

APPLYING THE CIRCULAR ECONOMY MODEL IN PIG FARMING IN VIETNAM

Truong Thi Hai Van¹, Vu Thu Hoai², Tran Thi Dien^{*2}¹ Tuyen Quang College of Engineering and Technology, Tuyen Quang Province, Vietnam² Faculty of Economics and Business Administration, Tan Trao University, Tuyen Quang Province, Vietnam

Email address: TTdien@tqu.edu.vn

^{*}Corresponding author: Tran Thi Dien<https://doi.org/10.51453/3093-3076/1363>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 8/9/2025	Developing a circular economy (CE) in agriculture is an inevitable trend toward green growth and sustainable development. Vietnam's pig farming sector, which accounts for the largest share of the livestock industry, faces several challenges, such as environmental pollution, high production costs, and inefficient resource utilization. This paper analyzes the theoretical basis and evaluates the current application of circular economy models in pig farming in Vietnam. A SWOT analysis is conducted to identify strengths, weaknesses, opportunities, and threats in the implementation process. The findings reveal that CE models help reduce greenhouse gas emissions, recycle agricultural by-products, generate bioenergy, and improve socioeconomic efficiency for farmers and cooperatives. Based on the analysis, the study proposes groups of solutions related to policy, science and technology, production linkage, and capacity building to promote the replication of circular pig farming models, contributing to Vietnam's goals of sustainable green agriculture and net-zero emissions by 2050.
Revised: 12/10/2025	
Published: 28/10/2025	
KEYWORDS	
Circular economy; Pig farming; Sustainable development; Bioenergy; VACB model.	

ÁP DỤNG MÔ HÌNH KINH TẾ TUẦN HOÀN
TRONG CHĂN NUÔI LỢN Ở VIỆT NAMTrương Thị Hải Vân¹, Vũ Thu Hoài², Trần Thị Diên^{*2}¹ Trường Cao đẳng nghề Kỹ thuật - Công nghệ Tuyên Quang, Việt Nam² Khoa Kinh tế và Quản trị kinh doanh, Trường Đại học Tân Trào, Việt Nam

Địa chỉ email: TTdien@tqu.edu.vn

^{*} Tác giả liên hệ: Trần Thị Diên<https://doi.org/10.51453/3093-3076/1363>

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 8/9/2025	Phát triển kinh tế tuần hoàn (KTTH) trong nông nghiệp là xu thế tất yếu nhằm hướng tới tăng trưởng xanh và phát triển bền vững. Trong đó, ngành chăn nuôi lợn – chiếm tỷ trọng lớn nhất trong tổng giá trị sản xuất của ngành chăn nuôi Việt Nam – đang đối mặt với nhiều thách thức như ô nhiễm môi trường, chi phí sản xuất cao và hiệu quả sử dụng tài nguyên chưa tối ưu. Bài viết tập trung đánh giá thực trạng áp dụng mô hình KTTH trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam, đồng thời chỉ ra những điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức thông qua phân tích SWOT. Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình KTTH góp phần giảm phát thải khí nhà kính, tận dụng phụ phẩm nông nghiệp, tái tạo năng lượng sinh học và nâng cao hiệu quả kinh tế – xã hội cho hộ chăn nuôi. Trên cơ sở đó, bài viết đề xuất nhóm giải pháp về chính sách, khoa học – công nghệ, liên kết
Ngày hoàn thiện: 12/10/2025	
Ngày đăng: 28/10/2025	
TỪ KHÓA	
Kinh tế tuần hoàn; Chăn nuôi lợn; Phát triển bền vững; Năng lượng sinh học; Mô hình VACB.	

sản xuất và đào tạo nhằm thúc đẩy nhân rộng mô hình chăn nuôi tuần hoàn, góp phần thực hiện mục tiêu phát triển nông nghiệp xanh, bền vững và cam kết giảm phát thải ròng bằng “0” của Việt Nam vào năm 2050.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, Việt Nam đang hướng tới mục tiêu phát triển nông nghiệp bền vững, thân thiện với môi trường, phù hợp với cam kết giảm phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 (Bộ TN&MT nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường, 2022). Ngành chăn nuôi lợn giữ vai trò đặc biệt quan trọng, chiếm khoảng 63–65% giá trị sản xuất ngành chăn nuôi và khoảng 10–12% GDP của toàn ngành nông nghiệp (Bộ NN&PTNT, 2024). Tuy nhiên, mô hình chăn nuôi hiện nay vẫn chủ yếu theo hướng tuyến tính, sử dụng nhiều nguyên liệu đầu vào, đồng thời phát sinh khối lượng lớn chất thải gây ô nhiễm môi trường, đặc biệt là khí metan và nước thải chưa xử lý (Cục Chăn nuôi, 2024).

Trước thực trạng đó, việc áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH) trong chăn nuôi lợn là xu hướng tất yếu nhằm giảm thiểu chất thải, tái tạo giá trị và nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên. Mô hình này không chỉ mang lại lợi ích kinh tế mà còn giúp ngành chăn nuôi thực hiện cam kết quốc tế về giảm phát thải khí nhà kính, đóng góp vào quá trình chuyển đổi sang nền kinh tế xanh.

