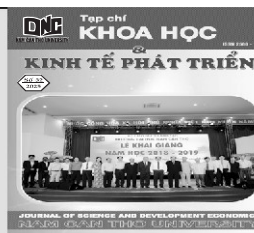




Tạp chí Khoa học và Kinh tế Phát triển
Trường Đại học Nam Cần Thơ

Website: jsde.nctu.edu.vn



Nông nghiệp tuần hoàn - Mô hình phát triển kinh tế bền vững Đồng bằng sông Cửu Long thời kỳ cách mạng công nghiệp 4.0

Nguyễn Hồng Gấm*

Trường Đại học Nam Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm bài viết: Nguyễn Hồng Gấm (email: nhgam@nctu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 1/12/2024

Ngày phản biện: 10/12/2024

Ngày duyệt đăng: 5/1/2025

Title: Circular agriculture - A model for sustainable economic development in the Mekong Delta during the 4.0 industrial revolution

Keywords: circular agriculture, circular economy, industrial Revolution 4.0, Mekong Delta, sustainable development

Từ khóa: cách mạng công nghiệp 4.0, Đồng bằng sông Cửu Long, kinh tế tuần hoàn, nông nghiệp tuần hoàn, phát triển bền vững

ABSTRACT

This article aims to introduce the concept of circular agriculture and its potential benefits in addressing environmental and economic challenges in the Mekong Delta. Through the synthesis and analysis of relevant sources, this research provides evidence that circular agriculture can reduce environmental impacts, increase food security, and create new economic opportunities in the Mekong Delta. The study offers innovative solutions and policies to promote the application of advances in the 4.0 Industrial Revolution as a basis for promoting circular agriculture in the region and contributing to the sustainable development of the Mekong Delta.

TÓM TẮT

Mục tiêu của bài viết này là trình bày khái niệm và lợi ích của nông nghiệp tuần hoàn, đánh giá tiềm năng của nó trong việc giải quyết các thách thức về môi trường và kinh tế Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Trên cơ sở tổng hợp, phân tích các nguồn tài liệu liên quan, nghiên cứu đưa ra các bằng chứng cho thấy nông nghiệp tuần hoàn có thể giảm thiểu tác động môi trường, tăng cường an ninh lương thực và tạo ra các cơ hội kinh tế mới cho ĐBSCL. Nghiên cứu cũng đề xuất các giải pháp và chính sách để thúc đẩy áp dụng các tiến bộ của Cách mạng công nghiệp 4.0 làm cơ sở thúc đẩy nông nghiệp tuần hoàn trong khu vực, góp phần cho phát triển ĐBSCL một cách bền vững.

1. GIỚI THIỆU

ĐBSCL là vùng kinh tế trọng điểm của cả nước với diện tích tự nhiên gần 41 triệu ha, trong

đó có trên 2,4 triệu ha đất canh tác nông nghiệp và gần 700.000 ha đất nuôi trồng thủy sản. Dân số 17.432.100 người, trong đó sinh sống và lao

động nông thôn là 12.773.300 người (chiếm 73,27%). Theo số liệu thống kê năm 2021, nông nghiệp ĐBSCL cung cấp 55,5% sản lượng lúa (90% xuất khẩu), hơn 70% lượng nuôi trồng thủy sản và 41,5% sản lượng trái cây cho cả nước. Các loại cây trồng chủ yếu bao gồm lúa, cây ăn trái như cam, bưởi, xoài, dứa, điều, và cả rau cỏ, củ, quả và gia súc nuôi. Đặc biệt, ĐBSCL nổi tiếng với xuất khẩu cá tra và tôm, đứng đầu thế giới về sản lượng và chất lượng.

Cùng với những thành quả đạt được đã có tác động tích cực đến phát triển kinh tế, xã hội, ĐBSCL cùng với ngành nông nghiệp cả nước đang đối mặt với những thách thức lớn cần được sớm giải quyết như: khai thác, sử dụng không hiệu quả tài nguyên, biến đổi khí hậu, xử lý chất thải ô nhiễm môi trường,... có nguyên nhân từ quá trình sản xuất nông nghiệp. Theo số liệu thống kê, năm 2020 tổng khối lượng phụ phẩm nông nghiệp của cả nước khoảng 156,8 triệu tấn, gồm: 88,9 triệu tấn từ ngành trồng trọt (chiếm 56,7%); 61,4 triệu tấn phân gia súc, gia cầm từ ngành chăn nuôi (chiếm 39,1%); 5,5 triệu tấn từ ngành lâm nghiệp (chiếm 3,5%) và khoảng gần 1 triệu tấn từ ngành thủy sản (0,64%). Riêng khu vực ĐBSCL, phụ phẩm nông nghiệp chủ yếu từ ngành trồng trọt và chăn nuôi với hơn 39,4 triệu tấn. Nhưng thực tế, các địa phương vẫn chưa có biện pháp thu hồi và tận dụng tốt các phế, phụ phẩm nông nghiệp. Theo số liệu thống kê hàng năm cho thấy, tỷ lệ thu gom phụ phẩm trồng trọt mới đạt 52,2%, ngành chăn nuôi là 75,1%, lâm nghiệp là 50,2% và thủy sản là 90%. Trung bình mỗi năm, cả nước có khoảng 40 triệu tấn rơm thì có khoảng 20 triệu tấn được đốt trên đồng ruộng, gây ra khí thải và ô nhiễm môi trường, mất cân bằng hệ sinh thái, suy giảm đa dạng sinh học [1].

Từ những vấn đề nêu đã trên cho thấy, mô hình kinh tế truyền thống theo tuyến tính đã không còn phù hợp, nếu tiếp tục duy trì nó sẽ làm cho tài nguyên có nguy cơ cạn kiệt, đất đai suy thoái, nguồn nước khan hiếm và ô nhiễm, môi sinh bị hủy hoại. Như vậy, việc nghiên cứu triển khai và thúc đẩy phát triển các mô hình kinh tế tuần hoàn (KTTH) trong nông nghiệp là một yêu cầu cấp thiết, góp phần gia tăng chuỗi giá trị cho sản phẩm nông nghiệp, biến nguồn phế phẩm, phụ phẩm nông nghiệp trở thành nguồn nguyên liệu có giá trị và đặc biệt là hướng đến mục tiêu phát triển kinh tế xanh và bền vững.

1.1 Cơ sở lý thuyết về KTTH

1.1.1 Khái niệm KTTH

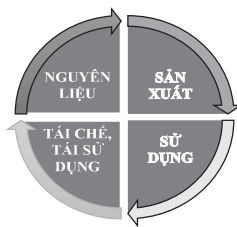
Như chúng ta đã biết, với nền kinh tế truyền thống là tuyến tính (Linear Economy), nguyên liệu thô được khai thác từ môi trường tự nhiên làm đầu vào cho hệ thống kinh tế và khi đã kết thúc chu trình kinh tế là thải loại ra môi trường tự nhiên, dẫn đến gia tăng chất thải, cạn kiệt tài nguyên thiên nhiên, gây mất cân bằng hệ sinh thái, môi trường suy thoái và ô nhiễm. Xu thế mới của thế giới hiện nay là chuyển đổi sang mô hình KTTH (Circular Economy). Vậy KTTH là gì?

Hiện nay thuật ngữ KTTH được đón nhận và lan tỏa khá rộng trên thế giới song, thực tế hiểu và diễn giải thuật ngữ này còn rất đa dạng. Chẳng hạn như: “KTTH là nền kinh tế được xây dựng từ hệ thống sản xuất-tiêu dùng xã hội, nhằm tối đa hóa dịch vụ được tạo ra từ dòng thông lượng tuyến tính của nguyên liệu và năng lượng tự nhiên-xã hội-tự nhiên” [2], hay “Nền KTTH mô tả một hệ thống kinh tế dựa trên các mô hình kinh doanh thay thế cho khái niệm “cuối đời” với việc giảm thiểu, tái sử dụng, tái chế và thu hồi nguyên vật liệu trong quá trình sản xuất/phân phối và tiêu dùng, do đó hoạt động ở cấp độ vi mô (sản phẩm,

công ty, người tiêu dùng), cấp trung bình (khu công nghiệp sinh thái) và cấp vĩ mô (thành phố, vùng, quốc gia và hơn thế nữa), với mục đích đạt được sự phát triển bền vững, bao hàm việc tạo ra chất lượng môi trường, thịnh vượng kinh tế và công bằng xã hội, mang lại lợi ích cho thế hệ hiện tại và tương lai” [3]; hoặc “Nền KTTH thể hiện một chiến lược phát triển cho phép tăng trưởng kinh tế đồng thời tối ưu hóa việc sử dụng các nguồn tài nguyên, chuyển đổi sâu sắc các mô hình chuỗi sản xuất và tiêu dùng cũng như thiết kế các hệ thống công nghiệp mới” [4]; Căn cứ theo khoản 1 Điều 142 Luật Bảo vệ môi trường 2020, chúng ta có thể hiểu một cách đơn giản: “KTTH là mô hình kinh tế trong đó các hoạt động thiết kế, sản xuất, tiêu dùng và dịch vụ nhằm giảm khai thác nguyên liệu, vật liệu, kéo dài vòng đời sản phẩm, hạn chế chất thải phát sinh và giảm thiểu tác động xấu đến môi trường” [5],[6] .



