

HIỆU QUẢ SỬ DỤNG THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT CỦA LÚA CÔNG NGHỆ SINH THÁI TẠI TỈNH AN GIANG

Nguyễn Thùy Trang và Võ Hồng Tú

Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 16/04/2015

Ngày chấp nhận: 26/07/2016

Title:

Efficiency of pesticide use of ecologically engineered rice production in An Giang province

Từ khóa:

Phân tích giới hạn sản xuất ngẫu nhiên, hàm sản xuất, công nghệ sinh thái, Thuốc bảo vệ thực vật

Keywords:

Ecological engineering, pesticide use, production function, stochastic frontier analysis

ABSTRACT

The so-called “ecological engineering” was first introduced to the Mekong Delta in 2009; however, there have been no study on the efficiency of pesticide use by using stochastic frontier analysis – conditional comparison with output and other inputs. Moreover, the situation of pesticide overuse was serious in the region. The research was therefore conducted to reflect the potential benefits of ecologically engineered rice production in terms of environmental protection and cost reduction as compared to normal rice cultivation. The method of stochastic frontier analysis was applied with data set from a survey of 199 farmers in An Giang, among which 74 households adopted ecological engineering and 125 others did not. The study results showed that the efficiency levels were very low for both groups of farmers, only 26.87% for eco rice farmers and 19.83% for those with normal rice, suggesting that eco rice and normal rice farmers could reduce approximately 73% and 80%, respectively, of total pesticide cost while keeping other inputs and output fixed. Thus it may be a suggestion that ecological engineering had a positive impact on efficiency of pesticide use. However, more efforts are needed to increase the efficiency of pesticide use, as such high efficiency will be crucial for environmental protection and cost reduction.

TÓM TẮT

Mô hình “công nghệ sinh thái” được áp dụng lần đầu tiên tại Đồng bằng sông Cửu Long từ năm 2009; tuy nhiên cho đến nay vẫn chưa có nghiên cứu nào được thực hiện để đánh giá về hiệu quả sử dụng thuốc bảo vệ thực vật bằng cách tiếp cận phân tích giới hạn sản xuất ngẫu nhiên – so sánh có điều kiện với đầu ra và các đầu vào khác. Thêm vào đó, việc sử dụng quá mức thuốc bảo vệ thực vật trong sản xuất lúa là một vấn đề lớn ở khu vực và địa bàn nghiên cứu. Do vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm phân ảnh hưởng hiệu quả tiềm năng về môi trường cũng như khả năng giảm lượng đầu vào thuốc bảo vệ thực vật của mô hình công nghệ sinh thái so với sản xuất lúa truyền thống. Bằng cách sử dụng phương pháp phân tích giới hạn sản xuất ngẫu nhiên và số liệu điều tra của 199 hộ sản xuất lúa tại tỉnh An Giang, trong đó 74 hộ áp dụng công nghệ sinh thái và 125 hộ không áp dụng. Kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu quả sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trung bình cho cả hai nhóm hộ rất thấp, chỉ 26,87% cho hộ trồng lúa sinh thái và 19,83% cho hộ trồng lúa thường. Kết quả này cho thấy đối với hộ trồng lúa sinh thái và trồng lúa thường có khả năng giảm đầu vào thuốc bảo vệ thực vật tương ứng gần 73% và 81% trong khi đầu ra và các đầu vào khác không thay đổi. Tóm lại, nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng mô hình công nghệ sinh thái vào sản xuất lúa có tác động tích cực đến giảm lượng thuốc bảo vệ thực vật sử dụng. Tuy nhiên, hiệu quả còn rất thấp nên cần có nhiều nỗ lực hơn để góp phần giảm chi phí sản xuất cũng như bảo vệ môi trường.

Trích dẫn: Nguyễn Thùy Trang và Võ Hồng Tú, 2016. Hiệu quả sử dụng thuốc bảo vệ thực vật của lúa công nghệ sinh thái tại tỉnh An Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 44d: 103-111.

