NGHIÊN CỨU CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN LÃNG PHÍ THỰC PHẨM TRONG CHUỖI CUNG ỨNG LẠNH THỦY SẢN TẠI CHẶNG CUỐI Ở VIỆT NAM

Phùng Thị Hồng Vân[1], Lê Minh Huyền[2]
Nguyễn Thế Giang[3], Tường Duy Đức[4]

Tóm tắt

Lãng phí thực phẩm trong chuỗi cung ứng lạnh thủy sản tại chặng cuối đang trở thành vấn đề nghiêm trọng tại Việt Nam do hạn chế hạ tầng, chi phí vận hành cao, hành vi tiêu dùng thiên về "tươi – mới – đẹp". Nghiên cứu này nhằm nhận diện các nhân tố ảnh hưởng đến lãng phí thực phẩm và vai trò trung gian của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME). Dữ liệu được thu thập thông qua khảo sát các nhà bán lẻ thủy sản tại Việt Nam, bao gồm siêu thị, cửa hàng thủy sản đông lạnh, nhà phân phối và chợ đầu mối. Phương pháp phân tích nhân tố khám phá (EFA) và mô hình phương trình cấu trúc bình phương tối thiểu từng phần (PLS-SEM) được sử dụng để kiểm định mô hình nghiên cứu. Kết quả cho thấy đóng gói (β = 0,296; p < 0,001), hành vi khách hàng (β = 0,170; p = 0,003) và chi phí vận hành (β = 0,274; p < 0,001) có quan hệ thuận chiều với hiệu quả quản trị chuỗi lạnh; trưng bày và tồn kho không có ý nghĩa thống kê. Quan hệ với lãng phí được ngược chiều trong bảng (β = −0,415; p < 0,001). Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất các hàm ý quản trị nhằm nâng cao hiệu quả vận hành chuỗi cung ứng lạnh và giảm lãng phí thủy sản trong bối cảnh thị trường đang phát triển như Việt Nam.

Từ khóa: *Lãng phí thực phẩm, chuỗi cung ứng lạnh, thủy sản, bán lẻ thủy sản, chuỗi cung ứng chặng cuối, quản trị chuỗi lạnh.*

FACTORS AFFECTING FOOD WASTE IN THE LAST-MILE COLD SUPPLY CHAIN OF SEAFOOD IN VIETNAM

Abstract

Food waste in Vietnam's last-mile seafood cold supply chain remains a significant challenge due to infrastructure limitations, high operating costs, and consumer preferences for freshness and product appearance. This study examines the factors influencing seafood waste and the potential mediating role of cold chain management effectiveness (CCME). Data were collected through surveys of seafood retailers and distributors in Vietnam, including supermarkets, frozen seafood stores, distributors, and wholesale markets. Exploratory factor analysis (EFA) was employed to examine the underlying factor structure, followed by partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) to evaluate the measurement model and test the hypothesized structural relationships. The findings indicate that packaging (β = 0.296; p < 0.001), customer behavior (β = 0.170; p = 0.003), and operating costs (β = 0.274; p < 0.001) are positively and significantly associated with CCME, whereas retail display practices and inventory management exhibit no statistically significant effects. Furthermore, CCME is negatively associated with food waste (β = −0.415; p < 0.001). These findings provide empirical insights into cold chain management and offer practical implications for improving operational effectiveness and reducing seafood waste in emerging markets such as Vietnam.

Keywords: *Food waste, cold supply chain, seafood, seafood retail, last-mile supply chain, cold chain management.*
JEL classification: C51, C81, D91, Q13, Q54, Q58.
DOI: 10.63767/TCKT.39.2026.101.115

1. Giới thiệu

Lãng phí thực phẩm là thách thức toàn cầu nghiêm trọng, đe dọa an ninh lương thực và phát triển bền vững. Báo cáo chỉ số lãng phí thực phẩm của UNEP (2024) chỉ ra 1,05 tỷ tấn thực phẩm bị lãng phí toàn cầu năm 2022, chiếm 19% tổng sản lượng, trong đó bán lẻ đóng góp 13%. Thủy sản có mức độ lãng phí cao nhất (35% theo FAO, 2023) do đặc tính dễ hư hỏng và nhạy cảm nhiệt độ. Tại Việt Nam, Tổng cục Thủy sản (2022) báo cáo 804.000 tấn thủy sản/năm bị lãng phí ở khâu bán lẻ (12% sản lượng), cao gấp 6 lần khâu lưu kho (2%) và cao hơn cả vận tải (10%).

Mặc dù chuỗi lạnh được xác nhận là công cụ then chốt giảm lãng phí (Han và cộng sự, 2021; Zhao và cộng sự, 2018), các nghiên cứu cho thấy nghịch lý: lãng phí thủy sản tập trung ở chặng cuối (bán lẻ, phân phối) hơn khâu sản xuất (Stenmarck và cộng sự, 2016). Tại đây, sản phẩm trải qua nhiều thao tác (lưu kho ngắn hạn, trưng bày, bổ sung kệ), gây sai lệch nhiệt độ và tăng nguy cơ loại bỏ. Tuy nhiên, các nghiên cứu hiện có chủ yếu tập trung vào kiểm soát nhiệt độ (Aung và Chang, 2014 đo nhiệt độ trong vận chuyển) hoặc tối ưu logistics (Akkerman và cộng sự, 2010 mô hình hóa định tuyến xe lạnh), ít chú ý đến tương tác phức tạp giữa yếu tố kỹ thuật, chi phí vận hành và hành vi tiêu dùng tại chặng cuối – nơi có tỷ lệ lãng phí cao nhất.

Tại Đông Nam Á, các nghiên cứu về lãng phí thủy sản còn phân tán và thiếu tính hệ thống. Nghiên cứu ở Thái Lan (Chonhenchob và cộng sự, 2016) chỉ tập trung đánh giá thiệt hại vật lý do bao bì không phù hợp, trong khi nghiên cứu Indonesia (Darmawan và cộng sự, 2020) chỉ khảo sát nhận thức người tiêu dùng về hạn sử dụng. Cả hai đều không kiểm định vai trò trung gian của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME), cơ chế chuyển hóa thực hành vận hành thành kết quả giảm lãng phí. Việt Nam, với chuỗi lạnh xuất khẩu bài bản nhưng chuỗi nội địa phân mảnh (chênh lệch lớn giữa siêu thị hiện đại và chợ truyền thống), tỷ lệ tổn thất 20% ở một số phân khúc (FAO, 2019) và hành vi tiêu dùng thiên về tươi - mới - đẹp, là bối cảnh đặc thù để kiểm định mô hình tích hợp.

Các nghiên cứu quốc tế gần đây xác nhận nhiều nhân tố ảnh hưởng lãng phí tại bán lẻ: đóng gói (Rundh, 2013 đo chất lượng bao bì), quản lý tồn kho (Mena và cộng sự, 2014 khảo sát quy trình FIFO), chi phí vận hành (Joshi và cộng sự, 2009 phân tích chi phí điện làm lạnh), và hành vi tiêu dùng (Aschemann-Witzel và cộng sự, 2015 khảo sát ý định mua sản phẩm gần hết hạn).

Tuy nhiên, các nghiên cứu này có ba hạn chế: (1) xem xét các yếu tố riêng lẻ, không kiểm định tương tác đồng thời; (2) tập trung bối cảnh quốc gia phát triển với chuỗi lạnh hoàn thiện, bỏ qua đặc thù thị trường mới nổi; (3) quan trọng nhất, chưa làm rõ cơ chế trung gian - làm thế nào các thực hành vận hành chuyển thành kết quả giảm lãng phí.

Một số nghiên cứu gần đây gợi ý CCME - thể hiện qua kiểm soát nhiệt độ, tối ưu chi phí, chất lượng dịch vụ và chia sẻ thông tin, có thể là biến trung gian then chốt (Singh và cộng sự, 2018; Ivanov, 2021). Tuy nhiên, Singh và cộng sự (2018) chỉ phân tích định tính dựa case study tại Ấn Độ mà không kiểm định định lượng; Ivanov (2021) mô phỏng chuỗi lạnh dược phẩm (không phải thực phẩm) ở Nga. Bằng chứng thực nghiệm cho vai trò trung gian của CCME trong chuỗi thủy sản tại nền kinh tế mới nổi Đông Nam Á vẫn thiếu.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về lãng phí thực phẩm và chuỗi cung ứng lạnh chủ yếu tiếp cận theo hướng mô tả thực trạng, đánh giá tổn thất sau thu hoạch hoặc phân tích kỹ thuật bảo quản. Các nghiên cứu định lượng tích hợp đồng thời các yếu tố đóng gói, trưng bày bán lẻ, quản lý tồn kho, chi phí vận hành và hành vi khách hàng trong một mô hình cấu trúc thống nhất nhằm giải thích lãng phí thực phẩm tại chặng cuối gần như chưa được triển khai một cách hệ thống. Trong khi đó, Việt Nam với đặc điểm thị trường bán lẻ đa dạng, hành vi tiêu dùng nhạy cảm với độ tươi và ngoại hình sản phẩm, cùng áp lực chi phí vận hành chuỗi lạnh cao, cung cấp một bối cảnh đặc thù và phù hợp để kiểm định một mô hình nghiên cứu toàn diện.

Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm lấp đầy khoảng trống nói trên bằng cách phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến lãng phí thực phẩm trong chuỗi cung ứng lạnh thủy sản tại chặng cuối ở Việt Nam, đồng thời làm rõ vai trò trung gian của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh. Thông qua cách tiếp cận định lượng và mô hình cấu trúc tuyến tính, nghiên cứu kỳ vọng đóng góp cả về mặt lý thuyết và thực tiễn cho lĩnh vực quản trị chuỗi cung ứng lạnh và giảm lãng phí thực phẩm trong bối cảnh các nền kinh tế đang phát triển.

2. Cơ sở lý thuyết và giả thuyết nghiên cứu

2.1. Tổng quan nghiên cứu liên quan

Trong những năm gần đây, lãng phí thực phẩm và hiệu quả chuỗi cung ứng lạnh đã trở thành chủ đề nghiên cứu trọng tâm trong lĩnh vực quản trị chuỗi cung ứng, logistics và hệ thống thực phẩm bền vững. Nhiều nghiên cứu thực nghiệm cho thấy lãng phí thực phẩm không chỉ bắt nguồn từ các yếu tố kỹ thuật bảo quản mà còn chịu tác động đồng thời của thực hành vận hành, cấu trúc chi phí, hành vi bán lẻ và hành vi tiêu dùng, đặc biệt tại các khâu sau thu hoạch như bán lẻ và phân phối nội địa (Akkerman và cộng sự, 2010; Stenmarck và cộng sự, 2016).

Các nghiên cứu về chuỗi cung ứng lạnh chủ yếu tập trung vào kiểm soát nhiệt độ, tối ưu hóa vận tải lạnh và đảm bảo chất lượng sản phẩm dễ hư hỏng. Aung và Chang (2014) chỉ ra rằng sai lệch nhiệt độ trong quá trình lưu kho và phân phối là nguyên nhân chính dẫn đến giảm chất lượng và lãng phí thực phẩm trong chuỗi cung ứng lạnh. Singh và cộng sự (2018) nhấn mạnh rằng hiệu quả quản trị chuỗi lạnh phụ thuộc vào khả năng tích hợp giữa hạ tầng kỹ thuật, quy trình vận hành và dòng thông tin giữa các tác nhân trong chuỗi. Nghiên cứu của Moraes và cộng sự (2021) nhấn mạnh, sự gián đoạn chuỗi lạnh, đặc biệt là hiện tượng "sốc nhiệt" xảy ra tại các điểm chuyển giao giữa nhà bán buôn và bán lẻ, là nguyên nhân hàng đầu làm suy giảm chất lượng sản phẩm. Mặc dù các nghiên cứu này thống nhất rằng kiểm soát nhiệt độ và hạ tầng kỹ thuật là điều kiện cần của chuỗi cung ứng lạnh, phần lớn vẫn tiếp cận hiệu quả chuỗi lạnh như một kết quả vận hành mang tính kỹ thuật. Cách tiếp cận này chưa giải thích được sự khác biệt đáng kể về mức độ lãng phí tại chặng cuối trong những bối cảnh có điều kiện hạ tầng tương đồng. Điều này cho thấy hiệu quả chuỗi lạnh cần được xem xét như một năng lực quản trị tổng hợp, chịu ảnh hưởng đồng thời của quyết định vận hành, hành vi thị trường và phân bổ chi phí, thay vì chỉ là hệ quả của kiểm soát nhiệt độ đơn thuần.

Ở cấp bán lẻ, nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng thực hành trưng bày hàng hóa và tiêu chuẩn ngoại hình đóng vai trò quan trọng trong việc hình thành lãng phí thực phẩm. Bloch (1995) và Aschemann-Witzel và cộng sự (2015) cho thấy việc duy trì kệ hàng luôn đầy và ưu tiên sản phẩm có hình thức "hoàn hảo" làm gia tăng tồn kho dư thừa và tỷ lệ loại bỏ, ngay cả đối với những sản phẩm vẫn còn an toàn để tiêu dùng. Stenmarck và cộng sự (2016) cũng chỉ ra rằng áp lực đảm bảo mức độ sẵn có trên kệ (on-shelf availability) thường khiến nhà bán lẻ chấp nhận đánh đổi giữa doanh số và lãng phí thực phẩm. Chalak và cộng sự (2021) chỉ ra rằng các tiêu chuẩn thẩm mỹ khắt khe từ các siêu thị và người tiêu dùng ở châu Âu đã loại bỏ một lượng lớn thực phẩm hoàn toàn an toàn, chỉ vì những khiếm khuyết nhỏ về hình thức.

Bên cạnh đó, quản lý tồn kho được xem là một trong những công cụ hiệu quả nhất để giảm lãng phí thực phẩm. Akkerman và cộng sự (2010) và Kamble và cộng sự (2020) cho thấy các hệ thống đặt hàng dựa trên dữ liệu, bổ sung hàng linh hoạt và ứng dụng công nghệ theo dõi tồn kho (RFID, IoT) giúp giảm tình trạng quá hạn và thất thoát hàng hóa trong chuỗi lạnh. Tuy nhiên, các nghiên cứu này chủ yếu tập trung vào bối cảnh các quốc gia phát triển, nơi hạ tầng và công nghệ đã tương đối hoàn thiện.

