



Kinh nghiệm quốc tế về quản lý chất thải chăn nuôi lợn theo hướng kinh tế tuần hoàn và bài học cho Việt Nam

TS. LÊ VĂN GIANG, PGS.TS. LƯU THẾ ANH, NGUYỄN GIA CƯỜNG

Viện Tài nguyên và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội

1. MỞ ĐẦU

Hoạt động chăn nuôi gây ra các nguy cơ về ô nhiễm môi trường, do phát sinh chất hữu cơ, vi khuẩn và các chất thải khác. Nước thải từ hoạt động chăn nuôi chảy trực tiếp hoặc gián tiếp ngấm vào đất và nước trên bề mặt. Khi các chất hữu cơ bị phân hủy sẽ tạo ra khí CH_4 cao, gây nên khí độc có thể được giải phóng trong quá trình phân hủy sinh học của phân gia súc, vật nuôi. Do vậy, chất thải chăn nuôi cần được quản lý và áp dụng công nghệ xử lý đúng cách nhằm giảm các nguy cơ tác động đến môi trường như bề phân hủy sinh học, sản xuất khí sinh học và thu hồi NPK làm phân bón sinh học...



▲ Hình 1. Mô hình áp dụng công nghệ xử lý nước thải chăn nuôi lợn phổ biến hiện nay (Nguồn: Lê Văn Giang, 2022)

Thực tế cho thấy, việc quản lý chất thải chăn nuôi lợn hiện nay ở nước ta chưa mang lại hiệu quả cao, tài nguyên trong chất thải chưa được sử dụng hợp lý, gây lãng phí nghiêm trọng nguồn khoáng sản mới này... Vì vậy, việc tham khảo các kinh nghiệm của một số quốc gia trên thế giới sẽ giúp ích cho quá trình quản lý chất thải chăn nuôi lợn theo hướng kinh tế tuần hoàn tại Việt Nam.

2. KINH NGHIỆM QUẢN LÝ CHẤT THẢI CHĂN NUÔI CỦA MỘT SỐ QUỐC GIA

Brazil

Theo Bộ Nông nghiệp, Gia súc và Cung cấp lương thực quốc tế Brazil thống kê cho thấy, nước này đóng vai trò hàng đầu là nhà cung cấp toàn cầu các sản phẩm liên quan từ nông nghiệp [1]. Năm 2010, Brazil được xếp hạng là nước xuất khẩu lớn đường (12,76 tỷ USD), cà phê (5,76 tỷ USD), thịt bò (4,79 tỷ USD), thuốc lá (2,70 tỷ USD), ethanol mía đường (2,02 tỷ USD). Đồng thời, đứng vị trí

thứ hai về xuất khẩu đậu tương (17,70 tỷ USD), thứ ba về ngô (2,13 tỷ USD) và thứ tư về thịt lợn (2,67 tỷ USD) [2]. Tuy nhiên, vấn đề lớn ở Brazil là việc quản lý sản xuất nông nghiệp và chăn nuôi kém hiệu quả, đặc biệt là ở các khu vực nông thôn rất quan trọng (chiếm 85% trang trại chăn nuôi cả nước). Có hơn 31,1 triệu con lợn tập trung ở khu vực phía Nam, không có biện pháp xử lý chất thải phù hợp, dẫn đến vấn đề môi trường ô nhiễm ngày càng gia tăng liên quan đến quá trình sản xuất [3]. Bên cạnh đó, nhu cầu về năng lượng phục vụ ngành nông nghiệp ước tính trong năm 2006, nước này đã nhập khẩu 26,8 triệu m^3 /ngày khí đốt tự nhiên từ Bolivia (95%) và Argentina (5%) [4].

