

TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG MÔ HÌNH KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG CHĂN NUÔI CHIM CÚT: GIẢI PHÁP NÂNG CAO GIÁ TRỊ VÀ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Văn Thị Ái Nguyên^{1*}, Lê Thành Thắng²

¹Khoa Nông nghiệp - Thực Phẩm, Trường Cao đẳng nghề Trà vinh

²Khoa Cơ khí - Động lực, Trường Cao đẳng nghề Trà vinh

* Email:vtanguyen2009@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá tiềm năng ứng dụng mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH) trong chăn nuôi chim cút, qua đó xác định các điểm gây thất thoát tài nguyên trong chuỗi giá trị chăn nuôi để nâng cao giá trị ngành hàng và giảm phát thải môi trường. Khái niệm kinh tế tuần hoàn được hình thành và phát triển qua nhiều thập kỷ, hiện đã được triển khai rộng rãi trong hầu hết các ngành, lĩnh vực của nền kinh tế, trong đó có nông nghiệp. Chuỗi giá trị chăn nuôi bao gồm các khâu đầu vào, sản xuất, xử lý chất thải, phân phối và tiêu thụ; trong đó, thất thoát tài nguyên chủ yếu xảy ra ở các khâu sản xuất, xử lý chất thải, phân phối và tiêu thụ. Nghề nuôi chim cút có quy mô linh hoạt, chi phí đầu tư thấp, vòng đời sản xuất ngắn và tốc độ sinh trưởng nhanh, phù hợp với điều kiện của hộ gia đình và trang trại nhỏ. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng phân và lông cút có thể được tái sử dụng trong chu trình kinh tế tuần hoàn, mang lại lợi ích môi trường và giá trị kinh tế mới. Điều này đặc biệt phù hợp với bối cảnh Việt Nam, nơi chăn nuôi chim cút chủ yếu diễn ra ở quy mô nông hộ, đồng thời cho thấy nghề nuôi chim cút có tiềm năng tham gia phát triển nông nghiệp tuần hoàn. Tuy nhiên, việc khai thác tiềm năng này trong mô hình kinh tế tuần hoàn vẫn còn gặp nhiều hạn chế và thách thức cần tiếp tục được nghiên cứu và giải quyết. Những kết quả bước đầu khẳng định rằng nghề nuôi chim cút có đủ cơ sở khoa học và lợi thế thực tiễn để triển khai mô hình KTTH.

Từ khóa: Kinh tế tuần hoàn, chăn nuôi chim cút, phát triển bền vững.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khái niệm kinh tế tuần hoàn (Circular Economy - CE) đã được hình thành và phát triển dần qua nhiều thập kỷ. Từ những năm 1960 - 1980, Boulding (1966) [1] khởi đầu với ý tưởng tiên phong nhấn mạnh sự hữu hạn của tài nguyên trên trái đất, đặt nền móng lý thuyết cho sự cần thiết của một nền kinh tế dựa trên bảo tồn, tái chế và lưu trữ vốn thay vì khai thác và tiêu thụ. Đến năm 1989 khái niệm hệ sinh thái công nghiệp (Industrial Ecology) được Frosch & Gallopoulos (1989) [2] lần đầu tiên giới thiệu. Ý tưởng kinh tế tuần hoàn được định hình rõ ràng hơn nhờ vào luật pháp của EU và sự quảng bá của Quỹ Ellen MacArthur sau năm 2010 [3]. Trên thực tế,

điều này hàm ý việc giảm thiểu tối đa chất thải. Khi một sản phẩm kết thúc vòng đời, vật liệu của nó được giữ lại trong nền kinh tế thông qua tái chế và tái sử dụng bất cứ khi nào có thể. Nhờ đó, sản phẩm có thể được sử dụng lặp lại một cách hiệu quả và tiếp tục tạo ra giá trị cao [4]. Khác với nền kinh tế tuyến tính, hoạt động theo mô hình "khai thác - sản xuất - thải bỏ", kinh tế tuần hoàn hướng đến mục tiêu giảm thiểu chất thải và duy trì việc sử dụng tài nguyên lâu dài nhất có thể - khai thác tối đa giá trị của chúng. Đến nay, mô hình KTTH đang trở thành định hướng chiến lược của nhiều quốc gia nhằm giảm phát thải, kéo dài vòng đời sản phẩm và tái sinh tài nguyên trong hệ thống sản xuất [5]. Kinh tế tuần hoàn nhấn mạnh việc tái sử dụng, tái chế và thu hồi giá trị từ các dòng vật

chất thải bỏ, từ đó giảm áp lực lên môi trường và gia tăng hiệu quả kinh tế [6].