Khái niệm kinh tế tuần hoàn được OECD (2021) định nghĩa là một mô hình phát triển trong đó việc thiết kế sản xuất và tiêu dùng hướng tới giảm thiểu chất thải, kéo dài vòng đời sản phẩm và tái tạo tài nguyên. Trong chăn nuôi, KTTH được thể hiện thông qua việc tái sử dụng chất thải hữu cơ làm phân bón hoặc năng lượng sinh học, tận dụng phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn và tuần hoàn nước thải để phục vụ trồng trọt hoặc nuôi thủy sản (Nguyễn Thị Minh, Trần Văn Hải, Phạm Hữu Đức, 2023).

Kinh nghiệm quốc tế cho thấy, Hà Lan và Đan Mạch đã triển khai thành công mô hình “trang trại không chất thải”, trong đó 100% phân lợn được xử lý bằng công nghệ khí sinh học để sản xuất năng lượng và phân bón hữu cơ (World Bank, 2022). Tại Nhật Bản, mô hình “3R” (Reduce - Reuse - Recycle) được áp dụng rộng rãi, giúp giảm 30% lượng phát thải khí nhà kính từ chăn nuôi (OECD, 2021). Trong khi đó, Trung Quốc phát triển “nông trại sinh thái” kết hợp giữa chăn nuôi, trồng trọt, nuôi cá và sản xuất năng lượng tái tạo (FAO, 2020). Các nghiên cứu này khẳng định vai trò của chính sách hỗ trợ, công nghệ xử lý chất thải và liên kết giữa nông dân - doanh nghiệp - nhà khoa học là yếu tố then chốt cho sự thành công của mô hình KTTH.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung nghiên cứu

Bài viết tập trung phân tích và đánh giá thực trạng áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam giai đoạn 2015–2024, qua đó xác định những cơ hội, thách thức và đề xuất nhóm giải pháp thúc đẩy phát triển mô hình này theo hướng bền vững. Các nội dung chính bao gồm:

(1) Hệ thống hóa cơ sở lý luận và kinh nghiệm quốc tế về áp dụng KTTH trong nông nghiệp, đặc biệt là lĩnh vực chăn nuôi.

(2) Phân tích thực trạng chăn nuôi lợn và mức độ áp dụng KTTH tại các vùng sinh thái của Việt Nam, dựa trên số liệu thống kê và báo cáo chuyên ngành.

(3) Thực hiện phân tích SWOT nhằm xác định điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức đối với việc triển khai mô hình KTTH trong chăn nuôi lợn.

(4) Đề xuất hệ thống giải pháp và định hướng chính sách phát triển KTTH, góp phần thực hiện mục tiêu nông nghiệp xanh, phát thải thấp và phát triển bền vững.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện dựa trên phương pháp tổng hợp, thống kê mô tả và phân tích định tính, sử dụng dữ liệu thứ cấp thu thập từ các nguồn chính thống như Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường), Cục Chăn nuôi, Tổng cục Thống kê, FAO, OECD, World Bank và các công trình nghiên cứu liên quan giai đoạn 2015 - 2024.

Bên cạnh đó, nhóm tác giả tham khảo và đối chiếu kinh nghiệm quốc tế từ các quốc gia đã triển khai thành công mô hình KTTH trong chăn nuôi (Hà Lan, Nhật Bản, Trung Quốc, Đan Mạch) để rút ra bài học phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Trên cơ sở dữ liệu thu thập được, nghiên cứu tiến hành phân tích SWOT (Strengths - Weaknesses - Opportunities - Threats) nhằm nhận diện các yếu tố nội sinh và ngoại sinh tác động đến việc áp dụng KTTH trong chăn nuôi lợn. Từ đó, xây dựng ma trận chiến lược đề xuất các nhóm giải pháp phát triển KTTH phù hợp với từng điều kiện vùng miền và loại hình chăn nuôi.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Thực trạng áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam

Giai đoạn 2015–2024 đánh dấu quá trình biến động mạnh mẽ và tái cơ cấu của ngành chăn nuôi lợn Việt Nam. Tổng đàn lợn tăng từ 27,2 triệu con năm 2015 lên 29,5 triệu con năm 2024, tốc độ tăng trưởng bình quân khoảng 0,9%/năm. Tuy nhiên, quá trình này không liên tục mà chịu ảnh hưởng rõ rệt của dịch tả lợn Châu Phi (ASF) giai đoạn 2019–2020, khiến tổng đàn giảm sâu gần 10% và sản lượng thịt hơi giảm hơn 20% so với năm 2018.

Từ năm 2021 trở lại đây, ngành chăn nuôi lợn phục hồi nhanh nhờ mở rộng quy mô trang trại, tái đàn, áp dụng công nghệ chăn nuôi an toàn sinh học và tăng cường liên kết chuỗi giá trị. Sản lượng thịt hơi xuất chuồng tăng từ 3,2 triệu tấn năm 2020 lên 4,6 triệu tấn năm 2024, tương ứng mức tăng 43,7% chỉ trong bốn năm.