Mô hình kinh tế tuyến tính (Linear Economy)



Mô hình KTTH (Circular Economy)

Hình 1. Sự khác nhau về mô hình kinh tế tuyến tính và KTTH

1.1.2 Nguyên tắc và phương thức hoạt động trong nền KTTH

Theo Ellen MacArthur Foundation, quá trình chuyển đổi từ nền kinh tế tuyến tính sang nền KTTH cần tuân thủ ba nguyên tắc:

- Lượng phế thải tương đương với thực phẩm: Cần xác định lại mục đích của các sản phẩm ở cuối vòng đời, có thể kéo dài tuổi thọ để sử dụng và giảm thiểu tác động môi trường khi đem tái sản xuất ra sản phẩm mới. Trong một vòng khép kín, bảo trì thích hợp, tái sử dụng, tân trang và tái chế có thể kéo dài vòng đời của sản phẩm. Thông qua những việc làm này, sản phẩm cuối đời sẽ không còn bị coi là rác thải gây hại, mà là đầu vào thiết yếu cho nhà sản xuất và cung cấp dịch vụ;

- Sử dụng các nguồn tài nguyên tái tạo: Thông qua việc tăng cường sử dụng tài nguyên có thể tái tạo hoặc có nguồn gốc từ chất thải và năng lượng, mô hình kinh tế tuần hoàn có thể tạo ra loại việc làm mới và giảm thiểu tác động, ô nhiễm môi trường, bao gồm cả lượng khí thải carbon như thời gian qua;

- Xây dựng khả năng phục hồi thông qua sự đa dạng. Theo thứ tự để đạt được việc giảm sử dụng nguyên liệu thô và phát sinh chất thải, cần phát triển chuỗi cung ứng để định hướng lại sản phẩm từ quá trình sản xuất này sang quá trình sản xuất khác. Vì vậy, việc thiết kế mô hình KTTH đòi hỏi phải tập hợp nhiều bên liên quan khác nhau với các chức năng phục vụ khác nhau trong hệ thống KTTH [6].

1.1.3 Lợi ích của mô hình KTTH

Qua thực tế chứng minh rằng, mô hình KTTH còn được gọi là mô hình kinh tế vòng lặp, mang lại những lợi ích vượt trội từ việc bảo vệ môi trường đến khía cạnh kinh tế và xã hội. Có thể nêu ra 5 lợi ích cơ bản của mô hình này như sau:

- Góp phần đảm bảo cho sự tăng trưởng bền vững nền kinh tế: Mô hình KTTH giúp giảm thiểu sự lãng phí và tận dụng lại các nguyên liệu và sản phẩm đã tồn tại. Thay vì tiêu thụ nguồn tài nguyên mới, chúng ta có thể tái chế và sử dụng lại những gì đã có để giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường;

- Giúp tiết kiệm năng lượng: Một trong những ưu điểm quan trọng của mô hình này là khả năng tiết kiệm năng lượng. Khi chú trọng vào việc tái chế và sử dụng lại các sản phẩm, ta không cần phải tiêu thụ nhiều năng lượng để sản xuất từ đầu;

- Tạo ra việc làm cho xã hội: Mô hình KTTH yêu cầu sự tham gia của các công ty tái chế, xử lý rác thải và các doanh nghiệp liên quan khác. Điều này mang lại cơ hội tạo ra nhiều việc làm mới trong các ngành công nghiệp này;

- Giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường: Bằng cách giảm lượng rác thải và sử dụng lại các nguyên liệu, mô hình KTTH giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Điều này có thể bao gồm giảm khí thải, tiết kiệm nước và giảm lượng chất thải độc hại;

- Góp phần nâng cao tính cạnh tranh cho các doanh nghiệp. Mô hình KTTH có thể mang lại lợi ích kinh tế cho các doanh nghiệp thông qua việc tiết kiệm chi phí sản xuất và sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên để gia tăng tính cạnh tranh cho doanh nghiệp [6],[7].

1.1.4 Ứng dụng mô hình kinh tế tuần hoàn hiện nay

Hiện nay, mô hình KTTH đã được hầu hết các quốc gia ứng dụng để phát triển kinh tế theo hướng xanh và bền vững. Qua khảo sát thực tế, các nhà nghiên cứu đã thống kê các lĩnh vực đã ứng dụng mô hình kinh tế tuần hoàn theo 3 tiêu chí: Sử dụng ít nguồn lực chính, duy trì giá trị vật liệu cao nhất và sản phẩm và thay đổi mô hình sử dụng như Bảng 1.

Bảng 1. Sơ đồ ứng dụng các quy trình kinh tế tuần hoàn trong các lĩnh vực

Quy trình tuần hoàn	Các lĩnh vực có thể áp dụng quy trình tuần hoàn
SỬ DỤNG ÍT NGUỒN LỰC CHÍNH	Tái chế Công nghiệp ô tô, Công nghiệp dệt may, Xây dựng, Bao bì lĩnh vực, Nguyên liệu thô quan trọng, Ngành lâm nghiệp, Công nghiệp hóa chất
	Sử dụng hiệu quả tài nguyên Ngành xây dựng, Công nghiệp nhựa, Công nghiệp khai thác mỏ và kim loại, Ngành thực phẩm
	Sử dụng nguồn năng lượng tái tạo Công nghiệp hóa chất, Công nghiệp thực phẩm, Lâm nghiệp
DUY TRÌ GIÁ TRỊ VẬT LIỆU CAO NHẤT VÀ SẢN PHẨM	Tái sản xuất, cải tạo và tái sử dụng sản phẩm và các thành phần Công nghiệp ô tô, Sản xuất máy tính, điện tử và sản phẩm quang học, Ngành xây dựng, Nội thất, Giao thông vận tải
	Mở rộng chu kỳ sống sản phẩm Sản xuất sản phẩm máy tính, điện tử và quang học, Công nghiệp ô tô, Thiết bị gia dụng, Xây dựng, Thực phẩm công nghiệp, Công nghiệp dệt may, Công nghiệp quốc phòng
THAY ĐỔI MÔ HÌNH SỬ DỤNG	Sản phẩm là dịch vụ Thiết bị gia dụng, Giao thông vận tải, Xây dựng, In ấn ngành công nghiệp
	Chia sẻ mô hình Công nghiệp ô tô, Vận tải, Lưu trú, Quần áo
	Sự thay đổi trong mô hình tiêu dùng Lĩnh vực thực phẩm, lĩnh vực xuất bản, lĩnh vực thương mại điện tử

Nguồn: The Circular Economy A review of definitions, processes and impacts

1.2.2 Nguyên tắc nông nghiệp tuần hoàn

Theo Bianchi và cộng sự [10], NNTH có 3 nguyên tắc chủ yếu:

- *Bảo tồn và gìn giữ tài nguyên thiên nhiên*: Nguyên tắc này nhấn mạnh tầm quan trọng của nguồn lực tự nhiên và hệ thống sinh thái cùng với giảm thiểu sử dụng các nguyên liệu đầu vào không tái tạo hoặc độc hại. Nó bao gồm việc tránh và hạn chế sử dụng các chất hóa học và nguyên vật liệu không thể tái sử dụng hoặc tái tạo.

- *Sử dụng hiệu quả các nguồn lực*: Nguyên tắc này nhấn mạnh vai trò của hệ thống trao đổi tuần hoàn. Các hệ thống sản xuất nông nghiệp có thể hiệu quả hơn thông qua sử dụng và sử dụng lại các nguồn lực và cải thiện các chu trình. Hệ sinh thái tự nhiên thường bị ảnh hưởng bởi tái tạo thực phẩm, năng lượng và nước hiệu quả. Có 3 mức độ có thể tăng cường sử dụng nguồn lực hiệu quả gồm: cải tiến sản xuất bằng các trang thiết bị trong hệ thống sản xuất nông nghiệp tiên tiến, thay thế các sản phẩm có hiệu quả sử dụng nguồn lực thấp bằng các sản phẩm có hiệu quả sử dụng nguồn lực cao, thiết kế hệ thống tuần hoàn bằng cách biến đầu ra của quá trình sản xuất này thành đầu vào cho quá trình sản xuất khác.

