

HIỆN TRẠNG VÀ TIỀM NĂNG NĂNG LƯỢNG TỪ PHÉ THẢI NÔNG NGHIỆP TẠI TỈNH ĐAKLAK

CURRENT STATUS AND ENERGY SOURCE POTENTIAL FROM AGRICULTURAL RESIDUES IN DAKLAK PROVINCE

Nguyễn Hoàng Phương, Lê Thị Vân

Trường Đại học Tây Nguyên; phuonggmt4@gmail.com

Tóm tắt - Ngày nay, nhu cầu năng lượng ngày càng tăng cùng với các định chế nghiêm ngặt về phát thải khí nhà kính và vấn đề an ninh năng lượng đòi hỏi phải tìm kiếm nguồn năng lượng thay thế. Ở Tây Nguyên, nguồn năng lượng tái tạo dựa trên sinh khối nông nghiệp là những lựa chọn hấp dẫn đối với nguồn nguyên liệu đầu vào tạo năng lượng. Mục đích của bài báo này là nhận dạng các nguồn phế thải nông nghiệp sẵn có như cà phê, gạo, ngô, sắn, mía... nhằm đánh giá tiềm năng năng lượng. Phương pháp nghiên cứu là tổng hợp các phương pháp phỏng vấn bán cấu trúc, khảo sát và phân tích tạo nên cách tiếp cận hiệu quả để làm rõ được mục tiêu nghiên cứu. Chương trình điều tra đã được thực hiện với 337 hộ nông dân tại 10 huyện và thành phố của tỉnh Daklak. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tổng khối lượng phế thải nông nghiệp tiềm năng là 818,1 ngàn tấn trong năm 2015, có thể sản sinh khoảng 277,7 triệu lít Etanol hoặc lượng nhiệt 14 triệu TJ/năm.

Từ khóa - phế thải nông nghiệp; năng lượng sinh học; Daklak; sinh khối; năng lượng tái tạo.

Abstract - Today, increasing energy demands, stringent regulations on fossil fuel-based emissions, and concerns related to energy-security make it imperative to search for alternative sources. In Central Highlands, agricultural biomass-based renewable sources are attractive alternatives to material-based feedstocks for energy. The aim of this paper is to identify the available agricultural residues, such as coffee, rice, corn, sugar cane residues..., to evaluate the potential for energy. The general study method blends semi structured interviews, observation and interpretation to form an effective approach to gain an overall understanding of the research object. A pilot survey scheme is conducted among 337 farmers in 10 districts /cities of Daklak province. Through the result of study, by 2015, the total weight of potential agricultural residues is around 818.1 thousand tons/year that could generate around 277.7 million liters of Etanol or heat quantity of 14 million TJ/year.

Key words - agricultural residue; bio-energy; Daklak; biomass; renewable energy.

1. Đặt vấn đề

Để tăng trưởng kinh tế, con người đã tiêu thụ một lượng rất lớn năng lượng hoá thạch cho các hoạt động sản xuất và tiêu dùng. Cùng với mục tiêu tạo năng lượng, quá trình đốt cháy cũng đã phát thải vào khí quyển CO_2 và các khí ô nhiễm như SO_x , NO_x ... Nhu cầu năng lượng ngày càng tăng cùng với các định chế nghiêm ngặt về phát thải khí nhà kính và các vấn đề liên quan đến an ninh năng lượng đòi hỏi phải tìm kiếm nguồn năng lượng thay thế, đặc biệt lĩnh vực sinh khối có vai trò chiến lược trong chính sách năng lượng tái tạo (NLTT). Theo Bộ công thương (2014), công suất năng lượng sinh khối của toàn quốc là 150 MW, sản xuất được 47 GWH điện, đóng góp rất nhỏ khoảng 0,04% tổng lượng điện sản xuất được [1].

Ngày nay, sinh khối nông nghiệp được xem như một nguồn năng lượng tái tạo, đóng vai trò ngày càng quan trọng cho nhu cầu tiêu dùng, đồng thời cũng hạn chế tác động đến môi trường. Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia đến năm 2020, tầm nhìn đến năm 2050 (Quyết định Số 1855/QĐ-TTg) cũng đã nhấn mạnh việc đa dạng hoá nguồn cung để giảm sự phụ thuộc vào nhiên liệu hoá thạch, trong đó tăng tỷ lệ NLTT trên tổng lượng tiêu thụ năng lượng chính lên 5% trong năm 2020 và khoảng 11% đến năm 2050. Với một số chính sách khuyến khích phát triển NLTT như Quyết định Số. 24/2014/QĐ-TTg, ngày 24/03/2014 của TTCP: Ban hành cơ chế trợ giá điện sinh khối... là một trong những động lực quan trọng cho việc phát triển năng lượng sinh khối ở Việt Nam.