Tỷ lệ chăn nuôi theo hình thức trang trại tăng đều từ 24% năm 2015 lên 38% năm 2024, thể hiện xu hướng chuyển dịch từ chăn nuôi nhỏ lẻ sang chăn nuôi tập trung, có kiểm soát môi trường và áp dụng mô hình tuần hoàn. Nhiều doanh nghiệp và hợp tác xã (HTX) đã đầu tư hệ thống xử lý chất thải, biogas, biochar, và tái sử dụng phụ phẩm nông nghiệp để giảm chi phí và nâng cao hiệu quả sản xuất.

Về mặt môi trường, sự gia tăng quy mô chăn nuôi đi kèm với rủi ro ô nhiễm nguồn nước và khí thải, đặc biệt tại các địa phương có mật độ chăn nuôi cao như Đồng Nai, Hà Nam, Bắc Giang. Tuy nhiên, một số địa phương đã triển khai thành công mô hình VACB (Vườn – Ao – Chuồng – Biogas) và chăn nuôi hữu cơ tuần hoàn, giúp giảm 60–80% khí metan (CH_4), đồng thời tận dụng 40–50% lượng chất thải làm phân bón hoặc nguyên liệu sản xuất năng lượng sinh học (Nguyễn Thị Minh, Trần Văn Hải, Phạm Hữu Đức, 2023; Bộ NN&PTNT, 2024).

Bảng 1. Tình hình chăn nuôi lợn ở Việt Nam giai đoạn 2015–2024

Năm	Tổng đàn lợn (triệu con)	Tăng/giảm so với năm trước (%)	Sản lượng thịt hơi xuất chuồng (triệu tấn)	Tỷ lệ chăn nuôi trang trại (%)	Ghi chú chính
2015	27,2	—	3,4	24	Từ 2015 trở về trước, nền sản xuất ổn định, chủ yếu chăn nuôi quy mô hộ gia đình
2016	27,6	+1,5	3,5	25	Bắt đầu hình thành các trang trại quy mô vừa
2017	28,0	+1,4	3,7	27	Giá thịt lợn giảm, chăn nuôi nhỏ lẻ gặp khó
2018	28,1	+0,4	3,8	29	Ổn định, xuất hiện mô hình VACB quy mô nhỏ
2019	25,2	-10,3	3,0	30	Ảnh hưởng nặng nề của dịch tả lợn châu Phi
2020	26,2	+4,0	3,2	31	Bắt đầu phục hồi sản xuất
2021	27,4	+4,6	3,9	33	Mở rộng chăn nuôi trang trại khép kín
2022	28,6	+4,4	4,3	36	Tăng đầu tư công nghệ biogas, xử lý chất thải
2023	28,9	+1,0	4,5	37	Mở rộng các HTX chăn nuôi tuần hoàn
2024	29,5	+2,1	4,6	38	Tiếp tục xu hướng tăng ổn định, áp dụng KTTH

Nguồn: Cục Chăn nuôi (2024); Niên giám Thống kê Việt Nam 2016–2024; Bộ NN&PTNT (2024)

Nhìn chung, giai đoạn 2015 - 2024 cho thấy ngành chăn nuôi lợn Việt Nam đang chuyển dịch rõ rệt từ tăng trưởng theo chiều rộng sang phát triển theo chiều sâu, hướng đến hiệu quả, bền vững và tuần hoàn tài nguyên. Tuy nhiên, tỷ lệ áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn vẫn còn

Mặc dù quy mô chăn nuôi trang trại tăng lên, song phần lớn vẫn theo hướng sản xuất truyền thống, thiếu hệ thống xử lý và tái sử dụng chất thải hiệu quả. Năm 2024, khoảng 25 - 30% số trang trại lớn đã lắp đặt hệ thống hầm biogas, chủ yếu ở Đồng Nai, Hà Nam (nay là Ninh Bình) và Bắc Giang (nay là Bắc Ninh). Một số mô hình “chăn nuôi - trồng trọt khép kín” (VAC, VACB) được triển khai nhưng chủ yếu ở quy mô hộ gia đình nhỏ, hiệu quả còn hạn chế. Nhiều địa phương như Hà Nam (nay là Ninh Bình), Bắc Giang (nay là Bắc Ninh) và Đồng Nai bước đầu hình thành các HTX chăn nuôi tuần hoàn, trong đó chất thải được xử lý thành phân bón hữu cơ hoặc nguyên liệu sản xuất khí sinh học (Bộ NN&PTNT, 2024). Tuy vậy, mức độ tái sử dụng chất thải trong chăn nuôi mới đạt khoảng 40% và tập trung ở các trang trại quy mô lớn. Phần lớn hộ chăn nuôi nhỏ lẻ chưa đủ điều kiện đầu tư công nghệ xử lý, dẫn đến tình trạng ô nhiễm cục bộ. Nguyên nhân chủ yếu là thiếu vốn đầu tư, thiếu hướng dẫn kỹ thuật và nhận thức hạn chế của người dân (Nguyễn Thị Minh, Trần Văn Hải, Phạm Hữu Đức, 2023).

