

ĐÁNH GIÁ KHỐI LƯỢNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP XỬ LÝ PHỤ PHẨM MỘT SỐ CÂY TRỒNG CHỦ LỰC TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH GIA LAI

Nhận bài:

03 – 07 – 2019

Chấp nhận đăng:

15 – 08 – 2019

<http://jshe.ued.udn.vn/>

Trần Thị Thảo Trang^a, Trần Nguyễn Lâm Khương^a, Nguyễn Tuấn Anh^a, Nguyễn Minh Kỳ^{a*}

Tóm tắt: Bài báo trình bày kết quả đánh giá khối lượng phụ phẩm cây trồng điển hình tại tỉnh Gia Lai và từ đó đề xuất biện pháp xử lý thích hợp. Nghiên cứu sử dụng phương pháp ước tính lượng phụ phẩm cây trồng dựa vào tỉ lệ dư lượng sản phẩm của cây trồng theo ước tính của Tổ chức Nông lương thế giới (FAO, 1997). Kết quả cho thấy tổng khối lượng phụ phẩm các loại cây trồng như mía, ngô, cà phê, sắn, thuốc lá, lúa có sự gia tăng trong giai đoạn 2012-2017 (2012: 2.632.462 tấn < 2013: 2.811.849 tấn < 2014: 3.036.312 tấn < 2015: 3.090.358 tấn < 2016: 3.076.804 tấn < 2017: 3.344.190 tấn). Trong đó, khối lượng phụ phẩm phát sinh từ hoạt động canh tác cây mía chiếm hơn 50% tổng khối lượng. Việc thải bỏ các loại phụ phẩm gây lãng phí và ô nhiễm môi trường, do vậy cần có biện pháp quản lý và sử dụng thích hợp bối cảnh phát triển kinh tế - xã hội ở địa phương.

Từ khóa: phụ phẩm nông nghiệp; ô nhiễm môi trường; Gia Lai, cây trồng; quản lý.

1. Đặt vấn đề

Với đặc điểm một nước thuần nông nghiệp, khu vực nông thôn nước ta hằng năm phát sinh khoảng 64,5 triệu tấn chất thải nông nghiệp bao gồm chất thải trồng trọt và chăn nuôi (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2016). Trong đó, khối lượng phụ phẩm trong các hoạt động nông nghiệp là 74,90 triệu tấn (Bộ Công thương, 2014). Trước đây, các loại chất thải nông nghiệp như thân, lá sau thu hoạch thường được nông dân tận dụng làm thức ăn cho gia súc, tạo phân bón cho cây trồng hoặc làm chất đốt. Tuy nhiên những năm gần đây, phụ phẩm này ít được sử dụng cho mục đích dân sinh mà bị vứt bỏ hoặc đốt trên đồng ruộng (Lê Kiến Thông và nnk, 2017). Thực trạng này góp phần gây ra ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến sức khỏe con người (Hung et al., 2018).

Gia Lai là tỉnh thuộc Tây Nguyên có nhiều tiềm năng, thế mạnh phát triển sản xuất nông nghiệp (Cục Thống kê tỉnh Gia Lai, 2017). Những năm qua, tỉnh Gia Lai đã hình thành nhiều vùng sản xuất nguyên liệu và chuyên canh cây nông sản. Với những thuận lợi đó, tỉnh

Gia Lai phần đầu năm 2020 sẽ mở rộng mô hình cánh đồng lớn lên 4.000 ha cà phê, 5.000 ha mía, 5.000 ha sắn, 3.500 ha lúa, 500 ha hồ tiêu,... để chuyển sang phương thức sản xuất hàng hóa tập trung. Rõ ràng, sản lượng nông nghiệp gia tăng đồng nghĩa với sự gia tăng khối lượng phụ phẩm. Tuy nhiên, hoạt động tận dụng thu gom, quản lý phụ phẩm nông nghiệp vẫn chưa được quan tâm đúng mức (Hung et al., 2018). Điều này dẫn đến lãng phí, nguy cơ gây ra ô nhiễm môi trường. Trong khi, đây là nguồn nguyên vật liệu hữu ích, có khả năng tái tạo và mang lại giá trị nếu biết khai thác sử dụng hiệu quả, qua đó góp phần ngăn ngừa vấn nạn ô nhiễm môi trường, tác động đến sức khỏe của con người (Lê Sỹ Nam và nnk, 2014; Hung et al., 2018). Việc khảo sát đánh giá tình trạng sử dụng các phụ phẩm cây trồng để từ đó tìm ra các giải pháp quản lý, sử dụng phụ phẩm cây công nghiệp theo hướng tiếp cận thân thiện với môi trường là rất cần thiết. Mục đích của nghiên cứu nhằm xác định và đánh giá hiện trạng sử dụng phụ phẩm một số cây trồng chủ lực, từ đó có cái nhìn tổng thể về phụ phẩm nông nghiệp tại Gia Lai và đề xuất giải pháp quản lý, sử dụng phù hợp.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