1 GIỚI THIỆU

Trong bối cảnh thị trường cạnh tranh và nhu cầu ngày càng tăng đối với các sản phẩm nông nghiệp an toàn đã đặt ra những câu hỏi và thách thức lớn đối với người sản xuất và nhà khoa học về việc sử dụng hiệu quả các đầu vào có ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe như thuốc trừ sâu, nấm và bệnh hay gọi chung là thuốc bảo vệ thực vật (BVTV). Lúa là hoạt động sản xuất chính của khu vực Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), trong năm 2013 tổng sản lượng của khu vực đạt hơn 24 triệu tấn, chiếm hơn 50% tổng sản lượng lúa của cả nước (GSO, 2013) và chiếm hơn 60% tổng sản lượng lúa cho xuất khẩu và mang về hơn 3 tỉ đô la.

Theo số liệu của Tổng cục Niên giám Thống kê (2013), An Giang là tỉnh trọng điểm về sản xuất lúa của khu vực với tổng diện tích sản xuất là 641 ngàn ha và tổng sản lượng đạt khoảng 4 triệu tấn trong năm 2013. Với diện tích và sản lượng này giúp cho tỉnh đứng hàng thứ hai trong khu vực, chỉ sau tỉnh Kiên Giang về tổng sản lượng và đứng đầu khu vực về năng suất bình quân, đạt khoảng 6,25 tấn/ha (GSO, 2013).

Mặc dù là vựa lúa lớn nhất của cả nước nhưng ĐBSCL cũng là một trong những khu vực trên thế giới rất nhạy cảm, chịu ảnh hưởng lớn bởi dịch rầy nâu và tình trạng sử dụng quá mức các hóa chất nông nghiệp (Dung & Dung, 1999; Ecobichon, 2001; Heong KL, 2009). Để giải quyết vấn đề này, Viện Nghiên cứu Lúa Quốc tế (IRRI) đã giới thiệu một phương pháp canh tác ứng dụng công nghệ sinh thái “ecological engineering” vào sản xuất lúa hay còn được người dân địa phương gọi là “ruộng lúa bờ hoa” (trong bài viết này lúa sản xuất công nghệ sinh thái được viết ngắn gọn là lúa sinh thái). Tiền Giang là tỉnh đầu tiên thực hiện thí điểm ở ĐBSCL về ứng dụng hình thức canh tác này. Thấy được hiệu quả của mô hình này, vào năm 2011 tỉnh An Giang đã áp dụng thực hiện thí điểm trên địa bàn thông qua Dự án “Tập huấn kỹ thuật và xây dựng mô hình trồng cây có hoa trên bờ ruộng để thu hút thiên địch phòng trừ sâu, rầy hại lúa năm 2011-2012” do Chi cục Bảo vệ Thực vật, Sở Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn An Giang chủ trì. Theo đánh giá sơ bộ thì phương pháp này giúp giảm lượng thuốc BVTV so với ruộng đối chứng và tăng tính đa dạng về thành phần loài (PPDAG, 2012). Tuy nhiên, nghiên cứu này chỉ dừng lại ở việc so sánh đơn giản mà chưa quan tâm đến phân tích giới hạn khả năng sản xuất để đo lường hiệu quả sử dụng thuốc BVTV theo hàm sản xuất.

Cho đến nay có một vài nghiên cứu sử dụng phương pháp phân tích giới hạn sản xuất ngẫu nhiên (Stochastic frontier analysis) hay còn được gọi là SFA để đo lường về hiệu quả kỹ thuật và kinh tế của hoạt động sản xuất lúa ở khu vực ĐBSCL. Theo Kompas (2004) bằng cách sử dụng số liệu hai chiều (panel data) giai đoạn từ 1991 đến 1999 của 60 tỉnh ở Việt Nam và sử dụng cách tiếp cận SFA để ước lượng hiệu quả kỹ thuật. Kết quả cho thấy hiệu quả kỹ thuật cho cả nước là 59,2% và là 78% cho khu vực ĐBSCL năm 1999. Tuy nhiên, nghiên cứu này chưa xem xét đến hiệu quả sử dụng thuốc BVTV, đặc biệt là lúa sinh thái.

Tương tự, Khai and Yabe (2011b) sử dụng số liệu hai chiều từ kết quả điều tra mức sống hộ gia đình năm 2006 của 3.733 nông hộ để xác định hiệu quả kỹ thuật của sản xuất bằng cách tiếp cận SFA. Theo nghiên cứu này hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu vào trung bình đạt 81,6%, có nghĩa là người dân có khả năng giảm gần 19% nhập lượng và vẫn giữ được mức đầu ra cố định. Tuy nhiên, nghiên cứu này cũng chưa xem xét đến hiệu quả sử dụng thuốc BVTV, đặc biệt là lúa sinh thái.