Bảng 2. Tình hình áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam

Khu vực/Loại hình áp dụng	Tỷ lệ cơ sở chăn nuôi áp dụng KTTH (%)	Hình thức áp dụng KTTH	Mức độ đầu tư (triệu đồng/hộ, trang trại)	Hiệu quả nổi bật	Khó khăn, hạn chế
1. Đồng bằng sông Hồng	68,5	Hầm biogas, tận dụng chất thải làm phân bón, mô hình VAC	150–300	Giảm chi phí chất đốt, cải thiện vệ sinh môi trường	Diện tích đất nhỏ, khó mở rộng mô hình VAC
2. Trung du và miền núi phía Bắc	52,4	Biogas nhỏ, tận dụng phân làm phân vi sinh, nuôi trùn quế	100–200	Giảm ô nhiễm, tăng thêm nguồn thu từ phân bón	Thiếu vốn, thiếu kỹ thuật xử lý chất thải
3. Bắc Trung Bộ và Duyên hải miền Trung	46,8	Biogas hộ gia đình, xử lý nước thải, nuôi cá	120–250	Tận dụng nước thải, giảm mùi hôi	Khí hậu khô hạn, chi phí duy trì cao
4. Tây Nguyên	40,5	Kết hợp trồng cây, chăn nuôi, biogas mini	100–180	Bổ sung nguồn phân bón cho cà phê, hồ tiêu	Thiếu tập huấn kỹ thuật, phân tán nhỏ lẻ
5. Đông Nam Bộ	71,2	Trang trại lớn áp dụng	300–1.000	Tái sử dụng năng lượng,	Chi phí đầu tư ban đầu cao

		công nghệ tuần hoàn khép kín (biogas, tái sử dụng nước, phát điện)		tăng hiệu quả sản xuất	
6. Đồng bằng sông Cửu Long	55,7	VAC, biogas, tái sử dụng nước thải nuôi cá	120–250	Hiệu quả cao về sinh thái, giảm dịch bệnh	Ô nhiễm do mật độ chăn nuôi dày đặc
Bình quân cả nước	55,8	Hầm biogas, phân hữu cơ, mô hình VAC	—	Nâng cao hiệu quả kinh tế và môi trường	Thiếu vốn đầu tư và hỗ trợ kỹ thuật

Nguồn: Cục Chăn nuôi (2024), Viện Chính sách và Chiến lược Phát triển Nông nghiệp Nông thôn (IPSARD, 2024)

Kết quả tổng hợp cho thấy, tỷ lệ cơ sở chăn nuôi lợn áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH) ở Việt Nam đạt khoảng 55,8%, tập trung chủ yếu ở các vùng có hoạt động chăn nuôi phát triển và điều kiện cơ sở hạ tầng thuận lợi như đồng bằng sông Hồng (68,5%) và Đông Nam Bộ (71,2%). Các mô hình phổ biến gồm xây dựng hầm biogas, tận dụng chất thải làm phân hữu cơ, mô hình VAC và tái sử dụng nước thải.

Tại khu vực miền núi và trung du, tỷ lệ áp dụng còn thấp (52,4%), nguyên nhân chính do thiếu vốn đầu tư, trình độ kỹ thuật hạn chế, và thiếu hướng dẫn từ cơ quan chuyên môn. Ngược lại, ở các trang trại quy mô lớn, đặc biệt tại Đông Nam Bộ, việc áp dụng mô hình tuần hoàn khép kín đã giúp tái sử dụng năng lượng, giảm phát thải khí nhà kính và nâng cao hiệu quả kinh tế, mặc dù chi phí đầu tư ban đầu cao.

Nhìn chung, mô hình KTTH trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam đang phát triển theo hướng tích cực, nhưng để mở rộng quy mô, cần có chính sách tín dụng ưu đãi, hỗ trợ khoa học kỹ thuật và liên kết chuỗi giá trị nhằm nhân rộng mô hình bền vững hơn trong thời gian tới.

3.2. Phân tích SWOT phát triển kinh tế tuần hoàn trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam

Để nhận diện cơ hội và thách thức trong quá trình triển khai mô hình KTTH, bài viết tiến hành phân tích theo mô hình **SWOT** (Strengths - Weaknesses - Opportunities - Threats), trên cơ sở tổng hợp thông tin từ Bộ NN&PTNT (2024), OECD (2021) và World Bank (2022).