Một hướng nghiên cứu khác tập trung vào hành vi khách hàng và vai trò của người tiêu dùng trong việc gia tăng lãng phí thực phẩm tại bán lẻ. Aschemann-Witzel và cộng sự (2015) và Russell và cộng sự (2017) chỉ ra rằng xu hướng lựa chọn sản phẩm mới hạn dùng, né tránh sản phẩm cận hạn hoặc có khuyết điểm nhỏ về hình thức làm gia tăng lượng hàng khó bán và bị loại bỏ. Tuy nhiên, các nghiên cứu này thường xem xét hành vi khách hàng như một yếu tố trực tiếp gây lãng phí, mà chưa làm rõ cơ chế tác động gián tiếp thông qua thực hành quản trị chuỗi lạnh tại điểm bán.

Ngoài ra, chi phí vận hành chuỗi lạnh được xác định là rào cản lớn đối với việc duy trì và nâng cấp hệ thống bảo quản lạnh, đặc biệt tại các nền kinh tế mới nổi. Aung và Chang (2014) cho thấy chi phí năng lượng, vận tải lạnh và bảo trì thiết bị có thể làm suy giảm hiệu quả vận hành, từ đó làm gia tăng rủi ro hư hỏng và lãng phí thực phẩm. Tuy nhiên, mối quan hệ giữa chi phí vận hành và lãng phí thực phẩm thường

chỉ được phân tích mang tính mô tả, chưa được kiểm định trong các mô hình cấu trúc tích hợp. Phần lớn các nghiên cứu hiện tại xem chi phí vận hành chuỗi lạnh chủ yếu như một rào cản đầu tư, trong khi ít nghiên cứu kiểm định vai trò của chi phí như một biến phản ánh mức độ cam kết và năng lực quản trị. Cách tiếp cận này bỏ ngỏ khả năng chi phí vừa làm suy yếu hiệu quả chuỗi lạnh khi bị cắt giảm quá mức, vừa có thể cải thiện hiệu quả nếu được phân bổ hợp lý cho công nghệ và bảo trì. Khoảng trống này đặc biệt rõ nét tại các nền kinh tế mới nổi, nơi doanh nghiệp thường phải đánh đổi giữa chi phí ngắn hạn và tổn thất dài hạn

Trong bối cảnh các nước đang phát triển, một số nghiên cứu gần đây cho thấy chuỗi cung ứng lạnh tồn tại nhiều đặc thù so với các nền kinh tế phát triển, cả về hạ tầng lẫn năng lực quản trị. Một tổng quan quy mô lớn về chuỗi lạnh thực phẩm chỉ ra rằng các thực hành chuỗi lạnh bền vững hiện tập trung chủ yếu ở các quốc gia thu nhập cao, trong khi ở các nước thu nhập thấp và trung bình, thị trường phân mảnh, chi phí đầu tư cao và thiếu tích hợp thông tin khiến lãng phí, trả hàng và khiếu nại của khách hàng vẫn ở mức đáng kể (Khan và cộng sự, 2023). Sử dụng cách tiếp cận tổng quan có cấu trúc, Srivastava và cộng sự (2023) cho thấy quản trị chuỗi lạnh thực phẩm dễ hư hỏng tại các nền kinh tế mới nổi chịu ràng buộc đồng thời bởi hạn chế về kho lạnh, công nghệ giám sát nhiệt độ và năng lực quản trị, dẫn đến thời gian dẫn dài, tỷ lệ hỏng và trả hàng cao hơn đáng kể so với các thị trường phát triển. Ở cấp độ tình huống điển hình, Ahmad và cộng sự (2022) khi phân tích chuỗi cung ứng lạnh trong bối cảnh một nền kinh tế đang phát triển đã nhấn mạnh vai trò của các chiến lược tăng cường khả năng chống chịu – như số hóa chuỗi lạnh, mô phỏng khủng hoảng và đảm bảo năng lực logistics – trong việc duy trì chất lượng sản phẩm và giảm tổn thất dưới các cú sốc như COVID-19. Các bằng chứng này gợi ý rằng chuỗi lạnh tại các nước đang phát triển cần được tiếp cận như một hệ thống kết hợp giữa yếu tố kỹ thuật, năng lực quản trị và thể chế hỗ trợ, qua đó mở ra không gian nghiên cứu cho các mô hình tích hợp về lãng phí thực phẩm và hiệu quả chuỗi lạnh trong bối cảnh nguồn lực hạn chế.

Tại Việt Nam, các nghiên cứu về lãng phí thực phẩm và chuỗi cung ứng lạnh thủy sản chủ yếu tập trung vào đánh giá tổn thất sau thu hoạch hoặc phân tích kỹ thuật bảo quản, trong khi các nghiên cứu định lượng tích hợp nhiều nhóm nhân tố tại chặng cuối vẫn còn hạn chế. Đặc biệt, vai trò trung gian của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh trong mối quan hệ giữa các thực hành vận hành và lãng phí thực phẩm chưa được làm rõ một cách hệ thống.

Bảng 1: *Một số nghiên cứu thực nghiệm tiêu biểu về lãng phí thực phẩm và chuỗi cung ứng lạnh*

Tác giả	Năm	Bối cảnh	Phương pháp/Dữ liệu	Biến/tiếp cận chính	Phát hiện chính	Điểm khác biệt của nghiên cứu này so với các nghiên cứu trước đây
Akkerman và cộng sự	2010	Chuỗi thực phẩm châu Âu	Tổng quan + mô hình định lượng	Quản lý tồn kho, logistics, chất lượng	Quản lý tồn kho hiệu quả giúp giảm tổn thất và lãng phí	Nghiên cứu này tập trung riêng chuỗi lạnh thủy sản và kiểm định vai trò trung gian của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh
Aung và Chang	2014	Chuỗi lạnh thực phẩm	Nghiên cứu định lượng, mô hình nhiệt độ	Quản lý nhiệt độ, chi phí chuỗi lạnh	Sai lệch nhiệt độ làm tăng hư hỏng và lãng phí	Nghiên cứu này mở rộng sang các yếu tố hành vi bán lẻ và khách hàng
Stenmarck và cộng sự	2016	Bán lẻ thực phẩm châu Âu	Báo cáo tổng hợp	Trưng bày, on-shelf availability	Trưng bày đầy kệ làm gia tăng lãng phí	Nghiên cứu này kiểm định định lượng trong bối cảnh Việt Nam
Aschemann-Witzel và cộng sự	2015	Người tiêu dùng châu Âu	Khảo sát, phân tích hành vi	Hành vi tiêu dùng, tiêu chuẩn ngoại hình	Hành vi chọn hàng mới làm tăng lãng phí	Nghiên cứu này xem xét hành vi khách hàng như yếu tố tác động gián tiếp thông qua quản trị chuỗi lạnh
Kamble và cộng sự	2020	Chuỗi cung ứng	SEM, công nghệ số	RFID, IoT, quản lý tồn kho	Công nghệ giúp giảm sai lệch tồn kho	Nghiên cứu này áp dụng vào chặng cuối thủy sản
Singh và cộng sự	2018	Chuỗi lạnh thực phẩm	Tổng quan học thuật	Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh	Hiệu quả chuỗi lạnh giảm hư hỏng	Nghiên cứu này kiểm định vai trò trung gian trong mô hình cấu trúc
Khan và cộng sự	2023	Chuỗi lạnh thực phẩm toàn cầu, nước thu nhập thấp-trung bình	Chuỗi lạnh thực phẩm toàn cầu, nước thu nhập thấp–trung bình	Chuỗi lạnh thực phẩm, bền vững chuỗi lạnh, lãng phí và khiếu nại khách hàng	Chuỗi lạnh bền vững tập trung ở nước giàu; nước đang phát triển còn phân mảnh, chi phí cao.	Nghiên cứu này đi vào chuỗi lạnh thủy sản chặng cuối tại Việt Nam và kiểm định vai trò trung gian của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh
Srivastava và cộng sự	2023	Chuỗi lạnh thực phẩm dễ hư hỏng ở các nền kinh tế mới nổi	Tổng quan có cấu trúc	Quản trị chuỗi lạnh, hạ tầng	Hạ tầng và quản trị hạn chế làm tăng tỷ lệ hỏng, trả hàng.	Nghiên cứu này dùng PLS-SEM cho bối cảnh last-mile thủy sản và đo trực tiếp lãng phí thực phẩm.
Ahmad và cộng sự	2022	Chuỗi cung ứng lạnh thực phẩm tại một nước đang phát triển (COVID-19)	Nghiên cứu tình huống	Khả năng chống chịu, số hóa	Tăng cường khả năng chống chịu giúp giảm tổn thất khi gián đoạn.	Nghiên cứu này tích hợp các yếu tố vận hành trong mô hình cấu trúc lãng phí chặng cuối.
Các nghiên cứu tại Việt Nam		Việt Nam	Mô tả/định tính	Tổn thất sau thu hoạch	Tỷ lệ tổn thất còn cao	Nghiên cứu này cung cấp bằng chứng định lượng và mô hình hóa SEM

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp

Để làm rõ bối cảnh nghiên cứu và khoảng trống học thuật, Bảng 1 tổng hợp một số nghiên cứu thực nghiệm tiêu biểu liên quan đến lãng phí thực phẩm, chuỗi cung ứng lạnh và bán lẻ thực phẩm. Tổng hợp từ Bảng 1 cho thấy ba xu hướng chính trong các nghiên cứu trước đây: (i) các nghiên cứu thiên về tiếp cận kỹ thuật và tối ưu cục bộ từng khâu của chuỗi lạnh; (ii) các nghiên cứu hành vi tập trung vào người tiêu dùng hoặc bán lẻ nhưng tách rời khỏi bối cảnh vận hành chuỗi lạnh; và (iii) sự thiếu vắng các mô hình cấu trúc tích hợp kiểm định cơ chế tác động gián tiếp giữa các yếu tố vận hành và lãng phí thực phẩm. Tổng quan các nghiên cứu cho thấy lãng phí thực phẩm tại chặng cuối là hiện tượng phức tạp, chịu tác động đồng thời của các yếu tố kỹ thuật – vận hành, kinh tế và hành vi. Tuy nhiên, phần lớn các nghiên cứu hiện nay vẫn tiếp cận theo hướng đơn lẻ, hoặc chỉ tập trung vào từng nhóm yếu tố riêng biệt như quản lý nhiệt độ, tồn kho, trưng bày bán lẻ hoặc hành vi tiêu dùng, mà chưa làm rõ cơ chế tổng hợp thông qua đó các yếu tố này chuyển hóa thành kết quả lãng phí thực phẩm.

Trong nghiên cứu này, nhằm khắc phục hạn chế của các mô hình tiếp cận đơn chiều khi giải thích lãng phí thực phẩm trong chuỗi cung ứng lạnh, nghiên cứu đề xuất một khuôn khổ tích hợp dựa trên các dòng lý thuyết về quản trị chuỗi cung ứng, hành vi tổ chức và hệ thống thực phẩm bền vững. Thứ nhất, các tiếp cận dựa trên quản trị vận hành và chuỗi cung ứng lạnh nhấn mạnh vai trò của hạ tầng kỹ thuật, đóng gói, quản lý tồn kho và kiểm soát nhiệt độ trong việc duy trì chất lượng sản phẩm dễ hư hỏng. Cách tiếp cận này phù hợp để lý giải vì sao các thực hành như đóng gói phù hợp và quản lý tồn kho hiệu quả có thể cải thiện hiệu quả quản trị chuỗi lạnh, từ đó giảm thiểu hư hỏng và lãng phí thực phẩm. Tuy nhiên, các mô hình thuần kỹ thuật thường bỏ qua ảnh hưởng của hành vi bán lẻ và người tiêu dùng tại chặng cuối.

Thứ hai, các lý thuyết về hành vi tiêu dùng và bán lẻ thực phẩm chỉ ra rằng các tiêu chuẩn ngoại hình, hành vi lựa chọn sản phẩm mới hạn dùng, cũng như chiến lược trưng bày nhằm duy trì kệ hàng luôn đầy có thể làm gia tăng áp lực tồn kho và lãng phí thực phẩm. Trong bối cảnh chuỗi lạnh, những hành vi này không chỉ tác động trực tiếp đến lượng hàng bị loại bỏ, mà còn gián tiếp làm suy giảm hiệu quả quản trị chuỗi lạnh thông qua việc gia tăng thao tác, kéo dài thời gian trưng bày và làm tăng nguy cơ sai lệch nhiệt độ. Do đó, việc tích hợp các yếu tố hành vi vào mô hình nghiên cứu là cần thiết để phản ánh đúng bản chất của lãng phí thực phẩm tại chặng cuối.

Thứ ba, các nghiên cứu về chi phí vận hành chuỗi lạnh cho thấy chi phí kho lạnh, năng lượng, vận tải lạnh và bảo trì thiết bị là rào cản quan trọng đối với việc đầu tư và duy trì vận hành chuỗi lạnh hiệu quả, đặc biệt tại các nền kinh tế mới nổi. Áp lực chi phí có thể làm suy yếu khả năng áp dụng công nghệ giám sát, giảm tần suất bảo trì hoặc buộc doanh nghiệp chấp nhận các thực hành vận hành kém tối ưu, qua đó làm gia tăng rủi ro hư hỏng và lãng phí thực phẩm. Tuy nhiên, mối quan hệ này hiếm khi được kiểm định trong các mô hình cấu trúc tích hợp với các yếu tố kỹ thuật và hành vi.