- *Sử dụng đa mục đích và giá trị tái tạo*: Nguyên tắc này đề cập đến giảm thiểu lãng phí lương thực, thực phẩm bằng việc tận dụng các dòng chất thải và biến chúng trở thành các đầu vào có giá trị cho chuỗi sản xuất lương thực, thực phẩm. Sự lãng phí lương thực, thực phẩm có thể diễn ra ở tất cả các công đoạn của chuỗi giá trị như sản xuất, thu hoạch, dự trữ, chế biến, vận chuyển bởi các lương thực, thực phẩm bị vứt bỏ trong khâu bán lẻ khi không bán được và vứt bỏ bởi người tiêu dùng [11].

1.2.3 Tác động của nông nghiệp tuần hoàn theo hướng phát triển kinh tế bền vững

Tác động tuần hoàn trong nông nghiệp được đánh giá cụ thể qua 3 yếu tố chính sau:

Tác động về mặt kinh tế: Phát triển mô hình tuần hoàn sẽ giúp giảm chi phí nguyên liệu, tăng hiệu suất sản xuất và mở ra thị trường mới cho hàng nông sản. Một trong những lợi ích kinh tế rõ rệt của mô hình nông nghiệp tuần hoàn là khả năng giảm chi phí nguyên liệu, việc tái sử dụng chất thải sinh học như phân bón tự nhiên không chỉ giảm bớt gánh nặng chi phí mua phân bón hóa học mà còn giúp bảo vệ môi trường. Bên cạnh đó, nông nghiệp tuần hoàn sẽ khuyến khích việc sử dụng công nghệ tiên tiến và phương pháp canh tác thông minh, giúp tăng hiệu suất sản xuất. Chẳng hạn, sử dụng dữ liệu lớn và công nghệ IoT trong quản lý nông trại giúp tối ưu hóa việc sử dụng nguồn lực như nước và phân bón để tăng năng suất mà không làm tăng chi phí đầu vào, điều này không chỉ cải thiện lợi nhuận cho nông dân mà còn góp phần vào việc bảo vệ nguồn tài nguyên thiên nhiên.

Mặt khác, mô hình KTTHo ra cơ hội cho việc phát triển thị trường mới thông qua việc tái chế và tái sử dụng sản phẩm. Trong nông nghiệp, việc chế biến chất thải sinh học thành sản phẩm có giá trị như năng lượng tái tạo hay phân bón hữu cơ mở ra cánh cửa cho các doanh nghiệp mới và tạo ra các nguồn thu mới. Bên cạnh đó, thị trường cho sản phẩm tái chế và bền vững đang ngày càng mở rộng, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và tạo việc làm. Một vấn đề đặc biệt cần quan tâm là áp dụng mô hình KTTH thúc đẩy đổi mới và sáng tạo trong nông nghiệp. Việc tìm kiếm giải pháp cho việc tái sử dụng và tái chế nguồn lực khuyến khích sự phát triển của công nghệ mới và mô hình kinh doanh sáng tạo, từ đó

tăng cường khả năng cạnh tranh và tăng trưởng kinh tế.

Tác động về mặt xã hội: Theo báo cáo của Tổ chức Nông lương Liên Hợp Quốc (FAO), mô hình nông nghiệp tuần hoàn có khả năng tăng năng suất lên tới 20% trong khi giảm 30% lượng chất thải và phát thải khí nhà kính. Điều này không chỉ giúp đảm bảo an ninh lương thực mà còn góp phần vào việc giảm bất bình đẳng và nghèo đói trong cộng đồng nông thôn. Mô hình này cũng tạo ra cơ hội việc làm mới thông qua việc phát triển các ngành công nghiệp tái chế và xử lý chất thải hữu cơ, tăng cường kỹ năng cho người lao động trong lĩnh vực nông nghiệp bền vững và quản lý nguồn lực.

Một nghiên cứu của Viện Nghiên cứu Kinh tế và Môi trường Anh (IIEP) chỉ ra rằng, chuyển đổi sang mô hình nông nghiệp tuần hoàn có thể tạo ra hàng triệu việc làm mới trên toàn cầu, đặc biệt trong các lĩnh vực quản lý chất thải, tái chế, và sản xuất phân bón hữu cơ.

Tác động về mặt môi trường: Bằng cách áp dụng nguyên tắc của KTTH, mô hình này không chỉ nhằm tối ưu hóa hiệu quả sử dụng nguồn lực mà còn giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường. Theo nghiên cứu từ Đại học Wageningen, Hà Lan, nông nghiệp tuần hoàn có thể giúp giảm đến 20% lượng khí thải CO₂ so với nông nghiệp truyền thống. Việc tái sử dụng chất thải hữu cơ như phân xanh và compost giúp giảm sự phụ thuộc vào phân bón hóa học, qua đó giảm lượng khí nhà kính phát thải. Mô hình này thường liên kết với việc sử dụng hệ thống tưới tiết kiệm nước như tưới nhỏ giọt.

Nghiên cứu còn cho thấy, áp dụng mô hình tuần hoàn có thể giúp tiết kiệm đến 30-50% lượng nước tiêu thụ trong nông nghiệp. Trong nông nghiệp tuần hoàn, việc sử dụng các phương pháp

canh tác hữu cơ, việc giảm sử dụng hóa chất độc hại và việc tăng cường sử dụng phương pháp kiểm soát sinh học giúp giảm thiểu tác động tiêu cực lên các loài sinh vật phi nông nghiệp. Việc này tạo điều kiện cho sự phát triển của các hệ sinh thái tự nhiên và tăng cường đa dạng sinh học [8].

2. PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

Nghiên cứu này đã sử dụng phương pháp định tính để thu thập và phân tích dữ liệu một cách chi tiết và toàn diện về thực trạng và tiềm năng của nông nghiệp tuần hoàn tại ĐBSCL như: Nghiên cứu, phân tích các báo cáo, bài báo và các tài liệu, công trình nghiên cứu khác liên quan đến nông nghiệp tuần hoàn ở ĐBSCL, đặc biệt là các báo cáo từ trang chỉ số xanh cấp tỉnh (PGI); Bộ Tài nguyên và môi trường...; Trao đổi trực tiếp với người sản xuất để chia sẻ kinh nghiệm về việc tái sử dụng chất thải nông nghiệp trong quá trình sản xuất cũng như thảo luận về những khó khăn và lợi ích của việc áp dụng mô hình nông nghiệp tuần hoàn tại Hội thảo cấp trường và đồng thời, thực hiện một số quan sát, ghi chép hệ thống lại quá trình thu gom và xử lý chất thải nông nghiệp tại một số hộ gia đình, cơ sở sản xuất điển hình tại một vài địa phương trong khu vực.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Điều kiện cho phát triển nông nghiệp tuần hoàn

Dựa vào tiềm năng to lớn của nền kinh tế cũng như các chính sách hỗ trợ từ phía Nhà nước mà việc phát triển nông nghiệp tuần hoàn nói chung đã có những bước tiến đáng kể. Cụ thể:

- Hệ thống nông nghiệp đa dạng: Việt Nam có hệ thống nông nghiệp đa dạng, bao gồm cả canh tác lúa nước, nuôi trồng thủy sản và chăn nuôi, tạo ra nhiều cơ hội để áp dụng các nguyên tắc kinh tế tuần hoàn. Bên cạnh đó, Việt Nam có nguồn tài nguyên thiên nhiên dồi dào, chẳng hạn như đất đai,

nước và đa dạng sinh học, có thể được sử dụng để hỗ trợ nông nghiệp tuần hoàn. Thời gian qua, nhiều dự án thí điểm về nông nghiệp tuần hoàn đã được triển khai trên khắp cả nước, chứng minh tiềm năng của nó trong việc cải thiện năng suất, giảm thiểu ô nhiễm và tăng cường sinh kế.

- Về chính sách, pháp luật hỗ trợ: Chính phủ đã ban hành một số chính sách và chương trình để thúc đẩy nông nghiệp tuần hoàn, chẳng hạn như Chiến lược quốc gia về tăng trưởng xanh và Chiến lược quốc gia về thích ứng với biến đổi khí hậu. Ngoài ra, Chính phủ cũng hỗ trợ nông nghiệp tuần hoàn thông qua các chính sách, chương trình và đầu tư; các chương trình giáo dục và nâng cao nhận thức có thể giúp nông dân và doanh nghiệp hiểu rõ hơn về các lợi ích của nông nghiệp tuần hoàn.

- Đầu tư của tư nhân và hợp tác quốc tế: Các doanh nghiệp tư nhân có thể đầu tư vào các sáng kiến nông nghiệp tuần hoàn, phong trào khởi nghiệp đổi mới sáng tạo trong sản xuất nông nghiệp, phát triển các hệ thống tái chế chất thải và các mô hình canh tác bền vững. Mặt khác, tăng cường hợp tác với các tổ chức quốc tế và các quốc gia khác để chia sẻ kiến thức và kinh nghiệm về nông nghiệp tuần hoàn.