^aTrường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh

* Tác giả liên hệ

Nguyễn Minh Kỳ

Email: nmky@hcmuaf.edu.vn

- Hoạt động canh tác và phụ phẩm một số cây trồng chủ lực trên địa bàn tỉnh Gia Lai.

- Phạm vi nghiên cứu: Đề tài khảo sát phụ phẩm cây trồng có diện tích lớn của tỉnh và mang tính đại diện cho những loại cây đặc trưng của địa phương và đặc tính đất đai, khí hậu tại Gia Lai. Các loại cây trồng chủ lực thuộc nghiên cứu gồm cà phê (phía Tây Trường Sơn); lúa, sắn và thuốc lá (phía Đông Nam); ngô và mía (phía Nam).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu thập số liệu

Các số liệu về diện tích, năng suất cây trồng được thu thập từ Niên giám thống kê giai đoạn 2012-2017 và kết hợp đối chiếu báo cáo hoạt động canh tác nông nghiệp (cây trồng chủ lực) trên địa bàn tỉnh Gia Lai.

2.2.2. Ước tính phụ phẩm nông nghiệp

Bảng 1. Tỷ lệ dư lượng sản phẩm một số loại cây trồng (FAO, 1997)

Loại cây	Dư lượng nông nghiệp	Tỷ lệ dư lượng sản phẩm (RPR)
Lúa	Rơm rạ	1,757
	Vỏ trấu	0,267
Ngô	Thân	2,000
	Lõi ngô	0,273
	Bao ngô	0,200
Sắn	Thân	0,062
Đậu	Thân	3,500
Mía	Ngọn	0,300
	Thân	0,290
Cà phê	Vỏ hạt	2,100
Thuốc lá	Thân	2,000

Lượng phụ phẩm còn lại sân bằng với sinh khối cây trồng tổng được tính toán gồm phần trên và dưới mặt đất sau khi trừ các sản phẩm thu hoạch. Hệ thống rễ thường không nằm trong phần được tính toán dư lượng cây trồng nông nghiệp, bởi chúng thường lưu lại cánh đồng góp phần tăng cường lượng hữu cơ trong đất. Đối với các loại ngũ cốc và cây công nghiệp, các sản phẩm thu hoạch đa số là hạt. Trong nghiên cứu này, việc ước tính hiện trạng phát thải phụ phẩm nông nghiệp theo tài liệu của Tổ chức Nông lương thế giới (FAO, 1997).

Các dư lượng tính toán dựa vào chỉ số thu hoạch, công thức tính năng suất phụ phẩm (kg/ha) ước tính như sau: $Năng\ suất\ phụ\ phẩm\ nông\ nghiệp = n * RPR$. Trong đó, n: năng suất cây trồng (kg/ha); RPR (residue-to-produce ratio): tỉ lệ dư lượng sản phẩm.

2.2.3. Phương pháp chuyên gia

Để đánh giá cơ hội áp dụng giải pháp thu gom, quản lý phụ phẩm nông nghiệp, nghiên cứu tiến hành phân tích sự phù hợp dựa trên cơ sở tham khảo ý kiến chuyên gia (Saaty, 2008). Nhóm chuyên gia được khảo sát tại Trường Đại học Nông lâm TP. Hồ Chí Minh gồm 3 thành viên với số năm kinh nghiệm từ 15-20 năm.