Trong lĩnh vực nông nghiệp, KTTH được xem là một giải pháp quan trọng tập trung vào việc thúc đẩy tính tuần hoàn tài nguyên trong chuỗi giá trị nông sản thực phẩm, giảm thiểu đầu vào bên ngoài, giảm nhu cầu tài nguyên, tái tạo hệ sinh thái sinh học và giảm thiểu tác động môi trường để đáp ứng nhu cầu lương thực ngày càng tăng và cải thiện sinh kế của người sản xuất [7]. Ngành chăn nuôi Việt Nam phát triển mạnh trong nhiều năm trở lại đây, đóng góp quan trọng cho an ninh lương thực - thực phẩm và thu nhập cho nông hộ. Tuy nhiên, tốc độ tăng trưởng nhanh cũng tạo ra những thách thức đáng kể về môi trường như lượng chất thải lớn, nguy cơ ô nhiễm đất - nước, phát sinh khí nhà kính, và áp lực xử lý phụ phẩm [8]. Các nghiên cứu cho thấy chất thải chăn nuôi gia cầm thường có hàm lượng nitơ, photpho cao, gây ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường nếu không được quản lý bằng các giải pháp bền vững [9]. Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết về việc áp dụng các mô hình sản xuất theo hướng tuần hoàn nhằm giảm thiểu ô nhiễm, đồng thời tối ưu hóa sử dụng tài nguyên trong ngành chăn nuôi nói chung, trong đó có chăn nuôi gia cầm và chăn nuôi chim cút.

Chim cút thường được nuôi theo hai hướng lấy trứng và lấy thịt, trong đó nuôi lấy trứng phổ biến hơn lấy thịt [10]. Một số kết quả nghiên cứu cho thấy, nghề nuôi chim cút có nhiều đặc điểm phù hợp với mô hình tuần hoàn, bao gồm tốc độ sinh trưởng nhanh, chu kỳ sản xuất ngắn, chi phí nuôi thấp và khả năng tận dụng phụ phẩm hiệu quả [11]. Ngoài ra, sản phẩm từ nuôi chim cút như trứng chim cút, thịt chim cút, phân chim cút đều có khả năng tạo giá trị kinh tế cao. Đặc biệt, phân chim cút là phân hữu cơ giàu dinh dưỡng có thể tái sử dụng cho trồng trọt, nuôi trùn quế hoặc làm nguyên liệu sản xuất phân vi sinh [12]. Những đặc điểm này giúp nghề nuôi chim cút trở thành một đối tượng tiềm năng để tích hợp vào mô hình kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp. Tuy nhiên, các nghiên cứu đánh giá vai trò của nghề nuôi chim cút trong hệ sinh thái kinh tế tuần hoàn vẫn còn hạn chế. Các tài liệu hiện tại mới chủ yếu tập trung

vào năng suất, dinh dưỡng và xử lý phân chim cút ở mức độ kỹ hơn là phân tích một cách hệ thống chuỗi giá trị nghề nuôi chim cút dưới góc độ tuần hoàn sinh học. Xuất phát từ thực tiễn trên, bài viết nhằm phân tích mô hình KTTH trong chăn nuôi chim cút, tập trung vào mối liên hệ giữa giảm phát thải, tái sinh tài nguyên và nâng cao giá trị gia tăng cho các đồng phẩm của nghề nuôi chim cút. Mục tiêu chính là làm rõ khả năng áp dụng KTTH vào chuỗi giá trị của nghề nuôi chim cút, đồng thời đề xuất hướng phát triển bền vững và hiệu quả cho mô hình này trong điều kiện sản xuất thực tế.

2. TỔNG QUAN LÝ THUYẾT

2.1. Khái niệm kinh tế tuần hoàn, nông nghiệp tuần hoàn và kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp

Mô hình KTTH là một hệ thống sản xuất mang tính phục hồi hoặc tái tạo theo ý định và thiết kế chủ đích; Nó thay thế khái niệm 'kết thúc vòng đời' bằng khả năng phục hồi, chuyển dịch sang sử dụng năng lượng tái tạo, đồng thời loại bỏ các hóa chất độc hại gây cản trở việc tái sử dụng; từ đó hướng đến triệt tiêu chất thải thông qua việc tối ưu hóa thiết kế vật liệu, sản phẩm, hệ thống và các mô hình kinh doanh [13]. Nông nghiệp tuần hoàn (Circular Agriculture – CA) được hiểu là mô hình sản xuất nông nghiệp khép kín, trong đó các dòng vật chất và năng lượng được tái sử dụng, tái chế hoặc chuyển hóa nhằm giảm thiểu chất thải và tối ưu hóa giá trị tài nguyên [5], hướng tới kéo dài vòng đời vật chất, phục hồi hệ sinh thái và giảm phát thải carbon [6]. Trong lĩnh vực nông nghiệp, KTTH thường được triển khai thông qua ba nhóm mô hình nông nghiệp tuần hoàn chính: (1) Mô hình tuần hoàn sinh học (biocycle): phụ phẩm hữu cơ được chuyển hóa thành phân bón, thức ăn chăn nuôi, hoặc sản phẩm sinh học [7]; (2) Cách kết hợp giữa đổi mới sinh thái và các phương pháp canh tác tại chỗ có thể giúp tăng cường tính tuần hoàn trong nông nghiệp [14]; (3) Mô hình “waste-to-protein”: chuyển đổi chất thải chăn nuôi thành thức ăn cho côn trùng hoặc vi sinh vật, đặc biệt là ấu trùng ruồi lính đen [15].

