

TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT
KHOA MÔI TRƯỜNG

NGUYỄN QUANG MINH

BÁO CÁO SINH HOẠT HỌC THUẬT TẠI BỘ MÔN
HỌC KỲ 1 NĂM HỌC 2024-2025

KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG NÔNG NGHIỆP

Hà Nội, 12/2024

KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG NÔNG NGHIỆP

1. THỰC TRẠNG PHÁT TRIỂN KTTH TRONG LĨNH VỰC NÔNG NGHIỆP

1.1. Các khái niệm về KTTH trên thế giới và tại Việt Nam

Thuật ngữ Kinh tế tuần hoàn (Circular economy - CE) được Pearce và Turner (1990) chính thức sử dụng lần đầu tiên trong một mô hình kinh tế dựa trên nguyên lý cơ bản “mọi thứ đều là đầu vào đối với thứ khác”, đây là một nền kinh tế khác hoàn toàn nền kinh tế tuyến tính truyền thống. Trước đó, khái niệm KTTH đã được đưa ra bởi các nhà kinh tế và kiến trúc sư như Boulding năm 1966, Stahel năm 1982, sau đó đã trải qua nhiều năm phát triển và hoàn thiện. Boulding (1966) đưa ra khái niệm về hệ thống khép kín và hình dung ra một nền kinh tế trong tương lai sẽ vận hành bằng cách tái tạo lượng đầu vào khan hiếm và tái chế chất thải đầu ra. Boulding cho rằng nền kinh tế là một hệ thống tuần hoàn sẽ là điều kiện tiên quyết để duy trì sự bền vững sự sống loài người trên trái đất. Năm 1982, Walter R. Stahel, một kiến trúc sư người Thụy Sĩ, là một trong những người đầu tiên đưa ra khái niệm về KTTH với tên gọi ban đầu là “self-replenishing system (product-life extension – hệ thống kéo dài tuổi thọ sản phẩm)”. Hệ thống này bao gồm bốn vòng lặp: tái sử dụng, sửa chữa, phục hồi và tái chế (reuse, repair, reconditioning và recycling).

Tại Hội nghị KTTH năm 2012, quỹ Ellen MacArthur đã trình bày một định nghĩa về KTTH được thừa nhận rộng rãi cho đến nay, đó là: “Kinh tế tuần hoàn là một hệ thống có tính khôi phục và tái tạo thông qua các kế hoạch và thiết kế chủ động. KTTH thay thế khái niệm “kết thúc vòng đời” của vật liệu bằng khái niệm khôi phục, chuyển dịch theo hướng sử dụng năng lượng tái tạo, không dùng các hóa chất độc hại gây tổn hại tới việc tái sử dụng và hướng tới giảm thiểu chất thải thông qua việc thiết kế vật liệu, sản phẩm, hệ thống kỹ thuật và các mô hình kinh doanh trong phạm vi của hệ thống đó”¹. KTTH là mô hình phát triển bền vững dựa trên mục tiêu tận dụng các nguồn chất thải và giảm thiểu ô nhiễm môi trường, duy trì việc sử dụng lâu dài các nguồn nguyên vật liệu, và tái tạo các hệ sinh thái tự nhiên (Quỹ Ellen MacArthur, 2019).

Theo Ủy ban Châu Âu (2015), kinh tế tuần hoàn là nền kinh tế mà giá trị của sản phẩm, nguyên vật liệu, tài nguyên được duy trì lâu nhất có thể và đồng thời giảm thiểu việc phát thải. Theo đó, nền kinh tế càng bỏ đi ít sản phẩm thì sẽ càng ít tài nguyên thiên nhiên bị khai thác để sản xuất sản phẩm mới, từ đó, môi trường sẽ chịu càng ít tác động tiêu cực từ con người.

Tổ chức Phát triển công nghiệp Liên hợp quốc (UNIDO, 2017) định nghĩa “KTTH là một cách để tạo ra giá trị và hướng tới mục tiêu cao nhất là sự thịnh vượng, hoạt động bằng cách kéo dài vòng đời sản phẩm thông qua việc cải tiến thiết kế và bảo dưỡng, chuyển chất thải từ cuối chuỗi cung ứng trở lại điểm đầu..., qua đó, sử dụng các tài nguyên hiệu quả hơn bằng cách sử dụng nhiều lần chứ không chỉ một lần”.

Như vậy, nền kinh tế tuần hoàn là một chu trình sản xuất khép kín, các chất thải được quay trở lại, trở thành nguyên liệu cho sản xuất, từ đó giảm mọi tác động tiêu cực đến môi trường, bảo vệ hệ sinh thái và sức khỏe con người. KTTH được thúc đẩy bởi

¹ Ellen MacArthur Foundation (2012), Towards the circular economy: Economic and business rationale for an accelerated.

tiến bộ công nghệ trong bối cảnh Cách mạng công nghiệp (CMCN) 4.0 đang diễn ra mạnh mẽ đã tác động đến hầu hết mọi lĩnh vực của đời sống xã hội. Việc ứng dụng thành tựu CMCN 4.0 là cơ hội lớn để KTTH phát triển.

KTTH trong nông nghiệp là nền nông nghiệp áp dụng các nguyên tắc của KTTH vào thực hành sản xuất, kinh doanh, phân phối và tiêu dùng các sản phẩm nông nghiệp. Do nông nghiệp liên quan trực tiếp đến sự sống của con người; có quy mô sản xuất rất lớn; sử dụng nhiều tài nguyên cho sản xuất và là một trong những lĩnh vực xả thải ra môi trường lớn nhất nên thế giới đã đặc biệt quan tâm nghiên cứu vấn đề ứng dụng KTTH vào lĩnh vực nông nghiệp; vì vậy các tài liệu nghiên cứu về Nông nghiệp tuần hoàn của thế giới là khá phong phú.

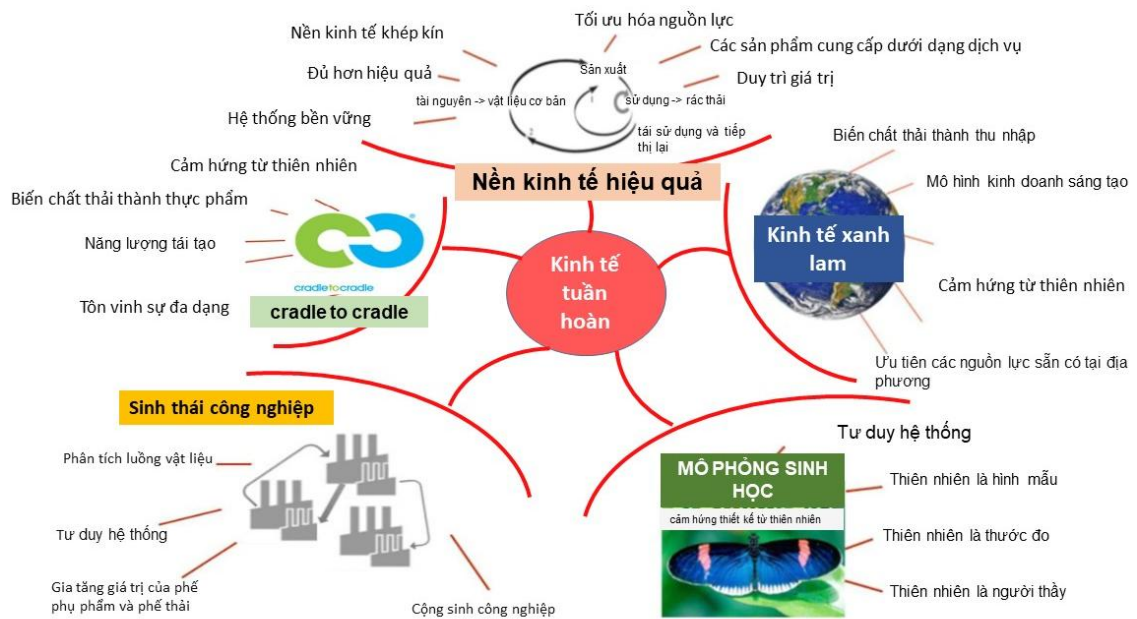
Theo Jurgilevich và cộng sự (2016)², KTTH trong hệ thống lương thực thực phẩm ngụ ý giảm lượng chất thải tạo ra trong hệ thống thực phẩm, tái sử dụng LTTP, tận dụng phụ phẩm và lương thực bỏ phí, tái chế chất dinh dưỡng, và thay đổi chế độ ăn đa dạng và hiệu quả hơn. Theo Berkum và Dengerink (2019)³, nông nghiệp tuần hoàn là khái niệm có mang đậm tính sinh thái dựa trên nguyên tắc tối ưu hóa việc sử dụng tất cả các sinh khối. Nông nghiệp tuần hoàn nhằm mục đích tạo vòng tuần hoàn của các nguyên liệu và các chất, đồng thời giảm sử dụng tài nguyên và giảm thải ra môi trường. Theo van Bodegom và cộng sự (2019), khái niệm KTTH trong nông nghiệp được phát triển dựa trên ý tưởng từ khái niệm KTTH, sử dụng lý thuyết và nguyên tắc của sinh thái công nghiệp với việc tìm cách giảm tiêu thụ tài nguyên và giảm thải ra môi trường bằng cách đóng vòng lặp sử dụng vật liệu và chất liệu. Mục đích của KTTH trong nông nghiệp là không sử dụng nhiều diện tích hoặc tài nguyên hơn mức cần thiết. Điều này có thể đạt được bằng cách sản xuất theo các vòng lặp tài nguyên đóng kín (WUR, 2018). Trong KTTH trong nông nghiệp, chất thải được xem như nguyên liệu thô đầu vào quan trọng để sản xuất sản phẩm mới.

Tại Việt Nam, khái niệm KTTH được định nghĩa trong Điều 142 của Luật bảo vệ môi trường, số 72/2020/QH14, được Quốc hội khóa XIV, kỳ họp thứ 10 thông qua ngày 17/11/2020, có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2022: “*Kinh tế tuần hoàn 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*”. Khái niệm KTTH trong nông nghiệp chưa được quy định một cách cụ thể và được hiểu theo cách hiểu chung của thế giới. Nhìn chung, KTTH trong nông nghiệp có thể được hiểu là quá trình sản xuất theo chu trình khép kín thông qua việc áp dụng các tiến bộ khoa học - kỹ thuật, công nghệ sinh học, công nghệ hóa lý, các chất thải, phế phụ phẩm sẽ được tái chế, quay lại làm nguyên liệu đầu vào cho quá trình nuôi trồng, chế biến nông, lâm, thủy sản, tạo ra sản phẩm an toàn, chất lượng cao, giảm lãng phí, thất thoát và giảm tối đa lượng chất thải, góp phần nâng cao nhận thức của người dân về tái sử dụng phụ, phế phẩm trong sản xuất, bảo vệ môi trường.

² Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., & Schösler, H. (2016). Transition towards circular economy in the food system. Sustainability, 8(1), 69.

³ Van Berkum, S., & Dengerink, J. (2019). Transition to sustainable food systems: the Dutch circular approach providing solutions to global challenges (No. 2019-082). Wageningen Economic Research.

Hệ thống các lý thuyết liên quan đến KTTH



1.2. Kết quả thực hiện KTTH trong lĩnh vực nông nghiệp

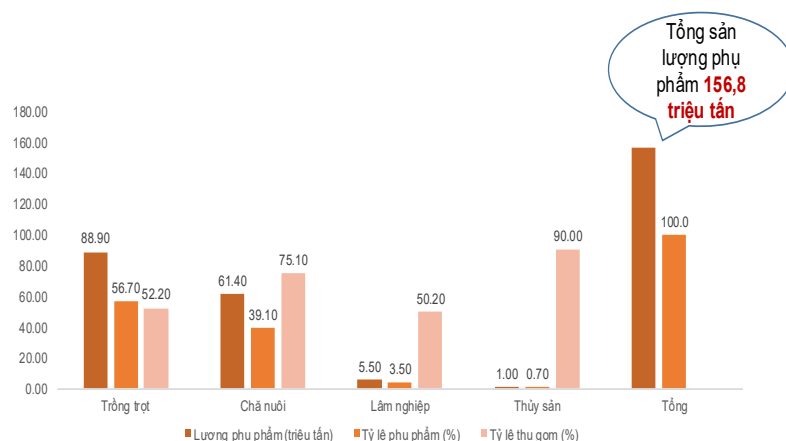
(1) Nội dung về KTTH đã được văn bản hóa trong các chủ trương, chính sách

Trong những năm qua, Nhà nước đã ban hành nhiều chủ trương chính sách như đã nêu phần trên về chuyển đổi mô hình tăng trưởng theo hướng bền vững; tăng cường quản lý tài nguyên, bảo vệ môi trường ứng phó với biến đổi khí hậu; tăng cường tái chế, tái sử dụng. Việt Nam đang trong quá trình hoàn thiện thể chế kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa, chuyển đổi mô hình từ “kinh tế tuyến tính” sang “KTTH” góp phần phát triển nền kinh tế nhanh và bền vững. Bên cạnh đó, Việt Nam đang là một quốc gia có tốc độ hội nhập sâu rộng vào nền kinh tế cao, đặt biệt là tham gia vào các hiệp định thương mại tự do song phương, đa phương, các hiệp định thương mại tự do thế hệ mới với cam kết thực hiện có các quy định, thỏa thuận về phát triển bền vững, bảo vệ môi trường, ứng phó với biến đổi khí hậu và phải tuân thủ các tiêu chuẩn phát thải chất thải, khí thải.

(2) Chất thải và phụ phẩm trong nông, lâm, thủy sản đã được xem là nguồn tài nguyên tái tạo với tỷ lệ xử lý chất thải và phụ phẩm ngày một gia tăng

Theo số liệu của Tổng cục Thống kê, tổng khối lượng phụ phẩm năm 2020 của cả nước là trên 156,8 triệu tấn, bao gồm: 88,9 triệu tấn phụ phẩm sau thu hoạch từ cây trồng, từ quá trình chế biến nông sản của 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%). Tỷ lệ thu gom phụ phẩm trồng trọt đạt khoảng 52%, trong chăn nuôi là 75%, trong lâm nghiệp là 50,2% và thủy sản là 90%.

Tổng lượng phế phụ phẩm tại Việt Nam



Nguồn: TCTK, 2020

(3) Nhiều mô hình KTTH trong nông nghiệp được triển khai, đem lại giá trị gia tăng và hiệu quả kinh tế cao

Hiện nay, nhiều loại mô hình KTTH đã được áp dụng trên nhiều quy mô và lĩnh vực khác nhau. Nhìn chung có 04 loại mô hình KTTH phổ biến trong lĩnh vực nông nghiệp, đem lại giá trị gia tăng và hiệu quả kinh tế cao.

Thứ nhất là loại mô hình tạo và dùng khí đốt từ chất thải, nước thải trong chăn nuôi, trồng trọt. Phân động vật thải ra từ các trang trại chăn nuôi gia súc, gia cầm, và rơm rạ, nước thải sinh hoạt ở vùng nông thôn... được xử lý làm nguyên liệu cơ sở tạo ra khí sinh học, rồi sau đó được sử dụng làm chất đốt, bùn biogas và bã biogas được sử dụng làm phân hữu cơ. Điển hình Mô hình canh tác lúa sử dụng trấu làm chất đốt-củi trấu tại xã Vĩnh Bình An Giang, với công suất 80.000 tấn/năm tạo ra 16.000 tấn trấu (lượng trấu sẽ sử dụng vào việc sấy lúa cho nhà máy chiếm khoảng 50% (8.000 tấn trấu) và phần còn lại sẽ được chế biến thành thanh củi trấu bán ra thị trường. Mô hình giúp cắt giảm khí nhà kính 10.17 CO₂-e/ha/năm, giảm chi phí năng lượng 30%, tăng lợi nhuận 400.000 đồng/tấn từ việc bán củi trấu tương đương 3,2 tỷ/ năm.