Cùng một số địa phương khác trong cả nước, Tây Nguyên là khu vực có hoạt động nông nghiệp là chủ đạo với tổng diện tích canh tác khoảng 2.420.655 ha (trong đó riêng tỉnh Daklak là 607.208 ha) [2], gồm các loại cây trồng

điển hình như: cà phê, cao su, hồ tiêu, sắn, ngô, mía... Ngoài sản phẩm chính được thu hoạch, canh tác nông nghiệp nơi đây cũng đã tạo ra một lượng rất lớn phế thải hữu cơ với số lượng đáng kể như: vỏ cà phê, thân cành cây sau thu hoạch, trấu và rơm rạ... Mặc dù một phần phế thải sinh khối này đã được một số hộ nông dân tận dụng làm phân vi sinh, đệm sinh học, đốt lấy nhiệt để sấy nông sản hoặc dùng nấu ăn. Thực tế tại tỉnh Daklak vẫn còn lượng sinh khối lớn chưa được tận dụng hoặc xử lý, gây lãng phí và ô nhiễm môi trường nông nghiệp, nông thôn. Bài báo này sẽ tập trung làm rõ hiện trạng một số phế thải sau thu hoạch điển hình của tỉnh Daklak và tiềm năng tạo năng lượng của các loại phế thải này.

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Khảo sát nguồn phát sinh, phân loại, khối lượng và các hình thức tận dụng phế thải nông nghiệp tại tỉnh Daklak.

- Đánh giá nguồn phế thải nông nghiệp tiềm năng tạo năng lượng tại tỉnh Daklak.

- Đề xuất hướng tận dụng phế thải nông nghiệp tiềm năng thành năng lượng của tỉnh Daklak

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp kế thừa tài liệu thứ cấp

Thu thập, kế thừa và tổng hợp các tài liệu liên quan đến chất thải nông nghiệp, các công nghệ chuyển hoá năng lượng từ sinh khối, các công cụ đánh giá và lựa chọn công nghệ phù hợp... từ các báo cáo, đề tài khoa học, các dự án đã triển khai tại Tây Nguyên, các dữ liệu từ Niên giám thống kê của địa bàn nghiên cứu...

2.2.2. Phương pháp điều tra khảo sát

Tiến hành điều tra, khảo sát và phỏng vấn 377 nông hộ có canh tác cây trồng điển hình của tỉnh Daklak như: cà phê, lúa, ngô, mía, sắn, hồ tiêu theo phương pháp ngẫu nhiên. Chi tiết số lượng và địa bàn phỏng vấn trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Phân bố phiếu điều tra phỏng vấn

Huyện	Cà phê	Lúa	Ngô	Mía	Sắn	Hồ tiêu
Buôn Ma Thuột	10	15	10	-	-	10
EaSup	-	20	-	-	-	-
Ea Kar	10	-	10	15	18	-
Krông Ana	10	20	5	-	-	-
Cư M'gar	10	10	-	-	-	-
Krông Năng	80	15	10	-	5	10
Krông Pắc	-	20	-	-	-	-
Lắk	-	10	-	-	-	-
Buôn Hồ	10	-	-	-	-	-
Buôn Đôn	7	15	5	5	2	10
Tổng: 337	137	125	40	20	25	30

2.2.3. Phương pháp tính toán hệ số phát thải, khối lượng phế thải nông nghiệp và tiềm năng tạo năng lượng

- Xác định hệ số phát thải (HSPT): nghiên cứu tiến hành cần thực nghiệm và xác định hệ số phát thải đối với vỏ cà phê và vỏ trấu tại tỉnh Daklak. Còn HSPT của các cây trồng còn lại kế thừa từ các nguồn [3], [4], [5].

- Khối lượng phế thải nông nghiệp được tính theo công thức:

$$M = \sum_{i=1}^n N_i \times Q_i$$

Trong đó: M : khối lượng phế thải nông nghiệp (tấn/năm);

N_i : hệ số phát thải (HSPT) trung bình của cây i (tấn/tấn sản phẩm);

Q_i : sản lượng cây trồng (tấn/năm).