Từ những phân tích trên có thể thấy, các mô hình KTTH trong nông nghiệp không chỉ giúp giảm chi phí đầu vào và giảm thiểu tác động môi

trường, mà còn góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế, tăng tính bền vững của hệ thống sản xuất. Trên cơ sở đó, việc xem xét chuỗi giá trị chăn nuôi trở nên cần thiết để đánh giá mức độ thất thoát nguồn tài nguyên và hiệu quả vận hành của toàn bộ hệ thống.

2.2. Chuỗi giá trị chăn nuôi và các điểm gây thất thoát nguồn tài nguyên

Chuỗi giá trị chăn nuôi xuyên suốt các khâu từ đầu vào (con giống, thức ăn), sản xuất (chăm sóc, nuôi dưỡng), xử lý chất thải, phân phối và tiêu thụ sản phẩm. Ở đầu vào (1), bên cạnh các yếu tố then chốt là con giống và thức ăn, chuỗi giá trị còn phụ thuộc vào các nguồn lực khác như cơ sở vật chất, hệ thống thú y, cùng các vật tư tiêu hao (điện, nước, thuốc sát trùng...). Việc quản lý nguồn gene, chương trình cải thiện giống (như gieo tinh nhân tạo) [16] và kết hợp với sự chủ động về nguồn thức ăn và hạ tầng kỹ thuật là những yếu tố quyết định trực tiếp đến năng suất và hiệu quả kinh tế. Giai đoạn sản xuất (2) được xác định là hoạt động trung tâm của chuỗi giá trị, đặc trưng bởi thời gian chăm sóc nuôi dưỡng dài và sự tham gia của nhiều tác nhân trong sản xuất. Song song đó, việc xử lý chất thải (3) dù thường được lồng ghép trong quá trình sản xuất nhưng cần được xem xét như một mắt xích quan trọng để đảm bảo tính bền vững và an toàn sinh học. Khâu phân phối (4) và tiêu thụ (5) đóng vai trò cầu nối, đưa sản phẩm tới tay người tiêu dùng và tạo luồng thông tin ngược để định hướng sản xuất theo nhu cầu thị trường. Tổng thể, chuỗi giá trị chăn nuôi được mô tả như một hệ thống gồm các hoạt động gia tăng giá trị từ đầu vào đến thị trường cuối, vận hành dựa trên các chức năng cốt lõi và được nâng đỡ bởi các dịch vụ hỗ trợ, đồng thời phản ánh tính đa chức năng của chăn nuôi trong bối cảnh phát triển bền vững [17].

Việc thất thoát tài nguyên trong chuỗi giá trị chăn nuôi chủ yếu tồn tại ở các khâu: sản xuất, xử lý chất thải, phân phối và tiêu thụ sản phẩm. Nguyên nhân thất thoát tài nguyên xảy ra chủ yếu do: thiếu công nghệ xử lý tại chỗ, quy mô sản xuất nhỏ lẻ, thiếu mô hình liên kết giữa các tác nhân trong chuỗi giá trị, nhận thức của người chăn nuôi về KTTH còn hạn chế [7]. Ở giai đoạn chăm sóc và nuôi dưỡng, thức ăn của vật nuôi được chuyển