Thứ hai, loại mô hình tuần hoàn lấy phế phụ phẩm trồng trọt làm chất xúc tác. Sử dụng rơm rạ, mùn cưa làm vật trung gian là một phương pháp hiệu quả vừa đem lại nguồn thu nhập thêm cho người dân vừa bảo vệ môi trường. Người nông dân sử dụng rơm rạ để trồng nấm rơm, mang lại nguồn thu nhập đáng kể cho người dân. Nhiều hộ dân có thể vùi rơm vào đất để lưu giữ nguồn phân bón cho vụ sau, hoặc dùng chế phẩm sinh học xử lý rơm rạ thành phân bón hữu cơ để tăng vi sinh vật hữu cơ giúp cải tạo đất; rơm rạ làm thức ăn cho gia súc. Thực tế cho thấy, lượng rơm rạ từ một ha trồng lúa có thể tạo ra được 200m³ mô nấm và sau khi trồng nấm từ 25-30 ngày có thể thu được 250-300kg nấm tươi. Với giá bán từ 25.000-27.000đ/kg nấm tươi, một ha trong mô hình này, ngoài tiền lúa ra người nông dân có thể thu được từ 6 triệu - 8 triệu đồng. Đặc biệt, rơm rạ có thể sử dụng sản xuất Ethanol. Viện Dầu khí Việt Nam năm 2013 công bố công trình nghiên cứu biến rơm rạ và các phụ phẩm như trấu, bã mía thành nhiên liệu lỏng dầu sinh học (bio-oil). Với hiệu suất thu hồi lỏng dầu sinh học, nguồn nguyên liệu rơm rạ của Việt Nam có thể sản xuất được 31 triệu tấn bio-oil mỗi năm để làm nhiên liệu thay thế, đồng thời có thể nâng cấp để sản xuất xăng, dầu diesel trong tương lai gần.

Thứ ba, loại mô hình tiết chế hóa. Mô hình này gắn liền với việc hạn chế sử dụng phân hóa học, thuốc trừ sâu, thuốc thú y, thuốc tăng trưởng trong trồng trọt và chăn nuôi để không tác động xấu đến môi trường và làm ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Các biện pháp thay thế như: bao trái ở cây ăn quả; tìm giống kháng rầy, kháng sâu ở lúa và hoa màu; sử dụng các loại phân vi sinh bón cho cây rau quả củ thay vì phân hóa học...

Thứ tư là mô hình kết hợp trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản (mô hình VAC, lúa-tôm, lúa-cá...), mô hình nông-lâm kết hợp, mô hình vườn-rừng. Mô hình VAC đã được áp dụng phổ biến ở Việt Nam từ những năm 1980 và được coi là hình thức nông nghiệp tuần hoàn đơn giản nhất. 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”; “lúa, cá”* 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.

(4) Các thành phần kinh tế ngày càng quan tâm thúc đẩy KTTH trong NN

Hiện nay, toàn xã hội đã dần dần nhận thức đầy đủ hơn về vấn đề quản lý, sử dụng bền vững tài nguyên, bảo vệ môi trường và ứng phó với biến đổi khí hậu. Các thành phần khác nhau đã và đang nỗ lực chung tay xây dựng nền kinh tế xanh, nền kinh tế tuần hoàn. Việc chuyển đổi từ một nền kinh tế truyền thống sang nền kinh tế tuần hoàn đòi hỏi phải có sự thay đổi cả hệ thống, trong đó phát huy vai trò của các bên liên quan gồm nhà nước và doanh nghiệp có ý nghĩa hết sức quan trọng. Các doanh nghiệp và các trang trại, HTX đã dần hình thành các mạng lưới kết nối chia sẻ kinh nghiệm trong việc triển khai các mô hình KTTH trong nông nghiệp với sự kết nối và hỗ trợ kỹ thuật đến từ các khối viện, trường, trung tâm nghiên cứu và chuyển giao công nghệ.

(5) Phát triển KTTH trong nông nghiệp góp phần giảm phát thải khí nhà kính

Kinh tế tuần hoàn giúp tận dụng được nguồn phụ phẩm nông nghiệp; giảm thiểu khai thác, tận dụng tối đa tài nguyên thiên nhiên; hạn chế tối đa chất thải, khí thải ra môi trường, góp phần giúp Việt Nam thực hiện cam kết tại COP26 về giảm phát thải khí nhà kính với mục tiêu đạt phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050. Hiện nay, lúa là nguồn phát

thải khí nhà kính lớn nhất trong ngành nông nghiệp, với lượng phát thải khoảng 49,6 triệu tấn CO₂ mỗi năm. Một số mô hình KTTH trong nông nghiệp như "1 phải 5 giảm" trong canh tác lúa có thể tăng năng suất lên 5%, tăng 28,6% lợi nhuận ròng, và giảm CO₂e ở mức khoảng 8 tấn CO₂/ha/năm. Một số chuyên gia nhận định, trong thời gian tới, ngành lúa gạo có tiềm năng ngoài buôn bán lúa gạo thì là buôn bán carbon, đem lại hiệu quả kinh tế cao cho người dân và Chính phủ Việt Nam.

1.3. Hạn chế trong phát triển KTTH tại Việt Nam

Bên cạnh những kết quả đạt được, việc áp dụng các mô hình KTTH trong sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam còn tồn tại nhiều hạn chế:

(1) Nhận thức về sự cần thiết chuyển đổi sang phát triển mô hình KTTH của cơ quan quản lý nhà nước, doanh nghiệp nhất là nông dân còn chưa đầy đủ.

Mặc dù gần đây, sản xuất nông nghiệp nước ta đã và đang từng bước quan tâm đến sản xuất nông nghiệp bền vững, nông nghiệp hữu cơ, song về cơ bản các chủ thể sản xuất và kinh doanh trong nông nghiệp vẫn chủ yếu chú trọng đến gia tăng sản lượng thông qua gia tăng đầu vào. Trong sản xuất nông nghiệp vẫn chủ yếu dựa vào khai thác tài nguyên, sử dụng chất kích thích tăng trưởng, thuốc bảo vệ thực vật, phân bón vô cơ, hiệu ứng ứng dụng các mô hình KTTH trong nông nghiệp còn khá mờ nhạt. Nhận thức đúng về tầm quan trọng và bản chất, yêu cầu của KTTH cần được thực hiện từ việc thiết kế tới triển khai đối với từng ngành, từng lĩnh vực và cần được đồng thuận, thống nhất từ lãnh đạo, các cấp quản lý tới từng doanh nghiệp và người dân.

(2) Khung chính sách về phát triển mô hình KTTH chưa được hoàn thiện.

Hiện nay, các quy định liên quan đến KTTH nói chung, nông nghiệp tuần hoàn nói riêng nằm rải rác ở các luật, nghị định khác nhau, thiếu hướng dẫn và chưa có tiêu chuẩn hóa về KTTH, chưa đưa ra được 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 KTTH trong các lĩnh vực sản xuất nông nghiệp, cũng như chưa có cơ quan đầu mối về vấn đề này, trong khi KTTH trong nông nghiệp liên quan đến nhiều lĩnh vực nên khó thực hiện trong thực tế. Bên cạnh đó, 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...

(3) Tỷ lệ thu gom, xử lý phụ phẩm nông nghiệp tạo giá trị gia tăng còn thấp

Không chỉ tỷ lệ thu gom thấp, việc sử dụng phụ phẩm vẫn còn đơn giản, chưa tạo được giá trị gia tăng cao. Tỷ lệ các nhà máy sử dụng nguồn nguyên liệu hữu cơ để sản xuất phân bón hữu cơ hiện vẫn ở mức khá thấp như mới tận dụng được 43% chất thải chăn nuôi; 33,2% chất thải chế biến thực vật... Trong khi đó riêng năm 2020, Việt Nam đã chi 952 triệu USD để nhập khẩu 3,8 triệu tấn phân bón. Trong tổng số 42,8 triệu tấn rơm lúa chỉ có 56,3% được sử dụng cho các mục đích làm thức ăn thô cho gia súc ăn cỏ, làm nấm rơm, phủ gốc cho cây trồng, lót các loại trái cây... Một lượng đáng kể rơm rạ được đốt ngay tại ruộng đã gây ô nhiễm không khí, ảnh hưởng đến sức khỏe con người và môi trường. Các chuyên gia đánh giá nếu khai thác tốt 158 triệu tấn phụ phẩm

nông nghiệp hằng năm sẽ có 40 triệu tấn phân bón hữu cơ. Ngành chế biến phụ phẩm thủy sản cũng mới đạt khoảng 275 triệu USD năm 2020, nhưng nếu khai thác hết nguồn phụ phẩm gần 1 triệu tấn của ngành thủy sản bằng các công nghệ cao, chế biến thành các thực phẩm chức năng, mỹ phẩm thì có thể thu về 4-5 tỷ USD, một con số lớn hơn rất nhiều⁴.

(4) Các mô hình KTTH ứng dụng KH&CN cao ở Việt Nam hầu hết còn chưa phổ biến, chỉ áp dụng hạn chế trong một số lĩnh vực, một số doanh nghiệp.

Phát triển KTTH trong bối cảnh CMCN 4.0 đòi hỏi phải hình thành nền kinh tế tri thức và năng lực nghiên cứu và phát triển (R&D) cao. Tuy nhiên, hoạt động R&D trong các doanh nghiệp ở Việt Nam còn ít. Các doanh nghiệp Việt Nam có quy mô vừa và nhỏ khó khăn trong việc đầu tư đổi mới công nghệ. Các doanh nghiệp nông nghiệp phần lớn hạn chế về công nghệ tái chế, tái sử dụng cũng như vốn và nhân lực nên chủ yếu mới quan tâm tới tận thu, tái sử dụng lại phụ phẩm chính trong quá trình sản xuất. Đặc biệt, nhiều mô hình KTTH chưa phải là mô hình khép kín, chưa phải là mô hình KTTH đầy đủ được thiết kế từ giai đoạn lập kế hoạch, đầu tư, xây dựng...

(5) Sự gắn kết và tham gia của các tác nhân trong các mô hình KTTH còn yếu và chưa hình thành được hệ sinh thái KTTH trong một lĩnh vực cụ thể

Thiếu sự liên kết với các doanh nghiệp trong việc đầu tư công nghệ, phát triển các mô hình KTTH trong nông nghiệp, tạo sản phẩm thương mại hóa. Bên cạnh đó, sự gắn kết giữa các tổ chức R&D với các trường đại học và các doanh nghiệp lỏng lẻo. Việc ứng dụng các công nghệ số mới chỉ dừng lại ở một số mô hình điển hình và các doanh nghiệp có tiềm lực về tài chính. Tuy nhiên do khả năng liên kết của các doanh nghiệp này với nền kinh tế còn yếu nên chưa tạo được sự lan tỏa lớn cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ và các nông hộ. Thêm vào đó, các mô hình KTTH trong nông nghiệp còn triển khai rời rạc, chưa hình thành được hệ sinh thái xoay quanh một lĩnh vực tạo thành một chuỗi giá trị đem lại giá trị gia tăng cao.

2. THỰC TRẠNG ỨNG DỤNG KH&CN VÀ MỘT SỐ MÔ HÌNH ĐIỂN HÌNH PHÁT TRIỂN KTTH TRONG TỪNG LĨNH VỰC CỤ THỂ

2.1. Lĩnh vực trồng trọt

a) Thực trạng ứng dụng KH&CN trong phát triển KTTH ngành trồng trọt

Đặc điểm của ngành trồng trọt các thời kỳ trước là việc tăng cường cao các cây trồng nông nghiệp để tăng khối lượng sản xuất để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế xã hội. Các hệ thống sản xuất cây trồng được tối đa hóa để đáp ứng các mục tiêu xuất khẩu và an ninh lương thực quốc gia liên quan đến áp lực vào việc nâng cao thu nhập của nông dân và tạo ra cơ hội việc làm ở khu vực nông thôn. Các chính sách về tăng sản xuất cây trồng được ban hành đặc biệt về lai tạo giống cây trồng có tiềm năng năng suất cao. Ở giai đoạn này, Việt Nam đã trở thành nước xuất khẩu gạo lớn thứ ba trên thế giới, góp phần quan trọng đối với an ninh lương thực toàn cầu nói chung. Tuy nhiên, đạt được thành quả này cũng kèm theo các chi phí. Thâm canh nông nghiệp cao dẫn đến tác động

⁴ <https://www.bienphong.com.vn/bo-phi-ca-ty-usd-phu-pham-nong-nghiep-post444084.html>

ô nhiễm nghiêm trọng hơn về đất và môi trường nước do sử dụng quá nhiều phân bón và thuốc trừ sâu. Suy thoái các nguồn tài nguyên thiên nhiên, giảm tính đa dạng, và các vấn đề trong khả năng sinh sản đất ngày càng trở nên phổ biến hơn bao giờ hết.

Nhận thức được vấn đề này, Chính phủ nhấn mạnh thêm về sự bền vững của ngành nông nghiệp. Đa dạng hóa từ các hệ thống canh tác kết hợp gạo và được khuyến khích để giảm thiểu ô nhiễm và suy thoái tài nguyên thiên nhiên. Chính sách kiểm soát ô nhiễm nông nghiệp đã được giới thiệu. Kế hoạch Tái cơ cấu Nông nghiệp đã được thông qua để tăng giá trị gia tăng cho các sản phẩm nông nghiệp, tập trung nhiều hơn vào chất lượng hơn số lượng và nhận được nhiều hơn từ ít hơn. Tiêu chuẩn GAP và một nền nông nghiệp thông minh thích ứng được với biến đổi khí hậu đã được ứng dụng. Liên kết dọc và ngang, giữa và trong thành phần trong các chuỗi giá trị cây trồng được thúc đẩy. Thị trường thực phẩm hữu cơ và các sản phẩm an toàn thực phẩm bắt đầu phát triển. Tuy nhiên, việc thay đổi hành vi của người nông dân trong việc sử dụng nguyên liệu đầu vào thì cần phải có thời gian. Hiện nay, đa số nông dân vẫn sử dụng đầu vào nhiều hơn cần thiết.

Trong những thập kỷ qua, một số chương trình ứng dụng KH&CN của chính phủ đã được thực hiện để thúc đẩy nông nghiệp bền vững và thực hành nông nghiệp tốt. Các bên tham gia chuỗi giá trị ngày càng làm việc cùng nhau để nâng cao chất lượng, tăng giá trị cho sản phẩm, giảm chi phí sản xuất và giảm tác động môi trường. Các khu vực tư nhân (doanh nghiệp nông nghiệp) bây giờ đã chủ động hơn khi làm việc với nông dân, người thu mua, bán buôn, và bên chế biến trong các chuỗi giá trị để kiểm soát hiệu quả trong mỗi công đoạn sản xuất. Doanh nghiệp nông nghiệp tổ chức hợp đồng nông sản với các nhóm nông dân và hợp tác xã ngày càng phổ biến, trong đó họ cung cấp đầu vào (có nghĩa là, hạt giống, phân bón, thuốc trừ sâu), sau đó mua / thu gom các sản phẩm nông nghiệp từ nông dân và HTX. Trong quá trình nuôi, các doanh nghiệp nông nghiệp cũng gửi kỹ thuật viên và các chuyên gia của họ để làm việc với nông dân để giúp họ cải thiện tập quán canh tác của họ để đáp ứng yêu cầu thị trường. Trong các mô hình hợp đồng nông sản, thường là nông dân phải làm theo sự hướng dẫn của doanh nghiệp nông nghiệp, đặc biệt là việc sử dụng các yếu tố đầu vào. Mối liên kết giữa các nông dân trong HĐNS được tăng cường và điều đó sẽ giúp cải thiện chất lượng của sản phẩm cho toàn bộ nhóm và giảm ô nhiễm môi trường do các hoạt động nông nghiệp.

Để đáp ứng nhu cầu thị trường, đã có càng nhiều nông dân đa dạng hóa cây trồng và hệ thống canh tác trong những năm gần đây. Các hệ thống canh tác kết hợp, chẳng hạn như lúa-cá, lúa-tôm, xen canh, luân canh cây trồng và nông lâm kết hợp khác hiện nay đã được phát triển rộng rãi hơn. Trong các hệ thống nông nghiệp, việc sử dụng thuốc trừ sâu và phân bón hóa học được kiểm soát và giám sát chặt chẽ.