Trên cơ sở lý thuyết quản lý chuỗi cung ứng (SCM), nghiên cứu đề xuất hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) là biến trung gian tiềm năng, phản ánh cơ chế truyền dẫn ảnh hưởng của các thực hành vận hành, hành vi khách hàng và áp lực chi phí đến lãng phí thực phẩm tại chặng cuối (Mentzer và cộng sự, 2001; Akkerman và cộng sự, 2010). Theo đó, các nhân tố gồm đóng gói, trưng bày bán lẻ, quản lý tồn kho, hành vi khách hàng và chi phí vận hành được kỳ vọng ảnh hưởng đến CCME; từ đó, CCME có thể tác động đến mức độ lãng phí thực phẩm thông qua khả năng kiểm soát nhiệt độ, duy trì chất lượng và phối hợp hoạt động chuỗi lạnh. Về phương diện định lượng, nghiên cứu phân biệt ba loại tác động: tác động trực tiếp phản ánh mối quan hệ giữa hai biến có đường dẫn trực tiếp trong mô hình; tác động gián tiếp phản ánh ảnh hưởng của từng nhân tố đến lãng phí thực phẩm thông qua CCME, được xác định bằng tích các hệ số đường dẫn tương ứng; và tổng tác động là tổng của tác động trực tiếp đến lãng phí thực phẩm và tác động gián tiếp qua CCME. Trong mô hình đề xuất hiện tại, các nhân tố đầu vào được kết nối với lãng phí thực phẩm thông qua CCME, chưa thiết lập các đường dẫn trực tiếp từ từng nhân tố đến lãng phí thực phẩm. Vì vậy, vai trò trung gian cần được kiểm định bằng kỹ thuật bootstrapping với 10.000 mẫu lặp, dựa trên ý nghĩa thống kê và khoảng tin cậy 95% của từng tác động gián tiếp. Việc phân loại trung gian toàn phần hoặc một phần chỉ được xem xét khi các đường dẫn trực tiếp tương ứng được đưa vào kiểm định. Cách tiếp cận này góp phần làm rõ cơ chế tác động và bảo đảm tính nhất quán giữa cơ sở lý thuyết, mô hình nghiên cứu và kết quả thực nghiệm trong bối cảnh chuỗi cung ứng lạnh thủy sản tại Việt Nam.

2.2. Cơ sở lý thuyết

Đóng gói (Packaging – PKG)

Đóng gói được xem là một lĩnh vực phức tạp, kết hợp giữa chức năng kỹ thuật và thương mại trong hoạt động doanh nghiệp (Paine và Paine, 1992). Theo Coles và cộng sự (2003), đóng gói là một hệ thống phối hợp nhằm chuẩn bị hàng hóa cho các khâu vận chuyển, phân phối, lưu kho, bán hàng và tiêu dùng, đảm bảo sản phẩm được lưu chuyển đến người tiêu dùng trong trạng thái phù hợp với chi phí tối ưu. Từ góc tiếp cận chức năng, bao bì thường được phân loại theo bốn nhóm chính gồm: bảo vệ, chứa đựng, truyền thông và tiện lợi (Robertson, 1990; Yam và cộng sự, 2005).

Đối với thực phẩm dễ hư hỏng, đóng gói có thể góp phần giảm tổn thất thông qua các cơ chế như hạn chế rò rỉ/ô nhiễm chéo, giảm oxy hóa, kiểm soát ẩm và giảm tác động cơ học trong thao tác vận chuyển – trưng bày (Lindh và cộng sự, 2016; Rundh, 2013). Đặc biệt, các giải pháp đóng gói nâng cao như hút chân không và bao gói khí quyển biến đổi (MAP) đã được chứng minh có thể kéo dài thời hạn sử dụng và hỗ trợ duy trì chất lượng cảm quan, qua đó góp phần giảm lãng phí thực phẩm ở giai đoạn bán lẻ (Yam và cộng sự, 2005). Tuy nhiên, đóng gói cũng tồn tại "trade-off" khi tăng mức độ bao bì có thể làm tăng tác động môi trường, dù có thể giảm lãng phí thực phẩm (Lindh và cộng sự, 2016).

Trong bối cảnh Việt Nam, hệ thống bán lẻ thủy sản tại chặng cuối gồm nhiều loại hình từ siêu thị/chuỗi hiện đại đến cửa hàng nhỏ và chợ truyền thống, dẫn đến mức độ tiêu chuẩn hóa bao bì rất khác nhau. Do đó, đóng gói được xem là một nhân tố quan trọng cần đưa

vào mô hình nhằm lý giải sự khác biệt về hiệu quả bảo quản và tỷ lệ loại bỏ sản phẩm thủy sản tại điểm bán.

Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ (Retail Display Practices – DISP)

Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ phản ánh cách nhà bán lẻ sắp xếp, bố trí và duy trì trạng thái sản phẩm trên kệ/quầy bán, bao gồm mức độ đầy kệ (on-shelf availability) và tiêu chuẩn cảm quan/ngoại hình mà nhà bán lẻ ưu tiên thể hiện trước khách hàng. Trong các nghiên cứu về hành vi tiêu dùng và bán lẻ, "ngoại hình sản phẩm" được xem là một tín hiệu quan trọng định hình kỳ vọng về chất lượng, bởi đây là ấn tượng cảm quan đầu tiên của khách hàng (Bloch, 1995; Cardello, 1994). Các yếu tố như màu sắc, hình dạng, mức độ hoàn hảo bề ngoài có thể ảnh hưởng đến sự chấp nhận và ý định mua thực phẩm (Hurling và Shepherd, 2003; Steenkamp và Van Trijp, 1996).

Ở cấp vận hành, việc duy trì kệ hàng luôn đầy thường được sử dụng như một chiến lược kích thích mua sắm, tạo cảm nhận "dồi dào" và giảm rủi ro thiếu hàng. Tuy nhiên, chiến lược này có thể dẫn đến dư thừa tồn kho, tăng thời gian trưng bày, tăng tần suất thao tác và làm gia tăng nguy cơ sai lệch nhiệt độ trong chuỗi lạnh – đặc biệt với nhóm thực phẩm dễ hư hỏng (Stenmarck và cộng sự, 2016). Đồng thời, tiêu chuẩn ngoại hình cao có thể khiến các sản phẩm còn an toàn nhưng "kém đẹp" bị khó bán, phải giảm giá sâu hoặc bị loại bỏ, làm gia tăng lãng phí thực phẩm (Aschemann-Witzel và cộng sự, 2015).

Trong bối cảnh thủy sản tại Việt Nam, nơi người tiêu dùng thường nhạy cảm với "độ tươi" và ngoại hình, các thực hành trưng bày (đầy kệ, ưu tiên hàng đẹp, xử lý hàng khuyết điểm) có thể trở thành một cơ chế quan trọng làm tăng hoặc giảm lãng phí thực phẩm tại chặng cuối.

Quản lý tồn kho (Inventory Management – IM)

Quản lý tồn kho là tập hợp các hoạt động lập kế hoạch, theo dõi và điều chỉnh mức tồn kho nhằm phù hợp với nhu cầu thực tế, từ đó giảm tồn dư và tránh thiếu hụt. Trong chuỗi cung ứng thực phẩm, quản lý tồn kho đóng vai trò đặc biệt quan trọng do hạn sử dụng ngắn và chi phí hư hỏng cao. Akkerman và cộng sự (2010) cho rằng các thực hành như đặt hàng dựa trên dữ liệu, bổ sung hàng linh hoạt và áp dụng nguyên tắc FEFO (First-Expired–First-Out) là những công cụ cốt lõi giúp giảm tổn thất chất lượng và lãng phí thực phẩm.

Ngoài ra, việc ứng dụng công nghệ theo dõi tồn kho và điều kiện bảo quản như RFID/IoT, phần mềm WMS/ERP có thể nâng cao độ chính xác dữ liệu, giảm sai sót kiểm đếm và hỗ trợ ra quyết định đặt hàng – phân bổ hàng hóa kịp thời (Kamble và cộng sự, 2020). Trong bối cảnh chuỗi lạnh, quản lý tồn kho hiệu quả không chỉ giảm dư tồn, mà còn giảm thời gian lưu kho, hạn chế thao tác không cần thiết và tăng khả năng duy trì nhiệt độ ổn định, qua đó cải thiện hiệu quả quản trị chuỗi lạnh.

Đối với Việt Nam, mức độ số hóa quản lý tồn kho tại chặng cuối còn chênh lệch đáng kể giữa kênh bán lẻ hiện đại và truyền thống. Vì vậy, biến quản lý tồn kho được đưa vào mô hình nhằm phản ánh năng lực vận hành và mức độ chủ động của đơn vị bán lẻ trong giảm lãng phí thủy sản.

Tâm lý và hành vi khách hàng (Consumer Psychology and Behavior – CPB)

Hành vi khách hàng tại điểm bán lẻ là một trong những nguyên nhân quan trọng góp phần hình thành lãng phí thực phẩm tại khâu bán lẻ. Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng người tiêu dùng có xu hướng chọn sản phẩm "mới hơn", hạn sử dụng dài hơn, đồng thời né tránh sản phẩm cận hạn hoặc có khuyết điểm nhỏ về ngoại hình, dù sản phẩm vẫn đảm bảo an toàn (Aschemann-Witzel và cộng sự, 2015). Các tiêu chuẩn cảm quan và "tính thẩm mỹ" trong lựa chọn thực phẩm, đặc biệt với thực phẩm tươi sống, có thể làm gia tăng tỷ lệ loại bỏ do hàng khó bán hoặc bị trả lại (Bloch, 1995; Steenkamp và Van Trijp, 1996).

Cơ chế tác động của hành vi khách hàng đến lãng phí thực phẩm không chỉ diễn ra trực tiếp (không mua hàng cận hạn, chọn lọc ngoại hình), mà còn gián tiếp thông qua cách nhà bán lẻ phản ứng: tăng mức đầy kệ, nhập dư để "đẹp quầy", hoặc loại bỏ hàng "xấu" sớm để bảo vệ hình ảnh. Vì vậy, hành vi khách hàng được xem là một động lực quan trọng định hình quyết định tồn kho và trưng bày, từ đó tác động đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh ở chặng cuối.

Trong bối cảnh Việt Nam, nơi thói quen mua sắm vẫn thiên về cảm quan và kỳ vọng "tươi – đẹp", việc mô hình hóa hành vi khách hàng có ý nghĩa quan trọng nhằm lý giải vì sao ngay cả khi hạ tầng lạnh được cải thiện, lãng phí thực phẩm vẫn có thể duy trì ở mức cao tại kênh bán lẻ.

Chi phí vận hành chuỗi lạnh (Operating Costs – OC)

Chi phí vận hành chuỗi lạnh là tổng chi phí phát sinh để duy trì hệ thống bảo quản lạnh, bao gồm chi phí kho lạnh (đầu tư/thuê, thiết bị làm lạnh, điện năng, bảo trì, nhân công) và chi phí vận tải lạnh (mua/thuê phương tiện, nhiên liệu, bảo trì hệ thống làm lạnh, chi phí giám sát) tại chặng cuối. Trong chuỗi cung ứng thực phẩm dễ hư hỏng, chi phí vận hành là rào cản lớn đối với việc đầu tư công nghệ và duy trì điều kiện vận hành tối ưu (Aung và Chang, 2014).

Chi phí cao có thể khiến doanh nghiệp trì hoãn nâng cấp thiết bị, hạn chế bảo trì định kỳ, giảm tần suất bổ sung hàng hoặc không triển khai hệ thống giám sát nhiệt độ theo thời gian thực. Những quyết định này làm suy giảm hiệu quả quản trị chuỗi lạnh, làm tăng rủi ro sai lệch nhiệt độ, giảm chất lượng và tăng lãng phí thực phẩm tại chặng cuối. Vì vậy, biến chi phí vận hành có vai trò giải thích "ràng buộc nguồn lực" – một yếu tố đặc biệt quan trọng ở các nền kinh tế mới nổi.

Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (Cold Chain Management Effectiveness – CCME)

Quản trị chuỗi lạnh được hiểu là quá trình lập kế hoạch, thực hiện và kiểm soát dòng hàng hóa nhạy cảm nhiệt độ cùng các thông tin liên quan nhằm tối ưu chất lượng sản phẩm và chi phí (Singh và cộng sự, 2018). Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh phản ánh khả năng hệ thống chuỗi lạnh đạt được các mục tiêu: (i) duy trì nhiệt độ và chất lượng ổn định; (ii) tối ưu chi phí vận hành; (iii) đảm bảo dịch vụ "tươi và đúng hẹn"; (iv) chia sẻ thông tin chính xác, kịp thời; và (v) tích hợp các thực hành bền vững khi khả thi.

Từ góc nhìn quản trị chuỗi cung ứng hiện đại, hiệu quả quản trị chuỗi lạnh cũng gắn với khả năng thích

ứng trước bất định và gián đoạn, thông qua cơ chế giám sát – cảnh báo – phản ứng nhanh, nhờ đó hạn chế hư hỏng và giảm lãng phí (Ivanov, 2021). Trong nghiên cứu này, CCME được xem là biến trung gian trung tâm, phản ánh năng lực vận hành chuỗi lạnh tại chặng cuối và là kênh truyền dẫn tác động từ các thực hành (đóng gói, trưng bày, tồn kho), hành vi khách hàng và chi phí vận hành đến kết quả lãng phí thực phẩm.

2.3. Quản lý chuỗi cung ứng (Supply Chain Management – SCM)

Lãng phí thực phẩm trong chuỗi cung ứng lạnh thủy sản, đặc biệt tại chặng cuối, là kết quả của các quyết định và thực hành quản trị được thực hiện xuyên suốt dòng chảy vật chất, thông tin và tài chính trong chuỗi cung ứng. Do đó, nghiên cứu này lựa chọn Quản lý chuỗi cung ứng (Supply Chain Management – SCM) làm lý thuyết nền tảng để giải thích cơ chế hình thành lãng phí thực phẩm và vai trò trung gian của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh.

Theo Mentzer và cộng sự (2001), quản lý chuỗi cung ứng là sự phối hợp có hệ thống giữa các tổ chức, hoạt động và quy trình nhằm lập kế hoạch, thực hiện và kiểm soát dòng chảy hiệu quả của hàng hóa, dịch vụ và thông tin từ điểm xuất phát đến điểm tiêu dùng. Trong bối cảnh thực phẩm dễ hư hỏng, SCM không chỉ hướng đến tối ưu chi phí và mức độ phục vụ, mà còn nhấn mạnh mục tiêu giảm tổn thất và lãng phí thông qua quản trị hiệu quả các hoạt động hậu cần và vận hành (Akkerman và cộng sự, 2010).