thành sản phẩm ở tỉ lệ nhất định, phần còn lại thất thoát dưới dạng nhiệt, khí thải, nước thải và chất thải rắn. Bên cạnh đó, khâu xử lý chất thải cũng là nguồn thất thoát lớn khi phân và nước thải không được thu gom, ủ hoặc tái chế đúng kỹ thuật, gây bay hơi đạm và mất cơ hội thu hồi các dưỡng chất có giá trị như nitơ, phospho và cacbon. Đây là “tài nguyên thứ cấp” của hệ thống nhưng thường bị bỏ phí vì thiếu công nghệ và liên kết với trồng trọt. Mặt khác, khâu phân phối và tiêu thụ cũng góp phần tạo ra hao hụt còn manh mún và giết mổ thủ công dẫn đến giảm chất lượng sản phẩm. Kết quả từ một số nghiên cứu chỉ ra rằng, mô hình KTTH giúp giảm chi phí đầu vào, tăng lợi nhuận từ việc bán phụ phẩm, đồng thời giảm áp lực lên môi trường nhờ hạn chế chất thải từ chăn nuôi. Theo Ocampos và cs. (2025) [18], việc sử dụng phụ phẩm cây trồng trong khẩu phần vật nuôi giúp giảm chi phí đầu vào do chúng rẻ hơn so với nguyên liệu thức ăn truyền thống và có thể thay thế một phần nguyên liệu thức ăn thương mại mà vẫn duy trì giá trị dinh dưỡng cần thiết cho vật nuôi; góp phần tăng hiệu quả kinh tế của trang trại, đồng thời giảm thất thoát tài nguyên và hỗ trợ sản xuất bền vững trong mô hình kinh tế tuần hoàn. Tại nhiều quốc gia đang phát triển, đặc biệt ở quy mô nông hộ, các dòng vật chất trong chuỗi giá trị này chưa được tái sử dụng hiệu quả, dẫn đến lãng phí tài nguyên và gia tăng phát thải [9]. Phụ phẩm từ chăn nuôi được sử dụng làm phân bón trong nông nghiệp theo các thực hành kinh tế thực phẩm tuần hoàn. Trong đó, phân gia cầm rất giàu các chất dinh dưỡng thiết yếu và hợp chất hữu cơ và được các quy định sản xuất cây trồng bền vững khuyến nghị sử dụng [18]. Thành phần như lông gia cầm, xác chết, phân chuồng... đều có tiềm năng tái sinh thành phân compost, đạm sinh học, thức ăn nuôi côn trùng hoặc vật liệu công nghiệp [19].

Như vậy, việc thất thoát tài nguyên diễn ra xuyên suốt chuỗi giá trị, nhưng tập trung nhiều nhất ở khâu sản xuất và xử lý chất thải, nơi các giải pháp kinh tế tuần hoàn có thể tạo ra giá trị gia tăng lớn nhất thông qua tối ưu dinh dưỡng, giảm phát thải và tái sinh tài nguyên sinh học. Do đó, cần tái thiết chuỗi giá trị chăn nuôi theo hướng tuần hoàn là yêu cầu quan trọng nhằm tạo ra hệ thống nông

nghiệp bền vững, giảm phát thải, đồng thời nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên.

2.3. Giá trị sinh học và khả năng tái sử dụng của phân chim cú

Ngành nuôi chim cú được xem là ngành sản xuất có quy mô linh hoạt, chi phí đầu tư thấp, vòng đời ngắn, tốc độ sinh trưởng nhanh, phù hợp với điều kiện sản xuất hộ gia đình và trang trại nhỏ [11]. Ở nước ta, chăn nuôi chim cú đã trở thành một nghề phổ biến ở nhiều nông hộ với các quy mô khác nhau từ vài trăm con tới hàng chục ngàn con [20]. Hai nhóm sản phẩm được tạo ra từ ngành chăn nuôi chim cú gồm sản phẩm chính (thịt, trứng, con giống...) và sản phẩm phụ (phân, lông, vỏ trứng...). Các sản phẩm phụ có thể được tận dụng để giảm thiểu chất thải và tái tạo nguồn lực, đóng góp KTTH theo nhiều cách.

Phân chim cú có thể được ủ hoai (composting) hoặc xử lý sinh học để tạo ra phân bón hữu cơ chất lượng cao cho cây trồng, thay thế một phần phân bón hóa học. Điều này giúp giảm ô nhiễm môi trường do chất thải chăn nuôi, cải tạo đất và tăng năng suất cây trồng, giảm chi phí mua phân bón hóa học. Nhờ đó, ô nhiễm môi trường do chất thải chăn nuôi được giảm thiểu, đất canh tác được cải tạo, năng suất cây trồng được nâng cao và chi phí sử dụng phân bón hóa học được cắt giảm. Phân chim cú có hàm lượng N, P, K cao và thường được tái sử dụng thành phân bón hữu cơ, thức ăn nuôi trùn quế hoặc nguồn nguyên liệu xử lý bằng vi sinh; phân chim cú sau lên men có thể kích thích mạnh mẽ sinh trưởng của các cây thủy sinh như Azolla, tạo ra chu trình khép kín trong trang trại [12]. Đồng thời, việc sử dụng phân chim cú làm nguồn dinh dưỡng cho ruồi lính đen (BSF) đã chứng minh có hiệu quả cao trong việc giảm chất thải và sản xuất protein thay thế [21]. Bên cạnh đó, phát thải khí nhà kính trong nuôi chim cú thấp hơn nhiều so với gà và vịt, đặc biệt khi áp dụng hệ thống chuồng kín và quản lý chất thải đúng cách (FAO, 2016 [22]. Zongo et al. (2025) ghi nhận rằng phân chim cú sau quá trình ủ compost có chất lượng cao, cấu trúc mịn và hàm lượng khoáng ổn định, có thể dùng trực tiếp trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ; Ủ phân chim cú cũng có khả năng giảm