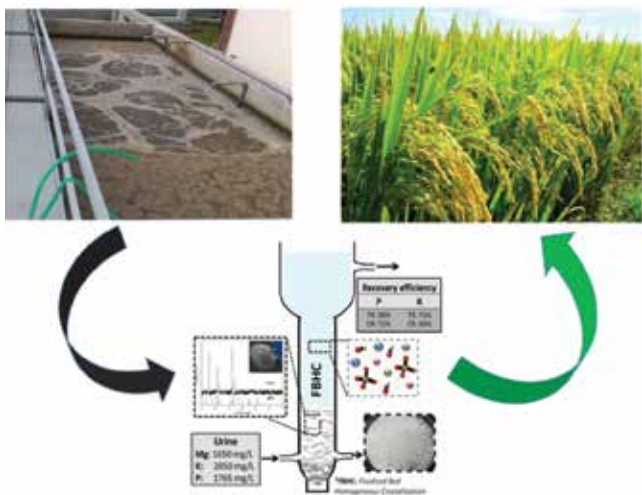
Việc phát triển kinh tế nông nghiệp theo hướng bền vững về xã hội và môi trường trong mô hình nông thôn được Brazil triển khai từ năm 2010 và trở nên khả thi cho đến nay, bằng cách áp dụng công nghệ mới để xử lý môi trường kết hợp sử dụng xử lý sinh khối còn sót lại trong các bề phân hủy sinh học tạo khí metan, ethanol phục vụ các nhu cầu thực tiễn. Theo Quỹ ban thống kê năng lượng quốc gia năm 2010, do nhu cầu liên tục về khí đốt tự nhiên của ngành công nghiệp và mức tiêu thụ ngày càng tăng trong lĩnh vực vận tải, việc thay thế khí đốt tự nhiên bằng khí sinh học ở khu vực phía Nam, Brazil là một giải pháp thay thế cho nguồn năng lượng hóa thạch đang khai thác quá mức [2]. Trong khi đó, tiềm năng khí sinh học từ chất thải chăn nuôi lợn của khu vực phía Nam được khai thác sẽ cung cấp năng lượng, chiếm khoảng 1% lượng điện tiêu thụ hoặc 10% lượng khí đốt tự nhiên được sử dụng ở quốc gia này [5]. Nói cách khác, nếu tất cả chất thải của lợn và gia súc ở Brazil được xử lý trong bể phân hủy sinh học, tiềm năng tạo ra khí đốt sẽ đáp ứng đủ nhu cầu sử dụng của đất nước. Vì vậy, các mô hình chăn nuôi lợn thâm canh sẽ không ảnh hưởng hay tác động đến hệ sinh thái môi trường xung quanh. Vừa tận dụng được phần lớn các chất thải (phân, nước thải, khí thải...) tuần hoàn cho chu trình sản xuất nông nghiệp khép kín, phục vụ nhu cầu khí đốt và năng lượng cho quốc gia.

Trung Quốc

Từ 1996 đến 2014, tiêu thụ thịt ở Trung Quốc tăng từ 45,8 đến 87,2 triệu tấn, trong đó thịt lợn là trên 5,7 triệu tấn [6]. Để đáp ứng được nhu cầu tiêu dùng thịt, việc phát triển quy mô chăn nuôi lợn quy mô nhỏ, lẻ cũng tăng lên đáng kể. Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển nhanh chóng của dân số tại Trung Quốc, phương thức chăn nuôi gia súc, gia cầm chuyển dần từ quy mô hộ gia



đình sang quy mô công nghiệp cũng phát triển nhanh, trong khi vấn đề ô nhiễm từ chăn nuôi lợn đang ngày càng tệ hơn, đến mức báo động. Các nguồn gây ô nhiễm phi nông nghiệp bao gồm trồng trọt, chăn nuôi gia súc, gia cầm, nông thôn sinh hoạt và nuôi trồng thủy sản. Đặc biệt, phân và nước thải từ trang trại chăn nuôi lợn đã trở thành một trong những nguyên nhân chính, gây ô nhiễm nhiều nhất tại Trung Quốc. Được biết, lượng phân chuồng chỉ có 0,69 tỷ tấn vào những năm 1980 nhưng đã tăng lên 4 tỷ tấn vào năm 2014 [7]. Để kiểm soát ô nhiễm từ các cơ sở chăn nuôi gia súc, gia cầm, các chính sách môi trường được thiết lập và thực hiện: “Xả thải theo tiêu chuẩn quy định chất gây ô nhiễm trong chăn nuôi gia súc, gia cầm”, “Phương pháp quản lý ngăn ngừa ô nhiễm trong trang trại chăn nuôi gia súc, gia cầm” (2001), “Tiêu chí đánh giá chất lượng môi trường của trang trại chăn nuôi gia súc, gia cầm” (2004) và “Thông số kỹ thuật cho các dự án xử lý ô nhiễm của trang trại chăn nuôi gia súc và gia cầm” (2009) [2]. Việc xây dựng các trang trại chăn nuôi gia súc, gia cầm quy mô vừa và lớn cũng thuộc phạm vi “bảo vệ môi trường”. Việc áp dụng “Hệ thống đánh giá tác động” và “Ba hệ thống đồng thời” đã dẫn thay đổi tư duy, tập quán của người dân, đưa nền chăn nuôi lợn hiện tại của Trung Quốc theo hướng kinh tế tuần hoàn và sản xuất sạch hơn, được sử dụng rộng rãi trong cả chăn nuôi gia súc, gia cầm [2]. Với việc khuyến khích áp dụng các công nghệ tiên tiến trong việc xử lý chất thải chăn nuôi theo hướng thu hồi tài nguyên trong chất thải, bao gồm các chương trình tái chế cho việc xử lý phân gia súc để phát điện và thu hồi metan, xử lý bùn thải thành phân hữu cơ và khí sinh học, ứng dụng làm nguyên liệu sản xuất thành phân bón ở Trung Quốc.