- Tính toán tiềm năng sản xuất Ethanol từ phế thải nông nghiệp [6]:

$$E = \sum_{i=1}^n E_i \times M_i$$

Trong đó:

E : lượng Ethanol có thể sinh ra (lít/năm);

E_i : khả năng sinh Ethanol của loại phế thải i (lít/tấn);

M_i : khối lượng phế thải cây trồng i (tấn/năm).

- Tính toán tiềm năng nhiệt từ phế thải nông nghiệp [6], [7]:

$$Q = \sum_{i=1}^n H_i \times M_i$$

Trong đó:

Q : nhiệt lượng sinh ra khi đốt chất thải rắn nông nghiệp (TJ/năm);

H_i : nhiệt trị của phế thải cây trồng i (MJ/kg);

M_i : khối lượng sản phẩm cây trồng i (tấn/năm).

2.2.4. Phương pháp tham vấn các bên liên quan

Tổ chức hội thảo tham vấn ý kiến của nông dân, cán bộ địa phương về hiện trạng phát sinh, các cách thức tận dụng, thải bỏ phế thải nông nghiệp từ nương rẫy và hoạt động sau thu hoạch. Ghi nhận những đề xuất của các bên liên quan về lựa chọn, xếp hạng ưu tiên các phương thức, công nghệ xử lý và chuyển hoá năng lượng từ phế thải nông nghiệp phù hợp với địa phương.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Nghiên cứu sử dụng phần mềm Microsoft Excel để xử lý dữ liệu viết báo cáo.

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Nguồn phát sinh, thành phần, khối lượng và các hình thức tận dụng phế thải nông nghiệp tại tỉnh Daklak

3.1.1. Nguồn, khối lượng phát sinh

Các hoạt động nông nghiệp là hoạt động kinh tế chủ yếu tại tỉnh Daklak, khá đa dạng về thành phần cây trồng. Nghiên cứu chỉ tập trung xác định các nguồn phế thải sau thu hoạch của 06 loại cây trồng điển hình và đáng kể của khu vực nghiên cứu được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Sản lượng và nguồn phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak

Cây trồng	Sản lượng (tấn)			Nguồn phế thải
	2013	2014	2015	
Cà phê	462.433	444.121	454.810	Vỏ
Lúa	514.046	577.791	555.825	Rơm rạ, vỏ trấu
Ngô	660.500	671.400	653.392	Thân cây, vỏ/cùi
Mía	1.158.393	1.131.786	1.041.577	Ngọn, bã
Sắn	571.260	587.474	720.741	Thân, cùi
Hồ tiêu	19.408	24.695	35.149	Cùi, vỏ

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Daklak, 2016

Từ HSPT và sản lượng của các cây trồng trong Bảng 2, tính được tổng khối lượng của các phế thải nông nghiệp chủ yếu của tỉnh Daklak, được trình bày trong Bảng 3.

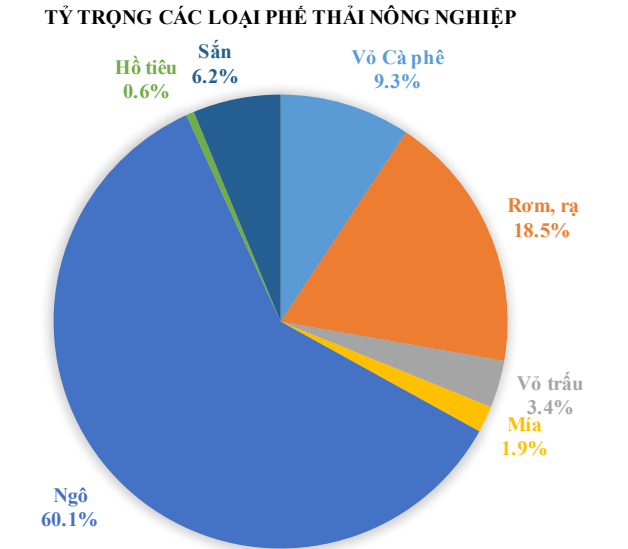
Bảng 3. Hệ số phát thải và khối lượng phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak

Loại phế thải	HSPT (tấn/tấn sp)	Khối lượng (tấn/năm)		
		2013	2014	2015
Vỏ Cà phê	0,71	328.327	315.326	322.915
Rơm, rạ	1,15*	591.153	664.460	639.199
Vỏ trấu	0,21	107.950	121.336	116.723
Mía	0,1**	66.050	67.140	65.339
Ngô	2,0**	2.316.786	2.263.572	2.083.154
Hồ tiêu	0,57***	11.063	14.076	20.035
Sắn	0,3***	171.378	176.242	216.222
Tổng		3.592.707	3.622.152	3.463.588

Ghi chú: Nguồn: * [3] ** [4] *** [5]

Kết quả tính toán trong Bảng 3 cho thấy tổng lượng phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak trong 3 năm 2013, 2014

và 2015 không có sự khác biệt đáng kể, tổng lượng phát sinh năm 2015 khoảng 3,5 triệu tấn.



Hình 1. Biểu đồ tỷ trọng các loại phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak năm 2015

Hình 1, cho thấy phế thải từ các cây ngô chiếm chủ đạo với tỷ trọng 60,1%, theo sau là thể thải ngành lúa (chủ yếu rơm rạ) với tỷ trọng khoảng 22%. Vỏ cà phê và cây sắn với tỷ trọng không nhiều, lần lượt là 9,3% và 6,2%. Còn lại là phế thải cây mía và vỏ hồ tiêu với số lượng không đáng kể. Số liệu trên cũng thể hiện tính đặc thù canh tác các cây trồng ngắn ngày chủ yếu là ngô, lúa nước và đồng thời điển hình canh tác cây cà phê của tỉnh Daklak.

3.1.2. Các hình thức tận dụng và thải bỏ phế thải nông nghiệp

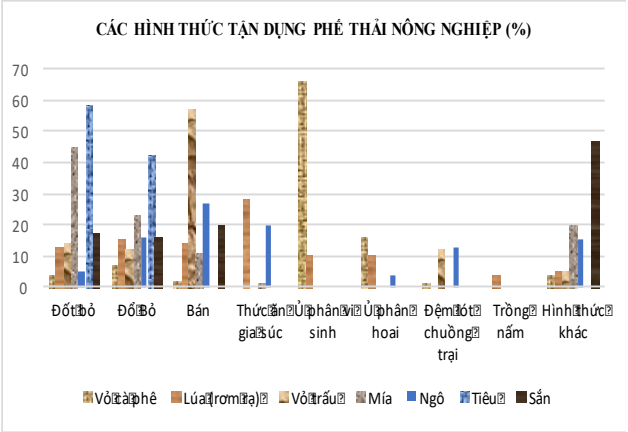
Kết quả khảo sát và phỏng vấn 337 hộ nông dân tại 10 huyện và thành phố của tỉnh Daklak cho thấy hoạt động tận dụng và thải bỏ phế thải nông nghiệp tại các nông hộ khá đa dạng, tùy thuộc vào nhu cầu cũng như chủng loại và mức độ tập trung của phế thải sau thu hoạch của các loại cây chủ yếu của tỉnh, chi tiết thể hiện trong Bảng 4 và Hình 2 dưới đây.

Bảng 4. Tỷ lệ các hình thức tận dụng và thải bỏ phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak (%)

Loại phế thải Hình thức xử lý	Vỏ cà phê	Lúa (rơm rạ)	Vỏ trấu	Mía	Ngô	Tiêu	Sắn
Đốt bỏ	4	13	14	45	5	58	17
Đổ Bỏ	7	15	12	23	16	42	16
Bán	2	14	57	11	27	-	20
Thức ăn gia súc	-	28		1	20	-	-
Ủ phân vi sinh	66	10		-	-	-	-
Ủ phân hoai	16	10		-	4	-	-
Đệm lót chuồng trại	1	-	12	-	13	-	-
Trồng nấm	-	4		-	-	-	-
Hình thức khác	4	5	5	20	15	-	47
Tổng	100	100	100	100	100	100	100