Một nhánh quan trọng của SCM trong lĩnh vực thực phẩm là quản lý chuỗi cung ứng lạnh, được xem là chuỗi cung ứng chuyên biệt nhằm bảo toàn chất lượng sản phẩm nhạy cảm với nhiệt độ. Singh và cộng sự (2018) cho rằng hiệu quả của chuỗi cung ứng lạnh phụ thuộc vào mức độ phối hợp giữa hạ tầng kỹ thuật (kho lạnh, phương tiện vận tải lạnh), quy trình vận hành (đóng gói, lưu kho, trưng bày, giao hàng) và dòng thông tin (giám sát nhiệt độ, truy xuất nguồn gốc, chia sẻ dữ liệu). Khi các yếu tố này được quản trị hiệu quả, chuỗi lạnh có khả năng giảm hư hỏng, kéo dài thời hạn sử dụng và hạn chế lãng phí thực phẩm.

Từ góc độ SCM, chặng cuối (last mile) được xem là mắt xích dễ tổn thương nhất của chuỗi cung ứng do đặc trưng nhu cầu biến động cao, tần suất thao tác lớn, thời gian lưu kho ngắn và chịu ảnh hưởng trực tiếp từ hành vi khách hàng (Aung và Chang, 2014). Các quyết định tại chặng cuối như lựa chọn loại bao bì, chiến lược trưng bày bán lẻ, chính sách tồn kho và mức đầu tư cho vận hành chuỗi lạnh có thể tạo ra hiệu ứng lan tỏa ngược (bullwhip-like effects), làm gia tăng rủi ro dư thừa, sai lệch nhiệt độ và loại bỏ sản phẩm (Stenmarck và cộng sự, 2016).

Trong khuôn khổ SCM, lãng phí thực phẩm được xem là một chỉ báo quan trọng phản ánh mức độ kém hiệu quả của chuỗi cung ứng, đặc biệt là sự mất cân đối giữa mục tiêu dịch vụ, chi phí và bảo toàn chất lượng (Akkerman và cộng sự, 2010). Các nghiên cứu SCM hiện đại cho rằng lãng phí thực phẩm không chỉ là hệ quả của sự cố kỹ thuật đơn lẻ, mà là kết quả tổng hợp của các quyết định quản trị liên quan đến:

(i) thiết kế và lựa chọn bao bì;

(ii) thực hành trưng bày và phân phối tại bán lẻ;

(iii) quản lý tồn kho và bổ sung hàng;

(iv) phản ứng của doanh nghiệp trước hành vi và kỳ vọng của khách hàng; và

(v) các ràng buộc về chi phí vận hành chuỗi lạnh.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu này tiếp cận hiệu quả quản trị chuỗi lạnh như một năng lực cốt lõi trong SCM, phản ánh khả năng của doanh nghiệp trong việc phối hợp các nguồn lực, quy trình và thông tin để đạt được đồng thời các mục tiêu về chất lượng, chi phí và mức độ phục vụ. Từ góc nhìn SCM, hiệu quả quản trị chuỗi lạnh đóng vai trò biến trung gian, chuyển hóa tác động của các thực hành vận hành và bối cảnh thị trường tại chặng cuối thành kết quả lãng phí thực phẩm.

Cụ thể, theo logic SCM, các yếu tố đầu vào như đóng gói, cách thức trưng bày bán lẻ, quản lý tồn kho, hành vi khách hàng và chi phí vận hành trước hết ảnh hưởng đến mức độ hiệu quả trong quản trị chuỗi lạnh. Khi chuỗi lạnh được quản trị hiệu quả, doanh nghiệp có khả năng duy trì nhiệt độ ổn định, phản ứng nhanh với sự cố, giảm thời gian lưu kho và hạn chế sản phẩm bị suy giảm chất lượng; từ đó làm giảm tỷ lệ lãng phí thực phẩm. Ngược lại, khi hiệu quả quản trị chuỗi lạnh thấp, các yếu tố trên sẽ khuếch đại lẫn nhau và dẫn đến lãng phí gia tăng tại chặng cuối.

Việc lựa chọn SCM làm lý thuyết nền tảng cho nghiên cứu này cho phép xây dựng một khuôn khổ giải thích mang tính hệ thống, phù hợp với bản chất liên ngành và đa tác nhân của chuỗi cung ứng lạnh thủy sản. Đồng thời, cách tiếp cận này cũng phù hợp với xu hướng nghiên cứu Q1 gần đây trong lĩnh vực quản trị chuỗi cung ứng và hệ thống thực phẩm bền vững, vốn nhấn mạnh vai trò của năng lực chuỗi cung ứng và hiệu quả vận hành như cơ chế trung tâm để giảm lãng phí và nâng cao tính bền vững.

2.4. Giả thuyết nghiên cứu

Mối quan hệ giữa Đóng gói và Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh

Trong quản lý chuỗi cung ứng lạnh thủy sản, đóng gói được xem là một cấu phần vận hành quan trọng nhằm bảo vệ sản phẩm khỏi các tác động cơ học, nhiệt độ và môi trường trong suốt quá trình lưu kho, trưng bày và vận chuyển (Paine và Paine, 1992; Rundh, 2013). Theo quan điểm quản lý chuỗi cung ứng, bao bì phù hợp giúp duy trì tính toàn vẹn của chuỗi lạnh, giảm nhu cầu xử lý lại sản phẩm, hạn chế rò rỉ và nhiễm chéo, từ đó nâng cao hiệu quả vận hành tổng thể của chuỗi (Akkerman và cộng sự, 2010).

Đặc biệt tại chặng cuối – nơi sản phẩm thủy sản phải trải qua nhiều thao tác mở kho, trưng bày và tiếp xúc môi trường – việc sử dụng bao bì chất lượng cao như bao bì hút chân không hoặc bao bì khí quyển biến đổi (MAP) giúp duy trì chất lượng ổn định và giảm nguy cơ hư hỏng (Aung và Chang, 2014). Do đó, đóng gói được kỳ vọng góp phần nâng cao hiệu quả quản trị chuỗi lạnh tại chặng cuối. Từ các lập luận trên, nghiên cứu đề xuất:

H1: Đóng gói có tác động tích cực đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh tại chặng cuối.

Mối quan hệ giữa Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ và Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh

Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ phản ánh các quyết định vận hành liên quan đến mức độ lấp đầy kệ,

thời gian trưng bày và tiêu chuẩn ngoại hình sản phẩm. Trong quản lý chuỗi cung ứng thực phẩm, các chiến lược trưng bày nhằm tối đa hóa cảm nhận "dồi dào" và tính thẩm mỹ thường làm gia tăng thời gian lưu kho, tần suất thao tác và nguy cơ sai lệch nhiệt độ, đặc biệt đối với các sản phẩm dễ hư hỏng như thủy sản (Bloch, 1995; Aschemann-Witzel và cộng sự, 2015).

Theo góc nhìn SCM, những thực hành trưng bày này có thể làm suy giảm khả năng kiểm soát chuỗi lạnh, gia tăng áp lực tồn kho và làm giảm hiệu quả quản trị vận hành. Do đó, cách thức trưng bày không hợp lý được kỳ vọng có tác động tiêu cực đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh tại chặng cuối. Vì vậy, nghiên cứu đề xuất:

H2: Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ có tác động tiêu cực đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh tại chặng cuối.

Mối quan hệ giữa Quản lý tồn kho và Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh

Quản lý tồn kho là một trong những trụ cột của quản lý chuỗi cung ứng, đặc biệt đối với các chuỗi cung ứng thực phẩm dễ hư hỏng. Theo lý thuyết SCM, các hệ thống đặt hàng chính xác, bổ sung hàng linh hoạt và ứng dụng công nghệ theo dõi tồn kho giúp đồng bộ hóa cung – cầu, rút ngắn thời gian lưu kho và duy trì chất lượng sản phẩm tốt hơn (Akkerman và cộng sự, 2010; Govindan và cộng sự, 2015).

Trong chuỗi cung ứng lạnh thủy sản tại chặng cuối, quản lý tồn kho hiệu quả giúp giảm tồn kho dư thừa, hạn chế kéo dài thời gian bảo quản và giảm nguy cơ phát sinh sự cố nhiệt độ. Do đó, quản lý tồn kho được kỳ vọng có tác động tích cực đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất:

H3: Quản lý tồn kho có tác động tích cực đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh tại chặng cuối.

Mối quan hệ giữa Tâm lý và hành vi khách hàng và Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh

Hành vi và kỳ vọng của khách hàng, chẳng hạn như xu hướng lựa chọn sản phẩm mới hạn dùng hoặc yêu cầu cao về ngoại hình, là yếu tố bên ngoài nhưng có ảnh hưởng đáng kể đến các quyết định vận hành tại chặng cuối của chuỗi cung ứng (Aschemann-Witzel và cộng sự, 2015). Theo lý thuyết SCM, nhu cầu khó dự báo và hành vi tiêu dùng mang tính cảm tính làm gia tăng biến động trong chuỗi cung ứng, gây khó khăn cho việc lập kế hoạch tồn kho và duy trì chuỗi lạnh ổn định.

Trong chuỗi cung ứng lạnh thủy sản, những hành vi này có thể kéo dài thời gian trưng bày, gia tăng tỷ lệ loại bỏ sản phẩm và làm suy giảm hiệu quả quản trị chuỗi lạnh. Do đó, nghiên cứu đề xuất:

H4: Tâm lý và hành vi khách hàng có tác động tiêu cực đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh tại chặng cuối.

Mối quan hệ giữa Chi phí vận hành và Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh

Chi phí vận hành là ràng buộc quan trọng trong quản lý chuỗi cung ứng lạnh, bao gồm chi phí kho lạnh, năng lượng, vận tải và bảo trì thiết bị. Theo lý thuyết SCM, chi phí vận hành cao có thể hạn chế khả năng đầu tư công nghệ, giảm tần suất bảo trì và làm suy yếu hiệu quả kiểm soát chuỗi lạnh, đặc biệt tại các nền kinh tế mới nổi (Aung và Chang, 2014).

Trong bối cảnh Việt Nam, nơi nhiều doanh nghiệp bán lẻ thủy sản quy mô nhỏ và vừa phải đối mặt với áp lực chi phí lớn, chi phí vận hành được kỳ vọng có tác động tiêu cực đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh. Do đó, nghiên cứu đề xuất:

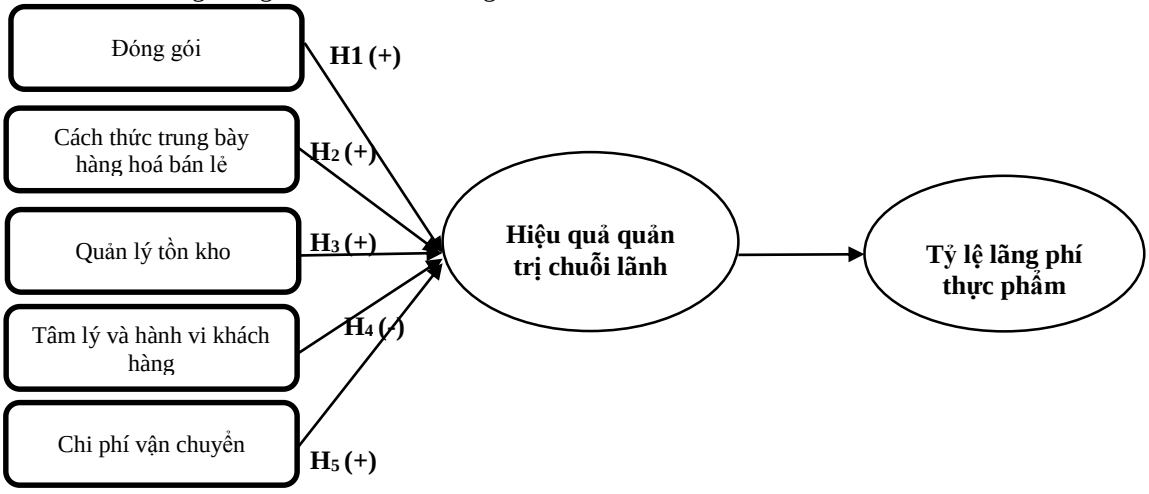
H5: Chi phí vận hành có tác động tiêu cực đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh tại chặng cuối.

Mối quan hệ giữa Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh và Lãng phí thực phẩm

Theo lý thuyết quản lý chuỗi cung ứng, lãng phí thực phẩm là hệ quả trực tiếp của sự kém hiệu quả trong việc phối hợp các nguồn lực, quy trình và dòng thông tin trong chuỗi cung ứng (Akkerman và cộng sự, 2010). Khi chuỗi lạnh được quản trị hiệu quả, doanh nghiệp có khả năng duy trì nhiệt độ ổn định, phát hiện và xử lý kịp thời các sự cố, kéo dài thời hạn sử dụng của sản phẩm và giảm tỷ lệ hư hỏng.

Ngược lại, hiệu quả quản trị chuỗi lạnh thấp sẽ làm gia tăng tổn thất và lãng phí thực phẩm tại chặng cuối. Vì vậy, nghiên cứu đề xuất giả thuyết trung tâm của mô hình:

H6: Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh có tác động tiêu cực đến tỷ lệ lãng phí thực phẩm tại chặng cuối của chuỗi cung ứng lạnh thủy sản.



Hình 1: Mô hình nghiên cứu đề xuất

Nguồn: Nhóm tác giả đề xuất

3. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng cách tiếp cận phương pháp hỗn hợp, trong đó định lượng là chủ đạo và định tính đóng vai trò bổ trợ, nhằm kiểm định mô hình các nhân tố ảnh hưởng đến lãng phí thực phẩm trong chuỗi cung ứng lạnh thủy sản tại chặng cuối ở Việt Nam.

Ở giai đoạn định tính, nhóm tác giả thực hiện phỏng vấn bán cấu trúc với 7 chuyên gia thuộc các lĩnh vực logistics lạnh, bán lẻ thủy sản và quản lý kho vận. Các chuyên gia được lựa chọn theo phương pháp chọn mẫu có chủ đích, dựa trên ba tiêu chí: (i) có kinh nghiệm chuyên môn hoặc trực tiếp tham gia quản lý, vận hành chuỗi cung ứng lạnh; (ii) am hiểu hoạt động bảo quản, phân phối và kinh doanh thủy sản tại Việt Nam; và (iii) có khả năng đánh giá tính phù hợp của các nhân tố và thang đo nghiên cứu. Quy trình phỏng vấn được thiết kế theo ba nội dung chính: rà soát mức độ phù hợp của các khái niệm nghiên cứu; đánh giá tính rõ ràng, dễ hiểu và khả năng áp dụng của từng biến quan sát; và đề xuất điều chỉnh thuật ngữ, cách diễn đạt phù hợp với đặc thù chuỗi lạnh thủy sản tại chặng cuối. Ý kiến chuyên gia được tổng hợp, phân loại theo từng nhóm thang đo và đối chiếu với cơ sở lý thuyết để làm căn cứ hiệu chỉnh bảng hỏi. Kết quả định tính được sử dụng nhằm hoàn thiện giá trị nội dung, tính dễ hiểu và sự phù hợp bối cảnh của công cụ đo lường trước khi khảo sát định lượng, không nhằm xây dựng mô hình lý thuyết mới.

