

QUẢN TRỊ PHỤ PHẨM TRONG CHẾ BIẾN CÁ TRA: HÀM Ý GIẢM THẤT THOÁT GIÁ TRỊ TRONG CHUỖI SẢN XUẤT

● LÊ THỊ NGỌC TIỀN¹ - TỐNG YÊN ĐAN² - NGUYỄN VĂN KIẾN^{3,4}
- TRỊNH THỊ LAN¹ - NGUYỄN HỮU YẾN NHỊ¹ - NGUYỄN THỊ THÚY HẰNG¹ - TRẦN VĂN HIẾU¹
- NGUYỄN MINH ĐĂNG¹ - NGUYỄN THỊ TIỂU LOAN¹ - LÊ THÁI MỘNG HUYỀN¹ - VÕ VĂN ỐC¹
- PHAN VĂN ĐẠI¹ - PHẠM TRẦN LAN PHƯƠNG¹ - ĐẶNG NGUYỄN PHƯƠNG LINH⁴

¹Trường Đại học An Giang, An Giang, Việt Nam
Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Trường Đại học Tôn Đức Thắng, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³Trường Khoa học Môi trường và Nông thôn,
Đại học New England, New South Wales (NSW), Úc

⁴Viện Nghiên cứu Chính sách Nông nghiệp và Sức khỏe (HAPRI),
Trường Kinh tế, Luật và Quản lý Nhà nước,
Đại học Kinh tế Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

DOI: 10.62831/nckh.2026.158.v1

TÓM TẮT:

Nghiên cứu phân tích quản trị phụ phẩm trong chế biến cá tra nhằm làm rõ khả năng giảm thất thoát giá trị trong chuỗi sản xuất. Từ dữ liệu mô tả tại 9 nhà máy, nghiên cứu nhận diện 6 nhóm phụ phẩm chính và cho thấy được xử lý theo nhiều nấc thang giá trị, từ bán thô đến chế biến sâu thành dầu cá, bột cá, thức ăn chăn nuôi, snack da cá, chả cá, collagen và gelatin. Kết quả cho thấy, mức thất thoát phụ thuộc lớn vào hình thức xử lý; bán thô gây thất thoát cao hơn, trong khi tận dụng nội bộ và chế biến sâu giúp giảm thất thoát, tăng giá trị và thúc đẩy kinh tế tuần hoàn.

Từ khóa: cá tra, phụ phẩm, thất thoát giá trị, kinh tế tuần hoàn, chuỗi giá trị.

1. Đặt vấn đề

Cá tra là một trong những ngành hàng thủy sản xuất khẩu chủ lực của Việt Nam, đặc biệt tập trung tại Đồng bằng sông Cửu Long, nơi ngành này có vai

trò quan trọng đối với tăng trưởng kinh tế, an ninh lương thực và sinh kế địa phương (World Bank, 2020). Từ đầu những năm 2000, cá tra phát triển mạnh theo định hướng xuất khẩu và nhanh chóng

trở thành ngành đóng góp lớn cho kim ngạch thủy sản quốc gia. Việt Nam hiện sản xuất khoảng 1,61 triệu tấn cá tra mỗi năm, xuất khẩu tới hơn 130 quốc gia và chiếm tỷ trọng rất lớn trong thị trường cá da trơn toàn cầu (Jolly, 2020; Nguyen, 2023). Những số liệu này cho thấy, cá tra không chỉ là sản phẩm nông thủy sản chiến lược mà còn là mắt xích quan trọng trong chuỗi cung ứng thực phẩm và thương mại quốc tế của Việt Nam.

Sản phẩm phi lê là mặt hàng chủ lực có giá trị kinh tế cao trong xuất khẩu cá tra. Tuy nhiên, quá trình phi lê và chế biến cá tra cũng làm phát sinh một tỷ lệ phụ phẩm lớn, bao gồm da cá, mỡ cá, đầu, xương, đuôi, nội tạng, thịt vụn và máu cá. Nếu các dòng phụ phẩm này không được thu hồi và sử dụng hợp lý, không chỉ làm gia tăng thất thoát vật chất mà còn kéo theo thất thoát giá trị kinh tế và chi phí xử lý môi trường cho nhà máy. Ngược lại, nếu được quản trị phù hợp, phụ phẩm có thể trở thành nguồn nguyên liệu đầu vào cho các sản phẩm có giá trị gia tăng như dầu cá, bột cá, thức ăn chăn nuôi, snack da cá, collagen và gelatin.

Thực tế cho thấy, các nhà máy chế biến cá tra hiện đang áp dụng nhiều hình thức xử lý phụ phẩm khác nhau, từ bán xô cho đơn vị bên ngoài, bán cho công ty phụ phẩm, tận dụng nội bộ đến chế biến sâu thành sản phẩm giá trị gia tăng. Mỗi phương án phản ánh mức độ đầu tư công nghệ, năng lực tổ chức thu gom - phân loại và chiến lược thị trường khác nhau, đồng thời dẫn đến mức độ thu hồi giá trị khác nhau. Trong đó, các hình thức bán thô thường gắn với thất thoát giá trị (value loss) cao hơn, trong khi chế biến sâu có khả năng làm giảm thất thoát, thậm chí tạo gia tăng giá trị (value gain).