▲ Hình 2. Mô hình kinh tế tuần hoàn thu hồi N-P-K trong nước thải chăn nuôi lợn làm phân bón nhà chặm phục vụ nông nghiệp (Nguồn: Lê Văn Giang, 2022)

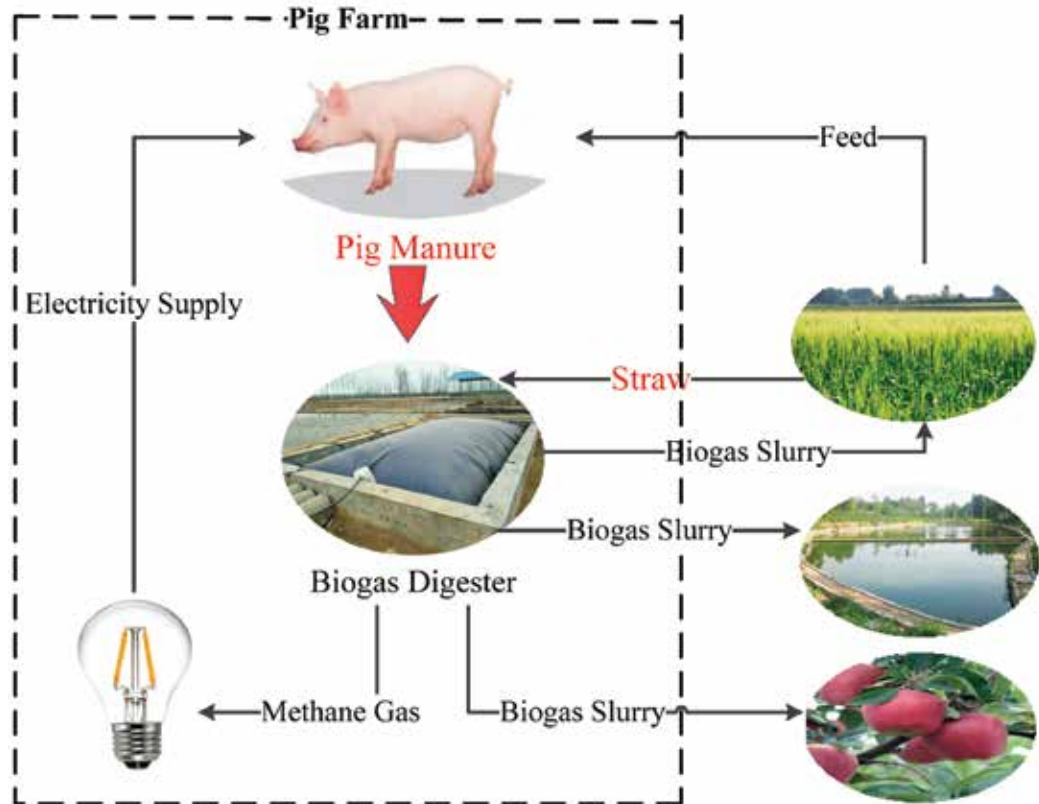
Theo Báo cáo kết quả thực hiện “Luật Năng lượng tái tạo” của Trung Quốc ban hành vào năm 2006 về việc khuyến khích sản xuất khí sinh học, đến cuối năm 2010, Trung Quốc có đến hơn 38,51 triệu hầm khí sinh học quy

