỡng tính và trong nguyên liệu chứa nhiều loại protein, tùy loại protein có tính kiềm, tính axit khác nhau. Ở giá trị pH thấp, protein tích điện dương vì nhóm amide bị proton hóa (thu nhận proton). Ở giá trị pH cao, protein tích điện âm vì các nhóm carboxyl trong phân tử protein bị mất đi proton (mất H^+). Tại giá trị pI (Isoelectrics point - điểm đẳng điện), protein không tích điện. Điều này làm giảm tính tan của protein vì protein không còn khả năng tương tác với môi trường, khi đó, các phân tử protein sẽ tách ra khỏi môi trường. Điểm đẳng điện của các protein có tính axit nằm trong khoảng pH từ 3,0 -3,2, protein trung tính nằm trong khoảng pH từ 5,6-7,0 và protein có tính kiềm từ 9,7-10,8. Theo nhận định này thì các loại protein có tính axit

sẽ tan tốt trong môi trường kiềm còn các loại protein có tính kiềm sẽ tan tốt trong môi trường axit. Từ kết quả nghiên cứu trên có thể giải thích rằng, phần lớn protein của cơ thịt đồ cá ngừ có tính axit và trung tính do đó hòa tan tốt trong môi trường kiềm cho hiệu suất thu hồi cao, còn trong môi trường axit và trung tính thì hiệu suất thu được là thấp.

3.2 Ảnh hưởng của thời gian chiết lên hiệu suất hòa tan và thu hồi protein của thịt đồ cá ngừ

Từ đồ thị Hình 2 cho thấy hiệu suất thu hồi protein từ cơ thịt đồ cá ngừ bằng phương pháp điều chỉnh pH phụ thuộc vào thời gian chiết. Khi thời gian chiết thay đổi tăng từ 40 phút đến 60 phút thì hiệu suất thu được tăng theo. Thời gian hòa tan là 40 phút, 60 phút hiệu suất thu hồi của cơ thịt đồ cá ngừ đạt 67,42% và 78,34%. Sau đó, nếu tiếp tục tăng thời gian hòa tan là 80 phút, 100 phút, 120 phút thì hiệu suất thu hồi tương ứng là: 78,72%; 78,77%; 76,25%. Những kết quả này không có sự khác biệt đáng kể với nhau về thống kê ($p > 0,05$). Kết quả trên là phù hợp với nghiên cứu của Batista (1999) cũng sử dụng phương pháp điều chỉnh pH để tách chiết protein từ nguyên liệu còn lại của quá trình chế biến cá.

Nguyên nhân có sự thay đổi như vậy là do quá trình tách chiết protein bằng phương pháp điều chỉnh pH bị ảnh hưởng bởi thời gian trích ly. Khi thời gian tăng lên lượng chất khuếch tán tăng, nhưng thời gian phải có giới hạn. Khi đã đạt được mức độ chiết cao nhất nếu kéo dài thời gian không mang lại hiệu quả kinh tế.



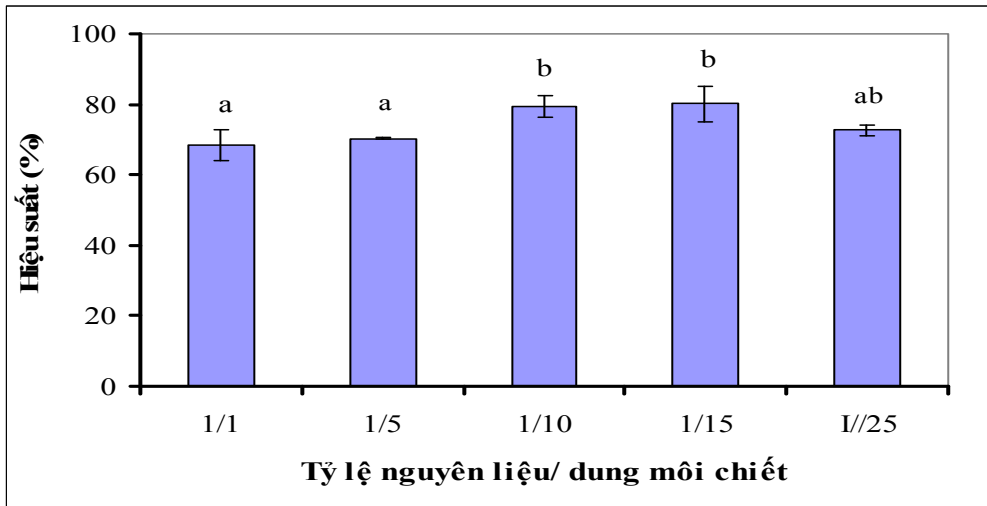
Hình 2: Ảnh hưởng của thời gian chiết lên hiệu suất thu hồi protein của thịt đồ cá ngừ đại dương (pH=13, nhiệt độ phòng, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi chiết =1/15)