Bảng 2. Đặc điểm thông tin các chuyên gia

TT	Đặc điểm	Số lượng (N = 3)	Tỷ lệ (%)
1	Học vấn		
	TS	1	33,3
	PGS.TS	2	66,7
2	Lĩnh vực nghiên cứu		
	Quản lý môi trường	1	33,3
	Khoa học môi trường	1	33,3
	Công nghệ môi trường	1	33,3
3	Số năm kinh nghiệm		
	15 năm	1	33,3
	18 năm	1	33,3
	20 năm	1	33,3

Theo đó, các chuyên gia thảo luận các tiêu chí đánh giá dựa trên bộ trọng số 0,4; 0,3 và 0,3 đối với các yếu tố kinh tế, xã hội và môi trường. Mỗi một ý kiến đánh giá căn cứ kiến thức, kinh nghiệm chuyên gia và sử dụng thang điểm -1, -3, -5, 0, 1, 3, 5. Số lần tham khảo ý kiến chuyên gia lặp lại 02 lần. Trong đó, quá trình thực hiện tiến hành theo các bước: Bước 1: Giới thiệu mục đích, chủ đề để các chuyên gia thảo luận → Bước 2: Đánh giá định tính và lựa chọn tiêu chí về các giải pháp công nghệ xử lý phụ phẩm nông nghiệp → Bước 3:

Xác định trọng số, điểm số thành phần và phân hạng giải pháp ưu tiên.

2.2.4. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Số liệu nghiên cứu được thu thập, tổng hợp phân tích, đánh giá bằng phần mềm M. Excel 2013 và SPSS 13.0 for Windows.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Hiện trạng canh tác cây trồng chủ lực trên địa bàn tỉnh Gia Lai

Qua số liệu trên cho thấy diện tích trồng các loại cây công nghiệp điển hình ở Gia Lai có xu hướng tăng qua các năm, tuy nhiên biên độ dao động không lớn. Trong đó, chủ yếu là sự gia tăng diện tích của cây lúa, mía, sắn. Điều này

có thể lí giải bởi sự phù hợp với điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng của Gia Lai gắn liền thế mạnh sản xuất cây công nghiệp. Có thể thấy cơ cấu và diện tích cây trồng chủ lực các năm tương đối ổn định (Bảng 3). Sự thay đổi diện tích cây trồng chủ yếu liên quan đến sự thay đổi về điều kiện khí hậu và yếu tố thị trường (Lê Thị Hằng và nnk, 2017).

Riêng đối với diện tích cây thuốc lá giai đoạn 2012-2017 có xu hướng giảm. Mặc dù đây là loại cây trồng mang lại lợi ích kinh tế nhưng không được địa phương khuyến khích mở rộng do các yếu tố như độc hại sức khỏe, suy thoái đất, ô nhiễm môi trường (quá trình sấy) và cần lượng gỗ, củi nhiên liệu lớn ảnh hưởng gây áp lực lên nguồn tài nguyên rừng.

Bảng 3. Diện tích một số cây trồng chủ lực tại Gia Lai (ha)

Năm	Lúa	Ngô	Cà phê	Mía	Sắn	Thuốc lá	Tổng
2012	73.415	53.320	75.481	33.365	58.579	3.795	297.955
2013	73.981	52.649	75.965	34.862	55.227	4.050	296.734
2014	75.196	52.563	76.523	38.155	61.556	4.330	308.323
2015	75.225	51.591	75.854	38.571	63.747	4.113	309.101
2016	72.740	52.013	79.800	38.452	64.843	3.540	311.388
2017	74.546	47.374	78.763	42.140	65.793	3.439	312.055

Bảng 4. Năng suất một số cây trồng chủ lực tại Gia Lai (kg/ha)

Năm	Lúa	Ngô	Cà phê	Mía	Sắn	Thuốc lá
2012	4.532	3.907	2.208	51.617	16.814	2.203
2013	4.468	4.034	2.467	55.754	17.386	2.175
2014	4.656	4.121	2.573	57.300	18.100	2.249
2015	4.428	4.251	2.650	59.752	18.525	2.262
2016	4.385	4.190	2.517	60.834	18.616	2.208
2017	4.761	4.464	2.759	62.438	18.997	2.410