mô hộ gia đình ở vùng nông thôn đã được xây dựng, với sản lượng khí sinh học hàng năm là 13,08 tỷ m³, là nước sản xuất và tiêu thụ khí sinh học lớn nhất thế giới [8]. Hơn 72.600 công trình khí sinh học xử lý chất thải nông nghiệp; ngành có tổng công suất phân hủy là 8,57 triệu m³ và sản lượng khí sinh học hàng năm là 1,05 tỷ m³. Trong đó có 4.641 công trình khí sinh học quy mô lớn, 22.795 công trình khí sinh học quy mô vừa và 45.259 công trình khí sinh học quy mô nhỏ, với tổng dung tích hầm lần lượt là 3,60 triệu m³, 3,07 triệu m³, 1,90 triệu m³ và sản lượng khí sinh học hàng năm, mang lại lợi ích kinh tế khoảng 71,58 tỷ USD vào năm 2015. Lợi ích môi trường hàng năm của việc giảm khí NH₃-N và khí nhà kính tương ứng là 2,61 triệu USD và 1,54 triệu USD [8].

Thái Lan

Thái Lan là một quốc gia dựa vào nông nghiệp, trong đó trồng trọt và chăn nuôi đóng vai trò chính trong sinh kế của người dân chiếm khoảng 47% lãnh thổ của đất nước [9]. Các hoạt động nông nghiệp đã phát triển từ sản xuất quy mô nhỏ cho tiêu dùng gia đình trước đây sang sản xuất quy mô lớn hiện nay với các sản phẩm được sử dụng cho cả xuất khẩu và tiêu dùng trong nước. Sau trồng trọt, sản xuất chăn nuôi ở Thái Lan đang phát triển rất nhanh để cung cấp protein cho người dân, tạo việc làm, thu nhập và ngoại hối [10]. Số lượng đàn lợn nuôi trung bình là 9,5 triệu con lợn một năm, tạo ra chất thải rắn và nước thải lần lượt là khoảng 5 triệu tấn và 225.600 m³ mỗi năm [11]. Sự phân hủy tự nhiên của chất thải từ chăn nuôi lợn đang dẫn đến việc phát thải khí mê-tan trong quá trình lưu trữ ở các đầm phá lộ thiên. Điều này góp phần vào sự nóng lên toàn cầu do việc giải phóng khí nhà kính, chủ yếu là khí CH₄ vào khí quyển, bên cạnh đó việc phú dưỡng hóa ở các ao, hồ, sông, suối cũng gây ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người và môi trường sống của hệ sinh thái xung quanh. Do đó, một nhóm người dân, chủ trang trại và các quan chức Chính phủ trong khu vực đã nỗ lực tìm kiếm một giải pháp thích hợp nhằm giảm ô nhiễm do trang trại lợn gây ra. Cuối cùng, họ đề xuất ý tưởng xây dựng hệ thống khí sinh học từ phân lợn để giảm thiểu ô nhiễm, đồng thời sản xuất và phân phối khí sinh học cho các hộ gia đình để làm chất đốt cho cộng đồng lân cận.

Hiện nay, Chính phủ Hoàng gia Thái Lan đã ban hành các quy định pháp luật về môi trường nghiêm ngặt hơn đối với các trang trại chăn nuôi lợn về xử lý nước thải. Bể kỵ khí đã được chấp nhận rộng rãi trong kinh doanh chăn nuôi lợn như một cách để xử lý chất thải của chúng và sản xuất khí sinh học như một sản phẩm phụ. Khí sinh học thường được chuyển đổi thành điện và nhiệt để sử dụng chủ yếu trong các hệ thống làm mát và sưởi ấm trong trang trại. Tổng lượng phân gia súc hiện có trên toàn vương quốc là 2,93 triệu tấn, có khả năng sản xuất 590,83 triệu mét khối khí sinh học. Phân trâu bò chiếm tỷ trọng lớn nhất (46,52%) trong tổng lượng phân chuồng hiện có của cả nước, tiếp theo là phân lợn (27,22%), phân gà (13,90%),



