

PHÁT TRIỂN KINH TẾ TỪ PHỤ PHẨM VÀ CHẤT THẢI NÔNG NGHIỆP, NÔNG THÔN: TIỀM NĂNG VÀ GIẢI PHÁP

Trần Văn Thế¹

TÓM TẮT

Sản xuất nông nghiệp và hoạt động nông thôn có vai trò quan trọng về kinh tế, chính trị, xã hội và môi trường ở nông thôn, đồng thời cũng gây phát sinh lớn chất thải có làm lượng hữu cơ cao. Nghiên cứu này đã sử dụng các phương pháp tính toán lượng phụ phẩm và chất thải phát sinh từ sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt nông thôn, tính toán tiềm năng chuyển hóa năng lượng, đánh giá những tồn tại và khoảng trống về chính sách để phát triển kinh tế từ phụ phẩm trồng trọt và chất thải chăn nuôi và sinh hoạt nông thôn. Kết quả nghiên cứu cho thấy sản xuất nông nghiệp, sinh hoạt nông thôn có thể gây phát thải trên 255,63 triệu tấn phụ phẩm và chất thải nguồn gốc sinh khối có tiềm năng chuyển hóa năng lượng tương đương 91,22 GWh/năm. Giải pháp chuyển hóa năng lượng từ phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và sinh hoạt nông thôn cần tiếp tục hoàn thiện về cơ chế chính sách quản lý vi mô, mô hình thu gom và công nghệ xử lý phù hợp, phát triển thị trường cho các sản phẩm sau xử lý phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và sinh hoạt nông thôn.

Từ khóa: Phụ phẩm, chất thải, phát triển kinh tế, năng lượng, giải pháp

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nông nghiệp, nông thôn có vai trò đặc biệt quan trọng về kinh tế, chính trị, là nơi cư trú của 65,49% dân số, thu hút 42,2% lao động, chiếm 16,32% GDP (Tổng cục Thống kê, 2017a). Năm 2017, cả nước sản xuất trên 42,84 triệu tấn thóc, 5,13 triệu tấn ngô, 1,3 triệu tấn khoai lang, trên 10 triệu tấn sắn, hàng triệu tấn sản phẩm từ rau màu và các cây công nghiệp, 7,26 triệu tấn thủy sản, 3,7 triệu tấn thịt lợn, trên 1 triệu tấn thịt gia cầm, 321,7 ngàn tấn thịt bò, trên 10,64 tỷ quả trứng gia cầm (Tổng cục Thống kê, 2017b), đồng thời cũng gây ô nhiễm hàng tỷ khối nước thải, phát sinh hàng trăm triệu tấn chất thải rắn (đa phần là chất thải rắn có hàm lượng hữu cơ cao), vừa gây lãng phí chất hữu cơ, vừa gây ô nhiễm môi trường sinh thái. Bài viết này dựa trên một phần kết quả nghiên cứu về lĩnh vực chất thải thuộc dự án “Xây dựng công cụ hỗ trợ hoạch định chính sách về quản lý năng lượng và phát thải khí nhà kính (Calculator 2050)” do Bộ Công thương thực hiện với sự hợp tác hỗ trợ của Bộ Năng lượng và Biến đổi khí hậu Vương quốc Anh hướng đến các mục tiêu về đánh giá được hiện trạng phát sinh và các giải pháp sử dụng các nguồn phụ phẩm và chất thải từ nông nghiệp, nông thôn phục vụ mục tiêu phát triển kinh tế, giảm thiểu ô nhiễm môi trường và giảm phát thải khí nhà kính (KNK) (Bộ Công thương, 2015).

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu tập trung chủ yếu vào phân tích hiện trạng, tiềm năng sử dụng các phụ phẩm và chất thải có nguồn gốc hữu cơ, có thể tái sử dụng

gồm (i) chất thải sinh hoạt nông thôn; (ii) chất thải trồng trọt; và (iii) chất thải chăn nuôi giai đoạn 2010 - 2030, tầm nhìn đến 2050. Các loại chất thải phát sinh không có khả năng tái sử dụng cho sản xuất năng lượng và phân bón (tồn dư thuốc BVTV, phế thải xây dựng, khí thải) không là đối tượng trong nghiên cứu này.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Lượng phụ phẩm và chất thải phát sinh từ nông nghiệp, nông thôn được tính toán và dự báo như sau:

- Chất thải sinh hoạt nông thôn (C_m) được tính toán dựa trên hệ số phát sinh chất thải theo ngày (r_m) (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011), dân số nông thôn (p_r , Tổng cục Thống kê, 2016) và số ngày phát sinh chất thải theo công thức 1.

$$C_m = d * \sum_{r=1}^p p_r * r_m \quad [1]$$

- Phụ phẩm trồng trọt (C_c) được tính dựa trên diện tích gieo trồng từng loại cây trồng (S_i), năng suất cây trồng (Y_i) theo báo cáo quy hoạch tổng thể tại Quyết định 124/QĐ-TTg ngày 2/2/2012 (Chính phủ, 2012) và hệ số phát sinh phụ phẩm từ các loại cây trồng khác nhau (r_{ci}) (SNV, 2012; Đinh Ngọc Diệp, 2012; Mai Văn Trinh và *ctv.*, 2014). Các cây trồng được đưa vào tính toán phát sinh chất thải gồm lúa, ngô, lạc, đậu tương, sắn, mía, cà phê và dứa và được tính theo công thức 2.

$$C_c = \sum_{i=1}^t S_i * Y_i * r_{ci} \quad [2]$$

- Chất thải chăn nuôi (C_j) được tính dựa trên số lượng đầu gia súc, gia cầm (L_j) theo quy hoạch và dự báo tại Quyết định 124/QĐ-TTg ngày 2/2/2012 (Chính phủ, 2012), hệ số phát sinh chất thải theo các loại vật nuôi (r_{aj}) (Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2011;

¹ Viện Môi trường Nông nghiệp

Vu Dinh Ton and Nguyen Van Duy, 2010). Vật nuôi được đưa vào tính toán phát sinh chất thải gồm bò sữa, bò thịt, trâu, cừu, dê, ngựa, lợn, gia cầm và được tính theo công thức 3:

$$C_l = d * \sum_{i=1}^n L_i * r_{ai} \quad [3]$$

- Ngoài ra, nhóm nghiên cứu còn tiến hành tính toán số lượng chất thải rắn (theo cơ cấu chất thải) dựa trên kết quả điều tra đánh giá thực tế, ước tính chuyển đổi chất thải thành năng lượng theo hệ số chuyển đổi năng lượng đối với chất thải hữu cơ dạng khô (Harry M. Freeman and Eugene F. Harris, 1995) và hệ số chuyển đổi năng lượng từ hữu cơ dạng ướt (chủ yếu dựa trên hệ số sinh năng lượng từ biogas) (Vu Dinh Ton and Nguyen Van Duy, 2010) đối với chất thải chăn nuôi.

Nghiên cứu cũng tiến hành rà soát, đánh giá những quy định, khung chính sách hiện có để phân tích những tồn tại, khoảng trống để đề xuất những chính sách phù hợp cho việc phát triển kinh tế từ phụ phẩm và chất thải nông nghiệp, nông thôn dựa trên tiềm năng của chất thải sinh hoạt, chất thải chăn nuôi và phụ phẩm trồng trọt.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Các nội dung nghiên cứu được tiến hành từ tháng 6/2015 đến tháng 7/2016. Các số liệu thứ cấp được thu thập cho các vùng sinh thái trên cả nước và các kết quả tính toán, phân tích và tham vấn được thực hiện tại Hà Nội, Ninh Bình và Hòa Bình.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phát sinh chất thải từ nông nghiệp, nông thôn

3.1.1. Chất thải sinh hoạt

Dựa trên số liệu dự báo, dân số nông thôn Việt Nam đến 2030 giảm còn 63,95 triệu người, 2040 là 58,61 triệu người và đến năm 2049 sẽ là 55,63 triệu người (Tổng cục Thống kê, 2016) và hệ số phát sinh chất thải rắn từ sinh hoạt hiện nay (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011) thì tổng lượng chất thải rắn phát sinh từ sinh hoạt nông thôn dự báo đến 2020 là 9,5 triệu tấn, 2030 là 9,34 triệu tấn. Mặc dù dân số nông thôn giảm nhưng khi nhu cầu tiêu dùng tăng, lượng chất thải phát sinh sẽ tăng trong giai đoạn tiếp theo đến 2050.