3.3 Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/ dung môi chiết lên hiệu suất hòa tan và thu hồi protein của thịt đò cá ngừ

Từ Hình 3 cho thấy hiệu suất thu hồi protein từ cơ thịt đò cá ngừ bằng phương pháp điều chỉnh pH cũng phụ thuộc rất lớn vào tỷ lệ nguyên liệu/dung môi chiết.

Khi tỷ lệ nguyên liệu/dung môi giảm thì tỷ lệ protein hòa tan trong dịch chiết tăng lên. Protein

hòa tan có giá trị cao nhất ở mẫu có tỷ lệ này là 1/15, khoảng 80,1%, thấp nhất là mẫu 1/1 với giá trị khoảng 68,4%. Tuy nhiên, xét về mặt thống kê thì các mẫu 1/10 và 1/15 hiệu suất hòa tan không có sự khác biệt đáng kể ($p > 0,05$). Kết quả này là tương tự với nghiên cứu của Batista (1999) cũng chỉ ra rằng tỷ lệ nguyên liệu/dung môi chiết đối với nguyên liệu còn lại từ quá trình chế biến cá là 1/10 thì cho hiệu suất thu hồi protein là cao nhất.



Hình 3: Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi đến hiệu suất thu hồi protein của thịt đò cá ngừ đại dương (pH=13, thời gian chiết 1h, nhiệt độ phòng)

Nguyên nhân có sự thay đổi như vậy do khi tỷ lệ nguyên liệu/dung môi càng nhỏ thì sự chênh lệch nồng độ protein trong nguyên liệu và trong dung môi càng cao. Điều này sẽ tạo ra lực khuếch tán mạnh cho quá trình khuếch tán của các phân tử protein trong nguyên liệu, với tỷ lệ nguyên liệu/dung môi càng lớn thì dung dịch sẽ nhanh đạt đến điểm cân bằng vật chất giữa dung môi và chất tan, sẽ làm chậm quá trình hòa tan. Trong khi đó với cùng một lượng nguyên liệu thể tích dung môi lớn thì cần phải có một lượng vật chất lớn mới đạt đến điểm cân bằng.

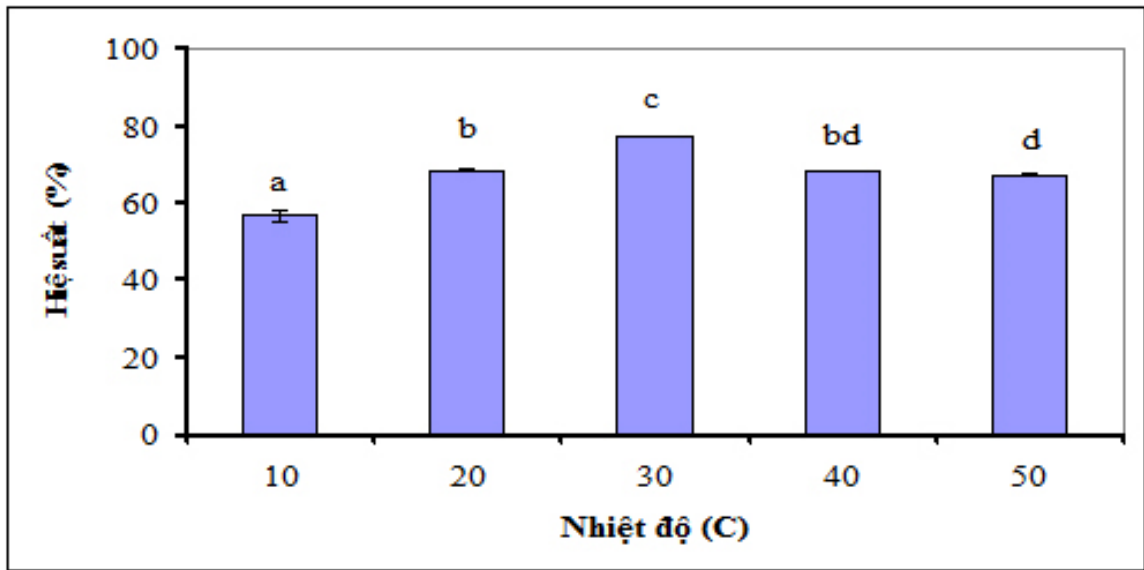
3.4 Ảnh hưởng của nhiệt độ dung môi chiết lên hiệu suất thu hồi protein của thịt đò