Vì vậy, việc phân tích cách thức quản trị và xử lý phụ phẩm trong chế biến cá tra có ý nghĩa quan trọng cả về mặt kinh tế và môi trường. Do đó, bài nghiên cứu nhằm nhận diện các nhóm phụ phẩm chính, mô tả các hình thức xử lý đang được áp dụng tại nhà máy và phân tích hàm ý giá trị của từng phương án xử lý để làm rõ mối liên hệ giữa quản trị phụ phẩm và mức độ thất thoát trong chuỗi chế biến cá tra.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1. Khái niệm phụ phẩm và phụ phẩm thủy sản trong chế biến cá tra

Trong nghiên cứu về chế biến thủy sản, phụ phẩm không còn được nhìn nhận đơn thuần như phần còn lại không có giá trị của quá trình sản xuất, mà ngày càng được xem là nguồn tài nguyên thứ cấp có khả năng tiếp tục tạo ra giá trị kinh tế, dinh dưỡng và sinh học. Nhiều tổng quan gần đây cho thấy các dòng phụ phẩm từ cá như da, xương, đầu, nội tạng, mỡ và máu cá chứa hàm lượng đáng kể protein, lipid, collagen, enzyme và các hợp chất hoạt tính sinh học; vì vậy, chúng có thể trở thành nguyên liệu đầu vào cho sản phẩm thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, dầu cá, gelatin, collagen và các sản phẩm chức năng nếu được thu hồi và xử lý phù hợp. Theo cách tiếp cận này, phụ phẩm nên được hiểu như các dòng vật chất phát sinh song song với sản phẩm chính, có thể được tái sử dụng, tái chế hoặc chế biến sâu thay vì bị loại bỏ như chất thải. Coppola et al. (2021) nhấn mạnh, phụ phẩm thủy sản là nguồn hợp chất có giá trị thương mại cao và có thể đóng góp vào chiến lược phát triển kinh tế sinh học tuần hoàn; lập luận này cũng được Khawari et al. (2026) củng cố khi phân tích khả năng gia tăng giá trị phụ phẩm cá thông qua thu hồi enzyme và sản xuất dịch thủy phân protein cá có tính năng cao.

2.2. Kinh tế tuần hoàn và gia tăng giá trị phụ phẩm trong chế biến thủy sản

Kinh tế tuần hoàn cung cấp khung lý thuyết quan trọng để giải thích vì sao phụ phẩm cá tra cần được quản trị như một nguồn lực có thể quay trở lại chuỗi sản xuất thay vì bị loại bỏ sau khi tạo ra sản phẩm phi lê. Theo logic của kinh tế tuần hoàn, giá trị của tài nguyên cần được duy trì lâu nhất có thể thông qua các hoạt động thu hồi, tái sử dụng, tái chế và chế biến sâu. Trong ngành thủy sản, điều này đồng nghĩa với việc các dòng phụ phẩm như da cá, mỡ cá, thịt vụn, đầu, xương, nội tạng hay máu cá có thể được chuyển hóa thành các sản phẩm trung gian hoặc sản phẩm cuối cùng có giá trị cao hơn, qua đó vừa giảm áp lực môi trường, vừa gia tăng hiệu quả kinh tế. Theo Coppola et al. (2021), việc khai thác phần vật chất chưa được sử dụng từ chế biến cá là một chiến lược cốt lõi của

kinh tế sinh học tuần hoàn, trong khi Khawari et al. (2026) cho thấy phụ phẩm cá có thể được gia tăng giá trị theo hướng tích hợp, chẳng hạn như thu hồi enzyme protease nội sinh và sản xuất dịch thủy phân protein cá phục vụ cho ngành thực phẩm, được phẩm và thức ăn thủy sản. Từ góc độ này, các phương án như chế biến da cá thành snack hoặc collagen, gelatin; tận dụng thịt vụn làm chả cá hay cá viên; hoặc chuyển mỡ cá sang tinh luyện dầu không chỉ là giải pháp kỹ thuật mà còn phản ánh mức độ tham gia của doanh nghiệp vào mô hình sản xuất tuần hoàn.

2.3. Tổn thất thực phẩm, thất thoát vật chất và thất thoát giá trị

Khung phân tích về tổn thất thực phẩm giúp mở rộng cách nhìn đối với phụ phẩm cá tra từ góc độ không chỉ là lượng vật chất phát sinh mà còn là phần giá trị có thể bị mất đi trong chuỗi cung ứng. Trong tài liệu Khung khái niệm về tổn thất thực phẩm, Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên hợp quốc định nghĩa tổn thất thực phẩm là sự suy giảm về khối lượng hoặc chất lượng thực phẩm xảy ra ở các khâu của chuỗi cung ứng trước giai đoạn bán lẻ (FAO, 2014). Đến năm 2019, tổ chức này tiếp tục nhấn mạnh, tổn thất cần được xem xét gắn với đặc điểm của từng chuỗi sản phẩm, từng công đoạn và từng mục tiêu can thiệp (FAO, 2019).

Vận dụng vào chế biến cá tra, có thể phân biệt ít nhất hai dạng thất thoát. Thứ nhất là thất thoát vật chất, xảy ra khi phụ phẩm không được thu hồi hoặc bị cuốn theo dòng nước thải, như trường hợp máu cá không được tách riêng. Thứ hai là thất thoát giá trị, xảy ra khi phụ phẩm vẫn được thu hồi nhưng chỉ được bán xô hoặc sử dụng ở cấp giá trị thấp hơn nhiều so với tiềm năng chế biến sâu. Do đó, trong nghiên cứu này, thất thoát giá trị được xem là khái niệm trung tâm để đánh giá mức độ hiệu quả của từng phương án xử lý phụ phẩm, bởi cùng một khối lượng phụ phẩm nhưng các chiến lược quản trị khác nhau sẽ dẫn đến mức độ bảo toàn hoặc đánh mất giá trị rất khác nhau.