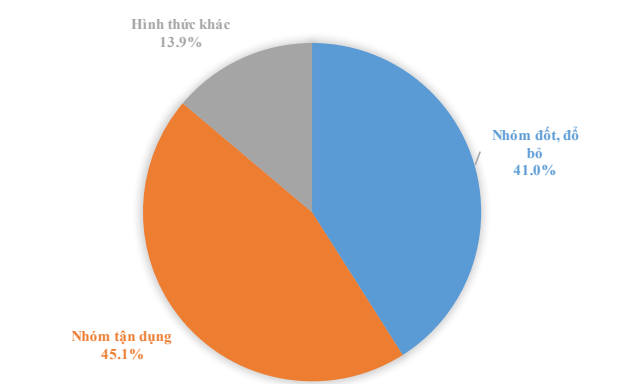
Phân tích biểu đồ Hình 2 thể hiện ba nhóm ứng xử với phế thải nông nghiệp của nông hộ ở Daklak, gồm: i) tận dụng và tái sử dụng; ii) bán cho người có nhu cầu và iii) đốt hoặc

thải bỏ. Nhóm các hình thức tận dụng và tái sử dụng phế thải chiếm 26,4%, trong đó dùng để ủ phân bón khoảng 15,1%, thể hiện ở các loại phế thải sau thu hoạch có tính tập trung và dinh dưỡng cao như vỏ cà phê, rơm rạ và phế thải cây ngô. Theo sau là dùng làm đệm sinh học và thức ăn cho gia súc 10,7%, còn lại dùng làm nấm. Ngoài việc tận dụng phế thải, khi có người mua thì các nông hộ cũng bán đi nếu không có nhu cầu sử dụng, trung bình nhóm này chiếm 18,7% tổng khối lượng phế thải phát sinh. Đa số lượng phế thải này được các nông hộ có chăn nuôi đại gia súc mua về sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau như làm đệm sinh học và ủ phân sinh học... hoạt động này đã giúp nâng tỷ lệ phế thải được tận dụng lên 45,1% tổng lượng phát thải.



Hình 2. Biểu đồ tỷ trọng các hình thức tận dụng và thải bỏ phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak

TỶ TRỌNG CÁC NHÓM ỨNG XỬ PHÉ THẢI SAU THU HOẠCH CỦA NÔNG HỘ



Hình 3. Biểu đồ tỷ trọng trung bình các nhóm ứng xử phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak

Khảo sát thực tế cho thấy, các nông hộ canh tác với diện tích nhỏ, đa canh và phân tán thường không tận dụng phế thải sau thu hoạch vì rất khó thu gom và vận chuyển tập trung, tốn công lao động. Do vậy, họ thường đốt bỏ hoặc đổ bỏ tại nương rẫy hoặc nơi xây xát, chiếm tỷ trọng 41,0%, cao hơn nhóm các hình thức tận dụng. Các phế thải này chủ yếu từ các nguồn: vỏ hồ tiêu, rơm/rạ, bã/ngọn mía, thân/vỏ/cùi ngô và thân/vỏ sắn. Những vật liệu này nếu được thu gom và tập trung sẽ là nguồn sinh năng lượng tiềm năng và giảm thiểu được phát thải khí nhà kính và ô nhiễm. Ngoài ra, một số nông hộ còn tận dụng một số phế thải nông nghiệp cho các mục đích khác nhau như: cùi, vỏ ngô, bã mía đốt lấy nhiệt nấu ăn, vỏ trấu làm than sinh học, một phần thân cây sắn làm cây hom giống cho mùa tiếp theo, dùng rơm che phủ gốc cây...

3.2. **Đánh giá nguồn phế thải nông nghiệp tiềm năng tạo năng lượng tại tỉnh Daklak**

Kết quả điều tra khảo sát thực tế cho thấy chỉ có hình thức đốt được áp dụng để tạo năng lượng từ phế thải nông nghiệp sau thu hoạch tại tỉnh Daklak. Không ghi nhận được việc ứng dụng các công nghệ thu hồi năng lượng khác như chuyển hoá thành nhiên liệu sinh học hoặc khí sinh học. Việc đốt các phế thải nông nghiệp chủ yếu ở 2 dạng: i) Các nông hộ tận dụng củi, vỏ ngô, rơm, vỏ trấu, vỏ cà phê...đốt lấy nhiệt nấu bếp hoặc sấy nông sản, chiếm khoảng 1,4% tổng lượng phát thải; và ii) Các cơ sở/dại lý thu mua, xay sát nông sản tận dụng một số phế thải như: vỏ cà phê, vỏ trấu... đốt nhằm thu nhiệt để sấy các loại nông sản. Số liệu điều tra cho thấy, khoảng 81% các cơ sở xay xát và thu mua nông sản có sử dụng phế thải nông nghiệp để đốt lấy nhiệt sấy nông sản. Tuy nhiên, do các cơ sở này hoạt động tự phát theo khả năng số lượng nông sản mua được và không ổn định nên không có số liệu được ghi nhận về khối lượng phế thải được sử dụng.