Giai đoạn định lượng được thực hiện thông qua khảo sát trực tuyến các đối tượng tham gia chuỗi cung ứng lạnh thủy sản tại Việt Nam, gồm siêu thị, cửa hàng thủy sản đông lạnh, nhà phân phối và chợ đầu mối. Nghiên cứu sử dụng phương pháp chọn mẫu phi xác suất, với tiêu chí lựa chọn người trả lời có liên quan trực tiếp đến hoạt động bảo quản, phân phối hoặc bán lẻ thủy sản. Trong thời gian từ ngày 01/11/2025 đến 30/11/2025, tổng cộng 348 bảng hỏi được phát ra, trong đó 323 bảng hợp lệ được sử dụng phân tích, chiếm 92,8% số bảng phát ra. Quy mô mẫu thống nhất với số liệu thống kê mô tả tại Bảng 3 (n = 323).

Các thang đo được kế thừa và điều chỉnh từ các nghiên cứu trước, gồm: đóng gói (Rundh, 2013; Lindh và cộng sự, 2016), trưng bày bán lẻ (Bloch, 1995; Aschemann-Witzel và cộng sự, 2015), quản lý tồn kho (Akkerman và cộng sự, 2010; Govindan và cộng sự, 2015), hành vi khách hàng (Aschemann-Witzel và cộng sự, 2015; Russell và cộng sự, 2017), chi phí vận hành và hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (Aung và Chang, 2014; Singh và cộng sự, 2018), lãng phí thực phẩm (Stenmarck và cộng sự, 2016). Nghiên cứu sử dụng thang Likert 5 điểm, từ 1 (Hoàn toàn không đồng ý) đến 5 (Hoàn toàn đồng ý). Các biến quan sát được điều chỉnh về thuật ngữ và nội dung phù hợp với bối cảnh bán lẻ thủy sản tại Việt Nam thông qua tham vấn chuyên gia, chi tiết trình bày tại Bảng 2.

Dữ liệu thu thập được phân tích theo quy trình hai bước. Trước hết, phân tích nhân tố khám phá (EFA) được sử dụng nhằm kiểm tra cấu trúc thang đo trong bối cảnh nghiên cứu mới và loại bỏ các biến quan sát không phù hợp. Tiếp theo, mô hình cấu trúc tuyến tính từng phần (PLS-SEM) được áp dụng để kiểm định mô hình đo lường và mô hình cấu trúc, bao gồm các mối quan hệ trực tiếp và gián tiếp giữa các biến nghiên cứu. Phương pháp PLS-SEM được lựa chọn vì phù hợp với mục tiêu nghiên cứu mang tính khám phá, mô hình có cấu trúc phức hợp với biến trung gian, cỡ mẫu nhỏ–trung bình, và không đòi hỏi giả định phân phối chuẩn của dữ liệu.

Mô hình được ước lượng bằng thuật toán PLS (PLS Algorithm) và kiểm định bootstrapping với 10.000 mẫu lặp, sử dụng kiểm định hai phía (two-tailed test), mức ý nghĩa 5% ($p < 0,05$) và khoảng tin cậy 95% để đánh giá ý nghĩa thống kê của các hệ số đường dẫn và tác động gián tiếp. Các tác động được xem là có ý nghĩa thống kê khi $p < 0,05$ và khoảng tin cậy 95% không chứa giá trị 0 (Hair và cộng sự, 2022). Sai lệch phương pháp chung được xem xét thông qua chỉ số đa cộng tuyến toàn phần (full collinearity VIF), trong khi phân tích đa nhóm (MGA) theo loại hình bán lẻ được sử dụng để đánh giá sự khác biệt giữa các nhóm nghiên cứu.

Thời gian thu thập dữ liệu diễn ra từ ngày 01/11/2025 đến ngày 30/11/2025.

Bảng 2: *Các thang đo thuộc các nhân tố trong mô hình nghiên cứu*

Nhân tố	Mã hóa	Thang đo	Nguồn
Đóng gói (Packaging – PKG)	PKG1	Bao bì hiện nay giúp hạn chế rò rỉ và thấm nước trong quá trình bảo quản và trưng bày thủy sản.	Aine và Paine (1992); Rundh (2013); Lindh và cộng sự (2016)
	PKG2	Bao bì thủy sản đông lạnh có độ bền cao, chịu được nhiệt độ thấp và tránh bị rách trong quá trình bảo quản.	
	PKG3	Bao bì giúp hạn chế quá trình oxy hóa và giảm mùi tanh của sản phẩm thủy sản.	
	PKG4	Bao bì hiện tại hỗ trợ duy trì chất lượng sản phẩm trong suốt quá trình lưu kho và trưng bày.	
	PKG5	Cửa hàng/đơn vị của chúng tôi có ứng dụng các công nghệ bao gói như hút chân không hoặc MAP.	
Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ (Retail Display Practices – RDP)	RDP1	Cửa hàng luôn cố gắng duy trì kệ hàng thủy sản được lấp đầy trong suốt thời gian mở cửa.	Bloch (1995); Aschemann-Witzel và cộng sự (2015)
	RDP2	Cửa hàng ưu tiên trưng bày những sản phẩm có hình thức đẹp để tạo ấn tượng với khách hàng.	
	RDP3	Các sản phẩm thủy sản có khuyết điểm nhỏ về hình thức thường bị loại bỏ sớm.	
	RDP4	Chiến lược trưng bày hiện tại làm gia tăng thời gian lưu kho của sản phẩm thủy sản	

Quản lý tồn kho (Inventory Management – IM)	IM1	Cửa hàng có hệ thống đặt hàng tự động hoặc bán tự động dựa trên dữ liệu bán hàng và tồn kho.	Akkerman và cộng sự (2010); Govindan và cộng sự (2015)
	IM2	Quy trình đặt hàng giúp hạn chế tình trạng nhập dư thừa hoặc thiếu hàng.	
	IM3	Tần suất bổ sung hàng linh hoạt giúp duy trì độ tươi và giảm tồn kho.	
	IM4	Cửa hàng áp dụng các công nghệ (ERP, WMS, RFID…) để theo dõi tồn kho và hạn sử dụng.	
	IM5	Quản lý tồn kho hiện tại giúp giảm tỷ lệ sản phẩm bị hết hạn hoặc hư hỏng.	
Tâm lý và hành vi khách hàng (Customer Behavior – CB)	CB1	Khách hàng có xu hướng chọn sản phẩm mới hạn dùng hơn, để lại sản phẩm cận hạn trên kệ.	Aschemann-Witzel và cộng sự (2015); Russell và cộng sự (2017)
	CB2	Hành vi lựa chọn sản phẩm mới hạn dùng của khách hàng làm tăng lượng hàng cận hạn khó bán	
	CB3	yêu cầu cao về ngoại hình của khách hàng góp phần làm tăng tỷ lệ loại bỏ thủy sản vẫn còn sử dụng được	
Chi phí vận hành (Operating Cost – OC)	OC1	Chi phí thuê hoặc đầu tư kho lạnh chiếm tỷ trọng lớn trong tổng chi phí vận hành	Aung và Chang (2014); Akkerman và cộng sự (2010)
	OC2	Chi phí năng lượng (điện lạnh) để duy trì nhiệt độ kho lạnh là gánh nặng tài chính đáng kể	
	OC3	Chi phí vận tải bằng phương tiện lạnh cao hơn nhiều so với vận tải thông thường.	
	OC4	Chi phí bảo trì và sửa chữa hệ thống làm lạnh là tương đối cao.	
Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (Cold Chain Management Effectiveness – CCME)	CCME1	Hệ thống giám sát nhiệt độ tự động giúp giảm đáng kể số lần phải loại bỏ thủy sản do hư hỏng.	Akkerman và cộng sự (2010); Aung và Chang (2014); Singh và cộng sự (2018)
	CCME2	Chuỗi lạnh được duy trì ổn định giúp đảm bảo chất lượng "tươi" của sản phẩm khi đến tay khách hàng	
	CCME3	Việc kiểm soát chất lượng trong chuỗi lạnh giúp giảm chi phí do sản phẩm bị loại bỏ.	
	CCME4	Thông tin về nhiệt độ và chất lượng sản phẩm được cập nhật kịp thời giữa các bộ phận.	
Lãng phí thực phẩm (Food Waste – FW)	FW1	Trong thời gian gần đây, tỷ lệ thủy sản bị loại bỏ do hư hỏng tại cửa hàng là đáng kể.	FAO (2019); Stenmarck và cộng sự (2016)
	FW2	Một phần đáng kể thủy sản bị loại bỏ do quá hạn hoặc giảm chất lượng trong quá trình trưng bày.	
	FW3	Lãng phí thủy sản tại chặng cuối gây tổn thất đáng kể về chi phí cho đơn vị.	

Nguồn: Nhóm tác giả tổng hợp

Bảng 3: *Kết quả thống kê mô tả*

Biến	**Nội dung**	**Số lượng (n)**	**Tỷ lệ (%)**
Giới tính	Nam	178	55,1 (%)
	Nữ	145	44,9 (%)
Độ tuổi	Dưới 30 tuổi	81	25,1 (%)
	Từ 30 đến dưới 45 tuổi	156	48,3 (%)
	Từ 45 tuổi trở lên	86	26,6 (%)
Thâm niên	Dưới 5 năm	64	19,8 (%)
	Từ 5 đến dưới 10 năm	192	59,5 (%)
	Từ 10 đến dưới 15 năm	53	16,4 (%)
	Từ 15 năm trở lên	14	4,3 (%)
Trình độ	Dưới Trung cấp chuyên nghiệp	10	3,1 (%)
	Trung cấp – Cao đẳng	78	24,1 (%)
	Đại học (Cử nhân – kỹ sư)	167	51,7 (%)
	Sau đại học	68	21,1 (%)

Nguồn: Kết quả SPSS.

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1. Kết quả thống kê mô tả

Dựa trên 323 phiếu khảo sát hợp lệ được thu thập từ các tác nhân tại chặng cuối của chuỗi cung ứng lạnh thủy sản tại Việt Nam, đặc điểm mẫu nghiên cứu được mô tả như sau.

Về giới tính, mẫu khảo sát gồm 178 nam giới (55,1%) và 145 nữ giới (44,9%), cho thấy cơ cấu tương đối cân đối giữa hai nhóm. Sự phân bố này phản ánh đặc thù của lĩnh vực logistics lạnh và bán lẻ thủy sản, nơi lao động nam vẫn chiếm tỷ trọng lớn trong các hoạt động vận hành kho lạnh, vận tải và quản lý chuỗi cung ứng, trong khi lao động nữ ngày càng đóng vai trò quan trọng trong các khâu bán lẻ, kiểm soát chất lượng và quản lý cửa hàng. Cơ cấu giới tính tương đối cân bằng giúp hạn chế thiên lệch giới và nâng cao độ tin cậy của các phân tích tiếp theo.

Xét về độ tuổi, nhóm từ 30 đến dưới 45 tuổi chiếm tỷ lệ cao nhất với 156 người (48,3%), tiếp theo là nhóm từ 45 tuổi trở lên với 86 người (26,6%), và nhóm dưới 30 tuổi với 81 người (25,1%). Cơ cấu này cho thấy phần lớn người tham gia khảo sát đang ở độ tuổi lao động chính, có kinh nghiệm thực tiễn trong hoạt động kinh doanh và vận hành chuỗi cung ứng lạnh thủy sản. Đây là nhóm đối tượng có khả năng đưa ra các đánh giá thực tế và đáng tin cậy về

hiệu quả quản trị chuỗi lạnh cũng như các nguyên nhân phát sinh lãng phí thực phẩm tại chặng cuối.

Về thâm niên công tác, nhóm có kinh nghiệm từ 5 đến dưới 10 năm chiếm tỷ trọng lớn nhất với 192 người (59,5%), tiếp theo là nhóm dưới 5 năm với 64 người (19,8%), nhóm từ 10 đến dưới 15 năm với 53 người (16,4%), và nhóm từ 15 năm trở lên chiếm tỷ lệ nhỏ nhất với 14 người (4,3%). Phân bố này cho thấy đa số người trả lời đã tích lũy đủ kinh nghiệm làm việc trong ngành để nhận diện rõ các vấn đề liên quan đến quản lý tồn kho, chi phí vận hành và rủi ro lãng phí trong chuỗi cung ứng lạnh.

Xét về trình độ học vấn, mẫu khảo sát có tỷ lệ người có trình độ cao tương đối lớn, trong đó 167 người (51,7%) có trình độ đại học, 68 người (21,1%) có trình độ sau đại học, 78 người (24,1%) thuộc nhóm trung cấp – cao đẳng, và chỉ 10 người (3,1%) có trình độ dưới trung cấp chuyên nghiệp. Cơ cấu học vấn này phù hợp với đặc thù của các đơn vị bán lẻ và logistics lạnh hiện đại, đồng thời góp phần đảm bảo chất lượng trả lời đối với các thang đo liên quan đến quản trị chuỗi cung ứng, công nghệ chuỗi lạnh và kiểm soát lãng phí thực phẩm.

Nhìn chung, mô tả mẫu cho thấy sự đa dạng hợp lý về đặc điểm nhân khẩu học, đồng thời phản ánh tương đối chính xác đặc trưng của lực lượng lao động và quản lý tại chặng cuối của chuỗi cung ứng lạnh thủy sản tại Việt Nam. Điều này tạo nền tảng phù hợp cho các phân tích tiếp theo về mô hình đo lường và mô hình cấu trúc, cũng như cho việc rút ra các hàm ý quản trị và chính sách trong nghiên cứu.