Ảnh hưởng của nhiệt độ dung môi chiết lên hiệu suất thu hồi protein của thịt đò cá ngừ bằng phương pháp điều chỉnh pH được thể hiện trên Hình 4.

Từ đồ thị Hình 4 cho thấy khi nhiệt độ dung môi chiết tăng từ 10°C đến 30°C thì tỷ lệ protein hòa tan trong thịt đò cá ngừ cũng tăng theo. Nhiệt

độ của dung môi chiết ở 10°C thì hiệu suất thu hồi protein chỉ đạt khoảng 56,5%, trong khi đó ở nhiệt độ 30°C đạt khoảng 67%. Nếu cứ tiếp tục tăng nhiệt độ lên cao hiệu suất thu hồi protein có xu hướng giảm xuống. Điều này cũng phù hợp với kết quả phân tích thống kê.

Nguyên nhân có sự thay đổi như vậy là do quá trình tách chiết protein bằng phương pháp điều chỉnh pH bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ của dung môi chiết. Nhiệt độ có tác dụng tăng tốc độ khuếch tán và giảm độ nhớt, phân tử chất hòa tan chuyển động dễ dàng khi khuếch tán giữa các phân tử dung môi, tuy nhiên nhiệt độ là một yếu tố giới hạn, vì khi nhiệt độ quá cao có thể xảy ra các phản ứng khác không cần thiết gây khó cho quá trình công nghệ. Do đó, khi nhiệt độ tăng lên khả năng hòa tan protein tăng tỷ lệ thuận còn hiệu suất thu hồi giảm là do dưới tác động của môi trường kiềm cùng với nhiệt độ cao trong khoảng thời gian chiết đã làm biến tính protein làm mất đặc tính tự nhiên của protein, cắt nhỏ mạch protein tạo ra các peptit và pepton mạch ngắn.



Hình 4: Ảnh hưởng của nhiệt độ dung môi chiết đến hiệu suất thu hồi protein của thịt đồ cá ngừ đại dương (pH=13, thời gian chiết 1h, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi chiết =1/15)

4 KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã đưa ra được ảnh hưởng của pH, nhiệt độ, thời gian chiết, tỷ lệ dung môi và nguyên liệu lên hiệu quả tách chiết protein từ cơ thịt đồ cá ngừ. Hiệu suất thu hồi protein cao nhất tại pH = 13, thời gian chiết 1h, nhiệt độ dung môi chiết 30°C, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi chiết = 1/10. Điều này hứa hẹn những kỳ vọng cao trong sản xuất sản phẩm thực phẩm có giá trị và đảm bảo an toàn chất lượng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Batista I., 1999. Recaery of proeins from fish waste products by alkaline extraction, Eur Food Res Technol, 210, 84–89.
2. Hultin H.O. and Kelleher S.D., 2002. Protein composition process for isolating a protein composition from a muscle source, U.S. Patent 6, 451, 975
3. Livingston J.D. and Brown D.W., 1981. The chemistry of myoglobin and its reactions. Food Technology.
4. Trang Sỹ Trung và ctv, 2009. Nghiên cứu thu hồi protein từ dịch thải máu cá tra. Tạp chí Khoa học Công nghệ Thủy sản, Đại học Nha Trang. Số 3: 121-126
5. Yongsawatdigul J and Park J.W., 2004. Effects of alkali and acid solubilization on gelation characteristics of rockfish muscle proteins, J Food Sci, 697, 499–505.