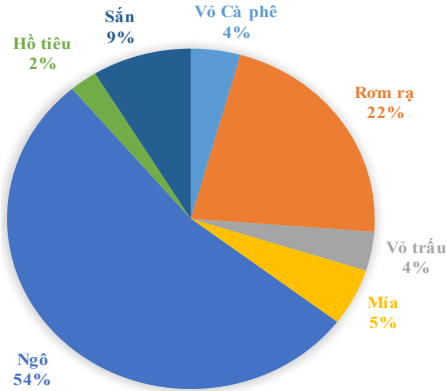
Để đánh giá tiềm năng tạo năng lượng từ phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak hiện tại, việc xác định tổng lượng phế thải tiềm năng chính là các loại phế phụ phẩm sau thu hoạch của các loại cây trồng chủ yếu phát sinh hàng năm nhưng chưa sử dụng cho bất kì mục đích tận dụng nào.

Bảng 5. Khối lượng phế thải nông nghiệp đốt bỏ hoặc thải bỏ của tỉnh Daklak năm 2015

Loại phế thải	Tổng lượng phát thải (tấn/năm)	Tỷ lệ đốt/thải bỏ	Khối lượng (tấn/năm)	Tỷ trọng khối lượng
Vỏ Cà phê	322.915	11%	35.521	4,3%
Rơm rạ	639.199	28%	178.976	21,9%
Vỏ trấu	116.723	26%	30.348	3,7%
Mía	65.339	68%	44.431	5,4%
Ngô	2.083.154	21%	437.462	53,5%
Hồ tiêu	20.035	100%	20.035	2,4%
Sắn	216.222	33%	71.353	8,7%
Tổng	3.463.588	23,6%	818.126	100%

Số liệu trong Bảng 5 trình bày tỷ lệ và ước tính khối lượng phế thải của từng loại cây nông nghiệp chủ yếu của tỉnh Daklak. Theo đó, tổng khối lượng phế thải tiềm năng là hơn 182 nghìn tấn, chiếm tỷ trọng trung bình khoảng 23,6% tổng lượng phế thải của tỉnh.

TỶ LỆ PHÉ THẢI NÔNG NGHIỆP TIỀM NĂNG



Hình 4. Biểu đồ tỷ trọng trung bình các loại phế thải nông nghiệp tiềm năng của tỉnh Daklak

Hình 4 thể hiện rõ tỷ lệ thải bỏ của Ngô chỉ khoảng 21% nhưng với lượng phát thải nhiều đã đóng góp tỷ trọng phế thải nông nghiệp tiềm năng đến 53,5% (437,5 nghìn tấn). Sau cây ngô, rơm rạ cũng đóng góp tỷ trọng đáng kể với 21,9% và các phế thải khác góp phần không lớn, từ 2,4% đến 8,7%, chi tiết thể hiện trong Hình 4.

3.3. **Đề xuất hướng tận dụng phế thải nông nghiệp tiềm năng thành năng lượng của tỉnh Daklak**

Nghiên cứu tiến hành hội thảo có sự tham gia của các bên liên quan đến việc tận dụng các nguồn phế phẩm tiềm năng thành vật liệu có ích và năng lượng. Với sự tham dự của 29 nông hộ với tính đa dạng cao và điển hình liên quan trực tiếp đến phế thải nông nghiệp tại khu vực nghiên cứu, chi tiết trình bày trong Bảng 6.

Bảng 6. Đặc điểm các bên liên quan

	Giới tính	Dân tộc thiểu số	Tuổi	Trình độ học vấn	Nghề nghiệp
Số lượng người	Nam:19 Nữ: 9	04	Dưới 30: 4 30-45: 11 Trên 45: 13	THPT: 28 ĐH: 01	Nông dân: 14 Hội nông dân, phụ nữ: 05 Cán bộ cấp xã, thôn (có trồng trọt): 09

Kết quả đề xuất hướng tận dụng phế thải nông nghiệp của hội thảo được phân hạng trong Bảng 7.

Bảng 7. Phân hạng ưu tiên hướng tận dụng phế thải nông nghiệp tiềm năng của tỉnh Daklak

Thứ tự ưu tiên	Hướng tận dụng phế thải	Sản phẩm thu được
1	Nhiệt phân quy mô nông hộ với tất cả các phế phẩm sẵn có.	Thu nhiệt để nấu bếp và than sinh học.
2	Đốt lấy nhiệt tập trung với vỏ cà phê, vỏ trấu, rơm rạ, phế thải mía.	Thu nhiệt để sấy nông sản và phát điện.
3	Lên men Etanol quy mô tập trung với phế thải từ ngô, rơm rạ và mía.	Nhiên liệu sinh học.