4.2. Kết quả kiểm định độ tin cậy thang đo

Cronbach's Alpha là bước đầu tiên trong quy trình phân tích nhằm đánh giá độ tin cậy của các thang đo trước khi thực hiện phân tích nhân tố và mô hình cấu trúc. Trong nghiên cứu này, 28 biến quan sát thuộc 7 nhóm nhân tố được đưa vào kiểm định, bao gồm: Đóng gói (PKG), Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ (RDP), Quản lý tồn kho (IM), Tâm lý và hành vi khách hàng (CB), Chi phí vận hành (OC), Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) và Lãng phí thực phẩm (FW).

Kết quả kiểm định cho thấy tất cả các thang đo đều đạt yêu cầu về độ tin cậy, với hệ số tương quan biến–tổng đều lớn hơn 0,3. Hệ số Cronbach's Alpha của các nhân tố đều vượt ngưỡng chấp nhận 0,7, dao động từ 0,773 đối với thang đo Tâm lý và hành vi khách hàng (CB) đến 0,914 đối với thang đo Đóng gói (PKG). Các thang đo còn lại cũng đạt mức độ tin cậy tốt, bao gồm: Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ ($\alpha = 0,883$), Quản lý tồn kho ($\alpha = 0,865$), Chi phí vận hành ($\alpha = 0,887$), Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh ($\alpha = 0,851$) và Lãng phí thực phẩm ($\alpha = 0,886$).

Riêng thang đo Quản lý tồn kho (IM), hai biến quan sát IM4 và IM5 có hệ số tương quan biến–tổng hiệu chỉnh nhỏ hơn 0,3 nên bị loại khỏi thang đo (Hair và cộng sự, 2019). Sau khi loại hai biến này, nghiên cứu tiến hành kiểm định lại độ tin cậy Cronbach's Alpha đối với ba biến còn lại (IM1, IM2 và IM3). Kết quả cho thấy hệ số Cronbach's Alpha đạt 0,865, vượt ngưỡng chấp nhận 0,7, khẳng định thang đo đạt độ tin cậy và đủ điều kiện đưa vào các bước phân tích tiếp theo.

Bảng 4: *Tổng hợp hệ số Cronbach's Alpha*

Nhân tố	Số biến ban đầu	Cronbach's alpha	Số biến hợp lệ
Đóng gói (PKG)	5	0,914	5
Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ (RDP)	4	0,883	4
Quản lý tồn kho (IM)	5	0,865	3
Tâm lý và hành vi khách hàng (CB)	3	0,773	3
Chi phí vận hành (OC)	4	0,887	4
Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME)	4	0,851	4
Lãng phí thực phẩm (FW)	3	0,886	3

Nguồn: Kết quả SPSS

Như vậy, sau khi kiểm định độ tin cậy Cronbach's Alpha, nghiên cứu đã loại 2 biến quan sát IM4 và IM5 do hệ số tương quan biến–tổng hiệu chỉnh nhỏ hơn 0,3. Trong tổng số 28 biến quan sát ban đầu thuộc 7 nhân tố, có 26 biến đạt yêu cầu ($28 - 2 = 26$) và được giữ lại để tiếp tục phân tích nhân tố khám phá (EFA). Kết quả này thống nhất với số lượng biến quan sát được trình bày tại Bảng 2 và Bảng 4.

4.3. Kết quả mô hình cấu trúc (PLS Algorithm)

Giá trị R^2 và mức độ giải thích của mô hình

Sau khi mô hình đo lường đạt yêu cầu về độ tin cậy và giá trị, nghiên cứu tiến hành ước lượng mô hình cấu trúc bằng thuật toán PLS (PLS Algorithm) nhằm đánh giá mức độ giải thích của các biến dự báo đối với các biến nội sinh. Chỉ số R^2 (Coefficient of Determination) được sử dụng để phản ánh tỷ lệ phương sai của biến nội sinh được giải thích bởi các biến trong mô hình.

Kết quả cho thấy biến trung gian Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) có $R^2 = 0,346$, hàm ý rằng khoảng 34,6% biến thiên của CCME tại chặng cuối được giải thích bởi năm biến độc lập gồm đóng gói (PKG), trưng bày bán lẻ (RDP), quản lý tồn kho (IM), hành vi khách hàng (CB) và chi phí vận hành (OC). Theo ngưỡng tham chiếu trong các nghiên cứu PLS-SEM (Hair và cộng sự, 2019), mức R^2 này phản ánh khả năng giải thích trung bình, phù hợp với bản chất đa chiều của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh trong bối cảnh chặng cuối – nơi kết quả vận hành chịu tác động đồng thời của yếu tố kỹ thuật, chi phí và hành vi thị trường.

Đáng chú ý, một số đường dẫn không đạt ý nghĩa thống kê, gồm RDP → CCME ($\beta = -0,010$) và IM → CCME ($\beta = 0,014$). Kết quả này có thể được lý giải theo hướng ngữ cảnh hóa bối cảnh Việt Nam và phù hợp với các luận điểm trong tổng quan nghiên cứu về chuỗi lạnh tại các nền kinh tế mới nổi. Thứ nhất, thực hành trưng bày bán lẻ (RDP) tại Việt Nam thường gắn với mục tiêu cảm quan/marketing (duy trì "đầy quầy – đẹp mắt"), nhưng chưa chắc được thiết kế như một công cụ kiểm soát vận hành chuỗi lạnh (ví dụ hạn chế thao tác gây "sốc nhiệt" hoặc tối ưu luân chuyển hàng theo nhiệt độ). Do đó, tác động trực tiếp của RDP lên CCME có thể bị "làm mờ" bởi các yếu tố vận hành cốt lõi khác như hạ tầng, quy trình kiểm soát nhiệt độ và chi phí năng lượng. Thứ hai, mối quan hệ quản lý tồn

kho (IM) → CCME không có ý nghĩa có thể phản ánh thực tế rằng tại nhiều loại hình bán lẻ thủy sản (đặc biệt cửa hàng nhỏ và chợ đầu mối), mức độ số hóa và chuẩn hóa quản lý tồn kho còn hạn chế, việc áp dụng FEFO/FIFO, ERP/WMS hoặc theo dõi hạn dùng chưa đồng đều; vì vậy quản lý tồn kho chưa đủ "độ mạnh" để chuyển hóa thành hiệu quả quản trị chuỗi lạnh đo lường được. Các kết quả không ý nghĩa này vì thế không chỉ là hạn chế, mà còn là bằng chứng thực nghiệm cho thấy khoảng cách triển khai thực hành quản trị hiện đại giữa bối cảnh Việt Nam và các thị trường chuỗi lạnh phát triển.

Đối với biến phụ thuộc Lãng phí thực phẩm (FW), kết quả R^2 = 0,172 cho thấy CCME giải thích 17,2% biến thiên của lãng phí thực phẩm tại chặng cuối. Theo các tiêu chí tham chiếu (Hair và cộng sự, 2019), đây là mức giải thích thấp–trung bình, và cần được diễn giải thận trọng. Kết quả này cho thấy lãng phí thực phẩm tại chặng cuối là hiện tượng chịu tác động mạnh từ nhiều yếu tố ngoài phạm vi quản trị chuỗi lạnh được đưa vào mô hình. Cụ thể, ngoài hiệu quả quản trị chuỗi lạnh, lãng phí còn chịu ảnh hưởng đáng kể bởi (i) điều kiện thời tiết và biến động nhiệt độ môi trường (làm gia tăng rủi ro gián đoạn nhiệt độ tại điểm bán và trong vận chuyển ngắn), (ii) quy định/tiêu chuẩn an toàn thực phẩm và cơ chế kiểm soát chất lượng (có thể dẫn đến loại bỏ phòng ngừa), (iii) đặc tính sinh học của thủy sản với thời hạn sử dụng ngắn, (iv) biến động nhu cầu theo mùa và theo dịp, cũng như (v) các thực hành giá/khuyến mại và trả hàng trong kênh bán lẻ. Do vậy, mức R^2 của FW không cao là phù hợp với bản chất phức tạp của hiện tượng nghiên cứu và gợi mở hướng mở rộng mô hình trong các nghiên cứu tiếp theo.

Bên cạnh việc báo cáo R^2, nghiên cứu bổ sung kiểm định hiệu ứng gián tiếp nhằm củng cố kết luận về vai trò trung gian của CCME. Cụ thể, các hiệu ứng gián tiếp được ước lượng bằng bootstrapping trong PLS-SEM (10.000 mẫu lặp), cho phép kiểm định ý nghĩa thống kê của các tác động gián tiếp mà không đòi hỏi giả định phân phối chuẩn. Kết quả kiểm định cho thấy các hiệu ứng gián tiếp chủ đạo thông qua CCME có ý nghĩa thống kê, qua đó củng cố lập luận rằng một số thực hành vận hành và áp lực chi phí tác động đến lãng phí thực phẩm một phần thông qua cơ chế hiệu quả quản trị chuỗi lạnh.

Chỉ số dự báo Q^2

Bên cạnh hệ số xác định R^2, nghiên cứu tiếp tục đánh giá khả năng dự báo của mô hình thông qua chỉ số Q^2 (Stone–Geisser's Q^2), được tính toán bằng kỹ thuật Blindfolding trong PLS-SEM. Chỉ số Q^2 phản ánh mức độ mà mô hình có khả năng dự báo các giá trị quan sát của biến nội sinh, thay vì chỉ giải thích dữ liệu trong mẫu.

Theo Stone (1974) và Geisser (1975), giá trị $Q^2 > 0$ cho thấy mô hình có giá trị dự báo, trong khi Hair và cộng sự (2019) đề xuất các ngưỡng tham chiếu:

$Q^2 \approx 0{,}02$: khả năng dự báo nhỏ

$Q^2 \approx 0{,}15$: khả năng dự báo trung bình

$Q^2 \approx 0{,}35$: khả năng dự báo mạnh

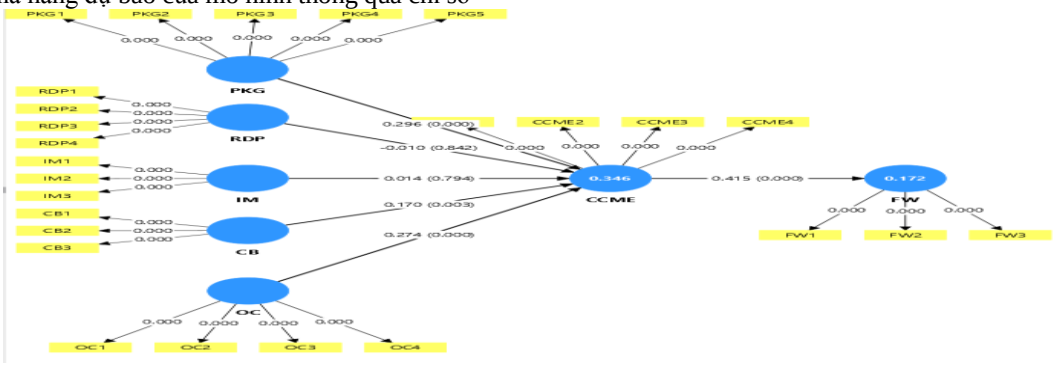
Kết quả phân tích Blindfolding cho thấy các biến nội sinh trong mô hình đều có giá trị Q^2 dương, cụ thể: Biến trung gian Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) có $Q^2 > 0$, cho thấy mô hình có khả năng dự báo phù hợp đối với hiệu quả quản trị chuỗi lạnh tại chặng cuối chuỗi cung ứng thủy sản. Điều này hàm ý rằng các nhân tố như đóng gói, trưng bày bán lẻ, quản lý tồn kho, tâm lý khách hàng và chi phí vận hành không chỉ giải thích tốt dữ liệu quan sát mà còn có khả năng dự báo hiệu quả vận hành chuỗi lạnh trong các bối cảnh tương tự.

Biến phụ thuộc Lãng phí thực phẩm (FW) cũng đạt $Q^2 > 0$, chứng tỏ mô hình có giá trị dự báo thực tiễn đối với hiện tượng lãng phí thực phẩm tại điểm bán lẻ thủy sản. Mặc dù giá trị Q^2 của FW ở mức thấp hơn so với CCME, kết quả này là phù hợp với đặc thù của lãng phí thực phẩm – một hiện tượng chịu tác động đồng thời của nhiều yếu tố ngoài mô hình như biến động nhu cầu, điều kiện thời tiết, quy định an toàn thực phẩm và đặc tính sinh học của thủy sản.

Kiểm tra đa cộng tuyến

Theo khuyến nghị của Hair và cộng sự (2019), giá trị VIF < 5 cho thấy không tồn tại đa cộng tuyến nghiêm trọng; trong các nghiên cứu gần đây, ngưỡng VIF < 3,3 còn được đề xuất như một tiêu chuẩn nghiêm ngặt hơn nhằm đồng thời kiểm soát sai lệch phương pháp chung (Common Method Bias).

Kết quả kiểm tra cho thấy tất cả các giá trị VIF của các biến độc lập hướng vào biến nội sinh Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) đều nằm dưới ngưỡng cho phép, cho thấy không có hiện tượng đa cộng tuyến đáng kể giữa các nhân tố Đóng gói (PKG), Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ (RDP), Quản lý tồn kho (IM), Tâm lý và hành vi khách hàng (CB) và Chi phí vận hành (OC). Tương tự, biến trung gian CCME khi đóng vai trò biến dự báo đối với Lãng phí thực phẩm (FW) cũng không vi phạm điều kiện đa cộng tuyến.



Hình 2: Kết quả PLS-SEM Bootstrapping

Nguồn: Kết quả phân tích PLS-SEM

4.4. Kết quả mô hình cấu trúc (Bootstrapping 10.000 lần)

Kết quả bootstrapping (Hình 2) với 10.000 mẫu lặp cho thấy phần lớn các đường dẫn trong mô hình đều có ý nghĩa thống kê, khẳng định mô hình lý thuyết đề xuất là phù hợp trong bối cảnh nghiên cứu lãng phí thực phẩm trong chuỗi cung ứng lạnh thủy sản tại chặng cuối ở Việt Nam. Các giá trị p-value thu được cho phép đánh giá rõ ràng mức độ ảnh hưởng của từng nhân tố đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) cũng như lãng phí thực phẩm (FW).