▲ Mô hình quản lý chất thải chăn nuôi tại Thái Lan theo hướng kinh tế tuần hoàn

phân trâu (10,21%), phân vịt (1,11%), phân dê. (0,88%) và cừu (0,16%) [12]. Với lợi thế trên, Chính phủ Hoàng gia Thái Lan đã ban hành hàng loạt kế hoạch và chính sách nhằm thúc đẩy phát triển năng lượng tái tạo. Trong đó có ban hành Kế hoạch phát triển năng lượng thay thế 2011, đây là kế hoạch 10 năm để hỗ trợ phát triển năng lượng tái tạo (AEDP 2011), sau đó được thay thế bằng AEDP 2015 nhằm đáp ứng kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội quốc gia, đồng thời phát huy hết tiềm năng năng lượng từ các nguồn năng lượng tái tạo trong nước. Kết quả ước tính là tăng mức thay thế tiêu thụ năng lượng hiện tại bằng năng lượng tái tạo từ chất thải chăn nuôi lợn ở 11,9% năm 2014 lên 30% vào năm 2036, tương đương công suất lắp đặt của năng lượng sinh học sẽ tăng từ 2.829 MW vào năm 2014 lên 7.600 MW vào năm 2036 [12]. Ngoài ra, kế hoạch sản xuất Điện và nhiệt từ năng lượng sinh học, nhiên liệu vận chuyển như sinh học, diesel sinh học, dầu nhiệt phân và biomethane sẽ đạt từ 872,88 kTOE năm 2014 đến 2.103,50 kTOE vào năm 2036, từ 909,28 kTOE năm 2014 đến 4.404,82 vào năm 2036 và từ 706,38 kTOE vào năm 2014 lên 2.023,24 kTOE vào năm 2036, tương ứng [13].

3. BÀI HỌC KINH NGHIỆM CHO VIỆT NAM

Phát triển chăn nuôi theo hướng kinh tế tuần hoàn là một trong những chủ trương, định hướng của Nhà nước về tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững. Trong những năm gần đây, Việt Nam đã áp dụng các loại hình, phương thức, công nghệ chăn nuôi gắn với giảm tiêu hao nguyên liệu đầu vào, hạn chế phát thải đầu ra, xử lý tối ưu chất thải chăn nuôi làm đầu

vào cho trồng trọt, thủy sản và lâm nghiệp. Những mô hình này bước đầu đã mang lại hiệu quả nhất định, song vẫn gặp nhiều khó khăn do nhận thức của người dân, doanh nghiệp về phát triển kinh tế tuần hoàn trong chăn nuôi còn chưa đầy đủ, nhiều hộ tham gia vẫn theo thói quen, kinh nghiệm đã có nên việc tiếp cận, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật còn hạn chế. Ngoài ra, việc sản xuất và thương mại phế phụ phẩm nhằm nâng cao giá trị sản phẩm còn chưa được quan tâm đúng mức, đa số mới chỉ dừng lại ở việc tận dụng để phục vụ trồng trọt trong gia đình...

Mặc dù, Việt Nam có tiềm năng để phát triển ngành công nghiệp thu hồi tài nguyên trong nước thải và khí sinh học trong chất thải rắn từ trang trại chăn nuôi lợn, trong đó, đáng chú ý là khí sinh học nhưng vẫn còn những bất cập. Khí sinh học chưa được coi là nguồn năng lượng thứ cấp. Ngoài ra, còn có những thách thức về mặt pháp lý, khi chưa có chương trình cụ thể để thúc đẩy phát triển ngành công nghiệp khí sinh học. Bên cạnh đó, việc khuyến khích áp dụng các công nghệ tiên tiến vào xử lý chất thải có thu hồi tài nguyên theo hướng kinh tế tuần hoàn và bền vững vẫn chưa được quan tâm đúng mức...

Từ những kinh nghiệm quốc tế cho thấy, việc phát triển các hệ thống khí sinh học và công nghệ thu hồi tài nguyên ở nước ta cần có những giải pháp về cơ chế, chính sách hỗ trợ tài chính, đất đai, nguồn lực cho các trang trại xây dựng hệ thống xử lý chất thải, đáp ứng quy định pháp luật về môi trường; tiếp tục xây dựng và hoàn thiện Bộ tài liệu kỹ thuật hướng dẫn quy trình thu gom, xử lý chất thải chăn nuôi, phụ phẩm nông nghiệp; khuyến khích phát triển công nghệ thu hồi tài nguyên kết hợp các công trình



▲ Brazil triển khai mô hình xử lý chất thải chăn nuôi theo hướng sản xuất khí sinh học phát điện và phân hữu cơ

khí sinh học nhỏ ở khu vực nông thôn. Bên cạnh đó, Chính phủ cần ban hành các chương trình cụ thể, chẳng hạn như các chương trình sử dụng nhiên liệu sinh học và đề xuất các chính sách sử dụng tài nguyên địa phương, ứng dụng công nghệ thu hồi tài nguyên trong xử lý chất thải...