thiếu vi sinh gây hại và cải thiện tính ổn định của đất [22]. Một số nghiên cứu mới cho thấy khả năng tích hợp phân chim cú vào hệ thống tái sử dụng kỹ thuật cao, chẳng hạn ứng dụng vào mô hình sản xuất phân vi sinh hoặc xử lý bằng công nghệ sinh học bán tự động [23], mở ra triển vọng nâng cấp chất thải thành sản phẩm có giá trị thương mại cao. Diola et al. (2024) chứng minh phân chim cú là nguồn nguyên liệu dinh dưỡng phù hợp cho BSF, với tỷ lệ phân hủy nhanh và hiệu suất chuyển đổi cao [21]. Kết quả phân tích phòng định phân chim cú cho thấy phân chim cú giàu dưỡng chất đạm và kali [21]. Theo đó, hàm lượng protein thô cao (5,21g/100g) cho thấy phân chim cú giàu Nitơ, lượng protein này sẽ được vi sinh vật phân giải thành các dạng đạm vô cơ cây có thể hấp thụ được; Hàm lượng Kali cao (2,52%) giúp tăng cường sức khỏe tổng thể của cây, cải thiện khả năng chống chịu bệnh tật, và q nâng cao chất lượng nông sản (độ ngọt, màu sắc và kéo dài thời gian bảo quản); Tỷ lệ C/N: 4.49 cho phép phân chim cú phân hủy và khoáng hóa rất nhanh trong đất, giúp các chất dinh dưỡng (đặc biệt là đạm), được giải phóng gần như ngay lập tức để cây trồng hấp thụ, hoạt động hiệu quả như một loại phân bón thúc hữu cơ.

Lông chim cú, cũng như các loại lông gia cầm khác, có thể được xử lý nhiệt hoặc thủy phân rồi nghiền thành bột làm nguồn bổ sung protein cho vật nuôi; tuy nhiên, so với lông gà, lượng lông chim cú còn ít và quy mô nhỏ nên chưa được sử dụng rộng rãi trong sản xuất thức ăn chăn nuôi. Kết quả nghiên cứu Brotzee và cs. (2014) [23] cho thấy có thể thay thế hoàn toàn bột đậu tương bằng bột lông vũ thủy phân nếu được bổ sung axit amin chuẩn; kết quả gần đạt so về hiệu quả sử dụng thức ăn nhưng tăng trọng hơi thấp so với khẩu phần chuẩn. Stahel và cs. (2014) sử dụng bột lông vũ thay thế một phần nguồn protein thông thường từ bánh dầu đậu nành; kết quả nghiên cứu cho thấy giảm protein sữa và sản lượng sữa [24]. Kết quả nghiên cứu cho thấy bột lông vũ - đậu nành lên men hai giai đoạn bằng các chủng *Bacillus* và *Saccharomyces cerevisiae* có thể thay thế 5% bột cá trong khẩu phần heo con, giúp rút ngắn thời gian lên men từ 48 xuống 32

giờ và cải thiện rõ rệt tốc độ tăng khối lượng, hiệu quả chuyển hóa thức ăn và đáp ứng miễn dịch so với đối chứng [25].

Kết quả phân tích trên cho thấy việc áp dụng KTTH vào nghề nuôi chim cút không chỉ mang ý nghĩa môi trường mà còn tạo giá trị kinh tế mới. Việc tái sử dụng phân chim cút thành compost, dinh dưỡng cho Azolla hoặc nguyên liệu nuôi ruồi lính đen giúp đóng kín vòng tuần hoàn sinh học, đồng thời làm giảm đáng kể chi phí xử lý chất thải. Mô hình này đặc biệt phù hợp với bối cảnh Việt Nam, nơi phần lớn hoạt động chăn nuôi chim cút diễn ra ở quy mô nông hộ nhỏ, qua đó mở ra khả năng để ngành nuôi chim cút tham gia vào phát triển nông nghiệp phát thải carbon thấp. Tuy nhiên, việc khai thác tối đa tiềm năng của mô hình KTTH vẫn đối mặt với một số hạn chế và thách thức cần được xem xét và giải quyết..