Theo nghiên cứu của Dung and Dung (1999) về tác động của thuốc trừ sâu đến hiệu quả kinh tế và sức khỏe của người dân sản xuất lúa ở ĐBSCL cho thấy nông dân sử dụng thuốc trừ sâu cao hơn so với mức khuyến cáo. Tuy nhiên, nghiên cứu này giới hạn do chưa xem xét hiệu quả sử dụng của từng hàm sản xuất Cobb-Douglas để xác định hàm sản xuất theo phương pháp ước lượng bình phương nhỏ nhất (Ordinary Least Square) nhưng chưa tính đến hiệu quả kỹ thuật theo phương pháp ước lượng hợp lý tối đa (maximum likelihood estimation).

Do vậy, nghiên cứu về hiệu quả sử dụng thuốc BVTV cho từng nông hộ và đặc biệt là so sánh giữa nông hộ sản xuất lúa truyền thống và lúa sinh thái là rất cần thiết để góp phần cho đề xuất phát triển sản xuất lúa theo hướng bền vững, cân bằng hệ sinh thái nông nghiệp và hạn chế rủi ro đến sức khỏe của người sản xuất và người tiêu dùng.

Cấu trúc của bài báo cáo này được trình bày như sau: phần 2 sẽ mô tả về phương pháp để đo lường hiệu quả sử dụng thuốc BVTV bằng cách tiếp cận SFA; phần 3 sẽ trình bày về kết quả nghiên cứu và thảo luận; cuối cùng phần 4 là kết luận và đề xuất.

2 MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu nhằm tìm hiểu thực trạng sử dụng thuốc BVTV trong quá trình sản xuất lúa của hai

nhóm nông dân để cung cấp thông tin cho các nhà hoạch định chính sách lựa chọn và phát triển các mô hình sản xuất thân thiện với môi trường. Để đáp ứng được mục tiêu chung, các mục tiêu cụ thể của nghiên cứu như sau:

- Phân tích và so sánh đầu vào và đầu ra của hai mô hình sản xuất;
- Đo lường hiệu quả sử dụng thuốc BVTV giữa mô hình sản xuất lúa sinh thái và lúa truyền thống;
- Cung cấp thông tin về đề xuất chính sách để sử dụng hiệu quả thuốc bảo vệ thực vật.

3 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Khung lý thuyết phân tích

Để thực hiện phân tích hiệu quả sử dụng thuốc BVTV, nghiên cứu sẽ sử dụng phương pháp phân tích giới hạn sản xuất ngẫu nhiên hay phân tích biên ngẫu nhiên được đề xuất bởi Aigner, Lovell and Schmidt (1977) và Meeusen và Van Den Broeck (1977). Hàm translog sẽ được sử dụng để mô tả công nghệ sản xuất lúa (Coelli, Rao, O'Donnell, & Battese, 2005) và phân tích hiệu quả sử dụng thuốc BVTV (Reinhard, Lovell, & Thijssen, 1999).

Hàm sản xuất biên ngẫu nhiên dưới dạng translog được định nghĩa như sau:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k \ln X_k + \alpha_1 \ln Z + \frac{1}{2} \sum_k \sum_n \beta_{kn} \ln X_k \ln X_n + \frac{1}{2} \alpha_2 \ln Z \ln Z + \sum_k \delta_k \ln X_k \ln Z + v_i - u_i \quad (1)$$

Trong đó, $\ln Y$ là logarit tự nhiên đầu ra (năng suất kg/ha)

Z là chi phí thuốc BVTV của nông hộ (triệu đồng/ha).

X_k là các đầu vào khác của quá trình sản xuất như lao động, phân, vốn và nhiên liệu.

v_i là sai số ngẫu nhiên độc lập, đồng nhất và đối xứng của mô hình ($v_i \sim N[0, \sigma_v^2]$), đại diện cho những tác động nhiễu (noise effect) ngoài tầm kiểm soát của nông hộ như thời tiết, sự may rủi và những sai số thống kê khác,...

u_i là sai số ngẫu nhiên, độc lập và tuân theo phân phối nửa chuẩn (half-normal) ($u_i \geq 0$); $u_i \sim N^+(0, \sigma_u^2)$, đại diện cho sự không hiệu quả kỹ thuật (technical inefficiency) của mô hình sản xuất.