3.2 Một số mô hình nông nghiệp tuần hoàn thời gian qua

Hiện nay trên cả nước có nhiều loại mô hình nông nghiệp tuần hoàn đã được áp dụng trên nhiều quy mô và lĩnh vực khác nhau, trong đó đáng chú ý nhất là 7 mô hình được chia thành 2 nhóm quy mô như sau:

3.2.1 Quy mô tuần hoàn hẹp

Quy mô tuần hoàn hẹp hay tuần hoàn vi mô là tuần hoàn được thực hiện trong nội bộ một ngành sản phẩm (nội bộ trồng trọt hoặc chăn nuôi nuôi trồng thủy sản) hay liên ngành sản

phẩm (trồng trọt với chăn nuôi nuôi trồng thủy sản và ngược lại). Tuần hoàn hẹp có 2 mô hình:

Mô hình trồng lúa - trồng nấm - sản xuất phân hữu cơ - trồng cây ăn quả: Mô hình này được phổ biến ở hầu khắp các tỉnh, thành trong cả nước. Trong mô hình này, người nông dân đã tận dụng nguyên liệu từ phụ phẩm rơm rạ trong trồng lúa để trồng nấm, bã rơm rạ sau khi thu hoạch nấm được tận dụng để bón cho cây trồng (cây ăn quả, rau màu) rất tốt, thay thế cho phân hóa học. Thực tế cho thấy, lượng rơm rạ từ một ha trồng lúa có thể tạo ra được 200m mô nấm và sau khi trồng nấm từ 25 - 30 ngày có thể thu được 250 - 300 kg nấm tươi. Với giá bán từ 25.000 - 27.000 đồng/kg nấm tươi, một ha trong mô hình này, ngoài tiền lúa ra người nông dân có thể thu được từ 6 - 8 triệu đồng.

Mô hình sản xuất phân hữu cơ từ chất thải nông nghiệp: Mô hình này đã được nhiều địa phương trong cả nước thực hiện. Mô hình đã sử dụng các phụ phẩm từ trồng trọt (rơm rạ, cây ngô, cây đậu...), rác thải sinh hoạt, phế phẩm từ chăn nuôi (phân lợn, phân gà, phân bò) qua quá trình ủ (bổ sung thêm phân chuồng, lân), phân hủy làm phân bón hữu cơ để chăm sóc, cải tạo đất bạc màu, đất thiếu dinh dưỡng, trả lại độ phì cho đất, canh tác rau hữu cơ và rau an toàn. Nhờ đó, lượng chất thải nông nghiệp được tái sử dụng làm phân bón ổn định, vừa tận dụng nguồn nguyên liệu sẵn có để đáp ứng yêu cầu sản xuất ngày càng sạch hơn và giảm thiểu phát thải, giảm khí nhà kính [12].

3.2.2 Quy mô tuần hoàn rộng

Tuần hoàn rộng là mô hình tuần hoàn nông nghiệp được thực hiện qua việc kết hợp với ngành công nghiệp chế biến để thực hiện chế biến sâu nông sản. Cụ thể:

Mô hình Vườn - Ao - Chuồng (VAC): Mô hình VAC đã được áp dụng phổ biến ở Việt Nam từ

những năm 1980 và được coi là hình thức NNTH đơn giản nhất. Trong đó, vườn là hoạt động trồng trọt, ao là nuôi trồng thủy sản và chuồng là chăn nuôi gia súc, gia cầm trong các hộ gia đình, gia trại, trang trại. VAC đã tạo ra một mô hình sản xuất nông nghiệp tổng hợp, gắn kết trồng trọt với chăn nuôi, hạn chế chất thải, thuận theo tự nhiên và hoàn toàn phù hợp với các nguyên tắc của KTTH. Sau này, mô hình VAC đã được cải tiến phù hợp với trình độ phát triển của sản xuất nông nghiệp cũng như điều kiện sinh thái của từng vùng lãnh thổ trên cả nước, đó là: Vườn - Ao - Chuồng - Bioga (VACB); Vườn - Ao - Chuồng - Rừng (VACR) ở các tỉnh miền núi; Vườn - Ao - Hồ (VAH) ở các tỉnh miền Trung. Thực hiện mô hình nông nghiệp này vừa đem lại hiệu quả kinh tế cao, vừa giúp giảm phát thải khí nhà kính.

Mô hình “lúa, tôm” và “lúa, cá”: Mô hình “lúa, tôm” được áp dụng từ đầu những năm 2000 ở các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long, mô hình “lúa, cá” được thực hiện ở các tỉnh vùng trũng, hay ngập úng ở các tỉnh đồng bằng sông Hồng. Trong mô hình này, khi nuôi tôm hoặc cá trong ruộng lúa, phân của tôm, cá và thức ăn còn dư (của tôm, cá) sẽ làm phân bón bổ sung dinh dưỡng cho cây lúa; ngược lại, khi gặt lúa xong, thả tôm (cá) vào ruộng, gốc rạ, thóc rơi vãi trở thành nguồn thức ăn cho tôm, cá. Với mô hình luân canh này hầu như cây trồng, vật nuôi không phải dùng thuốc bảo vệ thực vật, thuốc kháng sinh, tạo ra sản phẩm sạch và bảo vệ môi trường. Mô hình “lúa, tôm”, “lúa, cá” được triển khai trong thực tiễn đã giúp giảm dịch bệnh, giảm ô nhiễm môi trường, tạo sản phẩm an toàn, nhất là giúp nông dân nâng cao thu nhập gấp từ 5-10 lần trên cùng một đơn vị diện tích so với chỉ trồng lúa. Đến nay, mô hình này đang được cải biến

thành mô hình “lúa thom - tôm sạch” và “lúa thom - cá sạch”.

Mô hình sản xuất tổng hợp bò - trùn quế - cỏ/ngô - gia súc, gia cầm - cá: Mô hình tận dụng phụ phẩm chăn nuôi (phân) để nuôi trùn quế; lấy phân trùn quế bón cỏ/ngô; trùn quế làm thức ăn cho gia súc, gia cầm, cá, đem lại hiệu quả kinh tế cao, giảm phát thải khí nhà kính, bảo vệ môi trường.

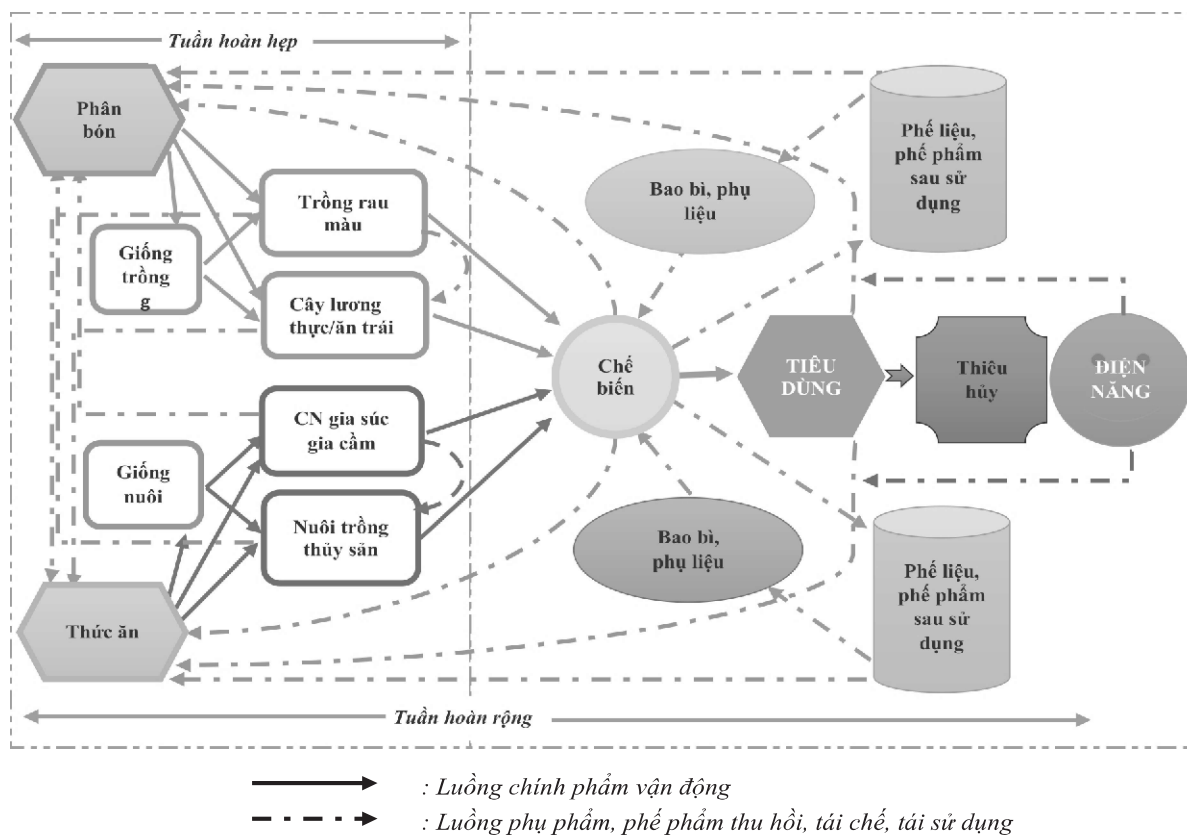
Mô hình “vòng tuần hoàn xanh” trong các trang trại bò sữa: Đây là mô hình chăn nuôi được Công ty Vinamilk áp dụng để phát triển trang trại bò sữa thân thiện với môi trường. Trong mô hình chăn nuôi này, Vinamilk đã xây dựng và vận hành hệ thống trang trại bò sữa theo tiêu chuẩn quốc tế (Global GAP) và tiêu chuẩn hữu cơ châu Âu (EU Organic). Trong các trang trại bò sữa, Vinamilk thực hiện quy trình chăn nuôi khép kín: từ làm đất, trồng cỏ, chăm sóc bò đến xử lý chất thải để tạo “vòng tuần hoàn xanh”. Nhờ công nghệ biogas, chất thải gia súc được xử lý để tiếp tục bón cho đồng cỏ, cải tạo đất và một phần khác được biến đổi thành khí metan dùng để đun nước nóng dùng cho hoạt động của trang trại. Việc tái tạo và tái sử dụng năng lượng vừa mang lại hiệu quả về kinh tế, vừa giảm thiểu đáng kể lượng phát thải CO₂, thích ứng với biến đổi khí hậu.