Bảng 1. Phát sinh phụ phẩm và chất thải từ nông nghiệp, nông thôn đến 2030

DVT: triệu tấn

| TT | Loại hoạt động | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|----|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | Chất thải sinh hoạt nông thôn | 6,65 | 9,37 | 9,50 | 9,50 | 9,34 |
| 2 | Phụ phẩm trồng trọt | 90,57 | 94,39 | 101,93 | 99,63 | 99,14 |
| 3 | Chất thải chăn nuôi | 85,00 | 105,79 | 121,49 | 134,32 | 147,15 |
| | <i>Tổng</i> | <i>182,22</i> | <i>209,55</i> | <i>232,92</i> | <i>243,45</i> | <i>255,63</i> |

Nguồn: Tính toán dựa trên dự báo dân số, quy hoạch (Tổng cục Thống kê, 2016; Chính phủ, 2012), hệ số phát sinh phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi, sinh hoạt nông thôn (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011; SNV, 2012; Đinh Ngọc Diệp, 2012; Mai Văn Trinh và ctv., 2014).

3.1.2. Chất thải trồng trọt

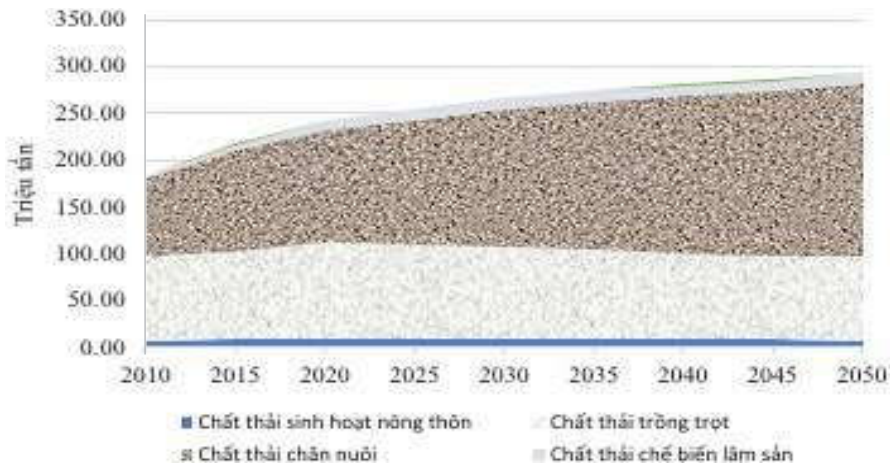
Theo số liệu quy hoạch ngành (Chính phủ, 2012), kết quả tính toán lượng phế phụ phẩm từ các loại cây trồng là 90,57 triệu tấn (2010); 101,93 triệu tấn (2020) và 99,63 triệu tấn (2030), giảm so với 2010 do có sự chuyển đổi diện tích cây trồng cho mục tiêu công nghiệp hóa và đô thị hóa. Đây là lượng sinh khối có nguồn gốc hữu cơ lớn, chưa được sử dụng hiệu quả cho mục tiêu năng lượng, phân bón hữu cơ, góp phần giảm phát thải khí nhà kính (KNK) (Bảng 1).

3.1.3. Chất thải chăn nuôi

Dựa theo số liệu quy hoạch ngành, lượng chất thải rắn từ chăn nuôi gia súc, gia cầm ước tính là 85,0 triệu tấn (năm 2010), 121,49 triệu tấn (năm 2020); 147,15 triệu tấn (2030); 168,15 triệu tấn (2040) và

185,54 triệu tấn (2050), tăng mạnh so với năm 2010 do vừa tăng về quy mô và cơ cấu vật nuôi (tăng tỷ trọng gia súc nhai lại). Kết quả này cho thấy, chăn nuôi trở thành ngành kinh tế quan trọng và có tốc độ tăng trưởng cao phục vụ nhu cầu tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.

Kết quả so sánh cho thấy lượng phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn (chủ yếu là chất thải chăn nuôi và trồng trọt) có xu hướng tăng và chiếm tỷ trọng cao trong tổng lượng chất thải phát sinh từ các hoạt động kinh tế xã hội. Chất thải phát sinh từ chăn nuôi được dự báo có xu hướng tăng mạnh do thay đổi về cơ cấu và số lượng vật nuôi, trong khi phụ phẩm trồng trọt được dự báo giảm nhẹ do chuyển đổi cơ cấu diện tích cây trồng (Hình 1).