3. HẠN CHẾ VÀ THÁCH THỨC KHI TRIỂN KHAI MÔ HÌNH KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG NUÔI CHIM CÚT

Mặc dù có nhiều tiềm năng, việc áp dụng KTTH trong chăn nuôi gia cầm nói chung, nuôi chim cút nói riêng cũng đối mặt với một số khó khăn nhất định: (1) Thiếu kiến thức và kỹ thuật xử lý phụ phẩm do phần lớn nông hộ vẫn xử lý phân chim cút theo cách truyền thống như phơi trực tiếp, đổ bỏ hoặc dùng cho cây trồng mà không qua xử lý sinh học. Điều này làm giảm giá trị kinh tế và tăng nguy cơ ô nhiễm; (2) Chưa có mô hình chuẩn được chuẩn hóa cho nghề nuôi chim cút, dẫn đến khó khăn trong việc hướng dẫn và nhân rộng; (3) Hạn chế trong liên kết chuỗi giá trị: Các tác nhân như nông hộ - doanh nghiệp - đơn vị xử lý phân - cơ sở sản xuất thức ăn - nhà khoa học chưa được kết nối chặt chẽ; (4) Rủi ro về thị trường: Các sản phẩm phụ như compost, chế phẩm sinh học hoặc bột côn trùng từ phân chim cút vẫn chưa có thị trường ổn định, dễ bị ảnh hưởng bởi biến động giá và nhu cầu.

Thế nên, cần xây dựng các giải pháp bảo đảm sự hài hòa giữa mục tiêu kinh tế và môi trường; trong đó, các mô hình kinh tế tuần hoàn trong nuôi chim cút vừa mang lại hiệu quả kinh tế, vừa đóng góp tích cực cho công tác bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, ở giai đoạn đầu, người nuôi thường chú trọng vào lợi nhuận nhanh, dễ bỏ qua yếu tố môi

trường. Điều này đòi hỏi chính sách hỗ trợ, đào tạo và các cơ chế khuyến khích rõ ràng, giúp nông hộ thấy được giá trị dài hạn của mô hình tuần hoàn. Khi kết hợp với công nghệ sinh học như BSF, vi sinh, “nông nghiệp thủy canh kết hợp”, nghề nuôi chim cút có thể trở thành mô hình sinh kế bền vững, đặc biệt tại các vùng có diện tích nhỏ hoặc đô thị hóa.

Từ phân tích trên, có thể rút ra một số hàm ý: Cần ban hành quy trình kỹ thuật KTTH cho nghề nuôi chim cút, bao gồm hướng dẫn xử lý phân, nuôi Azolla, dùng BSF và sản xuất compost; khuyến khích liên kết giữa Nông hộ - Hợp tác xã - Doanh nghiệp nhằm xây dựng chuỗi giá trị tuần hoàn có đầu ra ổn định cho phụ phẩm; đầu tư công nghệ nhỏ gọn, chi phí thấp phù hợp quy mô nông hộ.

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Chăn nuôi chim cút là một nghề chăn nuôi có lợi thế rõ rệt về chu kỳ sản xuất ngắn, khả năng tận dụng phụ phẩm cao. Các nghiên cứu cho thấy phân chim cút là một nguồn tài nguyên sinh học giá trị, có thể tái sử dụng dưới nhiều hình thức như compost. Tuy nhiên, tiềm năng này trong mô hình KTTH vẫn đối mặt với một số hạn chế và thách thức. Việc triển khai các mô hình KTTH trong nuôi chim cút không chỉ nâng cao hiệu quả kinh tế mà còn đóng góp tích cực vào bảo vệ môi trường. Nếu được vận hành đúng cách, mô hình KTTH không những giảm thiểu chất thải và phát thải, mà còn tạo thêm giá trị kinh tế mới từ dòng phụ phẩm. Tuy nhiên, quá trình triển khai vẫn gặp nhiều hạn chế như thiếu quy trình kỹ thuật chuẩn hóa, hạn chế về nhận thức, khó khăn về thị trường phụ phẩm và sự yếu liên kết trong chuỗi giá trị. Tổng thể, phát triển mô hình KTTH trong nghề nuôi chim cút là hướng đi khả thi và phù hợp với chiến lược nông nghiệp xanh, nông nghiệp tuần hoàn của Việt Nam, đặc biệt đối với khu vực nông hộ và trang trại nhỏ.