Một số nông dân đã tìm cách tái chế các phụ phẩm nông nghiệp như rơm rạ, bã ngô, trấu...Thí dụ, rơm rạ được sử dụng để trồng rau, sản xuất nấm, và cho ăn động vật; Trấu và vỏ cà phê được sử dụng để sản xuất than đen trong các ngành công nghiệp và để sử dụng trong gia đình; Và phụ phẩm ngô được sử dụng để sản xuất thức ăn chăn nuôi (thức ăn lên men và thức ăn tươi). Một số báo cáo cho thấy sử dụng rơm rạ có xu hướng tăng sau năm 2015, nhờ sự gia tăng giá bán rơm rạ và sự sẵn có của thiết bị thu thập và cuộn. Tuy nhiên, không có dữ liệu hoặc thống kê chính thức nào được báo cáo về điều này.

Về kinh tế tuần hoàn trong ngành trồng trọt đến nay đã và đang xuất hiện nhiều mô hình, tạo cơ hội cho kinh tế tuần hoàn trong trồng trọt phát triển. Một số mô hình sản xuất theo hướng KTTH đã được áp dụng từ lâu ở nước ta, như mô hình vườn-ao-

chuồng, mô hình kết hợp giữa nông nghiệp-thủy sản, nông lâm kết hợp như mô hình lúa-tôm, tôm-rừng... Một số mô hình canh tác theo hướng giảm thiểu nguồn đầu vào như 3 giảm 3 tăng, 1 phải 5 giảm, VietGAP đã góp phần giảm lượng phân bón, giống và hóa chất sử dụng trong canh tác lúa. Cụ thể một số mô hình KTTH trong ngành trồng trọt bao gồm:

Các mô hình áp dụng các tiến bộ khoa học - kỹ thuật, công nghệ để tăng giá trị, giảm đầu vào trong trồng trọt

- Các mô hình theo nguyên tắc IPM quốc gia.

Mô hình IPM đã được giới thiệu vào năm 1992 dựa trên chương trình của FAO trong những năm trước đó. Lúc đầu, mô hình đã được thực hiện trên lúa để đối phó với rầy nâu, sau đó nó đã được mở rộng sang các cây trồng khác như rau, cây ăn quả, vv. Các mô hình IPM đã giúp nông dân chọn cây khỏe mạnh, bảo vệ thiên địch (kẻ thù), và hạn chế việc sử dụng thuốc trừ sâu và hóa chất. Đặc biệt trong sản xuất lúa gạo, chương trình IPM khuyên nông dân không áp dụng các loại thuốc trừ sâu trong 40 ngày đầu tiên sau khi trồng. Thông qua các chương trình thực hiện tiêu chuẩn IPM này, cán bộ khuyến nông, nông dân tiên tiến và các bên liên quan khác đã được tập huấn về bảo vệ thực vật dựa trên sự cân bằng sinh thái tự nhiên, sử dụng động vật săn mồi tự nhiên để kiểm soát sâu bệnh. Các lớp học đầu bờ đã được tổ chức ở hơn 90% số xã nông nghiệp ở Việt Nam. Gần đây, chương trình này đã được sửa đổi để trở thành "công nghệ sinh thái" (ET). Tương tự như các nguyên tắc IPM, ET sử dụng các loại hoa đầy màu sắc để thu hút các loài săn mồi tự nhiên để kiểm soát sâu trong đồng ruộng. Các mô hình IPM và ET đã đạt được những tác động tích cực đến việc nâng cao nhận thức và hành vi của người nông dân trong sử dụng thuốc trừ sâu và phân bón.

- Các mô hình theo kỹ thuật ICM và INM trên cây cà phê.

Các kỹ thuật ICM và INM được thiết kế để được áp dụng trong các đồn điền cà phê tại các tỉnh Tây Nguyên. Những kỹ thuật này cho phép người nông dân cân bằng và sử dụng tương tác giữa và trong các nhóm đầu vào như phân bón, nước và thuốc trừ sâu. Các biện pháp sinh học để kiểm soát sâu bệnh đã được áp dụng để sản xuất sản phẩm sạch và an toàn.

- Các mô hình theo tiêu chuẩn Global GAP và VietGAP.

Các mô hình được xây dựng dựa trên chương trình khuyến khích nông dân sản xuất sản phẩm nông nghiệp sạch và an toàn. Quản lý phân bón và thuốc trừ sâu (bao gồm cả bao bì, nhãn hiệu hàng hóa, lưu trữ, sử dụng, vận chuyển, xử lý chất thải nông nghiệp, vv) rõ ràng đã được đưa ra trong mô hình này. Các mô hình có mục tiêu là giúp nông dân kiểm soát và sử dụng thuốc trừ sâu và phân bón có hiệu quả để sản xuất sản phẩm sạch và an toàn, mà sẽ thêm giá trị cho sản phẩm để cải thiện thu nhập của nông dân.

- Các mô hình theo tiêu chuẩn IP5G, 3 giảm 3 tăng trong sản xuất lúa gạo ở miền Nam và Mô hình theo Hệ thống thâm canh lúa (SRI) ở miền Bắc.

Thông qua việc sản xuất lúa theo các kỹ thuật 1P5G hay 3G3T đã góp phần giúp nông dân giảm chi phí đầu tư mùa vụ, tăng lợi nhuận trên cùng diện tích đất. Các mô hình với mục đích nhằm quản lý dịch hại dựa trên sức đề kháng của cây trồng (cây trồng và các loại hạt giống có sức khỏe tốt) và kỹ thuật canh tác sử dụng động vật săn mồi tự nhiên/thiên địch để kiểm soát sâu cùng với quản lý nước hiệu quả để tối ưu hóa các chất dinh dưỡng có trong đất. Thuốc trừ sâu chỉ được sử dụng khi thực sự bị sâu đe dọa sản lượng lúa. Phân bón được sử dụng dựa trên các nhu cầu dinh dưỡng của cây lúa. Thay

thể phương pháp quản lý nước khô utor cũng giúp làm giảm đáng kể lượng khí thải nhà kính trong sản xuất lúa gạo.

- *Các mô hình cánh đồng lúa quy mô lớn.*

Trong mô hình này, các trang trại cá nhân nhỏ được khuyến khích kết hợp với nhau để tạo thành ruộng lúa quy mô lớn. Quản lý sâu bệnh và thuốc trừ sâu và sử dụng phân bón đã được tiến hành trên cơ sở ruộng lúa lớn. Đây là cách hiệu quả và dễ kiểm soát việc sử dụng phân bón, thuốc BVTN hơn rất nhiều so với làm trên một cơ sở trang trại nhỏ của cá nhân.

Các mô hình canh tác kết hợp:

- *Mô hình vườn – ao – chuồng (VAC):*

VAC là hệ thống sản xuất nông nghiệp tổng hợp bao gồm Vườn (sản xuất trồng trọt), Ao (nuôi trồng thủy sản) và Chuồng (chăn nuôi gia súc gia cầm); là kiểu sản xuất phổ biến của nhiều cộng đồng nông thôn Việt Nam, trong các hộ gia đình, gia trại, trang trại. Mô hình này cũng được coi là một bộ phận quan trọng trong cơ cấu kinh tế nông - lâm - ngư nghiệp; là mô hình kinh tế sinh thái nông nghiệp bền vững, có chức năng chính là cung cấp các sản phẩm phục vụ nhu cầu cho nhu cầu thực phẩm của con người và tạo một nguồn thu nhập nhất định.

Hệ thống VAC là một hệ thống khép kín mà các thành phần trong hệ thống có mối liên hệ mật thiết với nhau. Thông thường, trong hệ thống VAC, ao cá sử dụng phân (do gia súc, gia cầm thải ra) làm nguồn thức ăn cho các loài cá nuôi trong ao, ngoài ra phân còn được sử dụng để bón vườn; ao cung cấp nước phục vụ tưới tiêu, đất bùn (khi vét cải tạo ao) bổ sung đất tốt cho toàn bộ cây trong vườn; còn vườn cung cấp rau phục vụ chăn nuôi. Ở Việt Nam, hệ thống VAC truyền thống được áp dụng rộng rãi ở nông thôn bao gồm cả vùng ven biển. Việc lồng ghép này bao gồm trồng cây trong vườn hộ, chăn nuôi gia súc, gia cầm và nuôi trồng thủy sản.

- *Mô hình lúa – tôm, 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 thơm - tôm sạch” và “lúa thơm - cá sạch”. Trong mô hình cải biến này, chất thải sau vụ nuôi tôm, cá là nguồn phân bón để sản xuất lúa thơm, đồng thời, kết hợp sử dụng nấm xanh để trừ sâu rầy trong canh tác lúa thơm hữu cơ. Khi vùng nuôi tôm liên kết với nhà máy chế biến tôm thì vỏ tôm được tận dụng để sản xuất chitin (chất có tác dụng giúp kéo dài thời gian bảo quản rau quả, thịt; phụ gia dùng trong chế biến một số đồ uống), qua đó, tận dụng phụ phẩm trong nuôi trồng thủy sản, nâng cao hiệu quả kinh tế, giảm thiểu tối đa tác động xấu lên môi trường, hệ sinh thái, cộng đồng dân cư.

Các mô hình tuần hoàn ứng dụng KHCN để xử lý phế phẩm trong trồng trọt làm chất xúc tác hay tạo ra các sản phẩm có giá trị khác:

- Mô hình sử dụng phụ phẩm từ ngành gạo làm vật trung gian:

Đây là một phương pháp hiệu quả vừa đem lại nguồn thu nhập thêm cho người dân vừa bảo vệ môi trường. Người nông dân có thể sử dụng rơm rạ để trồng nấm rơm, mang lại nguồn thu nhập đáng kể cho người dân. Rơm rạ bán cho doanh nghiệp hoặc xuất khẩu. Nhiều hộ dân có thể vùi rơm vào đất để lưu giữ nguồn phân bón cho vụ sau, hoặc dùng chế phẩm sinh học xử lý rơm rạ thành phân bón hữu cơ để tăng vi sinh vật hữu cơ giúp cải tạo đất; rơm rạ làm thức ăn cho gia súc. Thực tế cho thấy, lượng rơm rạ từ một ha trồng lúa có thể tạo ra được 200m³ nấm rơm và sau khi trồng nấm từ 25-30 ngày có thể thu được 250-300kg nấm tươi. Với giá bán từ 25.000-27.000đ/kg nấm tươi, một ha trong mô hình này, ngoài tiền lúa ra người nông dân có thể thu được từ 6 triệu - 8 triệu đồng

Đặc biệt, rơm rạ có thể sử dụng sản xuất Ethanol. Viện Dầu khí Việt Nam năm 2013 công bố công trình nghiên cứu biến rơm rạ và các phụ phẩm như trấu, bã mía thành nhiên liệu lỏng dầu sinh học (bio-oil). Với hiệu suất thu hồi lỏng dầu sinh học, nguồn nguyên liệu rơm rạ của Việt Nam có thể sản xuất được 31 triệu tấn bio-oil mỗi năm để làm nhiên liệu thay thế, đồng thời có thể nâng cấp để sản xuất xăng, dầu diesel trong tương lai gần. Một số nhà máy xay xát gạo sử dụng trấu làm chất đốt như nhà máy xay xát gạo Vĩnh Bình mang lại hiệu quả cao.

- Mô hình sử dụng phụ phẩm ngành mía đường:

Ngành mía đường được coi là ngành công nghiệp sản xuất đa dạng sản phẩm với các cấp độ khác nhau. Tổng hợp thống kê của các nhà máy đường trên cả nước cho thấy, lượng phế phụ phẩm sau chế biến đường hiện rất lớn, gồm 3 dạng chính đó là bã mía vào khoảng 2,27-4,67 triệu tấn (chiếm 25-30% khối lượng mía ép); mật rỉ 347.000-690.400 tấn (chiếm 4-4,5%); sản phẩm chất vi sinh chiếm 3-4% khối lượng mía ép.

Những năm trước đây, phế phụ phẩm sau sản xuất đường hiệu quả tận dụng không cao. Có đến 80% lượng bã mía sau ép được các nhà máy chủ yếu dùng đốt lò hơi và 20% dùng làm ván ép; mật rỉ thì dùng sản xuất cồn hoặc dùng chế biến thức ăn chăn nuôi; tro và bã bùn không sử dụng đổ bỏ gây lãng phí và ô nhiễm môi trường.

Đến nay nhiều nhà máy đường đã đầu tư công nghệ xử lý và tận dụng phế phụ phẩm khá hiệu quả, đặc biệt là việc sử dụng bã mía sản xuất điện (khoảng 1,64-3,42 triệu tấn/năm), sử dụng mật rỉ sản xuất etanol... (khoảng 150.000-360.000 tấn/năm), sử dụng chất vi sinh (tro và bã, bùn) sản xuất phân bón (khoảng 134.500-383.300 tấn/năm).

Sản xuất điện từ bã mía hiện đã được 28/41 nhà máy đầu tư khép kín. Sản lượng điện sản xuất từ bã mía ngoài phục vụ nhà máy hoạt động (khoảng 40%), lượng điện dư thừa (50-60%) các nhà máy có thể bán lên lưới điện quốc gia hưởng cơ chế hỗ trợ phát triển các dự án điện sinh khối (Quyết định số 24/2014/QĐ-TTg).

Kinh doanh ethanol có thể đem lại tỷ suất lợi nhuận cao lên đến 30%. Tuy nhiên, hiện các nhà máy đường đầu tư công nghệ sản xuất etanol từ mật rỉ chưa nhiều (chỉ có 6/41 nhà máy). Khối lượng mật rỉ dùng để sản xuất cồn (etanol) mới đạt bình quân 13,3-31,8%.

Hiện cũng đã có 19/41 nhà máy có dây chuyền sản xuất phân bón từ bùn lọc và các phụ phẩm khác (chất vi sinh). Sản phẩm thu được chủ yếu là phân bón cung cấp cho vùng nguyên liệu giúp tăng độ phì nhiêu của đất. Ngoài ra, một số nhà máy còn đầu tư công nghệ sản xuất men thực phẩm từ mật rỉ và sử dụng bã mía trộn mật rỉ làm thức ăn cho bò sữa...

Theo đánh giá của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, doanh thu từ việc tận dụng phế phụ phẩm sau chế biến đường để sản xuất các sản phẩm sau đường và bên cạnh đường đóng góp khoảng từ 6,4-9,6% tổng doanh thu sản xuất đường. Đây là một yếu tố quan trọng giúp các nhà máy đường nâng cao hiệu quả sản xuất và kinh doanh. Tuy nhiên, mức độ tận dụng phế phụ phẩm ở các nhà máy đường Việt Nam còn chưa cao, mới có 83,2% khối lượng bã mía, 48,7% khối lượng mật rỉ, 60,6% bã bùn được tái sử dụng.

Tại vùng duyên hải Nam Trung bộ, một trong những vùng trọng điểm sản xuất mía đường của cả nước mới chỉ có 4/9 nhà máy đầu tư công nghệ sản xuất điện sinh khối. Đây cũng là một trong những nguyên nhân dẫn đến giá thành sản xuất đường của các nhà máy trong vùng này rất cao, lợi nhuận sản xuất đường thấp hơn so với khu vực khác

- Mô hình sử dụng phụ phẩm từ dừa:

Cây dừa chiếm diện tích khá lớn tại các tỉnh ĐBSCL, trong đó trồng nhiều nhất tại tỉnh Bến Tre, với diện tích trồng rất lớn khoảng 58.440 ha chiếm 37% tổng diện tích trồng dừa của cả nước. Giá trị sản xuất đạt từ 2.500 tỷ đồng (năm 2015) lên 5.880 tỷ đồng (năm 2020). Kim ngạch xuất khẩu từ 183 triệu USD (năm 2015) lên 347 triệu USD (năm 2020), cho thấy dừa là cây nông nghiệp đem lại lợi nhuận kinh tế chủ lực của tỉnh. Trước đây ngành chế biến dừa có nhiều tiềm năng nhưng chưa được khai thác hiệu quả và thường gây ô nhiễm môi trường. Tình hình này đã được cải thiện nhờ nhiều mô hình tận dụng các phụ phẩm từ dừa thành các sản phẩm khác.

