

Tách chiết collagen từ da cá tra: Lọc triệu đô từ "phế phẩm"

Trước khi có phương pháp tách chiết và tinh chế collagen từ da cá tra, 70% trọng lượng thân cá trong đó có da sau khi được phi lê (lọc thịt) thường được bán rất rẻ hoặc bỏ đi gây ô nhiễm môi trường. Collagen thu được trở thành nguồn nguyên liệu đáp ứng nhu cầu lớn của ngành sản xuất mỹ phẩm, dược phẩm và thực phẩm với tiềm năng được dự báo lên tới 7,5 tỷ USD vào năm 2027.

Với sản lượng 1,3 triệu tấn với kim ngạch xuất khẩu đạt 2 tỷ USD vào năm 2019, cá tra hiện đang là một trong những ngành xuất khẩu quan trọng của Việt Nam. Thực tế, nguồn lợi nhuận từ cá tra hoàn toàn có thể nâng cao hơn nữa nếu việc xử lý phụ phẩm từ ngành này được đầu tư tương xứng, đặc biệt là da cá tra.

Thực tế, phần thịt cá sử dụng trong sản phẩm phi lê chỉ chiếm 30% trọng lượng thân cá, 70% còn lại như đầu, da, xương trở thành phụ phẩm, được bán với giá rất rẻ chỉ từ 6.000-8.000 đồng/kg. Theo thống kê của tạp chí Thủy Sản, trung bình mỗi ngày một nhà máy chế biến sản phẩm cá tra thải ra khoảng 5 - 8 tấn da cá. Trong khi đó, da cá tra có tới 50% hàm lượng chất khô là collagen trong tổng số 69% protein. Nếu tận dụng được nguồn nguyên liệu này, thì giá trị của ngành nuôi và chế biến cá tra sẽ lên một tầm cao mới. Bởi lẽ, theo báo cáo của Grand View Research, nhu cầu thị trường collagen toàn cầu năm 2019 ước tính khoảng 920 tấn và quy mô thị trường collagen dự kiến đạt 7,5 tỷ USD vào năm 2027, với tốc độ tăng trưởng kép hằng năm là 6,4% trong giai đoạn 2020 -2027.

Bắt đầu từ những năm 2000, các nghiên cứu về phương pháp tách chiết collagen từ da cá tra đã được các nhà khoa học Việt Nam quan tâm nhưng vẫn còn nhiều nhược điểm. Điều này đã khiến cho PGS –TS Phan Đình Tuấn cùng các cộng sự tại trường Đại học Bách khoa TP.Hồ Chí Minh tiến hành nghiên cứu phương pháp tách chiết và tinh chế collagen từ da cá tra đạt chất lượng dùng được trong sản xuất mỹ phẩm, thực phẩm và dược phẩm.

"Trước nghiên cứu của chúng tôi, các tác giả chỉ tiến hành xử lý chất béo trong bước đầu tiên, dẫn đến việc hàm lượng chất béo trong sản phẩm collagen thường trên 4-5%, trong khi yêu cầu hàm lượng chất béo trong các sản phẩm có khả năng ứng dụng mỹ phẩm, dược phẩm và thực phẩm phải đạt dưới 0,5%. Cái khó hơn nằm ở việc, khi hàm lượng chất béo được tách ra càng nhiều thì lượng collagen trong da cá sau khi được xử lý càng thấp, dẫn đến hiệu suất thu hồi collagen thấp" – PGS.TS Phan Đình Tuấn đại diện nhóm nghiên cứu chia sẻ về bài toán mà nhóm nghiên cứu cần giải quyết.

Để tách chiết và tinh chế collagen từ da cá tra với hiệu suất và chất lượng cao, nhóm nghiên cứu đã tiến hành ba bước gồm: xử lý da cá, chiết collagen và tinh chế collagen. Thực tế, phương pháp loại bỏ chất béo có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất thu nhận collagen. Bởi, nếu làm không tốt sẽ vô hình trung làm mất đi đáng kể lượng collagen có trong da cá. Vì thế, nhóm nghiên cứu tập trung vào cải tiến bước xử lý da cá và tinh chế collagen.