Bảng 3. Ma trận SWOT phát triển kinh tế tuần hoàn trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam

Nội dung	Mô tả
Điểm mạnh (Strengths)	- Nguồn phụ phẩm và chất thải chăn nuôi dồi dào, có thể tái chế làm phân bón, khí sinh học, thức ăn chăn nuôi thứ cấp. - Chính sách của Nhà nước khuyến khích phát triển kinh tế

	xanh, nông nghiệp bền vững (Chiến lược tăng trưởng xanh, Chương trình OCOP). - Nhiều mô hình VAC, trang trại hữu cơ và HTX nông nghiệp đã áp dụng mô hình tuần hoàn hiệu quả. - Lực lượng lao động nông nghiệp giàu kinh nghiệm, dễ tiếp cận mô hình mới khi được hướng dẫn.
Điểm yếu (Weaknesses)	- Nhận thức của người chăn nuôi còn hạn chế, coi chất thải là rác thải chứ không phải tài nguyên. - Thiếu công nghệ xử lý chất thải hiện đại, chi phí đầu tư cao. - Hệ thống pháp lý và tiêu chuẩn KTTH trong nông nghiệp còn chưa hoàn thiện. - Quy mô chăn nuôi nhỏ lẻ, phân tán, khó hình thành chuỗi giá trị tuần hoàn khép kín.
Cơ hội (Opportunities)	- Việt Nam cam kết giảm phát thải ròng bằng “0” tại COP26, mở ra cơ hội tiếp cận vốn xanh và công nghệ sạch. - Nhu cầu thị trường về sản phẩm hữu cơ, an toàn và năng lượng sinh học tăng mạnh. - Chính phủ, doanh nghiệp và tổ chức quốc tế hỗ trợ chuyển đổi sang nông nghiệp bền vững. - Ứng dụng công nghệ số, IoT và truy xuất nguồn gốc giúp nâng cao hiệu quả KTTH.
Thách thức (Threats)	- Biến động giá đầu vào, dịch bệnh và rủi ro thị trường làm giảm động lực đầu tư dài hạn. - Thiếu liên kết vùng và phối hợp liên ngành trong triển khai mô hình KTTH. - Cơ chế chứng nhận, thị trường tín chỉ carbon và sản phẩm tái chế còn chưa rõ ràng. - Cạnh tranh quốc tế và tiêu chuẩn cao từ các thị trường xuất khẩu.

Nguồn: Bộ NN&PTNT (2024), Bộ TN&MT (2022), OECD (2021), World Bank (2022), Nguyễn Thị Minh, Trần Văn Hải, Phạm Hữu Đức (2023)

Phân tích SWOT cho thấy Việt Nam có nhiều tiềm năng và cơ hội để phát triển KTTH trong chăn nuôi lợn, song cần khắc phục hạn chế về công nghệ, tài chính và quản trị chuỗi giá trị. Việc tận dụng tốt các điểm mạnh, nắm bắt cơ hội và giảm thiểu rủi ro sẽ là chìa khóa để nhân rộng mô hình KTTH trong ngành chăn nuôi nói chung và chăn nuôi lợn nói riêng.

3.3. Giải pháp thúc đẩy áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam

3.3.1. Định hướng giải pháp từ ma trận chiến lược SWOT

Từ kết quả phân tích SWOT, có thể xây dựng ma trận chiến lược nhằm định hướng các giải pháp phát triển mô hình KTTH trong chăn nuôi lợn.

Bảng 4. Ma trận chiến lược nhằm định hướng các giải pháp phát triển mô hình KTTH trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam

Kết hợp SWOT	Định hướng chiến lược	Nội dung giải pháp cụ thể
SO (Phát huy điểm mạnh để tận dụng cơ hội)	Phát triển mô hình tuần hoàn trên cơ sở tiềm năng sẵn có và cơ hội từ chính sách xanh	- Nhân rộng các mô hình VACB và HTX chăn nuôi tuần hoàn, tận dụng chất thải chăn nuôi để sản xuất phân bón hữu cơ, năng lượng sinh học. - Khai thác nguồn vốn xanh, tín dụng ưu đãi, quỹ carbon theo cam kết COP26. - Xây dựng chuỗi sản phẩm hữu cơ – phát thải thấp, gắn với thương hiệu địa phương và chương trình OCOP. - Thúc đẩy ứng dụng công nghệ số và IoT trong quản lý quy trình sản xuất và truy xuất nguồn gốc.
WO (Khắc phục điểm yếu để tận dụng cơ hội)	Hoàn thiện cơ sở hạ tầng, thể chế và nhận thức để nắm bắt xu thế chuyển đổi xanh	- Tăng cường đào tạo, truyền thông và tập huấn nâng cao nhận thức về giá trị KTTH. - Hỗ trợ đầu tư hệ thống Biogas, công nghệ Biochar, xử lý nước thải tuần hoàn cho hộ chăn nuôi và HTX. - Xây dựng khung pháp lý, tiêu chuẩn kỹ thuật, cơ chế chứng nhận sản phẩm tái chế và tín chỉ carbon. - Thúc đẩy liên kết “4 nhà” (Nhà nước – Nhà khoa học – Doanh nghiệp – Nhà nông) để chia sẻ công nghệ và vốn đầu tư.
ST (Phát huy điểm mạnh để đối phó thách thức)	Sử dụng lợi thế nội tại nhằm giảm thiểu rủi ro và biến động thị trường	- Phát triển chuỗi liên kết vùng, kết nối các trang trại, HTX và doanh nghiệp xử lý chất thải. - Đa dạng hóa sản phẩm: phân bón hữu cơ, thức ăn tái chế, năng lượng tái tạo, giảm phụ thuộc vào giá thịt lợn. - Tăng khả năng ứng phó dịch bệnh và biến động thị trường thông qua áp dụng công nghệ an toàn sinh học và quản trị chuỗi cung ứng. - Tận dụng chính sách hỗ trợ quốc tế (FAO, WB, OECD) để nâng cao