Dựa vào đề xuất định hướng sử dụng phế thải nông nghiệp của các bên liên quan, nghiên cứu tiến hành ước tính lượng nhiệt và Etanol có thể tạo ra từ lượng phế thải tiềm năng của tỉnh Daklak trong Bảng 5.

Bảng 8. Ước tính lượng Etanol sản xuất từ phế thải nông nghiệp tiềm năng của tỉnh Daklak

Phế thải	Khối lượng (tấn/năm)	Hiệu suất Etanol (lít/tấn)	Sản lượng Etanol (lít/năm)
Rơm rạ	178.976	415,42*	74.350.210
Mía	44.431	427,12*	18.977.369
Ngô	437.462	421,47*	184.377.109
Tổng	660.869		277.704.688

Ghi chú: * kế thừa từ Alternative Fuels Data Center [8]

Bảng 8 cho thấy tổng sản lượng Etanol có thể sinh ra từ phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak năm 2015 là 277,7 triệu lít. Trong đó, đóng góp nhiều nhất là từ phế thải cây ngô với tỷ trọng hơn 66%. Tuy nhiên, cần có giải pháp thu gom triệt để và tập trung để có thể áp dụng công nghệ này trên thực tế.

Với định hướng đốt phế thải nông nghiệp để lấy nhiệt và than sinh học là giải pháp được các nông hộ ưu tiên lựa chọn cho quy mô hộ gia đình. Đây là giải pháp công nghệ có tính phân tán và tùy theo nhu cầu của mỗi nông hộ để tùy chỉnh thu nhiệt nhiều/than sinh học ít và ngược lại. Nhiệt lượng tối đa sinh ra từ phế thải nông nghiệp tiềm năng của tỉnh được ước tính trong Bảng 9.

Bảng 9. Ước tính nhiệt lượng sinh ra từ phế thải nông nghiệp tiềm năng của tỉnh Daklak

Nguồn phế thải	Độ ẩm (%)	Giá trị sinh nhiệt (MJ/kg)	Khối lượng (tấn/năm)	Nhiệt lượng (TJ/năm)
Vỏ cà phê	19,1	19,80*	35.521	703.309,1
Rơm rạ	11,8	14,52*	178.976	2.598.726,4
Vỏ trấu	16,95	14,89*	30.348	451.882,4
Mía	14,7	17,32*	44.431	769.539,0
Ngô	19,25	17,65*	437.462	7.721.210,3
Hồ tiêu	2,9	20,39**	20.035	408.512,2
Sắn	-	18,00***	71.353	1.284.360,5
Tổng				13.937.539,9

Ghi chú: Nguồn * [9], ** [10], *** [11]

Bảng 9 cho thấy tổng nhiệt lượng từ phế thải nông nghiệp tiềm năng khoảng 14 triệu TJ/năm, đóng góp nhiều nhất là phế thải cây ngô với hơn 55%, theo sau là rơm rạ và phế thải sắn với tỷ trọng đóng góp lần lượt là 18,6% và 9,2%. Các phế thải còn lại đóng góp nhiệt lượng nhỏ và không đáng kể. Như vậy, nếu nông hộ có các biện pháp thu gom phế thải từ cây ngô, lúa và sắn thì có thể tận dụng đốt thu nhiệt cho các mục đích khác nhau.

4. Kết luận

Tổng lượng phế thải nông nghiệp của tỉnh Daklak năm 2015 là 3,5 triệu tấn. Trong đó, phế thải từ các cây ngô chiếm chủ đạo với tỷ trọng 60,1%, theo sau là phế thải ngành lúa với tỷ trọng khoảng 22%. Vỏ cà phê và cây sắn với tỷ trọng không nhiều, lần lượt là 9,3% và 6,2%.

Phế thải nông nghiệp của các nông hộ ở Daklak thường được tận dụng và tái sử dụng (45,1%), đốt hoặc thải bỏ (41%) và mục đích khác (13,9%). Ước tính khối lượng phế thải tiềm năng của tỉnh khoảng 818 nghìn tấn, trong đó cây ngô chiếm tỷ trọng lớn nhất (53,5%), rơm rạ đóng góp tỷ trọng đáng kể với 21,9%.