Với tỷ lệ khá lớn chiếm (hơn 30 % khối lượng trái dừa), vỏ dừa đã trở thành phụ phẩm có khối lượng nhiều nhất để tái chế thành các sản phẩm có độ bền đẹp, chắc và rất nhẹ được sử dụng trong gia đình và công trình xây dựng. Đã có nhiều sáng kiến trong sử dụng phụ phẩm từ dừa như sản phẩm mụn dừa như một loại chất trồng tốt được sử dụng rộng rãi trong nước và xuất khẩu. Chỉ xơ dừa đã từ lâu trở thành sản phẩm chủ lực của nhiều địa phương tại Bến Tre gắn liền với thảm xơ dừa, đồ thủ công hay được nghiên cứu ứng dụng trong các ngành công nghệ cao như: gỗ ép từ vỏ dừa phục vụ trong ngành xây dựng, kiểm soát xói mòn đất... Gáo dừa được ứng dụng làm chậu trồng, đồ thủ công mỹ nghệ... Rất nhiều nghiên cứu ứng dụng đối với thành phần vỏ dừa được công bố và mang tính thực tế cao như bê-tông gáo dừa, ứng dụng sợi dừa trong vật liệu composite. Đối với thân dừa và các thành phần còn lại trên cây dừa, hầu hết đều được biến hóa một cách khéo léo qua các tác phẩm nội thất, gia dụng, đồ thủ công...

b) Một số hạn chế trong phát triển KTTH ngành trồng trọt

Do mức độ thâm canh cao làm giảm sự màu mỡ của đất, dẫn đến tình trạng lạm dụng, sử dụng quá mức các loại phân bón vô cơ và thuốc trừ sâu vẫn diễn ra phổ biến. Các mô hình sản xuất sạch/an toàn, sản xuất theo KTTH còn ở mức thí điểm và mô hình trình diễn. Mặc dù Chính phủ đang cố gắng để thúc đẩy chất lượng cao và các sản phẩm an toàn thông qua áp dụng các tiêu chuẩn Global GAP và VietGAP trong thập kỷ qua, tuy nhiên, những nỗ lực cho đến nay chưa tạo được nhiều kết quả. Trong thực tế, nhiều nông dân đã đăng ký và áp dụng kỹ thuật canh tác tiên tiến và nhận được chứng nhận tiêu chuẩn, nhưng ngay sau đó họ đã trở lại tập quán canh tác không bền vững, vì thị trường cho các sản phẩm chất lượng cao chưa thực sự phát triển.

Việc triển khai các chính sách về xử lý phụ phẩm cây trồng vẫn rất khó khăn, địa phương vẫn khó áp dụng. Các văn bản hướng dẫn chung chung chỉ mang tính khuyến cáo, tuyên truyền chưa mang tính răn đe triệt để. Hơn nữa mô hình triển khai mang tính

chất thí điểm, thiếu vốn, thiếu công nghệ, máy móc cũng như lao động để triển khai rộng rãi.

2.2. Lĩnh vực chăn nuôi

a) Thực trạng ứng dụng KHCVN trong phát triển KTTH ngành chăn nuôi

Ngành chăn nuôi tại Việt Nam đóng một vai trò quan trọng trong nông nghiệp. Hiện nay ngành chăn nuôi trải qua một thay đổi cấu trúc liên quan tới một chuyển dịch, tiến đến những hệ thống chăn nuôi thâm canh và quy mô sản xuất lớn hơn. Trong thập kỷ vừa qua, số lượng cơ sở sản xuất chăn nuôi đã giảm theo các năm và đồng thời sản xuất cũng chuyển dịch dần từ quy mô nhỏ sang chăn nuôi công nghiệp. Chăn nuôi chuyển biến rõ nét về tổ chức sản xuất, chăn nuôi trang trại, gia trại, tập trung theo chuỗi khép kín, an toàn sinh học, ứng dụng khoa học kỹ thuật tiên tiến, công nghệ cao được mở rộng; nhiều mô hình chăn nuôi hữu cơ đã hình thành và đang được phổ biến, nhân rộng. Bộ và các địa phương chỉ đạo cơ cấu lại vùng chăn nuôi theo hướng chuyển từ chăn nuôi nhỏ lẻ, phân tán sang quy mô lớn, theo chuỗi. Nhiều doanh nghiệp đã đầu tư vào lĩnh vực chăn nuôi, áp dụng công nghệ cao hoặc chăn nuôi theo chuỗi, khép kín từ con giống, vật tư đầu vào đến sản xuất và chế biến, tiêu thụ.

Về khối lượng sản xuất và giá trị kinh tế, chăn nuôi lợn là phân ngành lớn nhất, sau đó là chăn nuôi gia cầm. Hai phân ngành này tạo nên phần quan trọng nhất trong sản xuất chăn nuôi. Chăn nuôi lợn và gia cầm được thực hiện rộng rãi tại cả 6 vùng sinh thái nông nghiệp của quốc gia nhưng tập trung nhiều nhất tại những khu vực đồng bằng như Đồng bằng sông Hồng, Tây Nam Bộ, Đồng bằng sông Cửu Long, trong khi những gia súc nhai lại được nuôi nhiều hơn tại những khu vực miền núi, nơi có các hệ thống chăn nuôi—trồng trọt hỗn hợp chiếm ưu thế. Trên 40% đàn bò tập trung tại vùng duyên hải Bắc và Nam Trung Bộ; số lượng lớn thứ hai thuộc về vùng núi và trung du phía Bắc.

Khoa học công nghệ đã thúc đẩy chăn nuôi quy mô lớn phát triển, tuy còn nhiều hạn chế nhưng đang có bước chuyển mình mạnh mẽ từ lượng sang chất; từ nông hộ quy mô nhỏ sang chăn nuôi công nghiệp quy mô lớn. Một trong những yếu tố quan trọng góp phần đắc lực vào sự phát triển của ngành chăn nuôi đó là áp dụng các TBKT, công nghệ mới từ thức ăn, con giống tới quy trình nuôi dưỡng và xử lý môi trường.

Xu hướng chăn nuôi quy mô lớn có thể mạnh mẽ hơn trong những năm tới do sự thiếu hụt đất đai và việc áp dụng chặt chẽ hơn của các tiêu chuẩn môi trường. Trong những hệ thống sản xuất quy mô lớn, công tác quản lý chất thải động vật thường hiệu quả hơn. Tuy nhiên, việc chuyển sang sản xuất quy mô lớn không phải lúc nào cũng cải thiện các kết quả về môi trường. Khi hàng ngàn con lợn tập trung ở một khu vực nhỏ, các tác động về môi trường và sức khỏe của chúng cũng trở nên tập trung. Các trang trại quy mô lớn tạo ra quá nhiều chất thải, ngay cả khi họ xử lý phần lớn lượng chất thải mà chúng sinh ra, khi một phần chất thải được thải ra môi trường hoặc khi chất lỏng rò rỉ ra ngoài, vẫn có thể gây ra những vấn đề đáng kể về môi trường.

Theo ước tính của Cục Chăn nuôi, giai đoạn 2018-2021, mỗi năm có trung bình 61 triệu tấn phân và trên 304 triệu m³ nước thải chăn nuôi được thải ra từ các loại vật nuôi chính cần phải được xử lý, tái sử dụng để bảo vệ môi trường. Trong số 61 triệu tấn phân thải ra từ các vật nuôi chính, 40% là từ bò, 34% từ lợn, 21% từ trâu và 6% từ gia cầm. Trong số 304 triệu tấn nước thải, trên 84% từ chăn nuôi lợn. Một phần trong số đó được xử lý làm phân hữu cơ hoặc làm nguyên liệu đầu vào cho hệ thống công trình khí sinh học tạo năng lượng tái tạo hoặc là nguồn nuôi côn trùng cung cấp protein chất lượng

cao làm nguyên liệu sản xuất thức ăn chăn nuôi và phân bón hữu cơ. Tuy nhiên, một phần lớn hơn được thải ra môi trường gây lãng phí và ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

Theo báo cáo của Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương thời điểm tháng 7/2022, tỷ lệ hộ chăn nuôi có biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi là 72%; còn 28% hộ chăn nuôi thải trực tiếp chất thải chăn nuôi vào môi trường. Trong đó, tỷ lệ xử lý chất thải 86% trong chăn nuôi lợn, 51% trong chăn nuôi gà, 65% trong chăn nuôi bò và 8% trong chăn nuôi trâu. Đối với trang trại, tỷ lệ có biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi đạt tỷ lệ cao hơn, khoảng 95%.

Hiện nay, nhằm giảm thiểu các tác động tiêu cực từ chăn nuôi tới môi trường, nhiều mô hình theo hướng KTTH đã được ứng dụng, bao gồm:

- Các mô hình canh tác kết hợp

- Mô hình Vườn – Ao – Chuồng: Trong mô hình vườn ao chuồng thì chất thải của vật nuôi được sử dụng với mục đích bón cho cây trồng và một phần làm thức ăn cho cá. Vì vậy nitơ trong phân sẽ được cây trồng hấp thụ, tổng hợp nuôi các thành phần của cây, rồi vật nuôi lại sử dụng cây trồng để tổng hợp các thành phần của cơ thể. Như vậy, nitơ luân chuyển ở trong một hệ thống khép kín: từ cơ thể thực vật là cây trồng sang cơ thể động vật là vật nuôi và ngược lại, đây là lí do hạn chế được việc thải nitơ ra ngoài gây ô nhiễm môi trường.

- Mô hình chăn nuôi an toàn sinh học 4F (Farm-Food-Feed-Fertilizer: trồng trọt - thực phẩm - chăn nuôi - phân bón). 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. Mô hình hiện đang được ứng dụng tại Tập đoàn Quế Lâm

- Mô hình “vòng tuần hoàn xanh”. Mô hình này được xây dựng trong các trang trại bò sữa. Mô hình là một 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. Hiện đã 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)

- Mô hình trang trại chăn nuôi bò thịt theo hướng tuần hoàn: Mô hình thực hiện quy trình tuần hoàn khép kín từ chế biến phế phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn chăn nuôi, đệm lót sinh học, và chế biến phân bón hữu cơ. Mô hình áp dụng các tiêu chí về sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên đầu vào chăn nuôi, tái chế các phế phụ phẩm chất thải chăn nuôi để tạo giá trị gia tăng, hạn chế thải chất thải ra môi trường. Mô hình được ứng dụng tại một số công ty chăn nuôi, tiêu biểu như công ty T&T 159 tại Hòa Bình

- Các mô hình áp dụng các tiến bộ khoa học - kỹ thuật, công nghệ sinh học, công nghệ hóa lý để tăng giá trị, giảm phát sinh phụ phẩm, chất thải trong chăn nuôi

- Mô hình khí sinh học biogas: Hàm biogas là phương pháp xử lý phân và nước thải trong chăn nuôi phổ biến nhất hiện nay, cung cấp nguồn khí sinh học có giá trị là nhiên liệu chất đốt, dùng thắp sáng, sưởi ấm trong chăn nuôi hoặc thu gom chạy máy phát điện. Ưu điểm của mô hình này là tiết kiệm nguồn chất thải để tạo nguồn năng lượng điện tái tạo phục vụ cho gia đình, hạn chế chất thải ô nhiễm ra môi trường. Mô hình này áp dụng hiệu quả cho quy mô đàn lợn khoảng 200 đầu lợn thịt và 40 lợn nái. Tổng kinh phí đầu tư hệ thống xử lý chất thải, hầm biogaz công suất 200m³, công suất tạo điện ạo điện sinh hoạt khoảng 300 triệu đồng. Mô hình khí triển khai hiệu quả sẽ xử lý bình quân khoảng 45m³ khí biogas/ngày – tương đương lượng điện 1,900 kWh/tháng. Giảm lượng khí thải ước tính ra môi trường khoảng 115 tấn CO₂e/năm. Tuy nhiên do quy mô chăn nuôi ngày càng tăng, kết quả lượng khí gas từ hệ thống dư thừa, phải xả thải ra môi trường hoặc đốt bỏ. Do vậy thời gian tới cần tính đến giải pháp để khai thác hiệu quả nguồn khí gas dư thừa này. Theo số liệu báo cáo của các tỉnh thời điểm tháng 7/2022, cả nước có trên 550 nghìn công trình khí sinh học để xử lý chất thải chăn nuôi quy mô nông hộ và gần 200 nghìn công trình khí sinh học quy mô trang trại.

- Mô hình sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi: Chăn nuôi trên nền đệm lót sinh học là một hình thức nuôi nhốt gia súc, gia cầm trên một nền đệm lót được làm bằng nguyên liệu có độ tro cao (không bị nước làm nhũn nát như: trấu, mùn cưa, phoi bào, rơm, rạ...) trộn với một hệ vi sinh vật (men vi sinh) để phân hủy phân, nước tiểu giảm khí độc và mùi hôi chuồng nuôi tạo môi trường trong sạch không ô nhiễm. Sử dụng nền đệm lót mang lại rất nhiều hiệu quả trong quá trình chăn nuôi của bà con nông dân. Mô hình giúp tiết kiệm 80% lượng nước dùng để sử dụng vệ sinh chuồng trại, tắm rửa cho vật nuôi. Tăng cường sức đề kháng cho vật nuôi bởi do sự có mặt của những lợi khuẩn đồng thời đóng vai trò trong việc làm ấm vật nuôi, giảm các chi phí thú y. Đệm lót sau khi sử dụng có thể dùng để làm phân bón cho cây trồng. Theo số liệu báo cáo của các tỉnh thời điểm tháng 7/2022, cả nước có trên 12 triệu m² diện tích đệm lót sinh học được áp dụng ở cả quy mô nông hộ, trang trại, trong đó quy mô nông hộ chiếm trên 75%. Đệm lót sinh học chủ yếu áp dụng cho chăn nuôi gia cầm (chiếm 94%), lợn (chiếm 4%), cho cho bò (2%) và không đáng kể cho trâu

- Mô hình ủ phân làm nguyên liệu đầu vào cho trồng trọt: Đây là một biện pháp xử lý chất thải chăn nuôi truyền thống được người chăn nuôi áp dụng phổ biến. Trên 2,54 triệu hộ chăn nuôi và 135 nghìn trang trại chăn nuôi thực hiện ủ phân vật nuôi làm phân bón hữu cơ. Tỷ lệ cơ sở chăn nuôi áp dụng biện pháp ủ phân vật nuôi là 43% đối với gia cầm, 22% đối với lợn, 23% đối với bò và 11% đối với trâu, đối với vật nuôi khác không đáng kể.

- Mô hình xử lý chất thải chăn nuôi bằng chế phẩm vi sinh học: Cả nước có trên 233 ngàn hộ chăn nuôi và trên 11 nghìn trang trại chăn nuôi sử dụng chế phẩm vi sinh trong xử lý chất thải và khử mùi trong chăn nuôi. Tỷ lệ hộ chăn nuôi sử dụng chế phẩm vi sinh vật để xử lý môi trường chăn nuôi là 55% đối với gia cầm, 30% đối với lợn, 14% đối với trâu, bò, các vật nuôi khác không đáng kể.