		năng lực quản lý rủi ro môi trường.
WT (Giảm thiểu điểm yếu và tránh thách thức)	Giảm thiểu rủi ro thông qua hợp tác, bảo hiểm và công nghệ phù hợp	- Khuyến khích mô hình hợp tác cụm ngành, chia sẻ chi phí công nghệ giữa các hộ nhỏ lẻ. - Thiết lập quỹ bảo hiểm dịch bệnh và bảo vệ môi trường, giảm tổn thất sản xuất. - Nghiên cứu và chuyển giao công nghệ giá rẻ, phù hợp quy mô nông hộ. - Tăng cường giám sát, kiểm định chất lượng sản phẩm và môi trường, đảm bảo an toàn sinh học và niềm tin người tiêu dùng.

Nguồn: Tổng hợp và đề xuất từ kết quả nghiên cứu

Ma trận chiến lược cho thấy các nhóm SO và WO mang tính quyết định trong giai đoạn hiện nay. Trong đó, việc nâng cao nhận thức, hoàn thiện chính sách hỗ trợ, và đầu tư công nghệ phù hợp quy mô nông hộ là điều kiện tiên quyết để mở rộng mô hình KTTH. Các nhóm ST và WT đóng vai trò hỗ trợ dài hạn, giúp nâng cao khả năng chống chịu trước biến động thị trường, dịch bệnh và yêu cầu tiêu chuẩn quốc tế ngày càng khắt khe.

3.3.2. Giải pháp thúc đẩy áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn trong chăn nuôi lợn ở Việt Nam

Trên cơ sở phân tích SWOT và thực trạng phát triển ngành chăn nuôi lợn, việc thúc đẩy áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH) cần được thực hiện đồng bộ trên các phương diện: thể chế – chính sách, khoa học – công nghệ, tổ chức sản xuất, thị trường và nguồn nhân lực. Các giải pháp này không chỉ nhằm giảm phát thải và tái tạo tài nguyên mà còn giúp nâng cao hiệu quả kinh tế, góp phần thực hiện cam kết giảm phát thải ròng bằng “0” của Việt Nam vào năm 2050.

(1) Giải pháp về cơ chế, chính sách và thể chế quản lý

+ Hoàn thiện khung pháp lý về KTTH trong nông nghiệp: Ban hành Chiến lược quốc gia về phát triển KTTH trong ngành nông nghiệp giai đoạn 2025–2035, gắn với Chiến lược tăng trưởng xanh và cam kết COP26. Xây dựng bộ tiêu chí, tiêu chuẩn kỹ thuật và quy chuẩn môi trường đối với mô hình chăn nuôi tuần hoàn, bao gồm quy định về xử lý chất thải, tái sử dụng nước thải, sản xuất phân bón và năng lượng sinh học.

+ Tăng cường cơ chế tài chính hỗ trợ sản xuất tuần hoàn: Thiết lập chính sách tín dụng xanh, ưu đãi thuế và hỗ trợ lãi suất cho các trang trại, hợp tác xã (HTX) đầu tư công nghệ xử lý chất thải, năng lượng tái tạo hoặc sản xuất phân bón hữu cơ. Hình thành Quỹ đổi mới sáng tạo nông nghiệp tuần hoàn, hỗ trợ thử nghiệm và nhân rộng các mô hình KTTH quy mô hộ và cụm trang trại.

+ Tăng cường công tác quản lý, giám sát môi trường: Tổ chức hệ thống kiểm tra, đánh giá định kỳ đối với các cơ sở chăn nuôi về tiêu chuẩn phát thải, chất lượng nước thải và việc tái

sử dụng phụ phẩm. Ứng dụng công nghệ số, cơ sở dữ liệu môi trường trực tuyến để giám sát lượng phát thải và tiến độ thực hiện KTTH của các địa phương.

(2) Giải pháp về khoa học – công nghệ và đổi mới sáng tạo

+ Phát triển và chuyển giao công nghệ xử lý chất thải hiệu quả, chi phí thấp: Khuyến khích nghiên cứu, cải tiến công nghệ biogas thế hệ mới, công nghệ Biochar, ủ vi sinh phân compost, và công nghệ tách ép phân – nước tuần hoàn phù hợp với quy mô nông hộ. Thúc đẩy hợp tác giữa các viện nghiên cứu, trường đại học và doanh nghiệp công nghệ để thương mại hóa giải pháp xử lý chất thải, giảm phát thải khí nhà kính.