Dựa trên đề xuất của các bên liên quan, hướng sử dụng phế thải bằng công nghệ nhiệt phân quy mô nông hộ để thu nhiệt nấu bếp và than sinh học được ưu tiên đầu, xếp sau lần lượt là đốt lấy nhiệt tập trung để thu nhiệt sấy nông sản, phát điện, và lên men Etanol quy mô tập trung. Từ lượng

phế thải tiềm năng của tỉnh, ước tính có thể sản sinh khoảng 227,7 triệu lít Etanol/năm. Nếu đốt lấy nhiệt có thể sinh ra nhiệt lượng khoảng 14 triệu TJ/năm.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ của lãnh đạo các xã của Huyện Krông Năng, tỉnh Daklak. Ngoài ra, sự đóng góp của ThS. Nguyễn Văn Quý, KS. Hoàng Văn Lượng, KS. Lê Thị Vân Anh, KS. Nguyễn Thị Tuyết Nhung, KS. Nông Thị Nương, KS. Võ Thị Mai Phương đã tạo điều kiện hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Viện Năng lượng, Bộ Công thương, 2014.
- [2] Bộ Tài Nguyên Môi trường, Quyết định số 455/QĐ-BTNMT: Phê duyệt và công bố thông kê diện tích đất đai năm 2015, Hà Nội, 2017.
- [3] T. S. Nam, N. T. H. Như, N. H. Chiêm, N. V. C. Ngân, L. H. Việt and K. Ingvorsen, "Ước tính lượng và các biện pháp xử lý rơm rạ ở một số tỉnh Đồng bằng Sông Cửu long", *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, vol. 32, pp. 87-93, 2014.
- [4] H. Liua, G. Jianga, H. Zhuang and K. Wang, "Distribution, utilization structure and potential of biomass resources in rural China: With special references of crop residues", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 12, pp. 1402-1418, 2008.
- [5] WHO, "Rapid assessment of Air, Water & Land Pollution Sources", 1993.
- [6] M. Hiloidhari, D. Das and D. Baruah, "Bioenergy potential from crop residue biomass in India", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, no. 32, pp. 504-512, 2014.
- [7] X. Zhou, F. Wang, H. Hu, L. Yang, P. Guo and B. Xiao, "Assessment of sustainable biomass resource for energy use in China", *biomass and bioenergy*, vol. 35, pp. 1-11, 2011.
- [8] "Alternative Fuels Data Center", 2016. [Online]. Available: https://www.afdc.energy.gov/fuels/ethanol_feedstocks.html.
- [9] D. R. Nhuchhen and P. A. Salam, "Estimation of higher heating value of biomass from proximate analysis: A new approach", *Fuel*, vol. 99, pp. 55-63, 2012.
- [10] "ECN Phyllis classification", 2017. [Online]. Available: <https://www.ecn.nl/phyllis2/Browse/Standard/ECN-Phyllis#rice%20husk>.
- [11] A. PATTIYA, "Thermochemical Characterization of Agricultural Wastes from Thai Cassava Plantations", *Energy Sources*, vol. 33, no. Part A, pp. 601-701, 2011.
- [12] M. Jiang, B. Chen, J. Zhou, F. Tao, Z. Li, Z. Yang and G. Chen, "Emergy account for biomass resource exploitation by agriculture in China", *Energy Policy*, vol. 35, pp. 4704-04719, 2007.
- [13] L. Cuiping, W. Chuangzhi, Yanyongjie and H. Haitao, "Chemical elemental characteristics of biomass fuels in China", *Biomass and Bioenergy*, pp. 119-130, 2004.
- [14] T. Al-Shemmeri, R. Yedla and D. Wardle, "Thermal characteristics of various biomass fuels in a small-scale biomass combustor", *Applied Thermal Engineering*, vol. 85, pp. 243-251, 2015.
- [15] A. E. Maragkaki, T. Kotrotsios, P. Samaras, A. Manou, K. Lasaridi and T. Manios, "Quantitative and Qualitative Analysis of Biomass from Agro- industrial Processes in the Central Macedonia Region, Greece", *Waste Biomass Valor*, 2015.
- [16] N. Agency, *Biomass Business Opportunities Viet Nam*, 2012.

(BBT nhận bài: 25/9/2017, hoàn tất thủ tục phân biên: 18/10/2017)