4.2. Khuyến nghị

Dựa trên các phân tích và tổng hợp tài liệu, nghiên cứu đề xuất: Khuyến nghị nên xây dựng bộ quy trình kỹ thuật KTTH dành riêng cho nghề

nuôi chim cút, bao gồm xử lý phân, ủ compost, ... khuyến nghị cho nhà khoa học và cơ sở đào tạo: Mở rộng nghiên cứu về chuỗi giá trị tuần hoàn của nghề nuôi chim cút, đặc biệt là mô hình phối hợp vi sinh - côn trùng - thực vật; khuyến nghị cho hộ chăn nuôi và hợp tác xã: Ứng dụng các mô hình tái sử dụng phân chim cút đã được chứng minh hiệu quả, liên kết với hợp tác xã hoặc doanh nghiệp để tạo đầu ra ổn định cho phụ phẩm và sản phẩm tái chế; khuyến nghị về thị trường và doanh nghiệp: Phát triển các sản phẩm giá trị gia tăng từ phân chim cút như phân hữu cơ, đạm sinh học hoặc protein côn trùng; đồng thời, xây dựng mô hình kinh doanh tuần hoàn theo nguyên tắc “waste-to-resource” nhằm tiếp cận phân khúc nông nghiệp xanh và hữu cơ. nghiệp xanh và hữu cơ.

4.3. Đề xuất nghiên cứu tiếp theo

Nghiên cứu đề xuất một số hướng nghiên cứu trong tương lai: Phân tích định lượng lợi ích kinh tế - môi trường của từng mô hình tuần hoàn trong nuôi chim cút; xây dựng mô hình đánh giá chu kỳ sống (Life cycle assessment- LCA) cho hệ thống nuôi chim cút theo hướng KTTH; đánh giá tính khả thi của mô hình KTTH trong bối cảnh thị trường Việt Nam và khả năng nhân rộng ở các khu vực khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Boulding, K. E. (1966). The economics of the coming spaceship Earth. In H. Jarrett (Ed.), *Environmental quality in a growing economy* (pp. 3 - 14). *Johns Hopkins University Press*.
2. Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144 - 152.
3. Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy - A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143(6): 757 - 768.
4. European Parliament, “Circular economy: definition, importance & benefits”, 2023. (Online). Available: [https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-](https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits)

[definition-importance-and-benefits](https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits). (Accessed 11 April 2023).

5. McAllister, T. A., Becquet, P., Amon, B. R., LEAP Technical Advisory Group, & Lee, M. R. F. (2025). Role of livestock in circular bioeconomy systems. *Animal Frontiers*, 15(4), 7 - 15.
6. Arsic, M., Abdalla, A. L., Dong, H., Loyon, L., Packer, A. P. C., Saha, C. K., Si, B., Zilio, D. M., & Amon, B. R. (2025). Circular bioeconomy approaches for livestock manure and post-consumer wastes: opportunities for biofertilizers and bioenergy. *Animal Frontiers*, 15(4), 54 - 64.
7. Chung, D. K., Duy, L. V., & Loan, L. T. T. (2024). Circular Agriculture: A General Review of Theories, Practices, and Policy Recommendations. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, 7(2), 2173 - 2184.
8. Vanotti, M. B., García-González, M. C., Szögi, A. A., Harrison, J. H., Smith, W. B., & Moral, R. (2020). Removing and recovering nitrogen and phosphorus from animal manure. In H. M. Waldrip, P. H. Pagliari, & Z. He (Eds.), *Animal Manure* (pp. 229 - 243). *American Society of Agronomy*.
9. Harchaoui, S., Blazy, V., Péchenart, E., & Wilfart, A. (2023). Challenges and opportunities for improving circularity in the poultry meat and egg sector: The case of France. *Resources, Conservation and Recycling*, 193, 106963.
10. Rogerio, G. T. (2009). Quail meat- an undiscovered alternative. *World Poult. J.* 25: 2: 7 - 16.
11. Caravaca, F. P., Camacho-Pinto, T., & González-Redondo, P. (2022). The Quail Game Farming Sector in Spain. *Animals*, 12, 3118.
12. Latif, J. A., Putra, R. E., & Alfianny, R. (2023). Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Fermented Manure as a Fertilizer to Support *Azolla microphylla* Growth Rate. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 38(1), 113 - 124. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v38i1.56805>.