Ngoài ra, cần có sự phối hợp giữa các Bộ, ngành địa phương về sản xuất và sử dụng khí sinh học và các chính sách ưu tiên về ứng dụng các công nghệ tiên tiến trong thu hồi tài nguyên từ chất thải chăn nuôi. Để đạt được điều đó, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (tập trung vào các quy mô chăn nuôi nhỏ ở nông thôn); Bộ TN&MT (tập trung vào phát triển và ứng dụng công nghệ mới trong xử lý chất thải và bảo vệ môi trường); Bộ Công thương (xây dựng và đề xuất các chính sách tạo điều kiện đưa khí sinh học trở thành nguồn năng lượng chính phục vụ cho các nhu cầu của quốc gia). Bên cạnh đó, cần hướng dẫn quy định về việc “bắt buộc” áp dụng các công nghệ tiên tiến trong xử lý chất thải chăn nuôi theo hướng thu hồi tài nguyên và tái sử dụng. Tăng cường nguồn tài chính cho các doanh nghiệp để dàng tiếp cận để đầu tư công nghệ kết hợp sản xuất khí sinh học. Do đó, việc thúc đẩy các hệ thống khí sinh học, ứng dụng công nghệ mới trong thu hồi tài nguyên không chỉ liên quan đến chính sách năng lượng mà còn trong một số lĩnh vực chính sách khác, chẳng hạn như chính sách nông nghiệp, môi trường và xử lý chất thải.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. D. de Castro, D.A.C. de Lima, C. Romano, *The Telecoupling Approach to the Global Food System and Climate Change Regime: The Pivotal Role of Brazil and China*, *Environment and Climate-smart Food Production*, (2022) 73-107.
2. J.F.C.M. Mathias, *Manure as a resource: livestock waste management from anaerobic digestion, opportunities and challenges for Brazil*, *International Food and Agribusiness Management Review*, 17 (2014) 87-110.
3. M. Herrero, P.K. Thornton, P. Gerber, R.S. Reid, *Livestock, livelihoods and the environment: understanding the trade-offs*, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1 (2009) 111-120.
4. A.J.C. Fernández, *Tendências e mudanças da produção*

- agropecuária e extrativista na Amazônia: uma análise do Censo Agropecuario 2006, Aspectos Multidimensionais da Agricultura Brasileira*, (2006) 41.
5. M. Mathias, J. Mathias, *Biogas in Brazil: a governmental Agenda*, *Journal of Energy and Power Engineering*, 9 (2015) 1-15.
6. D. Pan, J. Tang, L. Zhang, M. He, C.-C. Kung, *The impact of farm scale and technology characteristics on the adoption of sustainable manure management technologies: Evidence from hog production in China*, *Journal of Cleaner Production*, 280 (2021) 124340.
7. D. Chadwick, J. Wei, T. Yan'an, Y. Guanghui, S. Qirong, C. Qing, *Improving manure nutrient management towards sustainable agricultural intensification in China*, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 209 (2015) 34-46.
8. X. Xu, Z. Ma, Y. Chen, X. Gu, Q. Liu, Y. Wang, M. Sun, D. Chang, *Circular economy pattern of livestock manure management in Longyou, China*, *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 20 (2018) 1050-1062.
9. N. Prathumchai, C. Polprasert, A.J. Englande Jr, *Phosphorus distribution and loss in the livestock sector-The case of Thailand*, *Resources, Conservation and Recycling*, 136 (2018) 257-266.
10. H. Leturque, S. Wiggins, *Thailand's progress in agriculture: Transition and sustained productivity growth*, (2010).
11. V. Punyapornwithaya, K. Jampachaisri, K. Klaharn, C. Sansamur, *Forecasting of milk production in Northern Thailand using seasonal autoregressive integrated moving average, error trend seasonality, and hybrid models*, *Frontiers in veterinary science*, 8 (2021) 775114.
12. W. Wang, K. Porninta, P. Aggarangsi, N. Leksawasdi, L. Li, X. Chen, X. Zhuang, Z. Yuan, W. Qi, *Bioenergy development in Thailand based on the potential estimation from crop residues and livestock manures*, *Biomass and Bioenergy*, 144 (2021) 105914.
13. T. Sutabutr, *Alternative energy development plan: AEDP 2012-2021*, *Journal of Renewable Energy and Smart Grid Technology*, 7 (2012) 1-10.