Hình 1. Dự báo diễn biến lượng chất thải nông nghiệp, nông thôn đến 2050

3.2. Tiềm năng chuyển hóa năng lượng từ phụ phẩm và chất thải

Chất thải sinh hoạt nông thôn gồm 61,97% có nguồn gốc sinh học dạng khô; 8,66% nguồn gốc sinh học dạng ướt, 19,28% nguồn gốc vô cơ và có thể cháy và 10,09% là vật chất vô cơ khác (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011) trong khi gần 100% phụ phẩm trồng trọt là sinh khối dạng khô và 100% chất thải chăn nuôi là sinh khối dạng ướt. Theo Harry M. Freeman và Eugene F. Harris (1995), vật chất sinh học dạng khô (sinh khối và vật chất có nguồn gốc hữu cơ) có tiềm năng sinh năng lượng là 0,815 GWh/triệu tấn chất thải; vật chất sinh học

dạng ướt có tiềm năng sản xuất 0,048 GWh/triệu tấn chất thải, trong khi các vật chất vô cơ khác có hệ số tiềm năng sinh năng lượng từ 0,0045 đến 0,0091 GWh/triệu tấn chất thải. Kết quả tính toán cho thấy, tiềm năng chuyển hóa năng lượng từ phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn là trên 90 GWh/năm đến 2030 và dự báo có thể tăng mạnh đến 2050 do thay đổi về quy mô chăn nuôi và biện pháp thu gom phụ phẩm và chất thải (Bảng 2). Đây là nguồn lợi kinh tế lớn, góp phần sản xuất năng lượng sạch từ sinh khối, giảm ô nhiễm môi trường và giảm phát thải KNK, góp phần đảm bảo mục tiêu an ninh lương thực và năng lượng.

Bảng 2. Tiềm năng sản xuất năng lượng từ chất thải nông nghiệp, nông thôn

DVT: GWh/năm

| TT | Loại hoạt động | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|----|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Chất thải sinh hoạt nông thôn | 3,40 | 4,79 | 4,86 | 4,86 | 4,78 |
| 2 | Chất thải trồng trọt | 73,81 | 76,93 | 83,07 | 80,80 | 79,03 |
| 3 | Chất thải chăn nuôi | 4,12 | 5,13 | 5,89 | 7,14 | 7,63 |
| | Tổng | 81,13 | 86,85 | 93,83 | 92,71 | 91,22 |

Nguồn: Dựa trên kết quả tính toán phát sinh phụ phẩm và chất thải, hệ số chuyển hóa năng lượng theo các dạng vật chất sinh khối (Harry M. Freeman and Eugene F. Harris, 1995, Vu Dinh Ton and Nguyen Van Duy, 2010).

3.3. Hạn chế và khoảng trống chính sách trong quản lý phụ phẩm và chất thải

- Về công nghệ: Công nghệ tái sử dụng phụ phẩm trồng trọt và chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn để sản xuất năng lượng đã được phát triển nhưng còn thiếu các mô hình ứng dụng công nghệ cao, quy mô chưa phù hợp với đặc thù nông nghiệp, nông thôn (quy mô phân tán, nhỏ lẻ), thiếu tổ chức liên kết, hợp tác để áp dụng đồng bộ các giải pháp từ thu gom, quản lý, xử lý và tiêu thụ sản phẩm sau xử lý.

- Về tổ chức quản lý: Lượng phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn lớn, có tiềm năng sản xuất năng lượng sinh khối và phân bón hữu cơ cao nhưng việc thu gom và phân loại các chất thải còn rất hạn chế cả về biện pháp thu gom, kỹ thuật thu gom và quản lý sau thu gom. Theo Bộ Tài nguyên Môi trường (2011), mới chỉ có 40% chất thải sinh hoạt nông thôn, 30% phụ phẩm trồng trọt và dưới 60% chất thải chăn nuôi được thu gom và xử lý phù hợp và khoảng dưới 20% chất thải chăn nuôi cho sản xuất năng lượng bằng công trình

sinh học, gây lãng phí nguồn sinh khối và ô nhiễm môi trường. Công tác quản lý môi trường nông thôn còn đan xen, thiếu đơn vị đầu mối, chưa rõ trách nhiệm gây nhiều khó khăn cho việc thực hiện các hoạt động thu gom, xử lý phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011).