- Mô hình sử dụng chất thải chăn nuôi để nuôi côn trùng như giun quế, ruồi lính đen: Các mô hình này được đánh giá mang lại lợi ích thiết thực để xử lý chất thải thừa từ chăn nuôi. Chỉ với 1m² ấu trùng ruồi lính đen, có thể ăn tới 40kg phân lợn tươi mỗi ngày. Sau đó ruồi có thể sử dụng làm nguồn thức ăn chăn nuôi có giá trị dinh dưỡng cao. Hiện đã có một số cơ sở tiến hành nhân nuôi và sử dụng mô hình này, chủ yếu tập trung ở các tỉnh phía Nam.

b) Hạn chế trong phát triển KTTH ngành chăn nuôi

Chăn nuôi nông hộ và trang trại nhỏ vẫn chiếm đa số, nhận thức, trình độ và tiềm lực đầu tư của hộ chăn nuôi hạn chế trong khi đó để ứng dụng công nghệ sạch, thân thiện môi trường về chuồng trại, xử lý chất thải chăn nuôi lại đòi hỏi cần tỷ suất đầu tư cao. Ngành công nghiệp phụ trợ (như sản xuất trang thiết bị, vật liệu, công nghệ vi sinh) hỗ trợ xử lý chất thải, bảo vệ môi trường trong nước còn hạn chế, chất lượng sản phẩm không đồng đều và chủ yếu còn phụ thuộc vào nhập khẩu.

Thể chế pháp luật về tái chế, tái sử dụng chất thải chăn nuôi, phụ phẩm nông nghiệp theo hướng KTTH, giảm phát thải chưa đầy đủ; thiếu chính sách thu hút các tổ chức, cá nhân đầu tư vào nông nghiệp tuần hoàn; thiếu sự liên kết giữa các chuỗi giá trị trong ngành nông nghiệp (VD chuỗi ngành hàng trồng trọt, bảo vệ thực vật, ngành hàng chăn nuôi...) và thiếu hệ thống dữ liệu thông tin phụ phẩm nông nghiệp nên việc đánh giá tiềm năng sử dụng còn hạn chế

Những đóng góp về mặt khoa học và công nghệ vào chăn nuôi tuần hoàn còn rời rạc, chưa có hệ thống, chưa đánh giá được tác động về kinh tế- xã hội - môi trường. Thiếu sự liên kết với các doanh nghiệp trong việc đầu tư công nghệ, phát triển chuỗi tuần hoàn trong chăn nuôi, tạo sản phẩm thương mại hóa.

2.3. Lĩnh vực thủy sản

a) Thực trạng ứng dụng KHCN trong phát triển KTTH ngành thủy sản

Những năm qua, ngành thủy sản đã đạt được nhiều kết quả nổi bật, trở thành một trong những mũi nhọn kinh tế. Tuy nhiên cùng với đó là các tác động về môi trường ngày càng lớn do nuôi trồng, khai thác thủy sản gây ra. Để giải quyết vấn đề này, nhiều mô hình phát triển thủy sản bền vững, ứng dụng công nghệ cao, kinh tế tuần hoàn đã được áp dụng trong các lĩnh vực khác nhau của ngành thủy sản.

Trong nuôi trồng cá tra, nhu cầu thị trường xuất khẩu đã làm nhà sản xuất có những cải thiện trong quản lý môi trường từ năm 2010. Theo thời gian, số lượng ngày càng tăng các trang trại nuôi cá tra thâm canh đã cải thiện quản lý nước thải và các hoạt động quản lý khác nhằm tiếp cận thị trường xuất khẩu đòi hỏi phải có chứng nhận theo các tiêu chuẩn như GlobalGAP và ASC. Mặc dù các tuyên bố về sự bền vững của sản xuất cá tra đang còn gây tranh cãi, và trong một số trường hợp được điều chỉnh dựa trên số liệu không đầy đủ, nhưng những tranh luận này cũng đã góp phần kích thích nỗ lực để cải thiện cả quy định về môi trường cũng như quản lý môi trường các trang trại cá tra.

Trong nuôi tôm, Cho đến nay, rất ít nghiên cứu về thực tiễn quản lý tài nguyên thủy sản ở Việt Nam và sự tuân thủ môi trường ở cấp nông hộ. Tuy nhiên, sau khi Thông tư 44 của Bộ Nông nghiệp và PTNT đưa ra các tiêu chuẩn về môi trường để xử lý nước thải và trầm tích từ các trang trại nuôi tôm năm 2010, hầu hết nông dân bắt đầu cải tiến cách quản lý nước ao và bùn. Một số nghiên cứu năm 2015 ước tính trung bình các trang trại nuôi thâm canh đã dành 17% diện tích đất của họ cho quản lý và xử lý chất thải ao nuôi (Long và Hiền 2015).

Hơn nữa, một số trại nuôi tôm thâm canh đã bắt đầu sử dụng các hệ thống tuần hoàn nước khép kín trên cơ sở thí điểm, trong khi một số khác lại có thể làm giảm việc trao đổi nước và cải thiện xử lý chất thải. Ví dụ, Dự án Phát triển Bền vững các nguồn lợi thủy sản (CRSD) do Ngân hàng Thế giới tài trợ đã làm việc với các tỉnh ĐBSCL để thúc đẩy thực hành nuôi trồng thủy sản tốt và áp dụng các kỹ thuật xử lý nước và tái chế. Theo dự án, trầm tích ao cũng được xử lý và lưu giữ trong các trang trại thay vì thải ra các kênh rạch hoặc sông. Trong các khu vực dự án, tỷ lệ tuân thủ môi trường đã tăng

đáng kể từ dưới 10% năm 2013 lên trên 50% vào năm 2016. Một số tổ chức phi chính phủ như WWF-Việt Nam và SNV cũng đã đồng tài trợ cải tiến các quy trình quản lý chất thải thủy sản để hỗ trợ chứng nhận theo các tiêu chuẩn bao gồm ASC và sản phẩm sinh thái (trang trại nuôi cá da trơn và tôm).

Một loạt các chuỗi giá trị đã được xây dựng để nâng cao chất lượng và giá trị gia tăng, và để giảm chi phí sản xuất, đôi khi cũng đã giúp giảm thiểu tác động môi trường từ các hoạt động nuôi trồng thủy sản. Các công ty kinh doanh nông nghiệp tư nhân đã trở nên chủ động hơn khi làm việc với nông dân, người thu gom, bán sỉ, và các nhà chế biến trong chuỗi giá trị để kiểm soát hiệu quả ở mọi bước sản xuất. Cụ thể, việc các công ty kinh doanh nông nghiệp lập hợp đồng với các nhóm nông dân và hợp tác xã ngày càng phổ biến, trong đó công ty kinh doanh nông nghiệp cung cấp nguyên liệu đầu vào (tức là hạt giống, phân bón, và thuốc bảo vệ thực vật) cho tổ chức nông dân và sau đó mua và bao tiêu sản phẩm của mình. Các công ty kinh doanh nông nghiệp cũng thường gửi kỹ thuật viên và chuyên gia làm việc với nông dân để giúp họ cải tiến cách thức nuôi trồng để đáp ứng tốt hơn các yêu cầu của thị trường. Theo thoả thuận hợp đồng với nông dân, nông dân thường phải thực hiện theo hướng dẫn / hướng dẫn của các doanh nghiệp nông nghiệp, đặc biệt là về việc sử dụng đầu vào. Mô hình này có xu hướng tăng cường sự liên kết ngang giữa các nông dân trong nhóm nông dân, và điều này giúp cải thiện thực tiễn nuôi trồng trong nhóm, dẫn đến cải thiện chất lượng sản phẩm và quản lý môi trường. Hợp đồng nuôi cá tra giữa Công ty Xuất khẩu Thủy sản Vĩnh Hoàn ở Đồng Tháp là một ví dụ điển hình về sản xuất cá tra bền vững đã giải quyết đầy đủ các vấn đề môi trường từ sản xuất đến chế biến và tiếp thị. Một ví dụ khác là hợp đồng nuôi tôm giữa nông dân nuôi tôm với Tổng công ty Thủy sản Minh Phú ở Cà Mau trong nuôi tôm hữu cơ thông qua việc áp dụng các hệ thống nuôi ngập mặn.

Một số mô hình có tính kinh tế tuần hoàn cũng đã được ứng dụng trong ngành thủy sản, có thể kể đến như:

- *Các mô hình ứng dụng KHCN trong xử lý phụ phẩm thủy sản thành các sản phẩm có giá trị gia tăng cao*

Phế, phụ phẩm từ chế biến thủy sản bao gồm thịt vụn, đầu, xương, da, mỡ, gan, trứng, ruột cá/tôm/mực và vỏ nhuyễn thể..... Tỷ trọng phụ phẩm từ chế biến cá tra chiếm 60-70%; chế biến tôm (35-45%); chế biến các đối tượng thủy sản khác như rô phi, mực, cá ngừ (35-65%, trong đó phụ phẩm từ chế biến sản phẩm cá ngừ khai thác chiếm tới 65%). Năm 2022, tổng sản lượng thủy sản đạt 9.026 nghìn tấn, trong đó sản lượng cá tra khoảng 1.600 nghìn tấn, sản lượng tôm khoảng 1.100 nghìn tấn. Do đó, phế phụ phẩm từ thủy sản hiện nay ước tính khoảng 1,3-1,5 triệu tấn (Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản I).

Hiện nay các phế, phụ phẩm thủy sản đang được chế biến, tái chế thành 4 nhóm chính:

- + Thức ăn chăn nuôi (bột tôm, bột cá, bột protein thủy phân...);
- + Thực phẩm (dầu cá, gan cá, trứng cá...);
- + Dược phẩm, thành phần hoạt tính sinh học (EPA và DHA từ dầu cá, gelatin và collagen từ da cá, chitin, chitoan và glucosamine...)
- + Sản phẩm phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm và bùn thải, gạch ép từ bùn thải...

Trong lĩnh vực này đã xuất hiện nhiều công ty tiêu biểu như Công ty cổ phần Việt Nam Food (VNF) với lĩnh vực chế biến phụ phẩm tôm và mực thành 4 nhóm: Nhóm nguyên liệu ngành dược phẩm/sản phẩm chức năng (chitin, chitosan,

glucosamine, bột khoáng); Thực phẩm/nguyên liệu sản xuất thực phẩm (bột tôm, hạt nêm, nước mắm, gia vị, astaxathin); Nhóm thức ăn chăn nuôi/nguyên liệu sx thức ăn chăn nuôi (dịch tôm thủy phân, thức ăn chăn nuôi, acid amin, acid béo); và Nhóm phân bón (phân bón gốc, phân bón thông minh).

Tập đoàn Sao Mai cũng là một trong những doanh nghiệp đi đầu trong lĩnh vực chế biến phụ phẩm cá tra, đặc biệt là mỡ cá tra. Phụ phẩm cá tra được chế biến thành 4 nhóm: Nhóm thực phẩm (dầu ăn, shortening và margarine (bơ) từ mỡ cá tra); Nhóm thức ăn chăn nuôi (bột cá và bột nêm từ phụ phẩm cá tra); Nhóm dược phẩm (Omega từ mỡ cá, collagen từ da cá); Nhóm phân hữu cơ vi sinh từ phụ phẩm đầu và xương cá.

Một mô hình tiêu biểu nữa là công ty cổ phần Vĩnh Hoàn với mô hình hoạt động sản xuất CÁ TRA - “ZERO WASTE”, trong đó sản phẩm nổi trội của công ty là sản phẩm collagen và gelatin từ da cá tra, mang lại giá trị gia tăng ước tính khoảng 30%.

- *Các mô hình ứng dụng KHCN trong nuôi trồng thủy sản giúp tăng giá trị, giảm đầu vào*

Các mô hình nuôi có thể kể đến như ứng dụng công nghệ RAS, Biofloc, Copefloc, sông trong ao... Các mô hình này được phát triển từ sự hỗ trợ của các chương trình nghiên cứu, phát triển khoa học công nghệ, kết hợp với sự cải tiến kỹ thuật từ hoạt động thực tiễn, trong nuôi trồng thủy sản. Các mô hình được xây dựng trên nguyên lý tiết kiệm nước, tận dụng nguồn thức ăn tự nhiên, an toàn sinh học, dễ kiểm soát môi trường và bệnh.

- *Các mô hình nuôi kết hợp*

Ngoài mô hình VAC và tôm – lúa đã nêu, trong nuôi trồng thủy sản còn có một số mô hình kết hợp sau:

- Mô hình cá - lúa: Mô hình canh tác ở các tỉnh có địa hình thấp trũng nằm sâu trong nội đồng thuộc vùng ĐB sông Hồng và ĐB sông Cửu Long, trong đó lúa tận dụng được chất thải của cá làm phân bón, tăng độ mùn và cá sục bùn diệt cỏ dại (dẫn đến hạn chế sâu bọ, thuốc trừ sâu...), cá tận dụng thức ăn từ tự nhiên, từ trồng lúa (thóc rụng, rơm rạ mục...). Mô hình canh tác này cũng giúp việc cắt mầm bệnh trong ao nuôi, giảm chi phí thuốc hóa chất và góp phần nâng cao hiệu quả mô hình cao gấp 3-4 lần so cây lúa.

- Mô hình tôm – rừng: Đây là mô hình nuôi sinh thái, gắn với bảo vệ rừng và trồng rừng (kinh tế xanh), phù hợp với các tỉnh ven biển có rừng ngập mặn. Hiện nay diện tích nuôi tôm-rừng tập trung chủ yếu tại các tỉnh như Cà Mau, Bạc Liêu và Kiên Giang, cụ thể Cà Mau (25.577ha), Bạc Liêu (4.635ha), Kiên Giang (2.555ha). Đây còn được gọi là mô hình nuôi tôm dưới tán rừng (độ bao phủ của rừng 50-60%), tôm dựa vào rừng để kiếm ăn, làm nơi ở đã góp phần hạn chế sử dụng hóa chất, kháng sinh, mang lại lợi nhuận từ việc tạo ra sản phẩm “tôm sinh thái” và góp phần bảo vệ rừng

- Mô hình rươi – lúa: Mô hình được áp dụng ở một số vùng ven biển của Hải Phòng và huyện Tứ Kỳ của Hải Dương. Canh tác lúa sử dụng phân bón hữu cơ giúp đất tơi xốp, tạo nguồn thức ăn và môi trường sống lý tưởng cho rươi. Đối với rươi, trong

quá trình sinh trưởng vào thời kỳ sinh sản sẽ để lại một phần cơ thể trong bùn đất, cùng với phù sa trở thành nguồn dinh dưỡng cho lúa phát triển. Mô hình được đánh giá có hiệu quả kép từ việc thu hoạch rươi và tạo sản phẩm lúa hữu cơ do không sử dụng thuốc, hóa chất

- Mô hình rong – nhuyễn thể: Đây là mô hình mới phát triển phù hợp với các tỉnh ven biển có điều kiện phù hợp cho phát triển rong nuôi và nhuyễn thể, góp phần phục hồi hệ sinh thái biển, giảm ô nhiễm môi trường góp phần phát triển nuôi biển bền vững. Điển hình có mô hình nuôi kết hợp “Rong sụn – Hàu” trên hệ thống lồng HDPE của công ty Super Trường Phát tại Quảng Ninh, trong đó lồng HDPE nuôi rong sụn và phao HDPE nuôi hàu. Ngoài ra còn có một số mô hình tại Phú Yên nuôi kết hợp “Tôm hùm – Vẹm xanh – Rong sụn”

b) Một số hạn chế trong phát triển KTTH ngành thủy sản

Nhận thức về KTTH còn nhiều hạn chế, nhiều mô hình có từ lâu đời nhưng xuất phát điểm từ sự khó khăn, tận dụng nguồn nguyên liệu sẵn có, giảm nghèo.

Hoạt động chế biến sản phẩm từ phế, phụ phẩm thủy sản mặc dù đã được quan tâm phát triển, song thực tế mới chỉ tập trung vào phế phụ phẩm của hai đối tượng chủ lực là cá tra, tôm nước lợ và giá trị gia tăng mang lại chưa cao so với thế giới (Ví dụ theo đánh giá của Công ty CP Việt Nam Foods, một công ty đi đầu trong chế biến phụ phẩm tôm và mực, giá trị gia tăng ước tính chung của công ty là khoảng 8-10 lần, trong khi ở Iceland giá trị gia tăng mang lại từ phụ phẩm cá tuyết là 28 lần).