Bảng 5. Năng suất phụ phẩm cây trồng chủ lực ở Gia Lai (kg/ha)

Năm	Lúa	Ngô	Cà phê	Mía	Sắn	Thuốc lá
2012	9.173	9.662	4.637	30.454	1.042	4.406

2013	9.043	9.977	5.182	32.895	1.078	4.350
2014	9.424	10.192	5.403	33.807	1.122	4.499
2015	8.962	10.514	5.565	35.254	1.149	4.525
2016	8.875	10.361	5.285	35.892	1.154	4.416
2017	9.636	11.040	5.795	36.838	1.178	4.820

Gia Lai là tỉnh nông nghiệp với những loại cây trồng công nghiệp đặc trưng thế mạnh vùng Tây Nguyên. Việc áp dụng các cánh đồng mẫu lớn (cây mía), thay thế những cây già cỗi, năng suất thấp bằng những giống có năng suất cao (cà phê), kịp thời ứng phó những tình huống thiên tai do biến đổi khí hậu của địa phương phần nào đảm bảo năng suất cây trồng. Bảng 4 trình bày tổng hợp kết quả năng suất một số cây trồng chủ lực tại Gia Lai. Nhìn chung, năng suất các loại cây trồng thời gian 2012-2017 có xu hướng gia tăng. Tuy nhiên, năm 2016 năng suất các loại cây trồng công nghiệp ở trên địa bàn tỉnh Gia Lai bị suy giảm so với các năm khác. Đây là năm tỉnh Gia Lai phải đối mặt với nhiều khó khăn thử thách liên quan đến hiện tượng thời tiết cực đoan như hạn hán, mưa lũ; tình trạng dịch bệnh cây trồng gây nghiêm trọng (Lê Thị Hằng và nnk, 2017).

3.2. Ước tính và đánh giá khối lượng phụ phẩm cây trồng chủ lực ở Gia Lai

Tỉ lệ dư lượng phụ phẩm của các cây được tính dựa vào thành phần các cây trồng không sử dụng như cây lúa (rom rạ, trấu); cây ngô (thân ngô, lõi ngô và bao

ngô); cây cà phê (vỏ hạt); cây mía (ngọn và thân cây); cây sắn (thân cây); cây thuốc lá (thân cây). Nhìn chung, dư lượng phụ phẩm thay đổi tùy thuộc vào sự thay đổi thời tiết và những yếu tố khác như nguồn nước, độ phì của đất và biện pháp canh tác. Chi tiết năng suất phụ phẩm nông nghiệp ở Gia Lai thể hiện trong Bảng 5.

Như vậy, dư lượng nông nghiệp của các loại cây trồng không giống nhau (Bảng 5). Trong đó, dư lượng nông nghiệp của cây mía cao nhất, với số lượng ước tính năm 2017 là 36.838 kg/ha, kế đến cây ngô 11.040 kg/ha, cây lúa 9.636 kg/ha, cây cà phê là 5.795 kg/ha, cây thuốc lá 4.820 kg/ha và thấp nhất là cây sắn: 1.178 kg/ha. Qua số liệu phân tích các năm cho thấy dư lượng nông nghiệp cũng có xu hướng gia tăng. Nguyên nhân được xác định bởi dư lượng nông nghiệp phụ thuộc vào yếu tố năng suất và diện tích các loại cây trồng. Nhìn chung, dư lượng các loại cây trồng trên một đơn vị hecta tương đối lớn, đây là nguồn chất hữu cơ tiềm tàng và phong phú. Dư lượng sinh khối này là nguồn nguyên vật liệu hữu ích, góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế cao và bảo vệ môi trường nếu như tận dụng sử dụng đúng cách (Hung et al., 2018).