2.4. Tiếp cận chuỗi giá trị và cộng sinh công nghiệp trong quản trị phụ phẩm

Tiếp cận chuỗi giá trị cho rằng giá trị kinh tế của

nguyên liệu không cố định mà thay đổi tùy theo vị trí của nó trong chuỗi sản xuất, mức độ chế biến, công nghệ được áp dụng và khả năng tiếp cận thị trường. Đối với phụ phẩm cá tra, sự khác biệt giữa bán xô cho đơn vị thu mua, chuyển sang sản xuất thức ăn chăn nuôi, chế biến nội bộ thành dầu cá hoặc bột cá, hay tiếp tục chế biến thành sản phẩm thực phẩm giá trị gia tăng phản ánh các nấc thang khác nhau của quá trình tạo giá trị. Betoret et al. (2024) cho thấy, việc gia tăng giá trị phụ phẩm thực phẩm là quá trình chuyển các dòng vật chất từng bị xem là thải bỏ thành nguồn nguyên liệu cho thực phẩm, hoạt chất sinh học hoặc sản phẩm chức năng thông qua các công nghệ thích hợp; tương tự, Wibisono et al. (2025) nhấn mạnh, quản trị phụ phẩm hiệu quả phải gắn với lựa chọn công nghệ, tính khả thi kinh tế và mục tiêu giảm chất thải ở quy mô hệ thống.

Ở góc độ rộng hơn, lý thuyết cộng sinh công nghiệp giúp giải thích việc phụ phẩm của một quá trình có thể trở thành đầu vào cho một quá trình hoặc một ngành khác. Hamam et al. (2023) xem cộng sinh công nghiệp là cơ chế trao đổi vật chất, năng lượng và kỹ năng giữa các chủ thể nhằm tạo ra lợi ích kinh tế và môi trường đồng thời. Trong trường hợp chế biến cá tra, việc phụ phẩm được chuyển sang sản xuất dầu cá, bột cá, thức ăn chăn nuôi hoặc nguyên liệu sinh học chính là biểu hiện của liên kết cộng sinh vật chất trong chuỗi giá trị. Vì vậy, quản trị phụ phẩm cá tra có thể được phân tích như một bài toán đồng thời của tối đa hóa giá trị, giảm tổn thất và tăng cường liên kết giữa các tác nhân trong hệ thống sản xuất.

2.5. Khung phân tích áp dụng cho nghiên cứu

Từ các tiếp cận nêu trên, nghiên cứu này xem phụ phẩm cá tra là các dòng vật chất phát sinh song song với sản phẩm chính nhưng vẫn có khả năng tiếp tục tạo giá trị nếu được quản trị phù hợp. Khung phân tích được xây dựng trên 3 luận điểm. Thứ nhất, phụ phẩm là nguồn tài nguyên có thể được gia tăng giá trị theo tinh thần kinh tế tuần hoàn. Thứ hai, hiệu quả xử lý phụ phẩm cần được đánh giá không chỉ ở khả năng thu hồi vật chất mà còn ở mức độ giảm thất thoát giá trị. Thứ ba, sự khác biệt giữa các hình thức xử lý phản ánh mức độ tham gia của doanh nghiệp vào các nấc

thang tạo giá trị trong chuỗi và vào các mối liên kết cộng sinh với các tác nhân khác. Từ đó, nghiên cứu tập trung nhận diện các nhóm phụ phẩm chính, mô tả các hình thức xử lý đang được áp dụng tại nhà máy và phân tích hàm ý thất thoát giá trị của từng phương án xử lý để làm rõ vai trò của quản trị phụ phẩm trong giảm thất thoát của ngành chế biến cá tra.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng cách tiếp cận định tính mô tả kết hợp phân tích nội dung nhằm nhận diện các nhóm phụ phẩm chính, các hình thức xử lý phụ phẩm và hàm ý giá trị của từng phương án trong chế biến cá tra. Trọng tâm phân tích không chỉ nằm ở việc xác định phụ phẩm phát sinh, mà còn ở cách thức các nhà máy thu hồi, tận dụng, bán ra ngoài hoặc không thu hồi các dòng phụ phẩm này. Trên cơ sở đó, nghiên cứu diễn giải mức độ thất thoát theo hướng thất thoát giá trị (value loss) và thất thoát vật lý (physical loss), phù hợp với mục tiêu đánh giá quản trị phụ phẩm trong chuỗi chế biến.

3.2. Nguồn dữ liệu và đơn vị phân tích

Dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu là các ý kiến mô tả, thông tin định tính và các ghi nhận về giá thu hồi, tỷ lệ phát sinh hoặc hướng sử dụng phụ phẩm được tổng hợp từ khảo sát thực địa của 9 nhà máy chế biến cá tra ở Đồng bằng sông Cửu Long năm 2025. Đơn vị phân tích là từng dòng phụ phẩm hoặc từng hình thức xử lý phụ phẩm được ghi nhận trong dữ liệu, bao gồm da cá, mỡ cá, đầu-xương-đuôi-nội tạng, thịt vụn/phi lê dạt, máu cá và phụ phẩm hỗn hợp. Trong một số trường hợp, thông tin giá hoặc tỷ lệ được sử dụng như dữ liệu hỗ trợ để làm rõ hàm ý giá trị của phương án xử lý, nhưng nghiên cứu không đặt mục tiêu kiểm định định lượng hay suy rộng thống kê.