Theo Aigner, Lovell, amp, and Schmidt (1977); Farrell (1957); và Jondrow, Knox Lovell, Materov, and Schmidt (1982), hiệu quả kỹ thuật là tỷ số của

đầu vào thực tế và đầu vào tối đa đã trừ đi tác động nhiễu vi của từng nông hộ. Dựa vào phân phối có điều kiện của u theo sai số tổng hợp $v_i - u_i$ và phân phối nửa chuẩn của u_i , Jondrow et al. (1982) ước lượng u_i theo phân phối có điều kiện của sai số tổng hợp. Công thức tính hiệu quả kỹ thuật được thể hiện bằng công thức sau:

$$TE_i = e^{-u_i} = \frac{y_i}{f(X_i, Z_i, \beta^*, \alpha^*, \delta^*) e^{v_i}} = E[e^{(-u_i | \varepsilon_i)}] \quad (2)$$

Từ hiệu quả kỹ thuật này hay nói cách khác là ước lượng giá trị không hiệu quả kỹ thuật u_i , dựa vào giá trị này ta sẽ tính hiệu quả sử dụng thuốc BVTV. Hiệu quả sử dụng thuốc BVTV (ký hiệu là PE) là tỷ lệ của mức tối ưu so với mức sử dụng thực tế hay nói cách khác là khả năng có thể giảm chi phí thuốc BVTV mà vẫn giữ cố định đầu ra trong điều kiện các yếu tố đầu vào khác. Tiến trình tính hiệu sử dụng thuốc BVTV sẽ được thực hiện theo cách tiếp cận của Reinhard, Knox Lovell, and Thijssen (2000); Reinhard et al. (1999).

Từ hàm sản xuất biên ngẫu nhiên ở công thức (1), theo như định nghĩa hiệu quả sử dụng thuốc BVTV là khả năng giảm đầu vào nhưng đầu ra không thay đổi trong điều kiện các đầu vào thông thường khác. Do vậy, ta sẽ nhận biến Z với Φ hay thay thế Z bằng ΦZ trong công thức (1), trong đó Φ là hiệu quả sử dụng thuốc BVTV và cho $u_i = 0$ ta sẽ được công thức (3) như sau:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k \ln X_k + \alpha_1 \ln \Phi Z + \frac{1}{2} \sum_k \sum_n \beta_{kn} \ln X_k \ln X_n + \frac{1}{2} \alpha_2 \ln \Phi Z \ln \Phi Z + \sum_k \delta_k \ln X_k \ln \Phi Z + v_i \quad (3)$$

Sau đó cho (3) và (1) bằng nhau do đã giả định đầu ra không đổi, từ đó ta được phương trình (4) sau:

$$(\alpha_1 \ln \Phi Z - \alpha_1 \ln Z) + \left(\frac{1}{2} \alpha_2 \ln \Phi Z \ln \Phi Z - \frac{1}{2} \alpha_2 \ln Z \ln Z \right) + (\sum_k \delta_k \ln X_k \ln \Phi Z - \sum_k \delta_k \ln X_k \ln Z) + u_i = 0 \quad (4)$$

Ghi chú: $\ln \Phi = \ln \Phi Z - \ln Z = \frac{\ln \Phi Z}{\ln Z} = \ln(PE)$

Với một vài thao tác tính toán của phương trình (4) ta được phương trình (5) sau:

$$\alpha_1 \ln PE_i + \frac{1}{2} \alpha_2 [\ln(PE_i)^2 + \ln PE_i (\ln Z + \ln Z)] + \sum_k \delta_k \ln X_k \ln PE_i + u_i = 0 \quad (5)$$

Như vậy, ta dễ dàng thấy rằng phương trình (5) là phương trình bậc hai, được viết ngắn gọn lại bằng phương trình (6) sau:

$$a_i(\ln PE_i)^2 + b_i(\ln PE_i) + u_i = 0 \tag{6}$$

Trong đó:

$$a_i = \frac{1}{2}\alpha_2 \forall a_i \neq 0;$$

$$b_i = \alpha_1 + \frac{1}{2}\alpha_2(\ln Z + \ln Z) + \sum_k \delta_k \ln X_k$$