Những đóng góp về mặt khoa học và công nghệ vào nuôi trồng thủy sản tuần hoàn còn rời rạc, chưa có hệ thống, và còn đi sau so với thực tiễn sản xuất. Phát triển kinh tế tuần hoàn là hoạt động cần có sự tham gia của cộng đồng, các bên liên quan đến chuỗi sản phẩm. Nhưng thực tế, thiếu sự liên kết với các doanh nghiệp trong việc đầu tư công nghệ, phát triển chuỗi tuần hoàn trong thủy sản.

Một số mô hình có tính kinh tế tuần hoàn mang lại hiệu quả cao nhưng chưa được nhân rộng. Công nghệ RAS được ứng dụng vào nuôi thâm canh ở nước ta đang còn khiêm tốn, chỉ dừng ở đề tài, dự án nghiên cứu và mô hình thử nghiệm. Nguyên nhân do nghề nuôi thủy sản ở phần lớn quy mô nhỏ lẻ, nông hộ; việc đầu tư một hệ thống có kinh phí hàng tỷ đồng để nuôi là không dễ.

2.4. Lĩnh vực lâm nghiệp

a) Thực trạng ứng dụng KHCVN trong phát triển KTTH ngành lâm nghiệp

Lâm nghiệp là ngành kinh tế kỹ thuật đặc thù, bao gồm các hoạt động gắn liền với sản xuất hàng hóa và dịch vụ từ rừng như các hoạt động bảo vệ, gây trồng, khai thác, vận chuyển, sản xuất, chế biến lâm sản và các dịch vụ môi trường có liên quan tới rừng. Đồng thời ngành lâm nghiệp có vai trò rất quan trọng trong việc bảo vệ môi trường, bảo tồn đa dạng sinh học, xóa đói giảm nghèo, đặc biệt cho người dân miền núi, góp phần ổn định xã hội và an ninh quốc phòng. Các nguyên tắc của nền kinh tế tuần hoàn đều có thể được áp dụng cho hầu hết các khâu ngành lâm nghiệp để nâng cao hiệu quả sử dụng tài nguyên và quản lý phụ phẩm, phế phẩm/chất thải trong chuỗi sản xuất lâm nghiệp. Các phế thải có nguồn gốc từ rừng đều chứa các bon, do đó KTTH trong lâm nghiệp có ý nghĩa rất lớn trong việc giảm phát thải, bảo vệ môi trường.

Đối với hoạt động trồng và khai thác rừng, hiện nay tại Việt Nam, diện tích rừng trồng khai thác hàng năm vào khoảng 250.000 ha. Tổng lượng vỏ cây để lại sau khai thác rừng trồng khoảng 8,7 tấn/ha, lá cây 7 tấn/ha, vật rơi rụng 3,2 tấn/ha Ước tính trên 1 ha rừng sau khai thác sẽ có khoảng 33,9 tấn vật liệu hữu cơ phế phụ phẩm. Như vậy trên toàn quốc tổng vật liệu hữu cơ sau khai thác gỗ hàng năm đạt tới gần 8,5 triệu tấn. Tình trạng đốt bỏ các vật liệu này vẫn xảy ra, gây lãng phí và ô nhiễm môi trường (Viện Khoa học lâm nghiệp Việt Nam).

Trong các hoạt động chế biến gỗ, ngành gỗ hiện có hơn 5.800 doanh nghiệp với 340 làng nghề. Phụ phẩm gỗ chiếm tỷ lệ khối lượng khá cao, ảnh hưởng lớn đến lợi nhuận của doanh nghiệp. Thay vì bỏ các phụ phẩm, hiện nay, phế liệu gỗ tại các nhà máy đã được dùng để cung cấp nhiệt cho nồi hơi, lò hơi thay cho sử dụng than đá, hoặc dầu như trước đây, giúp bảo vệ môi trường và giảm khí thải CO. Ngoài ra, việc sử dụng phế liệu gỗ để sản xuất viên nén, các loại vật liệu gỗ công nghiệp (MDF), ván dăm, ván ghép thanh góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng nguyên liệu và bảo vệ môi trường.

Trong ngành lâm nghiệp cũng đã ứng dụng nhiều tiến bộ khoa học – kỹ thuật để phát triển kinh tế tuần hoàn, có thể kể đến như sau

- *Các mô hình quản lý rừng bền vững, bảo tồn đa dạng sinh học*

- Mô hình quản lý rừng bền vững: Quản lý rừng có thể được coi là điểm khởi đầu trong chuỗi tuần hoàn kinh tế lâm nghiệp, cung cấp các nguyên liệu dạng vật chất (gỗ, LSNG, nguồn nước, các bon, chất lượng không khí...) và phi vật chất (cảnh quan, văn hóa giải trí, tín ngưỡng...) cho các giai đoạn sau của chuỗi tuần hoàn. Mô hình quản lý rừng bền vững đảm bảo rằng các hoạt động khai thác rừng như đốn hạ cây, khai thác gỗ và khai thác tài nguyên khác được thực hiện một cách bền vững. Sử dụng các phương pháp khai thác có thể tái tạo và bảo vệ các khu vực quan trọng cho động vật và thực vật quý hiếm. Đến nay đã có khoảng 384.000 ha rừng được cấp chứng chỉ quản lý rừng bền vững và trong thời gian tới diện tích rừng được cấp chứng chỉ quản lý sẽ tăng mạnh theo yêu cầu quản lý và thị trường. Thông qua quản lý rừng bền vững, vật liệu hữu cơ sau khai thác được sử dụng hiệu quả hơn, bồi hoàn dinh dưỡng cho đất để ổn định và nâng cao năng suất rừng chu kỳ mới.

- Mô hình bảo tồn đa dạng sinh học rừng: đây một cách tiếp cận toàn diện để bảo vệ và quản lý các hệ sinh thái rừng nhằm bảo tồn sự đa dạng sinh học trong khu vực đó. Mô hình này tập trung vào việc duy trì sự tồn tại của các loài cây, động vật, thực vật và vi sinh vật trong rừng, cùng với các mối quan hệ phụ thuộc giữa chúng. Hiện nay nhiều dự án về bảo tồn đa dạng sinh học rừng cũng đã được thực hiện tại nhiều địa phương trên cả nước

- *Các mô hình ứng dụng tiến bộ kỹ thuật để xử lý phụ phẩm trong ngành khai thác và chế biến gỗ*

- Mô hình xử lý phụ phẩm sau chế biến gỗ thành năng lượng: Việc sử dụng phế liệu gỗ nhằm mục đích cung cấp nhiệt cho lò hơi, nồi hơi thay than đá hoặc dầu đã trở nên phổ biến, nhất là khi phụ phẩm gỗ chiếm khối lượng khá lớn, ảnh hưởng đến lợi nhuận doanh nghiệp. Đơn cử như Công ty Cổ phần Phú Tài đã tận dụng phụ phẩm từ gỗ làm viên nén năng lượng và chất đốt cho hệ thống nồi hơi của nhà máy. Việc tận dụng các phụ phẩm trong chế biến làm chất đốt cho nồi hơi sấy gỗ đã giúp Công ty tiết kiệm được hàng trăm tỷ đồng và doanh thu từ sản xuất viên nén năng lượng đã đưa tổng lợi nhuận tăng 2 - 3%.

- Mô hình sản xuất viên nén gỗ từ phụ phẩm lâm nghiệp: Viên nén gỗ được làm hoàn toàn từ phụ phẩm lâm nghiệp như vỏ cây, lá cây, cành cây nhỏ, đầu mẩu gỗ vụn. Nguồn phế - phụ phẩm này được thải ra từ hệ thống các xưởng xẻ, xưởng ván bóc, xưởng dăm... Hiện sức mua của thế giới tăng rất cao trong bối cảnh nhiên liệu hóa thạch ngày càng đắt đỏ và khan hiếm. Nhóm nhiên liệu thay thế có tính chất bảo vệ môi trường như viên nén gỗ có thị trường rất lớn. Viên nén gỗ sản xuất chủ yếu dùng để xuất khẩu. Năm 2022, xuất khẩu viên nén gỗ của nước ta đạt hơn 4,88 triệu tấn, tăng gần 40% so với năm 2021 với giá trị xuất khẩu khoảng 790 triệu USD, trong đó hơn 90% xuất sang thị trường Hàn Quốc và Nhật Bản. Theo Tổng cục Lâm nghiệp, dư địa sản xuất và xuất khẩu viên nén hiện còn rất lớn do hiện tại mới có khoảng 15% lượng phụ phẩm được sử dụng để sản xuất viên nén gỗ xuất khẩu. Trong khi đó, tại 2 thị trường lớn của viên nén gỗ Việt Nam là Hàn Quốc và Nhật Bản, nhu cầu đang tiếp tục tăng do 2 quốc gia này đang chuyển đổi từ điện than sang điện sạch, bao gồm cả điện sinh khối.

- Mô hình sản xuất than sinh học từ phụ phẩm lâm nghiệp: Trong mô hình này, than sinh học được sản xuất từ mùn cưa lên men vi sinh của gỗ rừng trồng. Công nghệ chế biến than sinh học là một quy trình khép kín. Nguyên liệu (dăm gỗ, gỗ vụn, vỏ bào...) sẽ được băm, xay thành mùn cưa, được sàng lọc kỹ, loại bỏ tạp chất, sau đó được ủ men vi sinh, khi đã đạt tiêu chuẩn về độ mịn và độ ẩm sẽ được ép thành các thanh dài. Sản phẩm than sinh học dễ bắt lửa và có thể cháy trong khoảng 4 - 5 giờ đồng hồ. Loại than này khi cháy không có khói, không bụi, không mùi, được sử dụng nhiều trong chế biến thực phẩm, sưởi ấm...

- Các mô hình xử lý phụ phẩm khác: Hiện nay cũng đã có nhiều nghiên cứu nhằm xử lý các phụ phẩm từ khai thác và chế biến gỗ, có thể kể đến như: sử dụng cành, lá, vỏ cây tạo phân compost hoặc sản xuất phân hữu cơ; sử dụng các phế liệu như mùn cưa, gỗ chất lượng kém, cành nhánh keo, cao su, bô đề để nuôi trồng nấm ăn và nấm dược liệu; sử dụng chế phẩm sinh học để phân hủy vật liệu cháy dưới tán rừng...

Nhờ các mô hình này, trong ngành chế biến lâm sản cơ bản đã tận dụng được phần lớn nguồn phụ phẩm, phế phẩm.

- *Các mô hình trồng rừng kết hợp*

- Mô hình trồng nấm, dược liệu dưới tán rừng: Thực tế cho thấy, triển khai trồng những cánh rừng gỗ lớn phải mất khoảng thời gian dài mới có thể khai thác, thu hoạch. Vì vậy, việc phát triển kinh tế dưới tán rừng không chỉ nâng cao thu nhập, cải thiện đời sống người dân, phát triển KT-XH địa phương lâu dài, mà còn là lời giải cho bài toán thu nhập trước mắt cho người dân. Đây là cách làm “lấy ngắn nuôi dài” mà nhiều địa phương trên cả nước áp dụng mang lại hiệu quả cao, vừa góp phần tăng đa dạng sinh học vừa tăng thu nhập cho người dân.

- Ngoài ra còn nhiều mô hình kết hợp khác như trồng rừng kết hợp nuôi trồng thủy sản tại các tỉnh ven biển, hoặc mô hình vườn – ao – chuồng – rừng tại các tỉnh miền núi và trung du.

b) Hạn chế trong phát triển KTTH ngành lâm nghiệp

Trong thực tế sản xuất hầu hết chưa quan tâm đến kinh tế tuần hoàn trong quản lý rừng. Nhiều biện pháp quản lý rừng gây suy giảm tài nguyên rừng và khả năng tự sản xuất của rừng vẫn đang được áp dụng phổ biến như:

+ Đối với rừng trồng: Trồng rừng độc canh cây mọc nhanh, chu kỳ ngắn, quy mô lớn gây nhiều rủi ro về sinh thái, môi trường, dịch bệnh... Suy giảm độ phì đất do đốt

vật liệu hữu cơ sau khai thác, gây xói mòn đất, lạm dụng phân bón hóa học, thuốc diệt cỏ...

+ Đối với rừng tự nhiên: Suy thoái rừng do khai thác trái phép, chưa đầu tư các tác động lâm sinh nhằm nâng cao năng suất và chất lượng rừng như xúc tiến tái sinh tự nhiên, phục hồi và làm giàu rừng.

Hoạt động xử lý phế phụ phẩm trong chế biến lâm sản cũng còn một số hạn chế. Trong lĩnh vực sản xuất bột giấy hiện chưa xử lý được dịch đen (chất thải sau công đoạn tẩy trắng). Đối với hoạt động trung cất tinh dầu (Quế, Tràm) để trung cất được 1 tấn tinh dầu Quế cần 167 tấn nguyên liệu cành, lá. Cành, lá Quế sau trung cất tinh dầu chỉ được dùng làm chất đốt gia nhiệt cho quá trình trung cất tiếp theo mà chưa có phương án sử dụng hiệu quả hơn.

Hoạt động tái chế đồ gỗ sau sử dụng chưa phát triển. Trên thực tế rất ít đồ gỗ đã qua sử dụng được đưa vào tái chế, đa phần được dùng làm chất đốt.

2.5. Các mô hình KTTH điển hình

a) Một số mô hình KTTH điển hình trong lĩnh vực trồng trọt

- *Mô hình kinh tế sử dụng trấu làm chất đốt trong xay xát lúa tại nhà máy xay xát gạo Vĩnh Bình – An giang*

- Loại mô hình: sử dụng phụ phẩm từ ngành gạo làm vật trung gian (sản xuất nhiệt)

- Thông tin mô hình: Mô hình này đang được áp dụng với Nhà máy xay xát gạo với công suất 80.000 tấn/năm, tạo ra 16.000 tấn trấu (lượng trấu sẽ sử dụng vào việc sấy lúa cho nhà máy chiếm khoảng 50% (8.000 tấn trấu) và phần còn lại sẽ được chế biến thành thanh củi trấu bán ra thị trường)..

- Công nghệ áp dụng: Sấy lúa bằng trấu thay cho dầu và sản xuất củi trấu

- Đối tượng áp dụng: Trấu từ quá trình xay xát gạo

- Lợi ích của mô hình

+ Khả năng cho lợi nhuận: Giảm tiêu thụ năng lượng tại các cơ sở xay xát-sấy lúa (50% dung sấy lúa trực tiếp, 50%-củi trấu bán cho các cơ sở chế biến để đốt lò hơi) - giảm chi phí năng lượng 30%, tăng lợi nhuận 400.000 đồng/tấn từ việc bán củi trấu (8,000 tấnx 400,000 đồng/tấn = 3,2 tỷ đồng/năm)

+ Sức khỏe: Cải thiện sức khỏe của thành viên gia đình, đặc biệt là phụ nữ, do môi trường tốt hơn; giảm công sức cho phơi, sấy và vận chuyển lúa.

+ Lợi ích môi trường: Giảm ô nhiễm môi trường (nguồn nước), tiềm năng giảm thải khí nhà kính 10,2 tấn CO₂-e/ha/năm (thay thế NL).