Mô hình chăn nuôi an toàn sinh học 4F (Farm - Food - Feed - Fertilizer: Trồng trọt - Thực phẩm - Chăn nuôi - Phân bón): Có thể coi đây là mô hình KTTH đúng nghĩa đầu tiên trong nông nghiệp được ra mắt ngày 17/8/2020 của Tập đoàn Quế Lâm. Mô hình là chu trình sản xuất khép kín, gồm: chăn nuôi lợn hữu cơ, sản xuất các chế phẩm sinh học, sản xuất thức ăn chăn nuôi hữu cơ và sản xuất phân bón vi sinh. Trong mô hình này, chất thải trong trang trại được thu gom và xử lý để sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh phục vụ trồng trọt, tạo

thành quy trình sản xuất nông nghiệp khép kín từ chăn nuôi đến trồng trọt, từ cây đến đất. Thực hiện mô hình chăn nuôi an toàn sinh học 4F vừa tăng hiệu quả kinh tế, phòng ngừa dịch bệnh, vừa góp

phần bảo vệ môi trường sinh thái, giảm phát thải khí nhà kính [12].

Từ những dữ liệu có được như trên, tác giả tổng hợp và đề xuất mô hình tuần hoàn nông nghiệp có tính tổng hợp của ĐBSCL như Hình 3.



Hình 3. Mô hình tổng hợp tuần hoàn nông nghiệp ĐBSCL

Nguồn: tác giả tổng hợp

3.3 Những khó khăn, thách thức trong nông nghiệp tuần hoàn

Thực tế áp dụng, duy trì và phát triển mô hình nông nghiệp tuần hoàn nhiều năm qua cho thấy, bên cạnh những lợi ích đạt được như đã phân tích ở trên thì vẫn còn khá nhiều hạn chế, khó khăn cần sớm khắc phục như sau:

3.3.1 Ý thức cộng đồng còn hạn chế

Hiện nay, các cơ quan ban ngành, doanh nghiệp và nhất là người dân nói riêng, hiểu về kinh tế tuần hoàn nói chung, KTTH trong nông nghiệp hay nông nghiệp tuần hoàn còn chưa thật

đúng đắn và đầy đủ. Nhiều doanh nghiệp, hộ sản xuất vẫn coi đây là mô hình gây tốn kém chi phí, mất thời gian, công sức, chưa thấy được lợi ích mà nó mang lại. Bên cạnh đó, tâm lý của họ là e ngại, sợ rủi ro,.... Chính vì vậy mà gần đây, mặc dù đã có sự quan tâm đến sản xuất nông nghiệp bền vững, nông nghiệp hữu cơ, song về cơ bản, các chủ thể sản xuất, kinh doanh trong ngành nông nghiệp vẫn chủ yếu chú trọng đến gia tăng sản lượng thông qua gia tăng đầu vào, dựa vào khai thác tài nguyên, sử dụng chất kích thích tăng trưởng, thuốc bảo vệ thực vật, phân bón vô cơ.

Đồng thời, vấn đề thu gom xử lý chất thải trong nông nghiệp còn bị coi nhẹ, chưa được quan tâm. Có thể nói, họ vẫn chưa thoát khỏi tư duy nông nghiệp truyền thống, tổ chức sản xuất theo phương thức thâm dụng tài nguyên.

3.3.2 Khung chính sách về phát triển KTTH chưa được hoàn thiện

Mặc dù có nhiều chính sách hỗ trợ từ chính phủ, nhưng việc triển khai và thực thi còn gặp nhiều vướng mắc. Thiếu sự đồng bộ giữa các chính sách và thực tiễn khiến việc phát triển nông nghiệp tuần hoàn không đạt hiệu quả cao. Quản lý nhà nước về vấn đề này hiện mới chỉ dừng lại ở các chủ trương, chính sách, chương trình dự án hỗ trợ, khuyến khích áp dụng các mô hình nông nghiệp theo hướng KTTH, chưa thúc đẩy tuần hoàn nông nghiệp trở thành một xu hướng tất yếu của sản xuất nông nghiệp.

Bên cạnh đó, kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp liên quan đến nhiều lĩnh vực nhưng quy định cho những vấn đề này vẫn còn nằm rải rác ở các luật, nghị định khác nhau cũng như trong triển khai thiếu hướng dẫn và chưa có tiêu chuẩn hóa về kinh tế tuần hoàn, chưa đưa ra đầy đủ các quy định, các tiêu chí, tiêu chuẩn để nhận diện, đánh giá, các tiêu chuẩn về công nghệ (sinh học, kỹ thuật nuôi, chế biến) cho các mô hình tuần hoàn trong các lĩnh vực sản xuất nông nghiệp. Đặc biệt, còn thiếu các quy định trách nhiệm của doanh nghiệp về thu hồi, phục hồi tài nguyên từ các sản phẩm đã qua sử dụng, các công cụ, chính sách kinh tế như thuế tài nguyên, phí bảo vệ môi trường... cũng như các biện pháp chế tài để đảm bảo thực hiện tốt các quy định này.

3.3.3 Khả năng chuyển giao và ứng dụng công nghệ mới còn hạn chế

Trình độ kỹ thuật và công nghệ tiên tiến trong sản xuất nông nghiệp nói chung, nông nghiệp

tuần hoàn nói riêng còn rất thấp. Nông dân thường sử dụng các phương pháp canh tác truyền thống, ít áp dụng các công nghệ mới để nâng cao hiệu quả sản xuất và bảo vệ môi trường. Nguyên nhân chủ yếu nằm ở chỗ nhiều nông dân chưa được đào tạo nên thiếu kiến thức về các công nghệ mới và phương pháp quản lý nông nghiệp tuần hoàn. Một số nông dân khác còn bảo thủ, chưa sẵn sàng tiếp nhận và áp dụng các phương pháp mới.

Để phát triển tuần hoàn nông nghiệp cần phải gắn với ứng dụng thành tựu khoa học mới, công nghệ tiên tiến thì mới đảm bảo được tiết kiệm tài nguyên, hiệu quả kinh tế và hạn chế ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên, xem xét một cách tổng thể cho thấy, hiện tại ĐBSCL đang thiếu và yếu trầm trọng trong nghiên cứu, ứng dụng, chuyển giao công nghệ xử lý chất thải, phế liệu, phụ phẩm, phế phẩm,... Nhiều khu vực nông thôn ĐBSCL còn thiếu cơ sở hạ tầng kỹ thuật như mạng Internet, thiết bị cảm biến và các hệ thống quản lý thông minh; thiếu kỹ năng và kiến thức về kỹ thuật số, phân tích dữ liệu lớn và ứng dụng công nghệ IoT.