3.3. Quy trình mã hóa và phân tích dữ liệu

Quy trình phân tích được thực hiện qua 3 bước. Thứ nhất, dữ liệu gốc được đọc lại và tách thành các đơn vị ý nghĩa theo từng loại phụ phẩm và từng cách xử lý được mô tả. Thứ hai, các đơn vị này được mã hóa mở để hình thành các nhóm xử lý như bán xô (bán nguyên lô sản phẩm/phụ phẩm ở dạng thô, chưa phân loại hoặc chưa chế biến sâu) cho bên ngoài, bán

cho công ty phụ phẩm, tận dụng nội bộ để sản xuất dầu cá hoặc bột cá, chuyển sang thức ăn chăn nuôi, chế biến thành sản phẩm thực phẩm giá trị gia tăng, hoặc không thu hồi. Thứ ba, các mã được tổng hợp thành các nhóm chủ đề lớn nhằm phân tích mức độ thu hồi giá trị và hàm ý thất thoát tương ứng. Trên cơ sở đó, nghiên cứu so sánh giữa các phương án xử lý để xác định phương án nào chủ yếu dẫn tới thất thoát giá trị (value loss) cao, phương án nào giúp giảm thất thoát và phương án nào có tiềm năng tạo giá trị gia tăng (value gain).

3.4. Tiêu chí diễn giải thất thoát giá trị

Trong nghiên cứu này, thất thoát giá trị (value loss) được diễn giải theo hướng tương đối, tức là so sánh giá trị thu hồi của từng phương án xử lý với giá trị tiềm năng cao hơn mà cùng dòng phụ phẩm có thể đạt được nếu được chế biến sâu hơn hoặc sử dụng hiệu quả hơn. Theo đó, các trường hợp bán xô hoặc bán ra ngoài ở dạng thô được xem là có mức thất thoát giá trị (value loss) từ trung bình đến cao; các phương án tận dụng nội bộ để sản xuất dầu cá, bột cá hoặc thức ăn chăn nuôi được xem là giúp giảm thất thoát nhưng chưa tối đa hóa giá trị; trong khi các phương án chế biến thành sản phẩm thực phẩm giá trị gia tăng, collagen hoặc gelatin được xem là có mức thất thoát giá trị (value loss) thấp hoặc có khả năng tạo giá trị gia tăng (value gain). Riêng các trường hợp phụ phẩm không được thu hồi, như máu cá lẫn vào nước thải, được xem là biểu hiện đồng thời của thất thoát vật lý (physical loss) và thất thoát giá trị (value loss).

3.5. Giới hạn của nghiên cứu

Nghiên cứu chủ yếu dựa trên dữ liệu mô tả và thông tin tổng hợp từ phỏng vấn sâu bằng bảng hỏi bán cấu trúc ở thực tiễn 9 nhà máy, vì vậy các kết luận mang tính diễn giải theo chiều sâu hơn là suy rộng thống kê. Một số mức giá, tỷ lệ phát sinh hoặc tỷ lệ value loss trong bài được sử dụng như chỉ báo so sánh tương đối giữa các phương án xử lý, không phải là ước lượng chuẩn hóa cho toàn ngành. Do đó, kết quả nghiên cứu phù hợp nhất với mục tiêu nhận diện mô hình xử lý phụ phẩm, làm rõ khác biệt về chiến lược quản trị và gợi ý hàm ý giảm thất thoát trong chế biến cá tra.

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Thông tin đáp viên

Có 9 nhà máy/cơ sở chế biến cá tra được khảo sát tại các tỉnh trọng điểm của đồng bằng sông Cửu Long, bao gồm An Giang (22,2%), Đồng Tháp (22,2%), Vĩnh Long (44,4%) và Cần Thơ (11,1%).

Theo đó, cơ cấu giới tính của người tham gia khảo sát khá cân bằng, với nam chiếm 55,6% và nữ chiếm 44,4%. Điều này cho thấy sự tham gia tương đối đồng đều của cả nam và nữ trong các vị trí quản lý và chuyên môn tại các nhà máy chế biến cá tra.

Độ tuổi của người trả lời dao động từ 35 đến 56 tuổi, với tuổi trung bình là 47. Kết quả này phản ánh lực lượng lao động có nhiều kinh nghiệm thực tiễn trong quản lý và vận hành sản xuất. Phần lớn người tham gia khảo sát đang đảm nhiệm các vị trí quản lý sản xuất (55,6%) hoặc quản lý bộ phận như trưởng/phó phòng và Giám đốc sản xuất (33,3%). Nhân viên kỹ thuật và kỹ thuật viên chỉ chiếm 11,1%, trong khi không có người trả lời nào là chủ sở hữu nhà máy.

Trình độ học vấn của nhóm khảo sát tương đối cao khi tất cả người trả lời đều có trình độ từ cao đẳng trở lên. Đồng thời, họ có từ 15 đến 36 năm kinh nghiệm làm việc trong ngành, với mức trung bình khoảng 27 năm. Chuyên môn đào tạo chủ yếu thuộc các lĩnh vực công nghệ thực phẩm và công nghệ chế biến thủy sản, ngoài ra có một số trường hợp được đào tạo về Luật. Các lĩnh vực này có mối liên hệ trực tiếp với hoạt động sản xuất, kiểm soát chất lượng, an toàn thực phẩm và tuân thủ quy định trong ngành chế biến cá tra.

Phần lớn người tham gia khảo sát đã tham gia các chương trình đào tạo chuyên môn liên quan đến nuôi trồng thủy sản và an toàn thực phẩm, bao gồm các khóa tập huấn do Chi cục Thủy sản tổ chức từ 2 - 3 lần/năm. Ngoài ra, một số người còn được đào tạo và có hiểu biết về các hệ thống quản lý chất lượng và an toàn thực phẩm quốc tế như HACCP, BRC và ISO 22000:2018. Điều này cho thấy, các nhà máy chế biến cá tra xuất khẩu có mức độ quan tâm tương đối cao đến yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn chất lượng quốc tế.

Các nhà máy được khảo sát chủ yếu thuộc nhóm quy mô vừa và lớn, với thời gian hoạt động trung bình trên 16 năm và lực lượng lao động tương đối lớn.