Bảng: Tiềm năng giảm phát thải khí nhà kính của mô hình nhà máy xay xát gạo Vĩnh Bình

Đơn vị: Tấn CO_{2eq}/ha/năm

Phát thải khí nhà kính trong sản xuất và chế biến lúa gạo	Sấy lúa thông thường**	Mô hình tại nhà máy Vĩnh Bình	Khí nhà kính cắt giảm
---	------------------------	-------------------------------	-----------------------

Giảm phát thải khí nhà kính từ canh tác lúa ⁵	6.10	4.90	0.12
Giảm phát thải khí nhà kính từ sấy lúa ⁶	5.17	0.14	5.03
Giảm phát thải khí nhà kính từ sử dụng củi trấu thay thế cho sử dụng nhiên liệu hóa thạch	5.17	0.14	5.03
Tổng lượng khí nhà kính cắt giảm	0	10.17	

Ghi chú:

**Đã có 2.600 hộ gia đình với tổng diện tích canh tác là 8.000 ha tham gia liên kết sản xuất lúa gạo với nhà máy xay xát Vĩnh Bình.*

***Kịch bản quy đổi sử dụng nhiên liệu hóa thạch để sấy lúa.*

- Khả năng nhân rộng: Phù hợp không chỉ tại ĐBSCL mà còn tại ĐBSH và các vùng sản xuất lúa chuyên canh quy mô lớn khác. Đối với các cơ sở xay xát quy mô vừa và lớn, lợi nhuận ít hơn. Đối với các hộ gia đình, sử dụng trấu làm chất đốt đem lại hiệu quả lợi nhuận cao. Là mô hình tiềm năng bền vững cho việc triển khai nông nghiệp theo hướng xanh hơn

- *Mô hình sử dụng phụ phẩm từ dừa tại Bến Tre*

- Loại mô hình: Ứng dụng công nghệ trong xử lý phụ phẩm trồng trọt thành sản phẩm khác có giá trị gia tăng cao.

- Thông tin mô hình: Làng nghề chỉ xơ dừa An Thạnh, Bến Tre tập trung chủ yếu ở Vĩnh Khánh và được hình thành từ những năm 1980. Ban đầu chỉ có 2 cơ sở, nhưng đến nay, làng nghề xơ dừa Bến Tre đã có 43 cơ sở, 6 công ty và 1 doanh nghiệp chuyên sản xuất chỉ xơ dừa, xơ dừa ép kiện, ép mụn chỉ xơ dừa...Hiện nay, làng nghề xơ dừa ở Bến Tre đã thu hút hơn 1000 lao động trong xã và những xã lân cận để làm gia công những sản phẩm từ dừa như: chạt com dừa, phơi mụn dừa, lột vỏ dừa...Nguyên liệu sản xuất chỉ xơ dừa Bến Tre chính là dừa khô. Vỏ dừa khi đã thu mua sẽ cho vào máy đập để đập lấy chỉ xơ dừa. Và chỉ này được ứng dụng trong nhiều công việc khác nhau nhưng chủ yếu được dùng để xe thành chỉ để dệt; làm ra những dòng sản phẩm như: chỉ nệm, chỉ xơ cứng, chỉ xơ xoắn, chỉ nệm tráng cao su, thảm dệt, chiếu thảm, thảm trải sàn... Hiện nay các sản phẩm này phát triển khá ổn định và được xuất khẩu sang nhiều nước trên thế giới như: Hàn Quốc, Mỹ, Ấn Độ, Malaysia, Trung Quốc... góp phần thúc đẩy cuộc sống của người dân nơi đây ngày một phát triển. Hiện nay làng nghề cũng đã ứng dụng các giải pháp kỹ thuật loại bỏ các chất có hại trong mụn dừa, biến mụn dừa thành các sản phẩm đất sạch, giá thể thay thế đất, phân hữu cơ chất lượng cao... phục vụ các làng hoa kiểng, nhân giống cây trồng ở Chợ Lách (Bến Tre), Sa Đéc (Đồng Tháp) và xuất khẩu.

- Đối tượng áp dụng: vỏ dừa khô

⁵Sử dụng mô hình Ex-Act cho tính toán lượng phát thải khí nhà kính từ hình thức sử dụng đất và canh tác khác nhau, FAO, 2012 và giả định là nông dân hợp đồng với nhà máy áp dụng mô hình canh tác lúa (3 giảm, 3 tăng).

⁶Sử dụng hệ số mặc định của ADB (2013) Nghiên cứu tiền khả thi cho dự án thí điểm đầu tư nhân rộng mô hình củi trấu từ trấu trong sản xuất lúa gạo thân thiện với khí hậu trang 58.

- Lợi ích của mô hình:

+ Khả năng cho lợi nhuận: mỗi năm làng nghề chỉ xơ dừa cung cấp hơn 40.000 tấn chỉ nguyên liệu cho các doanh nghiệp sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ xuất khẩu. Nếu tính giá thấp nhất là 3.000 đồng/kg chỉ xơ dừa nguyên liệu, hằng năm những chiếc vỏ dừa khô phế phẩm mang lại cho làng nghề hơn 120 tỉ đồng. Sản phẩm mụn dừa là chất phế thải sau sơ chế chỉ xơ dừa có giá trị 0 đồng/kg, nhưng khi được xử lý trở thành đất sạch, làm khô và ép thành viên đạt tiêu chuẩn xuất khẩu thì có giá bán 4.200 đồng/kg.

+ Lợi ích về môi trường: Môi trường nông thôn được cải thiện (vỏ dừa không còn bị thải ra sông, kênh). Bánh mụn dừa được sử dụng như là đất “sạch” để trồng hoa, quả, rau và chăn nuôi. Tuy nhiên, môi trường làm việc vẫn còn ô nhiễm bởi bụi

- Khả năng nhân rộng: Chỉ áp dụng ở một số địa phương nhất định (một số huyện của Bến Tre và Bình Định có vùng trồng dừa tập trung).

- *Mô hình xử lý phế phụ phẩm của công ty cổ phần mía đường Lam Sơn*

- Loại mô hình: Xử lý phụ phẩm trồng trọt làm vật trung gian (sản xuất nhiệt và điện)

- Thông tin mô hình: Công ty cổ phần mía đường Lam Sơn (LASUCO) là một trong các công ty lớn trong ngành mía đường Việt Nam với công suất ép 7.000 tấn mía/ngày. Thay vì đổ bã mía xuống ruộng để cải tạo đất như trước đây, từ năm 2000, phụ phẩm này được công ty sử dụng để sản xuất nhiệt và điện. Điện sinh khối góp phần đáng kể để LASUCO nâng cao năng lực cạnh tranh, phát triển xanh bền vững trong thời kỳ hội nhập kinh tế quốc tế. Hiện nay, công suất tổ máy phát điện bã mía ở LASUCO là 33,5 MW.

- Đối tượng áp dụng: Bã mía từ quá trình sản xuất đường.

- Lợi ích của mô hình:

+ Lợi ích kinh tế: Khối lượng phế phụ phẩm lớn, doanh thu từ tái sử dụng phế phụ phẩm đóng góp quan trọng vào hiệu quả kinh doanh của các nhà máy đường.

Mỗi tấn mía cây sử dụng bã sau khi ép có thể sản xuất điện đạt từ 100 -120 kWh. Công suất tổ máy phát điện bã mía ở LASUCO là 33,5 MW; trong đó, có khoảng 50% điện lượng sản xuất được sử dụng để sản xuất đường, 50% còn lại được bán cho Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN). Quy trình sản xuất điện sinh khối từ bã mía còn giúp LASUCO có nguồn thu gần 10 tỷ đồng/năm từ hợp đồng bán giảm phát thải carbon với đối tác nước ngoài.

+ Lợi ích môi trường: Trong thành phần các phế phụ phẩm sau sản xuất đường có chứa nhiều hợp chất hữu cơ có khả năng gây ô nhiễm môi trường rất lớn. Việc tận dụng triệt để phế phụ phẩm ngoài mang lại hiệu quả kinh tế còn làm giảm áp lực ô nhiễm môi trường của ngành đường

- Khả năng nhân rộng: Mô hình có thể áp dụng tại các nhà máy sản xuất mía đường tại Việt Nam. Tuy nhiên các chủ nhà máy đường khá thận trọng khi đầu tư vào lĩnh vực này và các chuyên gia cho rằng giá mua điện được sản xuất từ bã mía còn khá thấp nên khó thu hút được nhà đầu tư.

- *Mô hình canh tác lúa theo kỹ thuật IP5G thuộc dự án VNSAT tại Sóc Trăng*

- Loại mô hình: áp dụng các tiến bộ khoa học - kỹ thuật, công nghệ để tăng giá trị, giảm đầu vào trong trồng trọt

- Thông tin mô hình: Mô hình “1 phải 5 giảm” là quy trình kỹ thuật áp dụng trong quá trình canh tác lúa được Dự án Chuyển đổi nông nghiệp bền vững tại Sóc Trăng (Dự án VNSAT) triển khai đến bà con nông dân trong vùng dự án. Mô hình “1 phải 5 giảm” có thể hiểu “1 phải” là phải sử dụng giống lúa xác nhận và “5 giảm” là giảm lượng giống gieo sạ, giảm lượng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV), giảm lượng phân đạm, giảm lượng nước (tiết kiệm nước), giảm thất thoát sau thu hoạch.

- Đối tượng áp dụng: Quá trình trồng lúa

- Lợi ích của mô hình:

+ Lợi ích kinh tế: Giúp người dân giảm chi phí đầu tư mùa vụ. Kết quả của mô hình là rất tích cực lượng giống gieo sạ không quá 100kg/ha (so với 140kg/ha theo kỹ thuật truyền thống), kèm theo đó lượng đạm sử dụng khoảng 61kg - 63kg/ha (giảm hơn 50% so với canh tác lúa truyền thống); số lần phun thuốc trừ sâu, rầy không quá 3 lần và thực tế là chỉ phun thuốc trừ sâu, rầy có 1 lần/vụ. Cùng với kỹ thuật tưới ngập khô xen kẽ, đã tiết kiệm được lượng nước tưới và đảm bảo cây lúa phát triển tốt. Nhờ đó, chi phí sản xuất thấp hơn so với sản xuất thông thường từ 1,5 triệu đồng - 2,3 triệu đồng/ha, năng suất lúa cao hơn so ruộng không áp dụng mô hình là 27kg - 35kg/ha.

+ Lợi ích môi trường: Thông qua các kỹ thuật của mô hình, lượng sử dụng nước, phân bón, thuốc BVTV giảm đáng kể, do đó giảm thiểu các tác động tới môi trường

- Khả năng nhân rộng: Mô hình có thể ứng dụng ở hầu hết các vùng trồng lúa trên cả nước.

b) Các mô hình điển hình trong lĩnh vực chăn nuôi:

- *Mô hình xử lý chất thải trong chăn nuôi nông hộ tại Tiền Giang*

- Loại mô hình: ứng dụng công nghệ hóa lý (biogas) để xử lý chất thải chăn nuôi

- Thông tin mô hình: hệ thống biogas được xây dựng cấp nông hộ với quy mô 30 đến 50 đầu lợn/hộ tại huyện Châu thành, Tiền Giang. Biogas được hộ chủ yếu dùng cho đun nấu, lượng khí dư thừa được chuyển cho các hộ bên cạnh thông qua ống PV, chỉ một lượng khí nhỏ dùng để thắp sáng, sưởi và phục vụ cho việc nuôi lợn như nấu thức ăn cho lợn. Chất thải từ hầm ủ biogas được dùng làm phân hữu cơ cho cây ăn quả như thanh long, dưa và nhãn.

- Đối tượng áp dụng: chất thải từ chăn nuôi lợn nông hộ

- Lợi ích của mô hình:

+ Lợi ích kinh tế: Các hộ gia đình sử dụng biogas tiết kiệm được thời gian, lao động và chi phí điện, ga, sinh khối và củi: Giảm chi phí điện sinh hoạt khoảng 130.000 VND/tháng; Giảm tiền ga từ 400.000-450.000 VND/tháng; Giảm chi phí phân bón từ 500.000-700.000 VND/1000m²/năm

+ Lợi ích về môi trường: Việc sử dụng hầm biogas và bể lắng đã giải quyết được nhiều vấn đề ảnh hưởng đến cộng đồng dân cư như ô nhiễm nước ao hồ và mùi hôi từ biogas. Sử dụng biogas thay cho khí tự nhiên trong việc nấu ăn, một hộ gia đình có thể giảm tới 1,6 tấn CO₂/năm

- Khả năng nhân rộng: Mô hình phù hợp với các hộ chăn nuôi từ 30 đầu lợn trở lên, chi phí không quá lớn

- *Mô hình sử dụng đệm lót sinh học trong chăn nuôi bò công ty T&T 159 Hòa Bình*

- Loại mô hình: Sử dụng đệm lót sinh học và sản xuất phân bón hữu cơ trong chăn nuôi gia súc

- Thông tin mô hình: Công ty xây dựng mô hình KTTH quy mô 25ha với các hạng mục gồm: Nhà xưởng chế biến đệm lót sinh học từ phế phụ phẩm tại địa phương (rơm, rạ, vỏ cây keo) với công suất 100 tấn/ngày; 1 trại chăn nuôi giống quy mô 1200 con và 1 trại chăn nuôi thịt quy mô 3800 con; nhà máy chế biến thức ăn chăn nuôi từ phụ phẩm nông nghiệp công suất 150 tấn/ngày; nhà máy sản xuất phân bón hữu cơ vi sinh từ chất thải chăn nuôi công suất 25000 tấn/năm.

- Đối tượng áp dụng: chăn nuôi gia súc (trâu, bò)

- Lợi ích của mô hình:

+ Lợi ích kinh tế: Đệm lót sinh học giúp đàn trâu, bò của công ty khỏe mạnh. Trung bình mỗi tháng, trang trại cung cấp cho thị trường khoảng 800 con trâu, bò thương phẩm. Mỗi ngày trang trại sản xuất khoảng 100 tấn phân hữu cơ, giá trị 300 -500 triệu đồng, đủ để vận hành trang trại trong ngày.

+ Lợi ích môi trường: giảm thiểu chất thải chăn nuôi ra môi trường. Đệm lót sinh học cũng giúp giảm mùi trong chuồng nuôi, giảm ảnh hưởng tới sức khỏe người lao động.

+ Lợi ích xã hội: Công ty T&T 159 thực hiện liên kết với gần 6.000 hộ dân trong tỉnh và các tỉnh lân cận để đảm bảo cung cấp phế phụ phẩm nông nghiệp, chuyển giao kỹ thuật để các hộ tiến tới chăn nuôi trâu, bò tại nhà. Hiện tại, công ty giải quyết việc làm cho 40 lao động địa phương, với thu nhập bình quân đạt 5 triệu đồng/người/tháng.

- Khả năng nhân rộng: Mô hình phù hợp với các trang trại, công ty chăn nuôi có quy mô vừa và lớn.

c) Các mô hình điển hình trong lĩnh vực thủy sản

- *Mô hình xử lý phế phụ phẩm từ cá tra, cá basa tại Công ty TNHH Sản xuất Thương mại và Dịch vụ Thuận An*

- Loại mô hình: ứng dụng KHCN trong xử lý phụ phẩm thủy sản thành các sản phẩm có giá trị gia tăng cao

- Thông tin mô hình: Công ty Thuận An là công ty chế biến cá quy mô vừa, chủ yếu tập trung vào sản xuất cá phi lê. Đối với phụ phẩm mỡ cá tra, công ty sử dụng để sản xuất dầu cá (nguyên liệu cho các công ty sản xuất dầu diesel sinh học, dầu ăn, collagen), các phụ phẩm khác dùng làm bột cá, hạn chế thải ra môi trường. Sản phẩm của công ty được xuất khẩu tới nhiều châu lục trên thế giới như Châu Âu, Châu Á, Châu Phi, Châu Mỹ và Úc.

- Đối tượng áp dụng: Phụ phẩm từ chế biến cá tra

- Lợi ích của mô hình:

+ Lợi ích kinh tế: Với sản phẩm dầu cá, với công suất 50 tấn/ngày, 26 ngày/tháng trong 10 tháng/năm sẽ mang lại doanh thu là 19.500 tỷ VNĐ/năm chỉ tính riêng nhà máy số 3 của công ty Thuận An.

+ Lợi ích môi trường: Điều kiện môi trường tại nhà máy được cải thiện, rác thải giảm; Sức khỏe công nhân được cải thiện; Giảm khí thải: giảm 22,9 tấn CO₂e/100 tấn cá tra nguyên liệu

- Khả năng nhân rộng: Phù hợp cho các nhà máy chế biến thủy sản (cá) tập trung tại ĐBSCL, tuy nhiên yêu cầu đầu tư cao; Là mô hình tiềm năng trong nông nghiệp sản xuất hàng hóa ĐBSCL

- *Mô hình xử lý phế phụ phẩm từ chế biến tôm tại Công ty TNHH MTV Sản xuất TM-DV Đại Phát*

- Loại mô hình: ứng dụng KHCN trong xử lý phụ phẩm thủy sản thành các sản phẩm có giá trị gia tăng cao.