- Phát triển thị trường: Chi phí chuyển đổi năng lượng từ chất thải, sản xuất phân bón chưa được tính toán đầy đủ, các chi phí tính toán chủ yếu chỉ dựa trên các chi phí thu gom, xử lý sơ bộ, thiếu các nghiên cứu về hỗ trợ tài chính linh hoạt cho các hoạt động xử lý, chuyển đổi phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn thành năng lượng dựa trên khía cạnh bảo vệ môi trường, thiếu các hoạt động phát triển thị trường cho năng lượng sản xuất từ chất thải sinh khối.

- Về cơ chế chính sách: Chính phủ ban hành Quyết định số 2211/QĐ-TTg ngày 14/11/2013 về việc phê duyệt quy hoạch quản lý chất thải rắn lưu vực sông Cầu đến năm 2020; Quyết định 1979/QĐ-TTg ngày 14/10/2016 phê duyệt quy hoạch quản lý chất thải rắn vùng kinh tế trọng điểm bắc Bộ đến năm 2030; Quyết định 2149/QĐ-TTg ngày 17/12/2009 về việc phê duyệt chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn đến năm 2025, tầm nhìn đến 2050 tập trung vào thu gom, quy hoạch các khu xử lý rác thải nhưng thiếu các quy định về công nghệ xử lý, thiếu định hướng xử lý phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn. Nghị định 59/007/NĐ-CP ngày 9/4/2007 về quản lý chất thải rắn trong đó tập trung vào quy hoạch quản lý chất thải rắn (đốt rác thông thường, đốt rác có thu hồi năng lượng, sản xuất nguyên liệu và chế phẩm từ chất thải, chôn lấp chất thải rắn nguy hại, liên hợp xử lý chất thải rắn) nhưng thiếu nguồn lực thực hiện, khó có khả năng cân đối nguồn lực từ địa phương để thực hiện và thiếu cơ chế giám sát.

3.4. Giải pháp phát triển kinh tế từ chất thải nông nghiệp, nông thôn

- Cần hoàn thiện thể chế về cơ quan đầu mối quản lý phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn thống nhất giữa các địa phương, phạm vi về địa bàn quản lý nhà nước; thực hiện, có các quy định và ràng buộc pháp lý trong quản lý phụ phẩm và chất thải nông nghiệp nông thôn (như tiêu chuẩn xả thải, các quy định thu gom, quy định lựa chọn công nghệ xử lý, sản xuất kinh doanh và phát triển thị trường cho các sản phẩm sau xử lý như phân bón, điện năng,...).

- Tăng cường công tác thu gom, trong đó ưu tiên và quy định chế tài về phân loại chất thải cho các mục tiêu xử lý và sử dụng chất thải, tăng cường vai trò của các cơ quan quản lý địa phương trong quản lý phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn.

- Hoàn thiện công nghệ xử lý và chuyển hóa phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn thành năng lượng như lựa chọn công nghệ và phát triển mô hình phù hợp với từng loại chất thải như công nghệ khí hóa gas từ phụ phẩm trồng trọt, phát triển các thiết bị phù hợp sử dụng năng lượng, khí gas từ chuyển hóa chất thải nông nghiệp, nông thôn thành năng lượng;

- Thực hiện cơ chế tài chính linh hoạt, ưu đãi đầu tư ngân sách nhà nước cho các hoạt động xử lý chất thải nông nghiệp, nông thôn trên cơ sở ràng buộc về công nghệ, quy mô xử lý, định hướng sản phẩm theo hướng thị trường, tổ chức và phát triển thị trường cho các sản phẩm sau xử lý.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Lượng phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn phát sinh lớn (trên 255,63 triệu tấn), là vật chất sinh khối có tiềm năng cao cho sản xuất phân bón hữu cơ và chuyển hóa thành năng lượng (91,22 GWh/năm) đến năm 2030.

- Công nghệ xử lý và chuyển hóa, công tác thu gom, phân loại và chính sách quản lý về phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn còn hạn chế, chưa khai thác hiệu quả, xử lý và chuyển hóa chất thải nông nghiệp, nông thôn cho mục đích kinh tế, phát triển thành ngành kinh tế từ chất thải.