+ Ứng dụng công nghệ số trong quản lý sản xuất tuần hoàn: Triển khai hệ thống quản lý trại chăn nuôi thông minh (Smart Farm), ứng dụng IoT, AI và Big Data để theo dõi vòng đời vật nuôi, lượng phát thải và hiệu quả sử dụng tài nguyên. Xây dựng nền tảng dữ liệu KTTH toàn quốc, cho phép chia sẻ thông tin về quy trình, công nghệ, chi phí và hiệu quả giữa các địa phương, HTX và doanh nghiệp.

(3) Giải pháp về tổ chức sản xuất và liên kết chuỗi giá trị

+ Phát triển mô hình HTX và cụm liên kết tuần hoàn: Hình thành các HTX chăn nuôi tuần hoàn gắn với doanh nghiệp chế biến và tiêu thụ, xây dựng chuỗi giá trị khép kín từ đầu vào – sản xuất – tái chế – tiêu thụ. Khuyến khích liên kết vùng, liên ngành để tận dụng phụ phẩm chăn nuôi giữa các trang trại, ví dụ mô hình “chăn nuôi – trồng trọt – năng lượng sinh học”.

+ Đa dạng hóa sản phẩm và dịch vụ trong chuỗi giá trị tuần hoàn: Phát triển sản phẩm phân bón hữu cơ, khí sinh học, thức ăn tái chế, điện sinh khối (biogas power) và thịt sạch – hữu cơ đáp ứng nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Xây dựng thương hiệu địa phương cho sản phẩm nông nghiệp tuần hoàn, gắn với chương trình OCOP và các chứng nhận carbon thấp, hữu cơ, bền vững.

(4) Giải pháp về thị trường, truyền thông và đào tạo

+ Phát triển thị trường cho sản phẩm tuần hoàn: Xây dựng cơ chế chứng nhận và nhãn sinh thái cho sản phẩm nông nghiệp tái chế, hữu cơ và phát thải thấp. Hỗ trợ kết nối tiêu thụ sản phẩm tuần hoàn thông qua sàn thương mại điện tử nông sản và các chương trình xúc tiến thương mại xanh.

+ Truyền thông và nâng cao nhận thức cộng đồng: Đẩy mạnh các chương trình tuyên truyền, hội thảo, mô hình trình diễn, giúp người chăn nuôi hiểu rõ lợi ích kinh tế – môi trường của KTTH. Lồng ghép nội dung KTTH và nông nghiệp xanh vào chương trình đào tạo nghề nông nghiệp và bồi dưỡng cán bộ khuyến nông.

+ Phát triển nguồn nhân lực và đào tạo chuyên môn: Các trường đại học, viện nghiên cứu phối hợp với doanh nghiệp và cơ quan quản lý xây dựng chương trình đào tạo về KTTH trong nông nghiệp, chú trọng kỹ năng thực hành, quản trị môi trường và công nghệ tái chế.

(5) Giải pháp về hợp tác quốc tế và huy động nguồn lực

+ Tăng cường hợp tác với các tổ chức quốc tế (FAO, World Bank, OECD, GIZ, JICA) trong chia sẻ kinh nghiệm, hỗ trợ tài chính và chuyển giao công nghệ về nông nghiệp tuần hoàn.

+ Tham gia thị trường tín chỉ carbon, hướng tới việc chứng nhận và giao dịch tín chỉ phát thải cho các trang trại áp dụng mô hình tuần hoàn hiệu quả.

+ Thu hút đầu tư tư nhân thông qua hình thức PPP (đối tác công – tư) vào các dự án năng lượng sinh học, xử lý chất thải và phát triển chuỗi cung ứng xanh.

Các giải pháp trên cần được triển khai đồng bộ, có lộ trình và phân cấp trách nhiệm rõ ràng giữa Nhà nước – doanh nghiệp – HTX – người dân. Trong đó, nâng cao nhận thức cộng đồng, hoàn thiện cơ chế chính sách và hỗ trợ đầu tư công nghệ phù hợp quy mô hộ nông dân là điều kiện tiên quyết để nhân rộng mô hình KTTH trong chăn nuôi lợn, góp phần thúc đẩy nông nghiệp xanh, kinh tế phát thải thấp và phát triển bền vững ở Việt Nam.

4. Kết luận

Phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH) trong chăn nuôi lợn là xu hướng tất yếu nhằm hiện thực hóa mục tiêu nông nghiệp xanh, phát thải thấp và phát triển bền vững của Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ngành chăn nuôi lợn đã có bước tiến đáng kể về quy mô và công nghệ trong giai đoạn 2015–2024, tuy nhiên mức độ áp dụng KTTH còn hạn chế, chủ yếu tập trung ở các trang trại và hợp tác xã quy mô lớn. Các hộ chăn nuôi nhỏ lẻ vẫn gặp khó khăn về vốn, công nghệ và nhận thức, dẫn đến hiệu quả tuần hoàn còn thấp.