4.2. Nhóm phụ phẩm chính được nhận diện

Từ dữ liệu khảo sát và mã hóa nội dung, có thể nhận diện 6 nhóm phụ phẩm chính trong chế biến cá tra, gồm: (1) da cá, (2) mỡ cá, (3) đầu-xương-đuôi-nội tạng, (4) thịt vụn/phi lê dạt, (5) máu cá và (6) phụ phẩm hỗn hợp. Cách phân nhóm này cho thấy, phụ phẩm trong chế biến cá tra không phải là một khối vật chất đồng nhất, mà là tập hợp các dòng vật chất có đặc điểm, khả năng thu hồi và tiềm năng tạo giá trị khác nhau. Việc nhận diện rõ từng nhóm phụ phẩm là cơ sở quan trọng để phân tích hình thức xử lý phù hợp, đánh giá mức thất thoát giá trị (value loss) và đề xuất định hướng quản trị theo hướng kinh tế tuần hoàn.

Kết quả nghiên cứu từ Bảng 1 cho thấy, các nhà máy chế biến cá tra hiện đang áp dụng nhiều phương thức xử lý phụ phẩm khác nhau, với mức độ phổ biến và khả năng thu hồi giá trị không giống nhau. Trong đó, hình thức phổ biến nhất là bán phụ phẩm cho các doanh nghiệp hoặc cơ sở thu mua bên ngoài dưới dạng nguyên liệu thô. Tuy nhiên, phương thức này chủ yếu tạo ra giá trị kinh tế thấp đến trung bình do phụ phẩm chưa được chế biến sâu, từ đó dẫn đến mức thất thoát giá trị (value loss) tương đối cao. Điều này cho thấy, phần lớn giá trị gia tăng từ phụ phẩm vẫn nằm ngoài doanh nghiệp chế biến.

Bên cạnh đó, nhiều nhà máy đã tận dụng phụ phẩm để sản xuất bột cá, dầu cá và thức ăn chăn nuôi. Hình thức này giúp giảm đáng kể thất thoát giá trị so với bán thô phụ phẩm, đồng thời góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên trong chuỗi giá trị cá tra. Tuy nhiên, giá trị kinh tế tạo ra vẫn chủ yếu ở mức trung bình do các sản phẩm này có giá trị thương mại chưa cao.

Một số doanh nghiệp đã chuyển sang phát triển các sản phẩm giá trị gia tăng như chả cá, cá viên và snack da cá. Đây được xem là hướng tiếp cận có tiềm năng cao trong việc giảm thất thoát giá trị và tạo thêm lợi nhuận cho doanh nghiệp. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhóm sản phẩm này có mức thất thoát giá trị

Bảng 1. Mã hóa các hình thức xử lý phụ phẩm cá tra tại nhà máy

Mã	Nhóm phụ phẩm	Hình thức xử lý	Giá thu hồi VNĐ/kg	So với giá trị cơ sở	% giá trị thất thoát (xấp xỉ)	Loại thất thoát
A1	Da cá	Bán xuất khẩu dạng thô	~20.000	~49%	~51%	Value loss
A2	Da cá	Làm Snack da cá	≥ 40.675	≥100%	0 → âm	Value gain
A3	Da cá	Làm collagen/ Gelatin	≥ 40.675	≥100%	0 → âm	Value gain
B1	Mỡ cá	Nguyên liệu tinh chế dầu	~19.000 – 30.000	47–74%	26–53%	Value loss Trung bình
B2	Mỡ cá	Làm dầu cá nội bộ	~19.000 – 30.000	47–74%	26–53%	Value loss trung bình
C1	Đầu-xương -đuôi-nội tạng	Làm bột cá, dầu cá	~20.000 –35.000	50–85%	15–50%	Value loss trung bình
C2	Đầu-xương -đuôi-gan	Làm thức ăn chăn nuôi	~20.000 –35.000	50–85%	15–50%	Value loss trung bình
D1	Thịt vụn, phi lê dạt	Bán cho công ty phụ phẩm	~26.000	~64%	~36%	Value loss trung bình
D2	Thịt vụn	Chả cá, cá viên	≥ 40.675	≥100%	0 → âm	Value gain tiềm năng
D3	Bụng, bao tử, kỳ, vi	Chế biến sản phẩm giá trị gia tăng	≥40.675	≥100%	0 → âm	Value gain tiềm năng
E1	Máu cá	Bột máu / tươi bột cá	~15.000 –25.000	37–61%	39–63%	Value loss
E2	Máu cá	Lẫn nước thải, không thu	0	0%	100%	Physical + value loss
F1	Phụ phẩm hỗn hợp	Bán xô cho bên thứ 3	~12.667	~31%	~69%	Value loss cao

Lưu ý:

- Giá trị cơ sở: Giá trị phi lê quy đổi theo cá nguyên liệu = 40.675 VNĐ/kg cá nguyên liệu
- Giá trị thất thoát (%) được tính tương đối, nhằm so sánh giữa các phương án xử lý, không phải là kiểm định thống kê.
- Loại thất thoát: Thất thoát giá trị (Value loss), thất thoát vật lý (Physical loss), giá trị gia tăng (Value gain).
- Dữ liệu khảo sát 9 nhà máy chế biến cá tra tại ĐBSCL năm 2025.

thấp, thậm chí trong một số trường hợp còn tạo ra “giá trị gia tăng” (value gain) nhờ nâng cao giá trị thương mại của phụ phẩm thông qua chế biến sâu và đa dạng hóa sản phẩm.

Ngoài ra, một số ít doanh nghiệp đã tham gia vào các hoạt động chế biến công nghiệp có giá trị cao như sản xuất collagen và gelatin từ da cá. Mặc dù mức độ phổ biến còn hạn chế do yêu cầu công nghệ, vốn đầu tư và tiêu chuẩn kỹ thuật cao, đây là nhóm hoạt động tạo ra giá trị kinh tế lớn nhất và có mức thất thoát giá trị rất thấp. Kết quả này cho thấy, tiềm năng phát triển mô hình kinh tế sinh học tuần hoàn trong ngành cá tra thông qua khai thác tối đa giá trị từ phụ phẩm chế biến.