- Các giải pháp phát triển kinh tế từ phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn cần tập trung vào hoàn thiện cơ chế chính sách, thể chế hóa tổ chức quản lý, tăng cường công tác thu gom và chuyển hóa chất thải và thực hiện cơ chế tài chính linh hoạt, ưu đãi đầu tư, phát triển thị trường cho xử lý và chuyển hóa chất thải.

4.2. Đề nghị

- Ưu tiên nguồn lực và ưu đãi về nguồn lực tài chính cho quản lý, xử lý và tái sử dụng phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn.

- Tăng cường năng lực và hoàn thiện thể chế, chính sách quản lý vi mô, quy định pháp luật để xử lý và chuyển hóa phụ phẩm trồng trọt, chất thải chăn nuôi và chất thải sinh hoạt nông thôn thành nguồn lợi kinh tế, giảm thiểu ô nhiễm môi trường và giảm phát thải KNK.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Công thương, 2015. Báo cáo kết quả tính toán các kịch bản sử dụng chất thải cho mục tiêu năng lượng thuộc Dự án Xây dựng công cụ hỗ trợ hoạch định chính sách về quản lý năng lượng và phát thải KNK (Calculator 2050) do Bộ Công Thương hợp tác với Bộ Năng lượng và Biến đổi khí hậu Vương quốc Anh.

Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2011. Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia. Hà Nội, Việt Nam.

Chính phủ, 2012. Quyết định 124/QĐ-TTg ngày 2 tháng 2 năm 2012 của Thủ tướng Chính phủ về việc “Phê duyệt Quy hoạch tổng thể phát triển sản xuất nông nghiệp đến năm 2030”, truy cập ngày 16/12/2016. Địa chỉ: www.chinhphu.vn.

Đinh Ngọc Diệp, 2012. *Hiệu quả của việc bóc lá mía và luân xen canh mía với cây họ đậu*. Viện Nghiên cứu Mía đường. Bình Dương, Việt Nam.

SNV Việt Nam, 2012. *Cơ hội kinh doanh sinh khối tại Việt Nam*. Hà Nội, Việt Nam.

Tổng cục Thống kê, 2016. *Dự báo dân số Việt Nam 2014 - 2049*. Nhà xuất bản Thông tấn. Hà Nội, Việt Nam.

Tổng cục Thống kê, 2017a. Báo cáo tình hình kinh tế xã hội giai đoạn 2001 - 2016. Hà Nội, Việt Nam.

Tổng cục Thống kê, 2017b. Báo cáo tình hình kinh tế xã hội năm 2017. Truy cập ngày 10/4/2018 tại <https://www.gso.gov.vn/default.aspx?tabid=621&ItemID=18668>).

Mai Văn Trinh, Trần Văn Thế, Bùi Thị Phương Loan, Nguyễn Thanh Định, Lê Quỳnh Liên, 2014. Đánh giá tiềm năng nhân rộng các mô hình sản xuất than sinh học từ phế phụ phẩm nông nghiệp. Báo cáo kết quả dự án do IFPRI tài trợ. Hà Nội, Việt Nam: Viện Môi trường Nông nghiệp.

Harry M. Freeman and Eugene F. Harris, 1995. *Hazardous waste remediation: Innovative Treatment Technologies*. Pennsylvania, USA: Technomic Publishing Company Inc.

Vu Dinh Ton and Nguyen Van Duy, 2010. Studying on pig manure treatment to minimize environmental pollution and use bioenergy. *International Journal of Environmental and Rural Development*, 1-2.

Developing economy from residues and wastes of agriculture and rural activities: Potentials and solutions

Tran Van The

Abstract

Agricultural production and rural activities play an important role of economic and politic development but also is the cause of arising huge amount of biogenic wastes. This study has used significant methodologies to estimate amount of arising wastes from different agricultural and rural activities, potentials of energy converting from agricultural and rural wastes and assessment of policy gaps that supported for agricultural and rural waste treatment. The study showed that agricultural production and rural activities raised about 255.63 million tons of biogenic wastes that could be a potential for energy conversion at approximately 91.22 GWh per year. The integrated solutions are recommended to complete policy mechanism, from management at micro level, legal regulation and to develop markets for post-treated products from agricultural and rural wastes.

Keywords: Residues, waste, economic development, energy, solution

Ngày nhận bài: 22/5/2018

Ngày phản biện: 27/5/2018

Người phản biện: TS. Trần Đình Phá

Ngày duyệt đăng: 18/6/2018