Phân tích SWOT cho thấy Việt Nam có nhiều lợi thế nội tại về nguồn phụ phẩm dồi dào, chính sách hỗ trợ của Nhà nước và cơ hội tiếp cận nguồn vốn xanh từ quốc tế. Tuy nhiên, những hạn chế về thể chế, công nghệ và năng lực quản trị chuỗi giá trị vẫn là rào cản lớn. Do đó, cần triển khai đồng bộ các giải pháp về chính sách, khoa học – công nghệ, tổ chức sản xuất và đào tạo nguồn nhân lực, trong đó trọng tâm là xây dựng khung pháp lý cho KTTH trong nông nghiệp, hỗ trợ đầu tư công nghệ xử lý chất thải và tăng cường liên kết HTX – doanh nghiệp – nhà khoa học.

Nếu được triển khai đúng hướng, mô hình KTTH trong chăn nuôi lợn không chỉ giúp giảm phát thải khí nhà kính 60–80%, tận dụng hiệu quả phụ phẩm nông nghiệp, mà còn góp phần nâng cao thu nhập cho nông dân, tạo việc làm xanh ở nông thôn và thực hiện cam kết giảm phát thải ròng bằng “0” vào năm 2050 của Việt Nam. Đây chính là con đường tất yếu để hướng tới nền nông nghiệp tuần hoàn, hiện đại và bền vững.

Hạn chế và định hướng nghiên cứu tiếp theo: Nghiên cứu chủ yếu sử dụng phân tích mô tả và định tính, chưa lượng hóa đầy đủ chi phí – lợi ích và hiệu quả kinh tế – kỹ thuật của các mô hình KTTH theo quy mô trang trại. Các chỉ tiêu như ROI, thời gian hoàn vốn, lượng khí sinh học, tỷ lệ tái sử dụng chất thải và chi phí vận hành dài hạn chưa được xem xét cụ thể. Nghiên cứu tiếp theo cần tập trung vào phân tích định lượng chi phí – lợi ích, so sánh hiệu quả giữa các mô hình (VACB, biogas, tuần hoàn khép kín), bổ sung các chỉ số kỹ thuật và môi trường, qua đó hoàn thiện cơ sở khoa học cho chính sách phát triển KTTH trong chăn nuôi lợn.

Lời cảm ơn: Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Tân Trào, Trường Cao đẳng nghề Kỹ thuật - Công nghệ Tuyên Quang đã hỗ trợ cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2024), *Báo cáo tổng kết ngành chăn nuôi Việt Nam năm 2024*.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2023), *Định hướng phát triển chăn nuôi lợn theo hướng an toàn sinh học và bền vững đến năm 2030*.

3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2022), *Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh và cam kết giảm phát thải khí nhà kính đến năm 2050*.
4. Cục Chăn nuôi (2024), *Niên giám thống kê chăn nuôi các tỉnh, thành phố Việt Nam năm 2024*.
5. Cục Chăn nuôi (2023), *Báo cáo hiện trạng phát triển chăn nuôi lợn và quản lý chất thải chăn nuôi*.
6. Nguyễn Thị Minh, Trần Văn Hải, Phạm Hữu Đức (2023), *Phát triển mô hình VACB trong nông hộ Việt Nam*, Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 21(3), 44–52.
7. Nguyễn Văn Dũng & Lê Quang Tùng (2022), *Ứng dụng công nghệ sinh học trong xử lý chất thải chăn nuôi theo hướng tuần hoàn*, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, số 5, 72–79.
8. Nguyễn Văn Sơn (2021), *Tiềm năng phát triển kinh tế tuần hoàn trong ngành nông nghiệp Việt Nam*, Tạp chí Kinh tế & Dự báo, 36(8), 25–30.
9. Viện Chính sách và Chiến lược Phát triển Nông nghiệp Nông thôn (IPSARD) (2023), *Kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp Việt Nam – Cơ hội và thách thức*.
10. Ellen MacArthur Foundation (2019), *Circular Economy in Practice: Global Transition in Agriculture and Food Systems*. London: EMF.
11. FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020), *Circular Agriculture in China: Policy and Practice*, Rome: FAO Publishing.
12. FAO (2021). *Livestock and Circular Bioeconomy: Rethinking Waste and Resource Efficiency*. Rome: FAO.
13. OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2021), *Circular Economy in Agriculture: Practices and Policy Insights*. Paris: OECD Publishing.
14. UNEP – United Nations Environment Programme (2022), *Global Assessment of Circular Agriculture and Sustainable Food Systems*, Nairobi: UNEP.
15. World Bank (2022), *Green Agriculture and Circular Economy in Viet Nam*, Washington, D.C.: World Bank Group.
16. World Bank (2023), *Viet Nam: Pathways to Low Carbon Livestock Production*, Washington, D.C.: World Bank.
17. World Economic Forum (2022), *Circularity Gap Report: Global Trends and Country Practices*, Geneva: WEF Publishing.