- Thông tin về mô hình: Năm 2017 Công ty TNHH một thành viên sản xuất thương mại xuất khẩu Đại Phát đã phối hợp với của Viện Công nghệ sinh học – Công nghệ thực phẩm, Đại học Bách Khoa Hà Nội thực hiện dự án: “Sản xuất một số sản phẩm thực phẩm và thức ăn chăn nuôi từ phụ phẩm công nghiệp chế biến tôm” thuộc Đề án Phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực công nghiệp chế biến đến năm 2020. Sau hơn 2 năm nghiên cứu và sản xuất, dự án đã sản xuất thành công các sản phẩm: Chitin bằng phương pháp sinh học, nước mắm từ protein phụ phẩm tôm, bột tôm, gia vị bổ sung bột tôm, chất dẫn dụ cho thức ăn thủy sản.

- Đối tượng áp dụng: Phụ phẩm từ chế biến tôm

- Lợi ích của mô hình:

+ Lợi ích kinh tế: Công ty hiện có dây chuyền sản xuất nước mắm đạt 600.000 lít/năm, 01 dây chuyền sản xuất dịch tôm và 02 dây chuyền bột tôm với tổng công suất 350 tấn nguyên liệu/ngày. Đặc biệt chất dẫn dụ DT18 dùng trong thức ăn thủy sản được tiêu thụ ở thị trường trong nước và được tập đoàn CP Thái lan bao tiêu xuất khẩu sang thị trường Trung Quốc. Hiện nay doanh thu hàng tháng của công ty 15-17 tỉ đồng

+ Lợi ích môi trường: góp phần xử lý vấn đề môi trường đang rất nổi cộm trong ngành công nghiệp chế biến tôm

- Khả năng nhân rộng: Phù hợp cho các nhà máy chế biến thủy sản (tôm) tập trung

d) Mô hình điển hình trong lĩnh vực lâm nghiệp

- *Mô hình sản xuất viên nén gỗ xuất khẩu tại Công ty cổ phần Quang Minh Finance:*

- Loại mô hình: Ứng dụng công nghệ sản xuất viên nén từ phụ phẩm lâm nghiệp

- Giới thiệu về mô hình: Công ty đầu tư công nghệ sản xuất viên nén từ 2022, nguyên liệu gồm các phụ phẩm, phần bỏ đi của các cơ sở sản xuất ván bóc trên địa bàn tỉnh Bắc Kạn. Các phụ phẩm được thu mua về sẽ trải qua 3 công đoạn, gồm nghiền, sấy và ép thành dạng viên. Sản phẩm được làm từ 100% phụ phẩm bỏ đi của ván bóc, gỗ dăm... không trộn lẫn bất cứ thành phần nào khác. Thị trường chính là Nhật Bản và Hàn Quốc

- Đối tượng áp dụng: Phụ phẩm tại các cơ sở chế biến ván bóc

- Lợi ích của mô hình

+ Lợi ích kinh tế: năm 2022, công ty xuất khẩu khoảng 3.600 tấn sản phẩm ra nước ngoài, đem lại doanh thu hơn 10 tỷ đồng. Ngoài ra công ty góp phần tăng doanh thu cho các cơ sở chế biến ván bóc trên địa bàn khi tận dụng được phần bỏ đi.

+ Lợi ích môi trường: giảm thiểu đáng kể các phế phẩm trong chế biến lâm sản ra môi trường trên địa bàn tỉnh Bắc Kạn

- Khả năng nhân rộng: Có thể ứng dụng tại những vùng tập trung nhiều cơ sở chế biến lâm sản hoặc khu phát triển kinh tế rừng. Tuy nhiên do thị trường xuất là chủ yếu nên cần kiểm soát nguồn nguyên liệu đầu vào (có chứng chỉ rừng bền vững)

e) Một số mô hình canh tác tổng hợp điển hình

- *Mô hình kinh tế tuần hoàn Vườn – Ao – Chuồng – Rừng (VACR) tại Phú Thọ*

- Loại mô hình: canh tác kết hợp vườn – ao – chuồng – rừng

- Thông tin mô hình⁷: Mô hình do một hộ gia đình tại xã Hiền Lương, huyện Hạ Hòa, Phú Thọ thực hiện, có diện tích trên 40ha. Đây là mô hình trang trại khép kín này và người chăn nuôi có thể tận dụng triệt để nguồn nước, nguồn thức ăn, các loại chất thải để đem lại hiệu quả kinh tế cao, tiết kiệm được rất nhiều chi phí sản xuất.

- Đối tượng áp dụng:

- + Vườn trồng các loại cây ăn quả như: Vải, nhãn, ổi, chanh, chuối... mang lại giá trị kinh tế cao và phát triển trồng trên 1.000 cây bưởi diên.

- + Rừng trồng chủ yếu là cây keo và cây quế, hàng năm thu hoạch luân phiên trên diện tích từ 5- 7 ha. Ngoài ra, còn trồng một số loại cây bản địa như: Lem, trám, lim và các loại cây tự nhiên để phát triển rừng phòng hộ, tăng độ che phủ, bảo vệ môi trường.

- + Chuồng đầu tư phát triển đàn dê, duy trì từ 60- 70 con; đàn trâu, bò có trên 20 con; chăn nuôi lợn đặc sản có giá trị kinh tế cao, từ giống lợn rừng bố mẹ sinh sản, tổng đàn lợn lên tới trên 100 con; đàn gia cầm bình quân hàng năm từ 500- 700 con được xuất bán ra thị trường.

- + Ao bao gồm 2,6 ha nuôi thả cá và ba ba.

- Lợi ích của mô hình:

- + Lợi ích về kinh tế: Ao cho thu nhập hàng năm từ 4- 5 tấn cá, 180- 200kg ba ba, giá trị từ 190-230 triệu đồng. Chăn nuôi cho thu nhập từ 30 triệu đồng hàng năm, vườn cho thu nhập từ 30 triệu/năm. Rừng cho thu nhập từ 500- 700 triệu đồng/năm. Hàng năm, mô hình thu lãi từ trồng rừng, vườn cây ăn quả và chăn nuôi đạt từ 450- 500 triệu đồng/năm.

- + Lợi ích xã hội: tạo việc làm thường xuyên cho 15- 20 lao động tại địa phương với mức lương từ 3,5- 4 triệu/ tháng. Ngoài ra hộ gia đình còn kéo đường điện lưới quốc gia chiều dài trên 2km để phục vụ đời sống và sản xuất trong khu trang trại và một số hộ dân xung quanh. Không chỉ vậy, hộ còn đầu tư trên 1 tỷ đồng mở tuyến đường với chiều dài trên 3km đến trang trại, tạo điều kiện xe ô tô tải và các phương tiện đi lại thuận tiện, thông thương, tạo nên tuyến đường dân sinh nối liền giữa 2 tỉnh Phú Thọ, Yên Bái, đặc biệt là vận chuyển sản phẩm của gia đình và bà con nhân dân, góp phần tích cực trong phong trào xây dựng nông thôn mới và phát triển kinh tế an sinh xã hội của địa phương.

- Khả năng nhân rộng: Phù hợp với vùng trung du, miền núi; Là mô hình tiềm năng trong nông nghiệp, cần được đầu tư và khuyến khích nhiều hơn trong cả nước

- *Mô hình tôm lúa tại huyện An Biên – Kiên Giang⁸*

⁷ Nguồn: Cổng thông tin điện tử huyện Hà Hòa Phú Thọ, đăng ngày 21/09/2018

⁸ Nguyễn Thùy Trang và cộng sự, 2018. Phân tích hiệu quả kinh tế mô hình lúa – tôm tại huyện An Biên, tỉnh Kiên Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(9D): 149-156

- Loại mô hình: Canh tác kết hợp trồng trọt – thủy sản

- Thông tin mô hình: Huyện An Biên có diện tích mô hình lúa – tôm xếp thứ 3 toàn tỉnh và có điều kiện thuận lợi để phát triển mạnh ngành thủy sản. Tôm nuôi trong ruộng lúa chủ yếu sử dụng thức ăn tự nhiên, chi phí thức ăn thấp, ít dịch bệnh, tôm nuôi thương phẩm có chất lượng (do ít dùng hóa chất, kháng sinh), môi trường sinh thái được bảo vệ do lúa sử dụng các sản phẩm thải từ nuôi tôm.

- Đối tượng áp dụng: canh tác lúa, tôm

- Lợi ích của mô hình:

+ Lợi ích về kinh tế: Năng suất lúa trung bình trong mô hình sản xuất lúa– tôm là 4.550 kg/ha/vụ, với giá bán trung bình là 4.313 đồng/kg. Năng suất tôm trung bình là 191,5 kg/ha/vụ với giá bán là 202.893 đồng/kg. Cả tôm và lúa nông hộ đều bán chủ yếu cho thương lái địa phương. Tổng doanh thu của mô hình là 58.073.070 đồng/ha/vụ. Lợi nhuận tổng hệ hống lúa–tôm là 32.328.630 đồng/ha/năm và lợi nhuận cao nhất của mô hình đạt 115.300.000 đồng/ha/vụ. Để sản xuất ra lượng đầu ra không đổi như thực tế, nông hộ chỉ cần sử dụng 52,1% chi phí các yếu tố đầu vào, theo đó chi phí tối thiểu trung bình mà nông hộ bỏ ra để mua các yếu tố đầu vào như lúa giống, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật sử dụng cho lúa, cũng như các yếu tố đầu vào khác như tôm giống, vôi, kháng sinh hóa chất... sử dụng cho tôm là 25,74 triệu đồng/ha/năm, chi phí trung bình mà nông hộ tiết kiệm được sẽ là 12,33 triệu đồng/ha/năm.

+ Lợi ích về môi trường: Mô hình giúp các hộ dân giảm lượng đầu vào trong cả sản xuất lúa và tôm, góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường. Theo mô hình này hộ canh tác lúa – tôm tiết kiệm 14,2% lượng đầu vào đã sử dụng mà không làm ảnh hưởng năng suất đầu ra.

- Khả năng nhân rộng: Hiện mô hình đã và đang chứng minh được hiệu quả kinh tế, thích ứng với điều kiện bất thường của BĐKH vùng ĐBSCL. Để nhân rộng cần rà soát, quy hoạch hợp lý các vùng tôm-lúa để đầu tư cơ sở hạ tầng. Nhà nước cần có chính sách khuyến khích, hỗ trợ việc tổ chức sản xuất mô hình tôm-lúa theo hướng hợp tác; tăng cường tập huấn kỹ thuật, nhất là về quản lý môi trường nước và phòng trị bệnh trên tôm nuôi.

- *Mô hình tuần hoàn tại Hopfarm*

- Loại mô hình: Trồng trọt kết hợp với chăn nuôi

- Thông tin mô hình: Trang trại trồng bưởi kết hợp nuôi bò theo các chu trình nông nghiệp tuần hoàn. Cụ thể, cỏ trồng để nuôi bò, sau đó các loại phụ phẩm nông nghiệp như cỏ dại, cỏ thừa và phân bò sẽ được gom lại đem ủ làm phân bón hữu cơ cho bưởi. Một phần cỏ, cây dại trên đồi bưởi sẽ được dùng để phủ bề mặt cho phân hủy tự nhiên, làm nguồn phân bổ sung cho cỏ và cây bưởi. Các loại phế thải từ bưởi, như vỏ bưởi, bã vỏ bưởi... được tận dụng làm nguyên liệu chưng cất tinh dầu bưởi. Bã vỏ sau chưng cất sẽ được dùng để lên men, sản xuất nước tẩy rửa hữu cơ, và làm phân bón cho cây bưởi. Quá trình nuôi trồng - sản xuất của trang trại tạo ra lượng rác thải gần như bằng “0”.

- Đối tượng áp dụng: trồng bưởi kết hợp nuôi bò

- Lợi ích mô hình

+ Lợi ích kinh tế: Sau năm năm thành lập, trang trại đã tăng quy mô diện tích lên 8ha. Số gốc bưởi trồng tăng trên 2.500 gốc. Số bò sinh sản đạt 10 con bò mẹ. Trang trại

cũng kết hợp nuôi thêm lợn sạch. Hiện số lợn thương phẩm trong đàn đã đạt 30 con. Doanh nghiệp đã có vốn để tái đầu tư và tiếp tục mở rộng quy mô.

+ Lợi ích về môi trường: Trang trại gần như không gây tác động tiêu cực tới môi trường. Trang trại định hướng trở thành trang trại không rác thải đầu tiên trong vùng.

- Khả năng nhân rộng: Phù hợp với các trang trại chăn nuôi – trồng trọt khu vực miền núi và trung du, có diện tích đất tương đối lớn.

3. Kết luận.

- Xây dựng chiến lược KTTH đóng vai trò quan trọng trong việc dẫn dắt, khuyến khích các thành phần kinh tế, chủ yếu là doanh nghiệp và người tiêu dùng, điều chỉnh các hành vi, hoạt động kinh tế hướng tới KTTH. Việt Nam cần xây dựng chiến lược dài hạn với các mục tiêu chiến lược, lộ trình thực hiện chi tiết và các sáng kiến cụ thể nhằm thúc đẩy, hỗ trợ thực hiện KTTH.

- Cần luật hóa, xây dựng khung pháp lý về những quy định, tiêu chuẩn sản xuất và xử lý chất thải, phụ phẩm chặt chẽ.

- Truyền thông thay đổi trong tư duy sản xuất, tiêu dùng. Việt Nam cần đẩy mạnh truyền thông về kinh tế tuần hoàn nhằm nâng cao nhận thức của các nhà sản xuất và người dân về trách nhiệm của họ đối với các sản phẩm trong suốt vòng đời của chúng. Cần tuyên truyền, giáo dục nâng cao ý thức của người dân về việc phân loại rác thải tại nguồn, tạo điều kiện cho công tác thu gom, vận chuyển đưa vào tái sử dụng, tái chế được thuận lợi và dễ dàng hơn.

- Ban hành các chính sách hỗ trợ, đầu tư KHCN, đào tạo nhân lực, nâng cao năng lực vì đây là yếu tố cốt lõi cho sự thành công khi phát triển KTTH. Kinh nghiệm các nước cho thấy phát triển KTTH phải gắn với các chính sách đầu tư, đổi mới khoa học, tiếp cận công nghệ tiên tiến, đào tạo nguồn nhân lực, như EU có chính sách khuyến khích HTX phát triển biogas làm nhiên liệu cho phát điện; Pháp giảm VAT xuống còn 5,5% thay vì 20% vào các nguyên liệu tái chế, đồng thời phạt tiền các ngành, nghề không tuân thủ các chuẩn mực mới, thải nhiều rác làm hủy hoại môi trường; Thụy Điển thành lập một nhóm chuyên gia về KTTH giúp Chính phủ điều phối và hỗ trợ DN, người dân, và đầu tư nghiên cứu đổi mới trong lĩnh vực tài nguyên và chất thải; Hà Lan đưa NNTH vào chiến lược đào tạo và nghiên cứu ưu tiên ở các trường đại học; Úc cũng đầu tư mạnh vào nghiên cứu tại các trường đại học; Trung Quốc có Luật Khuyến khích KTTH; Nhật Bản có Luật Cơ bản cho việc thành lập một xã hội dựa trên tái chế...

- Xây dựng các chương trình về KTTH quốc gia; tăng cường kết nối chuỗi giá trị và hình thành hệ sinh thái cho từng lĩnh vực cụ thể ngành KTTH. Việt Nam có thể học tập kinh nghiệm của Hà Lan trong triển khai một loạt chương trình và dự án nhằm trở thành “trung tâm tuần hoàn” của châu Âu, đặc biệt là chương trình “Kinh tế tuần hoàn tại Hà Lan vào năm 2050”, hay kinh nghiệm của Thụy Điển xây dựng hệ sinh thái cho ngành KTTH.