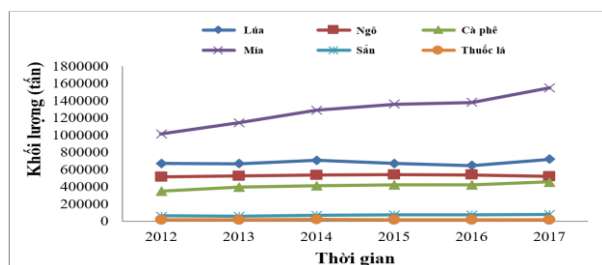
Bảng 6. Khối lượng phụ phẩm các loại cây trồng chủ lực (tấn)

Năm	Lúa	Ngô	Cà phê	Mía	Sắn	Thuốc lá
2012	673.436	515.178	349.990	1.016.098	61.039	16.721
2013	669.010	525.279	393.622	1.146.785	59.535	17.618
2014	708.647	535.722	413.490	1.289.906	69.066	19.481
2015	674.166	542.428	422.125	1.359.782	73.245	18.611
2016	645.568	538.907	421.749	1.380.119	74.829	15.633
2017	718.325	523.009	456.422	1.552.353	77.504	16.576

Dựa vào số liệu diện tích và năng suất phụ phẩm cây trồng chủ lực, nghiên cứu tính toán khối lượng phụ phẩm (Bảng 6). Qua bảng số liệu cho thấy biến thiên xu hướng gia tăng khối lượng phụ phẩm các loại cây trồng ở Gia Lai.

Đặc biệt, khối lượng phụ phẩm cây mía có sự gia tăng nhanh so với các loại cây trồng khác và đóng góp tỉ trọng cao trong tổng khối lượng phụ phẩm. Khối lượng phụ phẩm của cây mía chiếm hơn 50% tổng khối lượng phụ

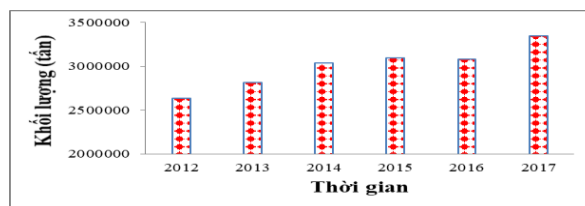
phẩm cây công nghiệp toàn tỉnh. Mặc dù diện tích canh tác cây mía thấp hơn so với những cây trồng khác (khoảng 42.000 ha năm 2017), tuy nhiên năng suất cây mía rất cao (khoảng 62 tấn/ha năm 2017) dẫn đến lượng tồn dư phụ phẩm nông nghiệp cao. Đối với khối lượng phụ phẩm của các cây trồng khác như lúa, cà phê, sắn, thuốc lá cũng có sự gia tăng nhưng không đáng kể (Hình 1).



Hình 1. Khối lượng phụ phẩm cây trồng chủ lực tỉnh Gia Lai

Kết quả nghiên cứu cho thấy khối lượng phụ phẩm nông nghiệp một số cây trồng điển hình ở trên địa bàn tỉnh Gia Lai tương đối cao 3.344.190 tấn (năm 2017). Sự gia tăng tổng khối lượng phụ phẩm nông nghiệp các năm lần lượt tương ứng 2.632.462 tấn (2012), 2.811.849 tấn (2013), 3.036.312 tấn (2014), 3.090.358 tấn (2015), 3.076.804 tấn (2016) và 3.344.190 tấn (2017). Có thể thấy, sự gia tăng đồng thời năng suất và khối lượng các loại cây trồng có khối lượng phụ phẩm cao như cây mía đã dẫn đến gia tăng

khối lượng phụ phẩm. Thực tế, sau thu hoạch lượng chất thải nông nghiệp từ các loại cây trồng như sắn, ngô, lúa,... thường đốt bỏ tại cánh đồng hoặc tận dụng làm chất đốt. Chính điều này phần nào gây tác động tiêu cực đến chất lượng môi trường không khí (Lê Kiến Thông và nnk, 2017). Do đó, cần sớm có biện pháp khuyến khích người dân thu gom, xử lý và tận dụng vào các mục đích hữu ích nhằm tiết kiệm và góp phần bảo vệ môi trường.



Hình 2. Tổng khối lượng phụ phẩm cây trồng chủ lực tỉnh Gia Lai

3.3. Đề xuất giải pháp xử lý phụ phẩm cây trồng chủ lực tỉnh Gia Lai

Để đánh giá tính khả thi giải pháp, nghiên cứu sử dụng phương pháp so sánh dựa trên quá trình khảo sát chuyên gia. Cụ thể, công nghệ đề xuất dựa vào thực trạng phát sinh và khối lượng chất thải được ước tính cũng như so sánh lợi ích kinh tế - xã hội - môi trường các giải pháp. Kết quả lựa chọn giải pháp thu gom, quản lý nguồn phát sinh phụ phẩm nông nghiệp được thể hiện và trình bày ở Bảng 7.