Giải phương trình bậc hai (6) ta sẽ tính được hiệu quả sử dụng thuốc BVTV theo công thức (7) như sau:

$$\ln PE_i = \frac{-b_i \pm \sqrt{b_i^2 - 4a_i u_i}}{2a_i} \tag{7}$$

Do khi nông hộ hiệu quả kỹ thuật ($u_i = 0$) thì phải đạt hiệu quả về sử dụng thuốc BVTV nên ta chỉ lấy một nghiệm $+\sqrt{}$ của phương trình (7) để thỏa mãn được điều kiện này (Reinhard et al., 2000; Reinhard et al., 1999; Reinhard & Thijssen, 2000). Như vậy, hiệu quả sử dụng thuốc BVTV được tính theo công thức (8) sau:

$$PE_i = e^{\left(\frac{-b_i + \sqrt{b_i^2 - 4a_i u_i}}{2a_i}\right)} \tag{8}$$

Do nghiên cứu thực hiện nhằm mục tiêu so sánh khả năng giảm đầu vào thuốc BVTV giữa hai nhóm hộ trồng lúa sinh thái và trồng lúa thường nên sẽ chỉ sử dụng một hàm sản xuất cho hai nhóm hộ và tiến hành tính hiệu quả sử dụng thuốc BVTV dựa vào hàm chung này cho từng hộ của hai nhóm.

3.2 Phương pháp thu thập số liệu

Số liệu nghiên cứu được thu thập năm 2014 tại bốn huyện được đánh giá cao về ứng dụng mô hình công nghệ sinh thái vào sản xuất lúa là Thoại Sơn, An Phú, Châu Đốc và Tân Châu. Tổng số mẫu được thu thập là 199, trong đó 74 hộ là áp dụng công nghệ sinh thái và 125 là không áp dụng. Để đảm bảo nghiên cứu mang tính khách quan và chính xác, những nông hộ không áp dụng công

nghệ sinh thái được chọn phỏng vấn phải có đất sản xuất cách xa với những cánh đồng có ứng dụng công nghệ sinh thái.

Những nông hộ không áp dụng công nghệ sinh thái được chọn ngẫu nhiên để thực hiện phỏng vấn trực tiếp nhưng đảm bảo cách xa với ruộng công nghệ sinh thái, trong khi đó những nông hộ ứng dụng công nghệ sinh thái do số mẫu không nhiều nên nghiên cứu phỏng vấn tất cả các hộ theo sự hướng dẫn của cán bộ địa phương để tránh phỏng vấn những hộ lân cận của mô hình. Những thông tin chính được thu thập bao gồm đầu vào và đầu ra của quá trình sản xuất để mô tả về công nghệ sản xuất lúa của địa bàn nghiên cứu.

Để tính toán hiệu quả sử dụng thuốc BVTV bằng cách tiếp cận SFA, phần mềm xử lý số liệu Stata phiên bản 12 được sử dụng.

4 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1 Tổng quan về sản xuất lúa sinh thái và truyền thống

Lúa sinh thái hay đơn thuần được người dân địa phương gọi là mô hình “ruộng lúa bờ hoa” được giới thiệu bởi FAO tại tỉnh Tiền Giang vào năm 2009 dưới sự tài trợ về tài chính của Ngân hàng phát triển Châu Á (ADB). Những nông dân áp dụng mô hình này sẽ trồng một số loại hoa được khuyến cáo như hoa sao nhái, hoa cúc, hướng dương, mè, đậu bắp,... xung quanh ruộng lúa trên các tuyến đê hoặc kênh. Mục tiêu của việc trồng hoa là để thu hút các thiên địch có lợi (natural enemies) để kiểm soát mật độ của các sinh vật gây hại cho lúa, đặc biệt là rầy nâu và sâu. Nhờ vậy, lượng thuốc BVTV sử dụng được mong đợi sẽ thấp hơn so với những mẫu ruộng đối chứng.