Để đạt được mục tiêu, PGS.TS Phan Đình Tuấn và các cộng sự đã tiến hành loại bỏ chất béo bằng cách sử dụng hóa chất và dung môi hữu cơ đến một mức độ nhất định nhằm tránh tổn thất protein collagen, sau đó sử dụng phương pháp tách chất béo bằng CO₂ ở trạng thái siêu tới hạn.

Cụ thể, da cá tra nguyên liệu được ngâm trong dung dịch NaOH và chất hoạt động bề mặt LASNa (Natri linear alkyl benzen sulfat), với tỷ lệ 1/10 nhằm loại bỏ chất béo trong hai giờ để tẩy màu và khử mùi da cá. Công đoạn này làm da cá trương nở, các liên kết protein - lipid bị phá vỡ khiến phân tử chất béo tách ra khỏi bề mặt da cá. Khi đó, LASNa giúp phân tách các phân tử chất béo ra khỏi bề mặt da cá nhanh chóng và ngăn cản sự bám trở lại của các phân tử chất béo lên bề mặt da cá.

Để giảm tỷ lệ thất thoát protein, các nhà nghiên cứu chỉ tách chất béo đến một tỷ lệ nhất định, phần chất béo còn lại trong da cá sẽ được tách hoàn toàn ở bước tinh chế collagen bằng dung môi CO₂ ở trạng thái siêu tới hạn (khi cả nhiệt độ và áp suất bằng hoặc lớn hơn điểm tới hạn của 31°C và 73 atm).

Sau đó, collagen được chiết khỏi da cá bằng cách cho axit axetic kết hợp với enzym pepsin trong thiết bị phản ứng (gồm bộ phận làm lạnh, bình phản ứng hai vỏ bằng thủy tinh có cánh khuấy, và bộ phận điều khiển thiết bị gắn với máy vi tính). Môi trường nhiệt độ chiết dao động từ 3-17°C, tỷ lệ da cá/dung dịch là 1/20 - 1/80 (khối lượng/thể tích), nồng độ enzym pepsin nằm trong khoảng 0,025-0,075%, nồng độ axit axetic nằm trong khoảng 0,25 -0,75M và thời gian chiết là 24 giờ.

Ở bước cuối cùng, collagen được tách chiết bằng cách bổ sung NaCl để tạo kết tủa rồi tiến hành ly tâm để thu tủa collagen thô. Đem sản phẩm thu được hòa tan trong dung dịch axit axetic 0,5M với tỷ lệ rắn/lỏng là 1/10 (khối lượng/thể tích) để loại bỏ chất khoáng bằng phương pháp thẩm tích. Cuối cùng, dịch collagen được đem đi sấy khô bằng máy sấy thăng hoa trước khi đưa đi tiến hành loại bỏ hoàn toàn bằng dung môi CO₂ siêu tới hạn ở nhiệt độ 45°C, áp suất 200bar (20Mpa) và tốc độ dòng CO₂ siêu tới hạn là 10g/phút, trong khoảng thời gian là 30 phút.

"Collagen thu được bằng phương pháp này có phân tử lượng cao, không màu, không mùi và hàm lượng béo rất thấp, phù hợp với ứng dụng làm nguyên liệu cho sản xuất mỹ phẩm, thực phẩm và dược phẩm. Khi để ở nhiệt độ dưới 39,5°C, collagen không bị biến tính về cấu trúc nên dễ bảo quản. Đặc biệt, hiệu suất thu nhận đạt 89% tránh lãng phí nguồn nguyên liệu đầu vào, giúp nâng cao giá trị cho cá tra nói chung và các sản phẩm chế biến từ cá tra nói riêng" - PGS TS Phan Đình Tuấn cho biết thêm.

Phương pháp cách chiết và tinh chế collagen từ da cá tra do PGS.TS Phan Đình Tuấn và các cộng sự tại Đại học Bách khoa – Đại học Quốc gia TP.Hồ Chí Minh thực hiện đã được Cục Sở hữu trí tuệ cấp bằng độc quyền giải pháp hữu ích số [2-0001753](#) được công bố vào ngày 25/7/2018.



Da cá tra sau khi được lọc thường bị bỏ đi hoặc bán với giá rất rẻ. Ảnh: Hiệp hội cá tra Việt Nam.

Bài viết hợp tác giữa Cục Sở hữu trí tuệ và Báo Khoa học và Phát triển

Nguồn: Bộ Khoa học và Công nghệ