Bảng 7. Đánh giá, lựa chọn giải pháp thu gom, quản lý phụ phẩm nông nghiệp

TT	Tiêu chí đánh giá	Thức ăn gia súc	Phân bón hữu cơ	Công nghệ biochar	Chất đốt (biomas)
1.	Kinh tế ($w_i = 0,4$)	+3	+2	+4	+2
1.1	Đầu tư ban đầu	-1	-1	-3	-1
1.2	Nhu cầu sử dụng đất	0	-3	-1	-1
1.3	Doanh thu sản phẩm	+3	+5	+5	+3
1.4	Khả năng hoàn vốn	+1	+1	+3	+1
2.	Xã hội ($w_i = 0,3$)	+4	+8	+6	+2
2.1	Ứng hộ của cộng đồng	+3	+3	+3	+1
2.2	Cơ hội việc làm	+1	+5	+3	+1
3.	Môi trường ($w_i = 0,3$)	+2	+2	+6	+2
3.1	Ô nhiễm thứ cấp	-1	-1	+1	-1
3.2	Bảo vệ môi trường	+3	+3	+5	+3
Tổng điểm có trọng số (w_i)		+3,0	+3,8	+5,2	+2,0
Phân hạng giải pháp ưu tiên		3	2	1	4

Quá trình xử lý khối lượng lớn phụ phẩm nông nghiệp nhằm tạo sản phẩm mới, bảo đảm tiêu chí vệ sinh môi trường cần phải ưu tiên ứng dụng công nghệ sạch và thân thiện môi trường. Kết quả đánh giá, lựa

chọn biện pháp xử lý phụ phẩm nông nghiệp cho thấy tổng điểm có trọng số các giải pháp lần lượt tương ứng +3,0 (sản xuất thức ăn gia súc); +3,8 (sản xuất phân bón hữu cơ); +5,2 (sản xuất than sinh học) và +2,0 (tận

dụng làm chất đốt biomass). Căn cứ kết quả phân hạng ở trên cho thấy giải pháp ưu tiên lựa chọn lần lượt theo thứ tự: Công nghệ biochar (than sinh học) - Sản xuất phân bón hữu cơ - Sản xuất thức ăn gia súc - Sử dụng làm chất đốt (biomass). Các nhóm giải pháp ưu tiên cần quan tâm khuyến khích là thu gom phụ phẩm nông nghiệp để sản xuất than sinh học và làm phân bón hữu cơ. Đây là các sản phẩm thân thiện môi trường, giảm thiểu khối lượng và ảnh hưởng phát sinh chất thải từ hoạt động nông nghiệp, đồng thời góp phần bảo vệ môi trường, hạn chế tác động biến đổi khí hậu toàn cầu (Woolf et al., 2010; Ahmed et al., 2016; Liu et al., 2019). Như vậy, ứng dụng triển khai thu gom, quản lý nguồn phụ phẩm nông nghiệp để sản xuất than sinh học sẽ mang lại lợi ích và hiệu quả (Hung et al., 2018). Các sản phẩm sạch được tạo ra sẽ phục vụ trở lại cho sản xuất nông nghiệp và đời sống ở địa phương. Ngoài ra, góp phần sử dụng lao động nông thôn, tiết kiệm quỹ đất, giảm thiểu tác hại môi trường và các mối nguy rủi ro sức khỏe.

4. Kết luận

Gia Lai là tỉnh thuộc Tây Nguyên với những thế mạnh phát triển các loại cây trồng đặc thù như mía, cà phê, ngô, sắn, thuốc lá, lúa. Với tổng diện tích khoảng 312.000 ha và có xu hướng tăng lên qua các năm, đi kèm với đó là khối lượng phụ phẩm nông nghiệp phát sinh tương đối cao (3 triệu tấn/năm). Đây là nguồn tài nguyên quan trọng nếu biết tận dụng làm thức ăn cho gia súc, sản xuất phân bón hay tận dụng làm chất đốt. Qua đó, tăng cường nâng cao nhận thức cộng đồng, đảm bảo năng suất cây trồng, bảo vệ môi trường và an toàn sức khỏe. Nghiên cứu xác định tình trạng phụ phẩm nông nghiệp để đề xuất các biện pháp xử lý phù hợp cần được tiếp tục mở rộng đánh giá, lượng hoá chi tiết các chỉ tiêu về hiệu quả xã hội và môi trường.