Tuy nhiên, nghiên cứu cũng ghi nhận tình trạng một phần phụ phẩm, đặc biệt là máu cá, vẫn chưa được thu gom và xử lý hiệu quả mà bị thải lẫn vào hệ thống nước thải. Đây là dạng thất thoát kết hợp giữa thất thoát vật lý và thất thoát giá trị, với mức độ tương đối cao. Việc chưa tận dụng hiệu quả nguồn phụ phẩm này không chỉ làm giảm khả năng thu hồi giá trị kinh tế mà còn làm gia tăng áp lực xử lý môi trường cho các nhà máy chế biến.

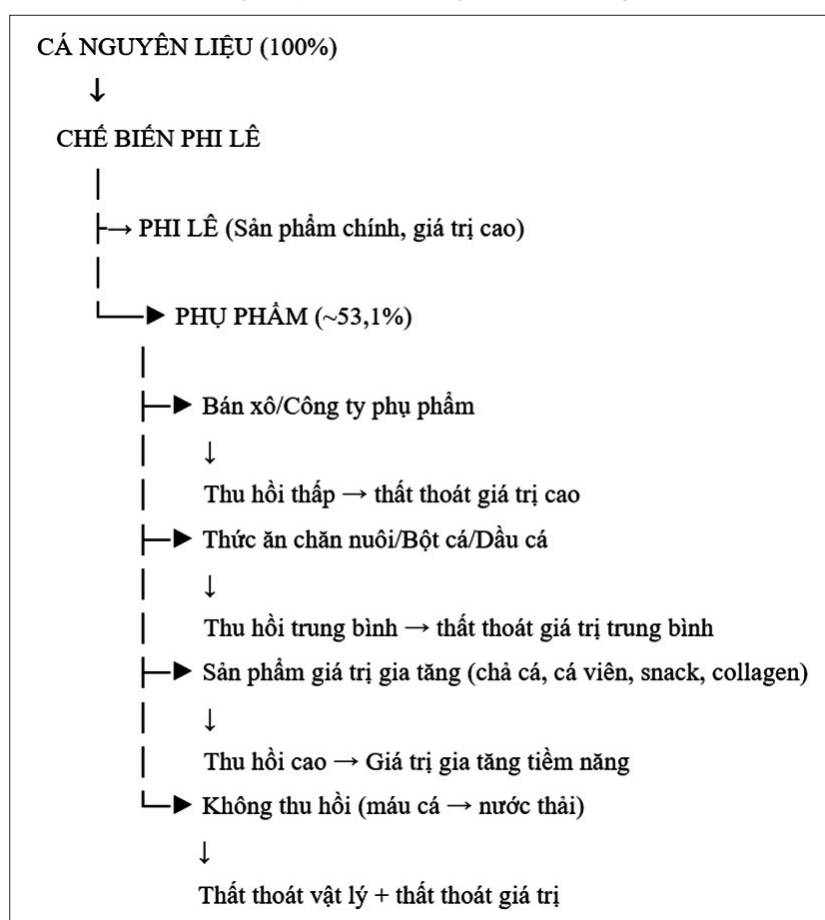
Nhìn chung, kết quả nghiên cứu cho thấy, mức độ thất thoát giá trị trong ngành chế biến cá tra phụ thuộc đáng kể vào chiến lược xử lý phụ phẩm của doanh nghiệp. Các hình thức chế biến sâu và tạo sản phẩm giá trị gia tăng có khả năng giảm thất thoát và nâng cao hiệu quả kinh tế rõ rệt hơn so với hình thức bán phụ phẩm thô truyền thống. Đây cũng là cơ sở quan trọng để thúc đẩy các giải pháp phát triển kinh tế tuần hoàn và kinh

tế sinh học tuần hoàn trong chuỗi giá trị cá tra tại đồng bằng sông Cửu Long.

4.3. Thảo luận về nấc thang thu hồi giá trị của các nhóm phụ phẩm

Kết quả tổng hợp trong Bảng 1 và Hình 1 cho thấy, các nhóm phụ phẩm cá tra không được xử lý theo một mô hình đồng nhất mà phân hóa thành nhiều nấc thang thu hồi giá trị khác nhau. Ở nấc thấp nhất là các trường hợp bán xô hoặc bán thô cho đơn vị thu mua bên ngoài. Hình thức này giúp doanh nghiệp giải phóng nhanh phụ phẩm và thu hồi một phần giá trị bằng tiền mặt, nhưng phần lớn giá trị gia tăng tiếp theo lại được chuyển sang các tác nhân khác trong chuỗi. Vì vậy, xét trên góc độ quản trị phụ phẩm, đây là nhóm phương án có mức thất thoát giá trị tương đối cao, đặc biệt khi áp dụng cho các

Hình 1: Sơ đồ dòng phụ phẩm trong quá trình nghiên cứu



Nguồn: Dữ liệu khảo sát 9 nhà máy chế biến cá tra tại ĐBSCL năm 2025

dòng vật chất vẫn còn tiềm năng chế biến sâu như da cá hoặc thịt vụn.