Cụ thể, Đóng gói (PKG) → Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) có hệ số đường dẫn β = 0,296 (p < 0,000), cho thấy tác động dương và có ý nghĩa thống kê mạnh. Kết quả này khẳng định vai trò quan trọng của chất lượng bao bì, khả năng bảo vệ sản phẩm và ứng dụng công nghệ bao gói (như hút chân không, MAP) trong việc duy trì điều kiện bảo quản ổn định, hạn chế hư hỏng và nâng cao hiệu quả vận hành chuỗi lạnh. Phát hiện này phù hợp với các nghiên cứu của Akkerman và cộng sự (2010) cũng như Aung và Chang (2014), nhấn mạnh bao gói là một cấu phần kỹ thuật then chốt trong chuỗi cung ứng lạnh thực phẩm.

Ngược lại, Cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ (RDP) → CCME không có ý nghĩa thống kê với β = –0,010 (p = 0,842). Kết quả này cho thấy các thực hành trưng bày tại điểm bán lẻ, như duy trì kệ hàng đầy hoặc ưu tiên ngoại hình sản phẩm, không trực tiếp cải thiện hiệu quả quản trị chuỗi lạnh. Điều này phản ánh thực tế rằng trưng bày hàng hóa chủ yếu phục vụ mục tiêu bán hàng và marketing, trong khi hiệu quả chuỗi lạnh phụ thuộc nhiều hơn vào các yếu tố kỹ thuật và vận hành phía sau như kiểm soát nhiệt độ, tồn kho và chi phí.

Đối với Quản lý tồn kho (IM) → CCME, hệ số đường dẫn β = 0,014 (p = 0,794) cho thấy không có tác động trực tiếp có ý nghĩa thống kê. Kết quả này cho thấy trong bối cảnh các đơn vị bán lẻ thủy sản tại Việt Nam, việc quản lý tồn kho chưa đủ đồng bộ hoặc chưa được tích hợp chặt chẽ với hệ thống chuỗi lạnh để tạo ra sự cải thiện rõ rệt về hiệu quả vận hành. Phát hiện này khác với một số nghiên cứu tại các thị trường phát triển, nơi quản lý tồn kho và chuỗi lạnh thường được tích hợp thông qua hệ thống ERP và WMS tiên tiến.

Ngược lại, Tâm lý và hành vi khách hàng (CB) → CCME cho thấy tác động dương và có ý nghĩa thống kê với β = 0,170 (p = 0,003). Điều này cho thấy hành vi lựa chọn sản phẩm mới hạn dùng, yêu cầu cao về ngoại hình và xu hướng né tránh sản phẩm cận hạn của khách hàng tạo áp lực đáng kể lên vận hành chuỗi lạnh, buộc các đơn vị bán lẻ phải duy trì điều kiện bảo quản nghiêm ngặt hơn nhằm kéo dài thời gian bán và hạn chế tổn thất.

Đáng chú ý, Chi phí vận hành (OC) → CCME có hệ số β = 0,274 (p = 0,000), cho thấy tác động dương và có ý nghĩa thống kê mạnh. Kết quả này hàm ý rằng việc đầu tư và chấp nhận chi phí cao cho kho lạnh, năng lượng, vận tải và bảo trì thiết bị giúp cải thiện đáng kể hiệu quả quản trị chuỗi lạnh tại chặng cuối. Phát hiện này phù hợp với lập luận rằng chuỗi lạnh là một hệ thống "đòi hỏi vốn lớn", trong đó hiệu quả vận hành khó có thể đạt được nếu doanh nghiệp không đủ nguồn lực tài chính.

Cuối cùng, mối quan hệ giữa Hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) → Lãng phí thực phẩm (FW) cho thấy tác động nghịch chiều và có ý nghĩa thống kê rất mạnh với β = –0,415 (p = 0,000). Kết quả này khẳng định rằng khi hiệu quả quản trị chuỗi lạnh được cải thiện, tỷ lệ lãng phí thủy sản tại chặng cuối sẽ giảm đáng kể. Đây là phát hiện trung tâm của nghiên cứu, cung cấp bằng chứng thực nghiệm rõ ràng cho vai trò của chuỗi lạnh như một công cụ kiểm soát lãng phí thực phẩm, phù hợp với các kết luận của FAO (2019) và Stenmarck và cộng sự (2016).

Bảng 6: *Kết quả PLS-SEM Bootstrapping (10.000)*

Giả thuyết	Quan hệ	Kết quả	Kết luận
H1	PKG → CCME	β = 0,296; p < 0,001	Chấp nhận
H2	RDP → CCME	β = –0,010; p = 0,842	Bác bỏ
H3	IM → CCME	β = 0,014; p = 0,794	Bác bỏ
H4	CB → CCME	β = 0,170; p = 0,003	Chấp nhận
H5	OC → CCME	β = 0,274; p < 0,001	Chấp nhận
H6	CCME → FW	β = –0,415; p < 0,001	Chấp nhận

Nguồn: Kết quả phân tích PLS-SEM

Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) đóng vai trò trung gian then chốt trong việc chuyển hóa các yếu tố vận hành và hành vi thành kết quả giảm lãng phí thực phẩm. Trong đó, đóng gói, chi phí vận hành và hành vi khách hàng là các nhân tố có ảnh hưởng đáng kể, trong khi trưng bày bán lẻ và quản lý tồn kho không cho thấy tác động trực tiếp trong bối cảnh nghiên cứu. Phát hiện này hàm ý rằng các chiến lược giảm lãng phí thực phẩm trong ngành thủy sản Việt Nam cần ưu tiên đầu tư vào hạ tầng chuỗi lạnh, công nghệ bao gói và quản lý chi phí, thay vì chỉ tập trung vào các biện pháp bề nổi tại điểm bán.

5. Kết luận và Kiến nghị

5.1. Kết quả

Nghiên cứu cho thấy hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) đóng vai trò trung tâm trong việc kiểm soát lãng phí thực phẩm (FW). Cụ thể, CCME có tác động nghịch chiều và có ý nghĩa thống kê rất mạnh đến FW (β = –0,415; p < 0,001), khẳng định rằng khi chuỗi lạnh được quản trị hiệu quả, tỷ lệ thủy sản bị hư hỏng, quá hạn và phải loại bỏ tại chặng cuối sẽ giảm đáng kể. Phát hiện này củng cố lập luận của FAO (2019) và Stenmarck và cộng sự (2016) rằng chuỗi lạnh là một trong những công cụ quan trọng nhất để giảm lãng phí thực phẩm đối với các mặt hàng dễ hư hỏng như thủy sản.

Xét các yếu tố tác động đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh, đóng gói (PKG), tâm lý và hành vi khách hàng (CB) và chi phí vận hành (OC) đều cho thấy ảnh hưởng tích cực và có ý nghĩa thống kê đến CCME. Trong đó, đóng gói có vai trò đặc biệt quan trọng trong việc duy trì chất lượng sản phẩm, hạn chế rò rỉ, oxy hóa và hư hỏng trong suốt quá trình lưu kho và trưng bày. Chi phí vận hành phản ánh mức độ đầu tư và cam kết của doanh nghiệp đối với chuỗi lạnh. Kết quả nghiên cứu hàm ý

rằng việc cắt giảm chi phí lạnh trong ngắn hạn có thể tạo ra "chi phí ẩn" trong dài hạn dưới dạng lãng phí thực phẩm, giảm chất lượng và suy giảm niềm tin của khách hàng. Do đó, hiệu quả chuỗi lạnh không nên được đánh giá thuần túy dựa trên tiêu chí tiết kiệm chi phí, mà cần xem xét trong mối quan hệ đánh đổi với tổn thất và rủi ro.

Ngược lại, cách thức trưng bày hàng hóa bán lẻ và quản lý tồn kho không cho thấy tác động trực tiếp có ý nghĩa thống kê đến hiệu quả quản trị chuỗi lạnh.Phát hiện này không phủ nhận vai trò của trưng bày và tồn kho, mà cho thấy các thực hành này chỉ phát huy hiệu quả khi được tích hợp vào một hệ thống chuỗi lạnh có công nghệ, dữ liệu và quy trình kiểm soát phù hợp. Kết quả này gợi ý rằng trong bối cảnh Việt Nam, các thực hành trưng bày và tồn kho tại chặng cuối còn mang tính kinh nghiệm, chưa được tích hợp chặt chẽ với hệ thống chuỗi lạnh và công nghệ thông tin, do đó chưa phát huy được vai trò cải thiện hiệu quả vận hành tổng thể.

5.2. Thảo luận

Kết quả nghiên cứu này nhất quán với các nghiên cứu quốc tế về vai trò trung tâm của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh (CCME) trong việc giảm lãng phí thực phẩm (FW), đặc biệt đối với sản phẩm dễ hư hỏng như thủy sản. Phát hiện về tác động nghịch chiều mạnh mẽ của CCME đến FW ($\beta = –0,415$; $p < 0,001$) củng cố các lập luận từ FAO (2019), Stenmarck và cộng sự (2016), Aung và Chang (2014), Singh và cộng sự (2018), cũng như Moraes và cộng sự (2021), rằng việc kiểm soát nhiệt độ, tránh gián đoạn chuỗi lạnh (bao gồm "sốc nhiệt" tại điểm chuyển giao) và tích hợp hạ tầng kỹ thuật, quy trình vận hành cùng dòng thông tin là chìa khóa để giảm hư hỏng và loại bỏ sản phẩm tại các khâu sau thu hoạch. Tuy nhiên, nghiên cứu này bổ sung bằng chứng thực nghiệm từ bối cảnh Việt Nam – một nền kinh tế đang phát triển với hạn chế về công nghệ và vốn đầu tư – nơi CCME không chỉ là yếu tố kỹ thuật mà còn bị chi phối bởi các nhân tố địa phương như mức độ tiêu chuẩn hóa bao bì khác nhau giữa siêu thị hiện đại và chợ truyền thống, cũng như ràng buộc nguồn lực.

Về các yếu tố ảnh hưởng đến CCME, kết quả cho thấy đóng gói (PKG), tâm lý và hành vi khách hàng (CB), cùng chi phí vận hành (OC) có tác động tích cực và đáng kể. Đối với PKG, phát hiện này phù hợp với các nghiên cứu nhấn mạnh vai trò của đóng gói trong việc bảo vệ sản phẩm dễ hư hỏng thông qua hạn chế rò rỉ/ô nhiễm chéo, giảm oxy hóa, kiểm soát ẩm và giảm tác động cơ học (Lindh và cộng sự 2016; Rundh 2013). Đặc biệt, các giải pháp nâng cao như hút chân không và bao gói khí quyển biến đổi (MAP) được chứng minh có thể kéo dài thời hạn sử dụng và duy trì chất lượng cảm quan, góp phần giảm lãng phí thực phẩm ở giai đoạn bán lẻ (Yam và cộng sự 2005). Trong bối cảnh Việt Nam, nơi hệ thống bán lẻ thủy sản đa dạng từ hiện đại đến truyền thống, PKG trở thành nhân tố quan trọng để bù đắp cho sự thiếu đồng đều về tiêu chuẩn hóa, khác với các nghiên cứu quốc tế thường giả định hạ tầng đồng đều hơn. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng ngầm thừa nhận "trade-off" giữa tăng mức độ bao bì để giảm lãng phí và tác động môi trường tiềm ẩn (Lindh và cộng sự 2016).

Về OC, kết quả khẳng định chi phí vận hành (bao gồm kho lạnh, năng lượng, vận tải lạnh, bảo trì) là rào cản lớn đối với việc duy trì và nâng cấp hệ thống, dẫn đến trì hoãn bảo trì hoặc giám sát nhiệt độ thời gian thực, từ đó làm suy giảm hiệu quả chuỗi lạnh (Aung và Chang 2014). Nghiên cứu này mở rộng bằng cách chứng minh mối quan hệ tích cực giữa OC và CCME, cho thấy chi phí không chỉ là gánh nặng mà còn phản ánh mức độ đầu tư cần thiết để cải thiện vận hành ở các nước đang phát triển.

Về CB, kết quả làm rõ cơ chế trung gian qua CCME: hành vi khách hàng (như né tránh sản phẩm cận hạn hoặc có khuyết điểm nhỏ về ngoại hình dù vẫn an toàn) ảnh hưởng gián tiếp bằng cách thúc đẩy nhà bán lẻ cải thiện quản trị chuỗi lạnh để đáp ứng kỳ vọng về "tươi – đẹp" (Aschemann-Witzel và cộng sự 2015; Bloch 1995; Steenkamp và Van Trijp 1996; Russell và cộng sự 2017). Điều này khác với một số nghiên cứu quốc tế xem CB chủ yếu như yếu tố trực tiếp gây lãng phí (qua lựa chọn sản phẩm mới hơn hoặc thẩm mỹ cao), mà chưa nhấn mạnh kênh truyền dẫn qua thực hành quản trị chuỗi lạnh tại điểm bán – một góc nhìn phù hợp hơn với bối cảnh Việt Nam, nơi thói quen mua sắm vẫn thiên về cảm quan.

Ngược lại, kết quả này khác biệt rõ rệt với các nghiên cứu quốc tế về vai trò của cách thức trưng bày hàng hóa (RDP) và quản lý tồn kho (IM). Trong khi Bloch (1995), Aschemann-Witzel và cộng sự (2015), Stenmarck và cộng sự (2016) nhấn mạnh rằng thực hành trưng bày (duy trì kệ đầy để tạo cảm nhận dồi dào, ưu tiên ngoại hình "hoàn hảo" dựa trên tín hiệu cảm quan như màu sắc, hình dạng) trực tiếp dẫn đến tồn kho dư thừa, tăng thời gian trưng bày, sai lệch nhiệt độ và lãng phí do hàng "kém đẹp" bị loại bỏ dù an toàn; cũng như Akkerman và cộng sự (2010) và Kamble và cộng sự (2020) khẳng định quản lý tồn kho hiệu quả (đặt hàng dựa trên dữ liệu, FEFO, RFID/IoT, WMS/ERP) giảm dư tồn, thời gian lưu kho và cải thiện ổn định nhiệt độ – thì nghiên cứu này cho thấy RDP và IM không có tác động thống kê đáng kể đến CCME ở Việt Nam. Sự khác biệt này có thể xuất phát từ mức độ số hóa và tích hợp thấp hơn ở chặng cuối (đặc biệt kênh truyền thống), nơi các thực hành trưng bày và tồn kho còn mang tính kinh nghiệm, chưa được hỗ trợ chặt chẽ bởi công nghệ thông tin hoặc hệ thống chuỗi lạnh, trái ngược với môi trường bán lẻ hiện đại ở các quốc gia phát triển.