Tài liệu tham khảo

[1] Ahmed A., Jiby K., Vijaya R., (2016). Biochar influences on agricultural soils, crop production, and the environment: a review. *Environmental Reviews*, 24(4), 495-502.

- [2] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016). *Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia*. NXB Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam, Hà Nội.
- [3] Bộ Công thương (2014). *Tóm tắt nghiên cứu về cơ chế hỗ trợ năng lượng sinh học nổi lười tại Việt Nam GIZ-GDE/MOIT*, Hà Nội.
- [4] Cục thống kê tỉnh Gia Lai (2017). *Niên giám thống kê tỉnh Gia Lai*, Pleiku.
- [5] Food and Agriculture Organization [FAO] (1997). *Agricultural and Forest Residues - Generation, Utilization and Availability*. Regional wood energy development programme in Asia, FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Thailand.
- [6] Hung N.T.Q, Thong L.K., Ky N.M., Han L.T.N., (2018). Potential of Biochar Production from Agriculture Residues at Household Scale: A Case Study in Go Cong Tay District, Tien Giang Province, Vietnam. *Environment and Natural Resources Journal*, 16(2), 68-78.
- [7] Lê Kiến Thông, Nguyễn Tri Quang Hưng, Nguyễn Minh Kỳ (2017). Đánh giá tiềm năng sinh khối và ước tính lượng khí phát thải từ phụ phẩm nông nghiệp ở Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp*, 2, 59-65.
- [8] Lê Sỹ Nam, Nguyễn Thị Huỳnh Như, Nguyễn Hữu Chiêm, Nguyễn Võ Châu Ngân, Lê Hoàng Việt, Kjeld Ingvorsen (2014). 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 ĐH Cần Thơ*, 32, 87-93.
- [9] Lê Thị Hằng, Nguyễn Tri Quang Hưng, Nguyễn Minh Kỳ (2017). Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và nhận thức cộng đồng trong các hoạt động sản xuất cà phê tỉnh Gia Lai. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn*, Bộ Nông nghiệp và PTNT, 20, 21-28.
- [10] Liu, X., Liao, J., Song, H., Yang, Y., Guan, C., Zhang, Z., (2019). A Biochar-Based Route for Environmentally Friendly Controlled Release of Nitrogen: Urea-Loaded Biochar and Bentonite Composite. *Sci Rep*, 9, 9548.
- [11] Saaty, T.L., (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- [12] Woolf, D., Amonette, J.E., Street-Perrott F.A., Lehmann J., (2010). Sustainable biochar to mitigate global climate change. *Nature*, 1, 1-9.

EVALUATING AND PROPOSING THE SOLUTIONS FOR AGRICULTURAL RESIDUES TREATMENT OF SOME MAJOR CROPS IN GIA LAI PROVINCE

Abstract: The paper presents the results of evaluating typical crop residues in Gia Lai province; and proposes an appropriate agri-waste treatment solution. In the study, a method of crop residues estimation was applied, which based on residue-to-produce ratio (RPR) of The Food and Agriculture Organization (FAO, 1997). The results showed that the total agricultural residues of crops such as sugarcane, maize, coffee, cassava, tobacco, rice increased in the period of (6 years); from 2012-2017 (2012: 2,632,462 tons < 2013: 2,811,849 tons < 2014: 3,036,312 tons < 2015: 3,090,358 tons < 2016: 3,076,804 tons < 2017: 3,344,190 tons). In particular, the agricultural residues generated from sugarcane occupied more than 50% of the total weight. The disposal of agricultural residues causes the resources waste and environmental pollution; therefor, it is necessary to propose appropriate management solutions in the local socio-economic context.

Key words: Agricultural residues; environmental pollution; Gia Lai; crop; management.