Ở nấc trung gian, nhiều phụ phẩm được tận dụng nội bộ hoặc chuyển sang các sản phẩm đầu vào cho ngành khác như dầu cá, bột cá và thức ăn chăn nuôi. Đây là nhóm phương án có khả năng giảm thất thoát vật chất (physical loss) tương đối tốt, đặc biệt phù hợp với các dòng phụ phẩm có khối lượng lớn như mỡ cá, đầu, xương, đuôi và nội tạng. Tuy nhiên, giá trị thu hồi của các phương án này nhìn chung vẫn thấp hơn so với tiềm năng của các hướng chế biến tinh hơn. Nói cách khác, các phương án này giúp giảm thất thoát vật chất rõ rệt nhưng mới chỉ giảm một phần thất thoát giá trị.

Ở nấc cao hơn, các trường hợp chế biến thành sản phẩm giá trị gia tăng như snack da cá, chả cá, cá viên, collagen hoặc gelatin cho thấy khả năng giữ lại giá trị lớn hơn trong nội bộ doanh nghiệp hoặc trong các mắt xích có trình độ chế biến cao hơn. Kết quả này hàm ý, cùng một dòng phụ phẩm, mức độ thất thoát không phụ thuộc đơn thuần vào tỷ lệ phát sinh mà phụ thuộc nhiều hơn vào năng lực công nghệ, tổ chức thu gom tách dòng và khả năng phát triển thị trường đầu ra. Đáng chú ý, máu cá là trường hợp thể hiện rõ nhất sự khác biệt giữa thất thoát vật chất (physical loss) và thất thoát giá trị (value loss): khi được thu hồi để làm bột máu hoặc bổ sung đậm cho bột cá, phụ phẩm này vẫn có thể tạo thêm giá trị; ngược lại, khi lẫn vào nước thải, gần như toàn bộ giá trị sử dụng bị đánh mất, đồng thời làm tăng gánh nặng xử lý môi trường.

4.4. Hàm ý từ kết quả phân tích đối với quản trị phụ phẩm tại nhà máy

Từ các kết quả trên có thể thấy, hiệu quả quản trị phụ phẩm tại nhà máy phụ thuộc vào 3 điều kiện then chốt. Thứ nhất, khả năng tách riêng từng dòng phụ phẩm ngay tại công đoạn phát sinh để tránh trộn lẫn, suy giảm chất lượng và mất cơ hội chế biến sâu. Thứ hai, năng lực đầu tư công nghệ nhằm chuyển phụ phẩm từ dạng nguyên liệu thô sang dạng bán thành phẩm hoặc thành phẩm có giá trị cao hơn. Thứ ba, khả năng liên kết thị trường giữa nhà máy chế biến cá tra với các doanh nghiệp phụ phẩm, doanh nghiệp sản

xuất dầu cá, bột cá, thức ăn chăn nuôi, thực phẩm giá trị gia tăng hoặc nguyên liệu sinh học. Xét tổng thể, nhà máy nào càng dịch chuyển từ bán xô sang tận dụng nội bộ và chế biến sâu thì càng có khả năng giảm thất thoát giá trị, gia tăng hiệu quả sử dụng tài nguyên và tiến gần hơn tới mô hình kinh tế tuần hoàn.

5. Kết luận và hàm ý quản trị

Nghiên cứu cho thấy, phụ phẩm phát sinh trong chế biến cá tra không phải là phần vật chất đồng nhất có giá trị thấp, mà bao gồm nhiều dòng phụ phẩm với đặc tính, khả năng thu hồi và tiềm năng tạo giá trị rất khác nhau. Từ dữ liệu khảo sát, có thể nhận diện 6 nhóm phụ phẩm chính gồm da cá, mỡ cá, đầu-xương-đuôi-nội tạng, thịt vụn/phi lê dạt, máu cá và phụ phẩm hỗn hợp. Mỗi nhóm đang được xử lý theo nhiều phương án khác nhau, từ bán xô, bán cho công ty phụ phẩm, tận dụng nội bộ để sản xuất dầu cá hoặc bột cá, chuyển sang thức ăn chăn nuôi, cho đến chế biến thành sản phẩm giá trị gia tăng như snack da cá, chả cá, cá viên, collagen và gelatin.

Kết quả phân tích cho thấy, mức độ thất thoát không chỉ phụ thuộc vào việc phụ phẩm có được thu hồi hay không, mà còn phụ thuộc đáng kể vào nấc thang sử dụng của từng phương án xử lý. Các hình thức bán xô hoặc bán thô giúp thu hồi vật chất nhanh nhưng vẫn để lại mức thất thoát giá trị (value loss) cao do doanh nghiệp chưa giữ lại được phần giá trị gia tăng lớn hơn trong chuỗi. Ngược lại, các phương án tận dụng nội bộ và đặc biệt là chế biến sâu thành sản phẩm có giá trị cao giúp giảm thất thoát hiệu quả hơn. Trường hợp máu cá là minh họa rõ rệt nhất: khi được thu hồi và sử dụng phù hợp, dòng phụ phẩm này vẫn có thể tạo giá trị; nhưng khi lẫn vào nước thải, nó trở thành dạng thất thoát đồng thời về vật chất, giá trị kinh tế và chi phí môi trường.

Từ góc độ quản trị, nghiên cứu này gợi ý, doanh nghiệp chế biến cá tra cần ưu tiên hoàn thiện hệ thống phân loại và thu gom riêng từng dòng phụ phẩm ngay tại nguồn phát sinh, bởi đây là điều kiện nền tảng để giảm lẫn tạp, ổn định chất lượng và mở ra khả năng chế biến sâu. Đồng thời, doanh nghiệp nên xem xét chiến lược đầu tư theo thứ tự ưu tiên vào các dòng phụ phẩm có khối lượng lớn và có thị trường đầu ra

tương đối rõ như mỡ cá, da cá và thịt vụn. Với những dòng phụ phẩm khó khai thác riêng lẻ, việc tăng cường liên kết với doanh nghiệp sản xuất dầu cá, bột cá, thức ăn chăn nuôi hoặc doanh nghiệp công nghệ sinh học có thể là giải pháp khả thi để giảm thất thoát giá trị ở cấp hệ thống.