3.3.4 Quy mô sản xuất nhỏ lẻ đang là trở ngại cho tiếp cận nguồn vốn đầu tư

Nông dân và các doanh nghiệp nông nghiệp nhỏ thường gặp khó khăn trong việc tiếp cận nguồn vốn để đầu tư vào công nghệ mới và mở rộng sản xuất. Trong khi muốn chuyển đổi sang mô hình tuần hoàn đòi hỏi phải có lượng vốn đầu tư lớn vào cơ sở hạ tầng, chẳng hạn như hệ thống xử lý chất thải và thiết bị mới. Một thực trạng rất cần được lưu ý là việc đầu tư cho nông nghiệp thông minh, chưa đáp ứng được yêu cầu phát triển nông nghiệp chất lượng cao, các dự án có vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài còn quá ít. Bên cạnh đó, nhiều ngành nghề chưa được đầu tư theo chiều

sâu như: chăn nuôi gia súc, gia cầm còn manh mún, nhiều trang trại nhỏ lẻ, thiếu quy trình sản xuất sản phẩm sạch dẫn đến quá trình thu gom, xử lý và tận dụng chất thải trong chăn nuôi thiếu đồng bộ, công nghệ thu gom và xử lý chất thải chưa được đầu tư chuyên sâu,...

3.3.5 Liên kết trong sản xuất nông nghiệp còn rời rạc, thiếu tính ổn định

Liên kết để phát triển KTTH trong nông nghiệp là một yếu tố quan trọng giúp tối ưu hóa nguồn lực, giảm thiểu lãng phí và tăng cường hiệu quả sản xuất. Tuy nhiên, thời gian qua cho thấy liên kết trong sản xuất nông nghiệp đối mặt với nhiều hạn chế và thách thức như: Sự khác biệt về lợi ích giữa nông dân, doanh nghiệp và các tổ chức hỗ trợ có thể dẫn đến mâu thuẫn, làm giảm hiệu quả của các liên kết. Các bên tham gia (nông dân, doanh nghiệp, hợp tác xã) có thể có những mâu thuẫn về lợi ích, dẫn đến thiếu tin tưởng và khó khăn trong việc hợp tác, đồng thời nhiều nông dân chưa quen với việc làm việc nhóm và hợp tác, dẫn đến hiệu quả liên kết không cao; Nông dân thường thiếu tin tưởng vào các doanh nghiệp và tổ chức hỗ trợ do những điều không tốt trong quá khứ mà họ đã trải nghiệm với đối tác liên kết. Hệ quả là các mối liên kết hợp tác dần dần đứt gãy, tan rã.

3.3.6 Thiếu hụt thị trường gây khó khăn cho việc mở rộng quy mô sản xuất

Mở rộng quy mô sản xuất có thể khó khăn nếu không có đủ nhu cầu thị trường đối với các sản phẩm tuần hoàn. Tình trạng thiếu thị trường nguyên nhiên liệu, thứ cấp, thị trường tiêu thụ sản phẩm tái chế, sự chấp nhận tiêu dùng với các sản phẩm tái chế còn chưa cao. Có thể nói, sự thành công của mô hình tuần hoàn nông nghiệp phụ thuộc phần lớn vào sự chấp nhận của người tiêu

dùng đối với các sản phẩm được sản xuất theo mô hình này [13].

Để khắc phục những hạn chế và thách thức nêu trên, cần có sự nỗ lực từ các bên liên quan, bao gồm chính phủ, doanh nghiệp, tổ chức xã hội và cộng đồng nông dân, nhằm xây dựng các chính sách và chương trình hỗ trợ hiệu quả, nâng cao năng lực quản lý và tổ chức, và tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển liên kết trong sản xuất nông nghiệp. Đặc biệt, cần triển khai thực hiện đầy đủ, đồng bộ các giải pháp khả thi, hiệu quả cho từng giai đoạn với các lĩnh vực sản xuất khác nhau theo yêu cầu phát triển bền vững.

3.4 Phát triển tuần hoàn nông nghiệp ĐBSCL thời kỳ Cách mạng công nghiệp 4.0

3.4.1 Quan điểm, mục tiêu phát triển tuần hoàn nông nghiệp

Phát triển nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn thân thiện với môi trường là chủ trương lớn của Đảng và Nhà nước ta trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước. Theo đó, quan điểm về thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn được nhấn mạnh tại Văn kiện XIII của Đảng, nhất là về tầm nhìn và định hướng phát triển giai đoạn 2021 - 2030: “Chủ động thích ứng có hiệu quả với biến đổi khí hậu, phòng, chống và giảm nhẹ thiên tai, dịch bệnh; quản lý, khai thác, sử dụng hợp lý, tiết kiệm, hiệu quả và bền vững tài nguyên; lấy bảo vệ môi trường sống và sức khỏe nhân dân làm mục tiêu hàng đầu; kiên quyết loại bỏ những dự án gây ô nhiễm môi trường, bảo đảm chất lượng môi trường sống, bảo vệ đa dạng sinh học và hệ sinh thái; xây dựng nền kinh tế xanh, kinh tế tuần hoàn, thân thiện với môi trường”. Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội 5 năm 2021 - 2025 đã chỉ rõ nhiệm vụ đến năm 2025: Xây dựng lộ trình, cơ chế, chính sách, pháp luật để hình thành, vận hành mô hình KTTH”.

Cụ thể hóa quan điểm của Đảng, Quyết định số 150/QĐ-TTg, ngày 28-1-2022, của Thủ tướng Chính phủ, về “Phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050” xác định: Việt Nam hướng tới nền sản xuất nông nghiệp có trách nhiệm, hiện đại, hiệu quả và bền vững; phát triển nông nghiệp sinh thái, hữu cơ, tuần hoàn, phát thải các-bon thấp, thân thiện với môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu. Mục tiêu đến năm 2030, giảm phát thải khí nhà kính 10% so với năm 2020. Theo đó, từng bước giảm dần sức ép của phát triển kinh tế - xã hội với môi trường bằng các giải pháp, như chấm dứt lạm dụng hóa chất, nguyên vật liệu tổng hợp, khó phân hủy; tạo điều kiện tái tạo các nguồn tài nguyên cơ bản như đất, nước, năng lượng; đẩy mạnh chế biến sâu, tận dụng phụ phẩm nông sản để chủ động xử lý ô nhiễm ngay tại nguồn,... Thêm vào đó, Quyết định số 687/QĐ-TTg, ngày 7-6-2022, của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án “Phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam” xác định, cần “tập trung ban hành các chính sách dài hạn nhằm khuyến khích, ưu đãi, tạo thuận lợi cho phát triển kinh tế tuần hoàn trên cơ sở nâng cao nhận thức, sự chủ động, phát huy đổi mới sáng tạo và trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp, khuyến khích lối sống có trách nhiệm của từng cá nhân đối với cộng đồng và xã hội”; mục tiêu cụ thể là: “Góp phần cụ thể hóa mục tiêu giảm cường độ phát thải khí nhà kính trên GDP ít nhất 15% vào năm 2030 so với năm 2014, hướng tới mục tiêu phát thải ròng về “0” vào năm 2050,...”.

Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn cũng đề ra mục tiêu phấn đấu đến năm 2030 trong lĩnh vực trồng trọt sẽ có 60% phụ phẩm được xử lý, 80% phụ phẩm lúa gạo được thu gom và tái sử dụng. Trong chăn nuôi có 60% nông hộ và các

trang trại xử lý chất thải; hoàn thiện và áp dụng các quy trình quản lý, sử dụng chất thải và tái sử dụng các phụ phẩm của các mặt hàng nông sản chủ lực,...[14].

3.4.2 Hàm ý giải pháp phát triển nông nghiệp tuần hoàn ĐBSCL

Để thúc đẩy phát triển nông nghiệp tuần hoàn ở ĐBSCL trong thời gian tới, cần triển khai thực hiện đồng loạt và đồng bộ một số giải pháp trọng tâm, cụ thể như sau: (1) Tăng cường tuyên truyền, giáo dục nhằm nâng cao nhận thức cho cộng đồng: Các tổ chức, doanh nghiệp và đặc biệt là người dân cần nhận thức đầy đủ và đúng đắn về ý nghĩa, lợi ích và cách thức thực hiện kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp. Thông qua đẩy mạnh các chương trình truyền thông, hội thảo, tổ chức các khóa đào tạo ngắn để nâng cao nhận thức của nông dân và cộng đồng về lợi ích của nông nghiệp tuần hoàn. Phổ biến rộng rãi các mô hình nông nghiệp thông minh thành công để tạo sự hứng thú, động viên và hướng dẫn cụ thể cho các đối tượng tham gia vào mô hình này. Đồng thời, đào tạo về kỹ thuật nông nghiệp, sử dụng công nghệ cao, các trung tâm dịch vụ nông nghiệp thường xuyên cung cấp thông tin và hỗ trợ cho người dân trong quá trình sản xuất. Mặt khác, giáo dục và nâng cao nhận thức về tầm quan trọng của việc thu gom, tái chế và tái sử dụng cũng như cung cấp hướng dẫn rõ ràng về cách phân loại và xử lý đúng cách các loại rác thải nông nghiệp khác nhau; (2) Hỗ trợ chuyển giao và ứng dụng kỹ thuật và công nghệ mới: Trước mắt cần xây dựng một thống thu gom, xử lý chất thải phục vụ cho tái chế tái sử dụng trong nông nghiệp tuần hoàn. Theo đó, người dân và doanh nghiệp phân loại rác thải, phế liệu và phế phẩm tại nguồn thành các loại khác nhau (ví dụ: giấy, nhựa, kim loại, chất hữu cơ); các dịch vụ thu