Tổng thể, nghiên cứu này đóng góp vào việc "bối cảnh hóa" lý thuyết quản lý chuỗi cung ứng lạnh bằng cách tích hợp yếu tố kinh tế - văn hóa địa phương (như kỳ vọng cảm quan cao về thủy sản tươi, ràng buộc nguồn lực, đa dạng kênh bán lẻ), mở rộng phạm vi áp dụng của các mô hình từ Akkerman và cộng sự (2010), Aung và Chang (2014), Singh và cộng sự (2018) cho ngành thủy sản tại các quốc gia đang phát triển như Việt Nam, nơi các nghiên cứu định lượng tích hợp nhiều nhân tố tại chặng cuối vẫn còn hạn chế. Kết quả nhấn mạnh rằng trong bối cảnh này, các yếu tố kỹ thuật và nguồn lực (PKG, OC) cùng hành vi khách hàng (CB) có vai trò nổi trội hơn trong việc truyền dẫn tác động đến CCME, so với các quy trình bề mặt như trưng bày và tồn kho nếu chưa được hỗ trợ bởi hạ tầng phù hợp.

Ý nghĩa nghiên cứu về mặt học thuật

Về mặt lý thuyết, nghiên cứu góp phần mở rộng các mô hình quản lý chuỗi cung ứng bằng cách làm rõ vai trò trung gian của hiệu quả quản trị chuỗi lạnh trong mối quan hệ giữa các yếu tố vận hành tại điểm bán lẻ và lãng phí thực phẩm. Thay vì xem lãng phí thực phẩm là kết quả trực tiếp của từng yếu tố riêng lẻ, nghiên cứu cho thấy các yếu tố này chủ yếu tác động thông qua năng lực vận hành chuỗi lạnh.

Kết quả cũng gợi ý rằng trong bối cảnh ngành thực phẩm dễ hư hỏng, các yếu tố mang tính kỹ thuật và nguồn lực (đóng gói, chi phí vận hành) có vai trò nổi trội hơn so với các yếu tố mang tính quy trình bề mặt (trưng bày, tồn kho) nếu các quy trình này không được hỗ trợ bởi công nghệ và hệ thống thông tin phù hợp. Cách tiếp cận này giúp làm rõ cơ chế tác động trong các nghiên cứu về lãng phí thực phẩm và mở rộng hướng nghiên cứu chuỗi cung ứng lạnh theo chiều sâu vận hành.

Ý nghĩa nghiên cứu về mặt thực tiễn

Nghiên cứu mang lại nhiều hàm ý quan trọng cho doanh nghiệp bán lẻ thủy sản, nhà quản lý chuỗi cung ứng và các nhà hoạch định chính sách.

Thứ nhất, kết quả cho thấy việc đầu tư vào chuỗi lạnh là điều kiện tiên quyết để giảm lãng phí thực phẩm. Các doanh nghiệp cần ưu tiên nâng cấp hệ thống kho lạnh, giám sát nhiệt độ tự động, công nghệ bao gói và vận tải lạnh, thay vì chỉ tập trung vào các biện pháp xử lý hậu quả như giảm giá sản phẩm cận hạn. Đặc biệt, việc áp dụng công nghệ bao gói khí quyển biến đổi có thể kéo dài thời hạn sử dụng và duy trì chất lượng cảm quan của thủy sản, từ đó góp phần giảm lãng phí thực phẩm ở giai đoạn bán lẻ. Các nghiên cứu về bao gói khí quyển biến đổi trên sản phẩm thủy sản cho thấy công nghệ này hiệu quả trong việc hạn chế oxy hóa, kiểm soát vi sinh vật và giảm tổn thất do hư hỏng, đặc biệt khi kết hợp với nhiệt độ bảo quản thấp; ví dụ, công nghệ này giúp kéo dài thời gian bảo quản đáng kể cho các sản phẩm như phi lê cá, tôm hoặc hải sản tươi, dẫn đến giảm lãng phí liên quan đến hư hỏng nhanh. Theo tổng quan từ các nghiên cứu như Sivertsvik và cộng sự, (2002) việc áp dụng MAP giúp kéo dài từ 30-60% thời gian bảo quản, từ đó khiến cho tỉ lệ lãng phí thủy sản đông lạnh giảm xuống

Thứ hai, hành vi và kỳ vọng của khách hàng có tác động đáng kể đến hiệu quả chuỗi lạnh. Do đó, các đơn vị bán lẻ cần kết hợp các chiến lược truyền thông tại điểm bán nhằm định hướng hành vi tiêu dùng, ví dụ như khuyến khích mua sản phẩm cận hạn với mức giá ưu đãi hoặc cung cấp thông tin rõ ràng về chất lượng và an toàn thực phẩm.

Thứ ba, kết quả nghiên cứu cho thấy chi phí vận hành không chỉ là gánh nặng mà còn là yếu tố phản ánh mức độ cam kết của doanh nghiệp đối với chất lượng và bền vững. Do đó, các chính sách hỗ trợ tài chính, ưu đãi thuế hoặc trợ cấp đầu tư cho chuỗi lạnh có thể mang lại lợi ích lâu dài trong việc giảm lãng phí thực phẩm và nâng cao hiệu quả toàn chuỗi.

5.3. Kiến nghị

Dựa trên các kết quả nghiên cứu, một số kiến nghị được đề xuất như sau:

Thứ nhất, đối với cơ quan quản lý nhà nước, cần xây dựng các chương trình hỗ trợ phát triển chuỗi cung ứng lạnh thủy sản, đặc biệt tại chặng cuối, thông qua ưu đãi đầu tư cho kho lạnh, công nghệ bảo quản và bao gói. Các tiêu chuẩn kỹ thuật về chuỗi lạnh và bao bì thủy sản cũng cần được hoàn thiện và giám sát chặt chẽ nhằm giảm tổn thất và lãng phí.

Thứ hai, đối với doanh nghiệp bán lẻ và phân phối thủy sản, cần coi hiệu quả quản trị chuỗi lạnh là một chiến lược dài hạn, gắn với mục tiêu giảm chi phí lãng phí và nâng cao tính bền vững. Doanh nghiệp nên đầu tư vào hệ thống giám sát nhiệt độ, đào tạo nhân sự về vận hành chuỗi lạnh và ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý chất lượng.

Thứ ba, đối với người tiêu dùng, cần tăng cường truyền thông và giáo dục về lãng phí thực phẩm và an toàn thực phẩm, giúp thay đổi nhận thức và hành vi lựa chọn sản phẩm, đặc biệt đối với các sản phẩm cận hạn nhưng vẫn đảm bảo chất lượng.

Cuối cùng, đối với nghiên cứu tương lai, các nghiên cứu tiếp theo có thể mở rộng mô hình bằng cách tích hợp thêm các biến điều tiết như quy mô doanh nghiệp, mức độ ứng dụng công nghệ số hoặc chính sách hỗ trợ của Nhà nước. Ngoài ra, việc kết hợp dữ liệu định tính chuyên sâu và dữ liệu thứ cấp (ví dụ: tỷ lệ hao hụt thực tế) sẽ giúp tăng độ chính xác và khả năng khái quát hóa của kết quả nghiên cứu

5.4. Hạn chế và hướng nghiên cứu tiếp theo

Nghiên cứu vẫn tồn tại một số hạn chế. Thứ nhất, dữ liệu được thu thập chủ yếu thông qua khảo sát trực tuyến nên mẫu có thể thiên lệch về các doanh nghiệp bán lẻ quy mô vừa và lớn, làm giảm tính đại diện cho các cơ sở nhỏ lẻ và chợ truyền thống – những đối tượng có nguy cơ lãng phí thực phẩm cao. Thứ hai, thiết kế nghiên cứu cắt ngang chưa cho phép khẳng định quan hệ nhân – quả theo thời gian; các nghiên cứu dọc có thể mang lại bằng chứng mạnh hơn. Thứ ba, mô hình chưa xem xét một số yếu tố như hỗ trợ thể chế, mức độ chuyển đổi số hay năng lực quản trị, vốn có thể ảnh hưởng đến lãng phí thực phẩm. Cuối cùng, dữ liệu tự báo cáo có thể gây thiên lệch; các nghiên cứu tiếp theo nên kết hợp dữ liệu vận hành thực tế để tăng độ tin cậy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Akkerman, R., Farahani, P., & Grunow, M. (2010). Quality, safety and sustainability in food distribution: A review of quantitative operations management approaches and challenges. OR Spectrum, 32(4), 863–904. https://doi.org/10.1007/s00291-010-0223-2

Akram, H.W.; Akhtar, S.; Ahmad, A.; Anwar, I.; Sulaiman, M.A.B.A. Developing a Conceptual Framework Model for Effective Perishable Food Cold-Supply-Chain Management Based on Structured Literature Review. Sustainability 2023, 15, 4907. https://doi.org/10.3390/ su1506490.

Aschemann-Witzel, J., de Hooge, I., Amani, P., Bech-Larsen, T., & Oostindjer, M. (2015). Consumer-related food waste: Causes and potential for action. Sustainability, 7(6), 6457–6477. https://doi.org/10.3390/su7066457

Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014). Temperature management for the quality assurance of a perishable food supply chain. Food Control, 40, 198–207. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.016

Australian Journal of Management 2023, Vol. 48(2) 341–365 © The Author(s) 2022 DOI: 10.1177/03128962221095596 journals.sagepub.com/home/aum.
Bloch, P. H. (1995). Seeking the ideal form: Product design and consumer response. *Journal of marketing*, *59*(3), 16-29.
Coles, R., McDowell, D., & Kirwan, M. J. (2003). Food packaging technology. Blackwell Publishing.
FAO. (2019). The state of food and agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
Govindan, K., Azevedo, S. G., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2015). Lean, green and resilient practices influence on supply chain performance: Interpretive structural modeling approach. International Journal of Production Economics, 160, 67–79. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.09.031
Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention. Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf
Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2019). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) (2nd ed.). Sage Publications.
Han, J. W., & Yan, H. (2021). Smart cold chain system based on IoT and blockchain. Computers and Electronics in Agriculture, 182, 106063.
Hoa, T. H., Tang, M. H., & Nguyen, Q. L. (2022). Food loss in agricultural products in Vietnam: Current situation and solutions. Journal of Agricultural Science and Technology, 12(3), 45-58.
Hoàng Trọng, & Chu Nguyễn Mộng Ngọc. (2009). Phân tích dữ liệu nghiên cứu với SPSS (Tập 1 & 2). Nhà xuất bản Hồng Đức.
Ivanov, D. (2021). Supply chain viability and the COVID-19 pandemic: A conceptual and formal generalisation of four major adaptation strategies. International Journal of Production Research, 59(12), 3535–3552. https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1791522
Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Arha, H. (2020). Understanding the blockchain technology adoption in supply chains. International Journal of Production Research, 58(7), 2009–2033.
https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1570473
Lindh, H., Olsson, A., & Williams, H. (2016). Consumer perceptions of food packaging: Contributing to or counteracting environmentally sustainable development? Packaging Technology and Science, 29(1), 3–23. https://doi.org/10.1002/pts.2184
Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D., & Zacharia, Z. G. (2001). Defining supply chain management. Journal of Business Logistics, 22(2), 1–25. https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x
Moraes, N. V và cộng sự (2021). Food waste in retail and food service: A systematic review. Journal of Cleaner Production, 291, 125906.
Paine, F. A., & Paine, H. Y. (1992). Packaging science and technology. Blackie Academic & Professional.
Rundh, B. (2013). Linking packaging to marketing: How packaging is influencing the marketing strategy. British Food Journal, 115(11), 1547–1563. https://doi.org/10.1108/BFJ-12-2011-0297
Russell, S. V., Young, C. W., Unsworth, K. L., & Robinson, C. (2017). Bringing habits and emotions into food waste behaviour. Resources, Conservation and Recycling, 125, 107–114. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.007
Singh, S. P., Wang, J., & Singh, J. (2018). Cold chain management. In R. J. Smith (Ed.), Handbook of farm, dairy and food machinery engineering (pp. 239–260). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814803-3.00012-3
Stenmarck, Å., Jensen, C., Quested, T., & Moates, G. (2016). Estimates of European food waste levels. FUSIONS, IVL Swedish Environmental Research Institute. https://www.eu-fusions.org/phocadownload/Publications/Estimates%20of%20European%20food%20waste%20levels.pdf
Trotter, P. A., Becker, T., Renaldi, R., Wang, X., Khosla, R., & Walther, G. (2023). The role of supply chains for the sustainability transformation of global food systems: A large-scale, systematic review of food cold chains. Journal of Industrial Ecology, 27, 1429–1446. https://doi.org/10.1111/jiec.13445.
Yam, K. L., Takhistov, P. T., & Miltz, J. (2005). Intelligent packaging: Concepts and applications. Journal of Food Science, 70(1), R1–R10. https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2005.tb09052.
Zhao, L và cộng sự (2018). Cold chain logistics quality management: A review. International Journal of Refrigeration, 85, 483-495
Rosnes, J., Jeksrud, W., & Sivertsvik, M. (2002). A review of modified atmosphere packaging of fish and fishery products – significance of microbial growth, activities and safety. *International Journal of Food Science & Technology*, *37*(2), 107–127.

Thông tin tác giả:
1. Phùng Thị Hồng Vân*
- Đơn vị công tác: Đại học Kinh tế Quốc dân
- Địa chỉ email: *vanhthd@gmail.com*
2. Lê Minh Huyền
- Đơn vị công tác: Đại học Kinh tế Quốc dân
3. Nguyễn Thế Giang
- Đơn vị công tác: Đại học Kinh tế Quốc dân
4. Tường Duy Đức
- Đơn vị công tác: Đại học Kinh tế Quốc dân
*Tác giả liên hệ: Phùng Thị Hồng Vân

Ngày nhận bài: 29/12/2025
Ngày nhận bản sửa: 28/01/2026
Ngày duyệt đăng: 09/10/2026