13. Ellen MacArthur Foundation. (2013). Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated transition. (Date access: <https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/27265af68f11ef30/original/Towards-the-circular-economy-Vol-1.pdf>).
14. Praveen, K., Abinandan, S., Venkateswarlu, K., & Megharaj, M. (2024). Synergy of eco-innovation with on-farm practices enhances circularity beyond conventional nutrient recovery framework. *Resources, Conservation and Recycling*, 208, 107735.
15. Piercy, E., Verstraete, W., Ellis, P. R., Rockström, J., Smith, P., Witard, O., Knott, G., & Dagnall, T. (2022). A sustainable waste-to-protein system to maximise waste resource utilisation for developing food- and feed-grade protein solutions. *Science of the Total Environment*, 806 (Pt 1), 150616.
16. Otte, J., Costales, A., Dijkman, J., Pica-Ciamarra, U., Robinson, T., Ahuja, V., Ly, C., & Roland-Holst, D. (2012). Livestock sector development for poverty reduction: An economic and policy perspective - Livestock's many virtues. Rome, Italy: FAO. Available at: <http://www.fao.org/docrep/015/i2744e/i2744e00.pdf>
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2019). *Developing sustainable value chains for small-scale livestock producers* (FAO Animal Production and Health Guidelines No. 21). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://love15.org/tong-hop-dap-an-trac-nghiem-nhap-mon-internet-va-e-learning/>
18. Ocampos, M. M., Sánchez, D. S., Paiva, R. S., & Carpinelli, N. A. (2025). Circular bioeconomy in livestock production: Harnessing crop by-products in Mercosur/Mercosul. *Animal Frontiers*, 15(4), 44 - 53. <https://doi.org/10.1093/af/vfaf023>.
19. Kacorzyk, P., Strojny, J., Niewiadomski, M., Supel, P., Kaszycki, P., Brishty, I.-E.-A., Józefowska, A., Wrześniewska-Tosik, K., Kowalewski, T., Pałczyńska, M., & Walisiak, D. (2025). The Circular Economy Approach to Dealing with Burdensome Waste from Poultry Industry. *Sustainability*, 17 (13), 5997. <https://doi.org/10.3390/su17135997>.
20. Bùi Hữu Đoàn (2009). Chăn nuôi chim bồ câu và chim cú. Nxb Nông nghiệp Hà Nội, 180 trang.
21. Diola, C. S., Nacilla, E. J., Pardillo, C. A., Alosbanos, R. S., Evacitas, F., & Maglangit, F. (2024). Waste Reduction and Bioconversion of Quail, Chicken, and Pig Manure by Black Soldier Fly (*Hermetia illucens* L.). *Philippine Journal of Science*, 153(2), 609 - 618.
22. FAO. (2016). *Greenhouse gas emissions and fossil energy use from poultry supply chains: Guidelines for assessment*. Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership. FAO, Rome, Italy.
23. Brotzee, S. D., Chiba, L. I., Adhikari, C. K., Stein, H. H., Rodning, S. P., & Welles, E. G. (2014). Complete replacement of soybean meal in pig diets with hydrolyzed feather meal with blood by amino acid supplementation based on standardized ileal amino acid digestibility. *Livestock Science*, 163, 85 - 93.
24. Stahel, P., Schlegel, P., Colombani, C., Morel, I., & Kreuzer, M. (2014). Use of dietary feather meal to induce histidine deficiency or imbalance in dairy cows and effects on milk composition. *Journal of Dairy Science*, 97(10), 6673 - 6684. <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8220>.
25. Huang, H.-J., Weng, B.-C., Lee, Y.-S., Lin, C.-Y., Hsuuw, Y.-D., & Chen, K.-L. (2022). The effects of two-stage fermented feather meal-soybean meal product on growth performance, blood biochemistry, and immunity of nursery pigs. *Fermentation*, 8(11), 634. <https://doi.org/10.3390/fermentation8110634>

POTENTIAL FOR APPLYING CIRCULAR ECONOMY MODEL IN QUAIL FARMING: SOLUTIONS TO INCREASE VALUE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT**Van Thi Ai Nguyen¹, Le Thanh Thang***¹Tra Vinh Vocational College***Abstract**

This study aims to assess the potential application of the circular economy model in quail farming, thereby identifying resource losses in the livestock value chain to enhance the value of the industry and reduce environmental emissions. The concept of the circular economy has been developed over several decades and is now widely implemented in most sectors of the economy, including agriculture. The livestock value chain includes inputs, production, waste treatment, distribution and consumption of products; in which, resource losses mainly occur in the production, waste treatment, distribution, and consumption stages. Quail farming is flexible scale, low investment costs, a short production cycle, and a fast growth rate, suitable for household and small farm conditions. Several studies have shown that quail droppings and feathers can be reused in a circular economy, providing environmental benefits and new economic value. This is particularly relevant to the Vietnamese context, where quail farming is primarily small-scale household farming, and demonstrates the quail farming industry's potential to contribute to the development of circular agriculture. However, maximizing this potential within a circular economy model still faces many limitations and challenges that require further research and resolution. Initial results confirm that quail farming has sufficient scientific basis and practical advantages to implement a circular economy model.

Keywords: *Circular economy, quail farming, sustainable development.***Ngày nhận bài:** 3/11/2025**Ngày chuyển phản biện:** 10/12/2025**Ngày thông qua phản biện:** 31/12/2025**Ngày duyệt đăng:** 12/02/2026