gom chuyên dụng thu gom rác thải theo lịch trình thường xuyên, đảm bảo thu gom kịp thời và hiệu quả. Đặc biệt cần nghiên cứu từng bước ứng dụng công nghệ 4.0 vào xây dựng và phát triển mô hình tuần hoàn nông nghiệp. Chẳng hạn, sử dụng cảm biến IoT theo dõi, thu thập dữ liệu và phân tích các thông số, như nhiệt độ, độ ẩm và độ pH của đất, cũng như sức khỏe của cây trồng và vật nuôi; Dữ liệu được thu thập và phân tích bằng các nền tảng điện toán đám mây để đưa ra thông tin chi tiết về hiệu suất của hệ thống nông nghiệp. Hệ thống cảm biến IoT còn giúp giám sát chất thải theo dõi và quản lý chất thải nông nghiệp, chẳng hạn như phân bón và thuốc trừ sâu, để giảm ô nhiễm và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên; Máy móc nông nghiệp tự động được trang bị GPS và cảm biến, cho phép canh tác chính xác và hiệu quả hơn; Hệ thống tưới tiêu thông minh điều chỉnh lượng nước dựa trên nhu cầu của cây trồng, tiết kiệm nước và giảm lãng phí. Bên cạnh đó, công nghệ sinh học được sử dụng để chuyển đổi chất thải nông nghiệp thành các sản phẩm có giá trị, chẳng hạn như phân bón hoặc năng lượng tái tạo. Nền tảng chuỗi khối tạo điều kiện truy xuất nguồn gốc thực phẩm, đảm bảo tính minh bạch và xây dựng lòng tin của người tiêu dùng; Các ứng dụng di động kết nối nông dân với thị trường và người tiêu dùng, tạo điều kiện cho việc bán trực tiếp và giảm lãng phí thực phẩm. Các nền tảng chia sẻ cho phép nông dân chia sẻ máy móc và tài nguyên, giảm chi phí và tăng hiệu quả; Các mô hình đăng ký cung cấp cho người tiêu dùng quyền truy cập vào sản phẩm nông nghiệp tươi theo mùa với giá cố định; (3) Tăng cường đầu tư vốn tài chính cho mô hình nông nghiệp tuần hoàn:

Đầu tư vốn tài chính là rất quan trọng để phát triển và mở rộng mô hình tuần hoàn nông nghiệp. Cần thiết lập các quỹ đầu tư chuyên đầu tư vào

các doanh nghiệp và dự án nông nghiệp tuần hoàn. Các quỹ này có thể cung cấp vốn hạt giống, vốn tăng trưởng và vốn chủ sở hữu cho các doanh nghiệp ở các giai đoạn phát triển khác nhau. Bên cạnh đó, Nhà nước có thể cung cấp trợ cấp và ưu đãi thuế cho các doanh nghiệp đầu tư vào các công nghệ và thực hành tuần hoàn nông nghiệp. Các ưu đãi này có thể giúp giảm rủi ro và chi phí đầu tư, khuyến khích áp dụng các mô hình bền vững hơn. Đồng thời phát hành trái phiếu xanh để huy động vốn cho các dự án nông nghiệp tuần hoàn, đây có thể coi là các công cụ nợ được sử dụng để tài trợ cho các dự án có lợi cho môi trường. Các tổ chức tài chính như ngân hàng và công ty tín dụng, có thể cung cấp các khoản vay và đường tín dụng cho các doanh nghiệp tuần hoàn nông nghiệp, có các chương trình cho vay cụ thể dành cho các doanh nghiệp bền vững. Các nhà đầu tư mạo hiểm có thể cung cấp vốn cho các công ty khởi nghiệp và các doanh nghiệp nhỏ đang phát triển các công nghệ và mô hình tuần hoàn nông nghiệp sáng tạo, giúp các doanh nghiệp này mở rộng quy mô hoạt động và thương mại hóa các sản phẩm và dịch vụ của họ; (4). Tăng cường liên kết trong phát triển mô hình tuần hoàn nông nghiệp: Liên kết trong phát triển tuần hoàn nông nghiệp là một yêu cầu quan trọng và có ý nghĩa quyết định trong việc giúp tối ưu hóa nguồn lực, giảm thiểu lãng phí và tăng cường hiệu quả sản xuất cho các chủ thể tham gia. Trong thực tế cho thấy, để đảm bảo cho tuần hoàn nông nghiệp thành công cần thực hiện tốt cả liên kết vùng (chiều ngang) và liên kết chuỗi cung ứng (chiều dọc) như: (i) Liên kết giữa nông dân với nông dân, giữa nông dân với hợp tác xã để cùng nhau chia sẻ nguồn lực, kiến thức và kỹ thuật. Hợp tác thực hiện các dự án sản xuất tuần hoàn, chia sẻ thiết bị, vật liệu và công nghệ, giúp giảm chi phí sản xuất,

tăng sức mạnh thương lượng và mở rộng quy mô sản xuất; (ii) Liên kết giữa nông dân và doanh nghiệp nhằm ổn định nguồn cung cấp giống, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật và các dịch vụ kỹ thuật hay thông qua doanh nghiệp chế biến và tiêu thụ nông sản giúp nông dân có đầu ra ổn định cho sản phẩm, đồng thời giúp doanh nghiệp đảm bảo nguồn cung nguyên liệu đều đặn và chất lượng; (iii) Liên kết giữa các ngành nghề khác nhau trong chuỗi giá trị như sử dụng phế phẩm từ nông nghiệp (như rơm rạ, vỏ trái cây, phụ phẩm từ chăn nuôi) làm nguyên liệu cho các ngành công nghiệp chế biến thức ăn chăn nuôi, phân bón hữu cơ, năng lượng sinh học hoặc kết hợp mô hình nông nghiệp với du lịch sinh thái, du lịch nông nghiệp để tạo thêm nguồn thu nhập và nâng cao nhận thức cộng đồng về nông nghiệp bền vững; (iv) Liên kết giữa nông dân và các tổ chức nghiên cứu, giáo dục, chính quyền địa phương và cộng đồng dân cư. Theo đó, liên kết, hợp tác với các viện nghiên cứu và trường đại học để tiếp cận các công nghệ và phương pháp sản xuất mới, các tổ chức này có thể cung cấp các khóa đào tạo, hội thảo và tư vấn kỹ thuật cho nông dân. Hợp tác với các cơ quan chức năng để đảm bảo tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường, an toàn thực phẩm và phát triển bền vững hoặc xây dựng mối quan hệ cộng đồng gắn bó, hỗ trợ lẫn nhau trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm.

Nhìn chung, phát triển các liên kết hợp tác nêu trên không chỉ giúp tối ưu hóa nguồn lực mà còn tạo ra một hệ sinh thái nông nghiệp bền vững, tăng cường khả năng chống chịu của nông dân trước các biến đổi kinh tế và môi trường; (5) Phát triển thị trường tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp tuần hoàn: Phát triển thị trường tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp tuần hoàn là một yếu tố then chốt để mô hình này thành công và bền vững. Đối với giải

pháp này, cần tập trung thực hiện mấy vấn đề cốt lõi sau: (i) Trước mắt là cần xây dựng thương hiệu và tiêu chuẩn chất lượng sản phẩm. Việc tạo dựng thương hiệu cho các sản phẩm nông nghiệp tuần hoàn nhằm tăng giá trị và uy tín sản phẩm trên thị trường vì sản phẩm cần có nhận diện rõ ràng về nguồn gốc và quy trình sản xuất bền vững. Đồng thời, về chất lượng, sản phẩm cần đạt các tiêu chuẩn chất lượng quốc tế về an toàn thực phẩm và bền vững môi trường. Đăng ký các chứng nhận về thực hành sản xuất nông nghiệp tốt GlobalGAP, VietGAP để nâng cao tính cạnh tranh; (ii) Tăng cường hoạt động xúc tiến thương mại và tiếp thị. Cần tích cực tham gia các hội chợ nông sản, triển lãm quốc tế để giới thiệu sản phẩm và tìm kiếm đối tác tiềm năng. Sử dụng các kênh tiếp thị số (digital marketing) như website, mạng xã hội, và email marketing để tiếp cận người tiêu dùng và doanh nghiệp; (iii) Mở rộng kênh phân phối, kết nối cung cầu. Hợp tác với các chuỗi siêu thị, cửa hàng thực phẩm sạch để đưa sản phẩm nông nghiệp tuần hoàn vào hệ thống phân phối hiện đại. Song song đó, cần phát triển kênh bán hàng trực tuyến qua các sàn thương mại điện tử, ứng dụng di động để tiếp cận người tiêu dùng trực tiếp. Hợp tác với các doanh nghiệp chế biến nông sản để đảm bảo đầu ra ổn định cho sản phẩm và tăng giá trị gia tăng. Đặc biệt chú trọng xây dựng chuỗi giá trị nông nghiệp tuần hoàn, từ sản xuất đến tiêu thụ, với sự tham gia của các bên liên quan để tạo ra hệ thống bền vững. Ngoài ra, tích cực tìm kiếm và mở rộng thị trường xuất khẩu cho sản phẩm nông nghiệp tuần hoàn, hợp tác với các tổ chức quốc tế để nhận hỗ trợ kỹ thuật, tài chính và tiếp cận thị trường toàn cầu; (6) Hoàn thiện hệ thống chính sách hỗ trợ cho phát triển nông nghiệp tuần hoàn: Cần xây dựng một khung pháp lý và chính sách đồng bộ, hiệu quả, nhằm thúc