Ở bình diện rộng hơn, kết quả nghiên cứu hàm ý thúc đẩy quản trị phụ phẩm theo hướng kinh tế tuần hoàn không chỉ giúp doanh nghiệp gia tăng doanh thu

từ phần vật chất trước đây bị xem là thứ cấp, mà còn góp phần giảm áp lực xử lý chất thải và nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên cho toàn chuỗi cá tra. Các nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng theo hướng lượng hóa chi tiết tỷ lệ phát sinh, giá trị kinh tế của từng dòng phụ phẩm và so sánh hiệu quả giữa các mô hình xử lý ở nhiều loại hình nhà máy khác nhau để củng cố bằng chứng thực nghiệm cho các quyết định quản trị và chính sách ngành ■

Lời cảm ơn:

Dự án được tài trợ kinh phí thực hiện bởi Trung tâm nghiên cứu nông nghiệp quốc tế Úc (ACIAR) và Trung tâm nghiên cứu phát triển quốc tế Canada (IDRC) được Bộ Giáo dục & Đào tạo cho phép thực hiện và triển khai. Mã số dự án CS2020/209.

Đơn vị thực hiện dự án và quản lý dự án là Viện Nghiên cứu Chính sách Nông nghiệp và Sức khỏe (HAPRI) (thuộc Đại học Kinh tế TP. Hồ Chí Minh).

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Betoret, N., Betoret, E., & Glicerina, V. T. (2024). Valorization and utilization of food wastes and by-products: Recent trends, innovative technologies and sustainability challenges. *Foods*, 13(1), 9. <https://doi.org/10.3390/foods13010009>
- Coppola, D., Lauritano, C., Esposito, F. P., Riccio, G., Rizzo, C., & de Pascale, D. (2021). Fish waste: From problem to valuable resource. *Marine Drugs*, 19(2), 116. <https://doi.org/10.3390/md19020116>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2014). SAVE FOOD: Definitional framework of food loss. FAO. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/save-food/PDF/FLW_Definition_and_Scope_2014.pdf
- Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2019). The State of Food and Agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca6030en>
- Hamam, M., Spina, D., Raimondo, M., Di Vita, G., Zanchini, R., Chinnici, G., Tóth, J., & D'Amico, M. (2023). Industrial symbiosis and agri-food system: Themes, links, and relationships. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6, 1012436. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.1012436>
- Jolly, T. A. T. N. C. M. (2020). Global value chain and food safety and quality standards of Vietnam pangasius exports. *Aquaculture Reports*, 16, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2019.100256>
- Khawari, W. Y. E., Othman, N., Fabil, M. H. D., Rashid, N. Y. A., & Wong, F. W. F. (2026). Circular valorisation of fish processing by-products: Integrated protease recovery and functional protein hydrolysate production. *Frontiers in Aquaculture*, 5, 1796470. <https://doi.org/10.3389/faq.2026.1796470>
- Nguyen T. T. (2023). Report on Vietnam Pangasius Sector in 2017 - 2022, forecast to 2025. Vietnam Association of Seafood Exporters and Producers - Seafood from Viet Nam. <https://seafood.vasep.com.vn/reports/report-on-vietnam-seafood-products/report-on-vietnam-pangasius-sector-2017-2022-forecast-to-2025-22972.html>
- Wibisono, D. A. S., Saw, C.-Y., Wu, T.-Y., & Chau, C.-F. (2025). Advancing industrial food byproduct management: Strategies, technologies, and progress in waste reduction. *Processes*, 13(1), 84. <https://doi.org/10.3390/pr13010084>
- World Bank. (2020). Vietnam Food Smart Country Diagnostic. The World Bank. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/301051601307169189/pdf/Vietnam-Food-Smart-Country-Diagnostic.pdf>

Ngày nhận bài: 5/3/2026

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 20/3/2026

Ngày chấp nhận đăng bài: 12/4/2026

BY-PRODUCT MANAGEMENT IN PANGASIOUS PROCESSING: IMPLICATIONS FOR REDUCING VALUE LOSS IN THE PRODUCTION CHAIN

- LE THI NGOC TIEN¹
- YEN DAN TONG²
- NGUYEN VAN KIEN^{3,4}
- TRINH THI LAN¹
- NGUYEN HUU YEN NHI¹
- NGUYEN THI THUY HANG¹
- TRAN VAN HIEU¹
- NGUYEN MINH DANG¹
- NGUYEN THI TIEU LOAN¹
- LE THAI MONG HUYEN¹
- VO VAN OC¹
- PHAN VAN DAI¹
- PHAM TRAN LAN PHUONG¹
- DANG NGUYEN PHUONG LINH⁴

¹An Giang University, An Giang Province, Vietnam
Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Ton Duc Thang University, Ho Chi Minh City, Vietnam

³School of Environmental and Rural Science, University of New England, Australia

⁴Health and Agricultural Policy Research Institute (HAPRI), College of Economics, Law and Government, University of Economics Ho Chi Minh City, Vietnam

ABSTRACT:

This study analyzes the management of by-products in pangasious processing to clarify their potential for reducing value loss across the production chain. Using descriptive data from nine processing factories, the study identifies six main groups of by-products and examines how they are utilized across different value chains, ranging from raw sales to deep processing into fish oil, fish meal, animal feed, fish skin snacks, fish cakes, collagen, and gelatin. The findings indicate that the extent of value loss depends largely on the processing method: raw sales generate higher losses, whereas internal utilization and deep processing contribute to reducing losses, increasing added value, and promoting a circular economy in the pangasious processing industry.

Keywords: pangasious, by-products, value loss, circular economy, value chain.