đẩy các hoạt động nông nghiệp bền vững và tạo điều kiện thuận lợi cho các bên tham gia. Theo đó, Nhà nước cần ban hành các chính sách về tài chính tín dụng, thuế, chính sách hỗ trợ về chuyển giao và ứng dụng công nghệ, chính sách phát triển hạ tầng kỹ thuật, xúc tiến thương mại, hợp tác quốc tế... Đồng thời, có các quy định về tiêu chuẩn, quy trình, quy cách, kiểm tra, giám sát nhằm kịp thời động viên khuyến khích những điển hình cũng như xử lý vi phạm liên quan đến kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp...[15],[16].

Những giải pháp trên đây cần được triển khai một cách đồng bộ, đồng loạt và liên tục để đảm bảo rằng nông nghiệp ĐBSCL không chỉ phát triển mạnh mẽ mà còn đáp ứng được các yêu cầu về bảo vệ môi trường và nâng cao chất lượng cuộc sống cho người dân địa phương trong khu vực.

4. KẾT LUẬN

Trong bối cảnh hội nhập kinh tế ngày càng sâu rộng và ứng dụng các thành tựu của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0, ĐBSCL đang đứng trước những cơ hội cũng như thách thức mới ảnh hưởng đến phát triển bền vững. Mô hình nông nghiệp tuần hoàn không chỉ giúp tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên, giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường mà còn tăng cường hiệu quả kinh tế và cải thiện chất lượng cuộc sống của người nông dân. Việc ứng dụng các công nghệ hiện đại như Internet vạn vật (IoT), trí tuệ nhân tạo (AI), và dữ liệu lớn (Big Data) vào nông nghiệp tuần hoàn đã và đang mang lại những kết quả tích cực. Những cải tiến này không chỉ nâng cao năng suất mà còn giúp quản lý tốt hơn các nguồn lực, dự báo chính xác hơn các biến động khí hậu và nhu cầu thị trường. Tuy nhiên, để thành công, cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa các cơ quan nhà nước, các doanh nghiệp, và cộng đồng nông dân. Các chính sách hỗ trợ về mặt tài chính, đào tạo, và chuyển giao công nghệ

là những yếu tố then chốt giúp nông dân nắm bắt và áp dụng những tiến bộ của Cách mạng công nghiệp 4.0 vào thực tiễn. Đồng thời, cần triển khai thực hiện đồng loạt và đồng bộ 6 nhóm giải pháp. Có thể nói, việc phát triển nông nghiệp tuần hoàn tại đồng ĐBSCL không chỉ là giải pháp để đối mặt với những thách thức hiện tại mà còn là con đường hướng tới một tương lai bền vững, thân thiện với môi trường và thịnh vượng cho toàn vùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Khánh Nguyễn (2023). Phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp thời gian tới. *Tạp chí Công sản*.
<https://www.tapchiconsan.org.vn/web/guest/kinh-te-/2018/842302/phan-trien-kinh-te-tuan-hoan-trong-nong-nghiep-thoi-gian-toi.aspx#>
- [2] Korhonen et al. (2018). *Circular Economy: The Concept and its Limitations*. *Ecological Economics* 143(2016):37-46. DOI:10.1016/j.ecolecon.2017.06.041. resrchgate.net
- [3] Kirchherr et al. (2017a). *Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions*. *Resources, Conservation & Recycling*. eas.repec.org
- [4] Deloitte CE CFO Survey 2017. Positive expectations in a testing time. 8th edition. www2.deloitte.com
- [5] Hoàng Lê Khánh Linh (2023). *Khái niệm về kinh tế tuần hoàn? Nguyên tắc của nền kinh tế tuần hoàn?*. https://luatminhkhue.vn/khai-niem-ve-kinh-te-tuan-hoan-nguyen-tac-cua-nen-kinh-te-tuan-hoan.aspx#google_vignette.
- [6] Nguyễn Đình Đáp (2021). *Kinh tế tuần hoàn: Những vấn đề lý luận và thực tiễn*. *Tạp chí Ngân hàng*.
<https://tapchinganhang.gov.vn/kinh-te-tuan-hoan-nhung-van-de-ly-luan-va-thuc-tien->

- 11876.html.hoan-nhung-van-de-ly-luan-va-thuc-tien.html.
- [7] Rizos, V., Tuokko, K., & Behrens, A. (2017). The Circular Economy: A review of definitions, processes and impacts. *CEPS Papers*, (12440).
- [8] Bộ Khoa học và Công nghệ. (2021). *Kinh tế tuần hoàn và vai trò tiêu chuẩn*. <https://www.most.gov.vn/vn/tin-tuc/20808/kinh-te-tuan-hoan-va-vai-tro-cua-tieu-chuan.aspx>.
- [9] Võ Văn Lợi (2023). Giải pháp áp dụng kinh tế tuần hoàn trong lĩnh vực nông nghiệp. *Tạp chí Môi trường, số chuyên đề* (3), 82 -84. https://tapchimoitruong.vn/uploads/pdf/112023/CD3-2023_e38d743c.pdf
- [10] Bianchi và cộng sự (2020). *Thực trạng và giải pháp phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp ở Việt Nam*. Tạp chí môi trường. https://tapchimoitruong.vn/chuyen-muc-3/thuc-trang-va-giai-phap-phat-trien-kinh-te-tuan-hoan-trong-nong-nghiep-o-viet-nam-26823?utm_source=chatgpt.com
- [11] UNIDO. (2022). *Circular Economy and Agribusiness Development*. <https://www.unido.org/sites/default/files/files/2022-03/Circular%20economy%20and%20agribusiness%20development.pdf>
- [12] FPT Digital. (2024). *Mô hình nông nghiệp tuần hoàn - Những bài học kinh nghiệm và 03 tác động Kinh tế - Môi trường - Xã hội*. <https://digital.fpt.com/linh-vuc/mo-hinh-nong-nghiep-tuan-hoan-nhung-bai-hoc-kinh-nghiem-va-03-tac-dong-Kinh-te-Moi-truong-Xa-hoi.html>
- nong-nghiep-tuan-hoan-nhung-bai-hoc-kinh-nghiem-va-03-tac-dong-kinh-te-moi-truong-xa-hoi.html.
- [13] Thiên Lý (2024). Những khó khăn khi áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn đối với ngành nông nghiệp. *Tạp chí điện tử Thiên nhiên và Môi trường*. <https://thiennhienmoitruong.vn/nhung-kho-khan-khi-ap-dung-mo-hinh-kinh-te-tuan-hoan-doi-voi-nganh-nong-nghiep.html>.
- [14] Bình, N. T., Sang, Đ. T., Tú, N. M., & Quân, N. H. (2022). Khung pháp lý và tiềm năng ứng dụng kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp ở Đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 58(SDMD), 182-190. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2022.204>
- [15] Mai Hồng Diên (2024). *Cần phải có cơ chế đồng bộ và giải pháp để thúc đẩy phát triển kinh tế Nông nghiệp tuần hoàn*. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Nam Định. <https://sonnptnt.namdinh.gov.vn/tin-hoat-dong/can-phai-co-co-che-dong-bo-va-giai-phap-de-thuc-day-phat-trien-kinh-te-nong-nghiep-tuan-hoan-336845>.
- [16] Nguyễn Thị Miên (2021). Phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp ở Việt Nam: Một số vấn đề đặt ra và khuyến nghị. *Tạp chí Lý luận chính trị* 45(3). <http://lyluanchinhtri.vn/home/index.php/thuc-tien/item/3575-phat-trien-kinh-te-tuan-hoan-trong-nong-nghiep-o-viet-nam-mot-so-van-de-dat-ra-va-khuyen-nghi.html>.