Kết quả điều tra về đầu vào và đầu ra hay công nghệ sản xuất lúa bằng hình thức phỏng vấn trực tiếp các hộ sản xuất lúa sinh thái và lúa truyền thống được trình bày ở Bảng 1:

Bảng 1: So sánh về đầu vào và đầu ra của lúa sinh thái và lúa thường

Tiêu chí	Lúa sinh thái				Lúa thường		t-test
	Ký hiệu	Đơn vị	Trung bình	Lệch chuẩn	Trung bình	Lệch chuẩn	
Năng suất	Y	Kg/ha	7097,03	686,18	7147,79	672,73	-0.51
Đạm	X1	Kg/ha	101,73	21,53	112,54	23,03	-3.27***
Lân và Kali	X2	Kg/ha	119,98	26,42	116,12	19,89	1.17
Nhiên liệu	X3	Ngàn/ha	1511,11	567,71	1576,32	534,14	-0.81
Giống	X4	Kg/ha	100,18	51,53	153,61	80,69	5.11***
Lao động	X5	Ngày/ha	261,02	31,22	245,76	39,64	2.83***
Vốn	X6	Ngàn/ha	893,6	560,96	3771,91	2295,02	-10.59***
Thuốc BVTV	Z	Ngàn/ha	3570,76	1216,21	4539,16	1527,9	-4.65***

Nguồn: Kết quả điều tra năm 2014, n=199

Kết quả nghiên cứu Bảng 1 cho thấy năng suất lúa sinh thái trung bình thấp hơn so với lúa thường khoảng 50 kg/ha trong khi kết quả nghiên cứu của PPDAG (2012) chỉ ra rằng năng suất lúa sinh thái cao hơn khoảng 320 kg/ha. Sự khác nhau này có thể do thời điểm thực hiện nghiên cứu khác nhau nên điều kiện thời tiết khác nhau hoặc địa điểm thực hiện nghiên cứu khác nhau.

Về mức độ sử dụng đầu vào là phân đạm nguyên chất cho thấy nông dân trồng lúa sinh thái sử dụng ít hơn trung bình khoảng 11 kg/ha so với nông dân trồng lúa thông thường và mức độ khác biệt giữa các hộ điều tra là khoảng 21-23 kg/ha. Điều này trong thực tế được giải thích là do những nông hộ trồng lúa sinh thái phần lớn là thuộc dự án nên có nhiều cơ hội tham gia các lớp tập huấn kỹ thuật về phương thức bón phân hợp lý như “3 giảm, 3 tăng”, “1 phải, 5 giảm”. Tuy nhiên, đối với mức độ sử dụng phân lân và kali nguyên chất thì nông dân trồng lúa sinh thái sử dụng nhiều hơn trung bình khoảng 3 kg/ha. Nhưng nhìn chung thì tổng lượng phân nguyên chất gồm đạm, lân và kali của nông hộ trồng lúa sinh thái thấp hơn so với nông hộ trồng lúa thông thường.

Tương tự như đã giải thích do nông dân trồng lúa sinh thái có nhiều cơ hội trong tham gia tập huấn nên tổng lượng lúa giống đầu vào cũng thấp

rất nhiều so với nông hộ trồng lúa thông thường, trung bình thấp hơn đến 53 kg/ha. Sự khác biệt lớn này phản ánh kỹ thuật canh tác khác nhau giữa hai nhóm hộ và phần lớn do sự khác nhau giữa hình thức gieo sạ - phần lớn nông dân trồng lúa sinh thái áp dụng hình thức cấy hoặc sạ hàng trong khi hộ trong lúa thông thường thì áp dụng hình thức sạ tay.

Đối với đầu vào lao động, kết quả nghiên cứu cho thấy hộ trồng lúa sinh thái đầu tư nhiều lao động hơn so với hộ trồng lúa thường, trung bình cao hơn khoảng 15 ngày/ha do hộ trồng lúa sinh thái phải trồng và chăm sóc hoa trong suốt thời gian canh tác.

Đối với sử dụng thuốc BVTV, kết quả cho thấy chi phí sử dụng thuốc BVTV của hộ trồng lúa sinh thái trung bình thấp hơn so với hộ trồng lúa thường khoảng 1 triệu đồng/ha. Kết quả này cho thấy mô hình công nghệ sinh thái đã đạt được kết quả như mong đợi và giống với nghiên cứu của PPDAG (2012). Tuy nhiên, chỉ số này chỉ là trung bình của mẫu điều tra và chưa xem xét đến mức đầu ra cũng như các đầu vào khác khi so sánh. Để khắc phục khuyết điểm này, trong phần 3.2 nghiên cứu ước lượng và tính toán hiệu quả sử dụng của yếu tố đầu vào này bằng cách tiếp cận SFA.

Bảng 2: Ước lượng hàm sản xuất biên ngẫu nhiên translog bằng MLE

Biến độc lập	MLE		Biến độc lập	MLE	
	Hệ số gốc	Sai số chuẩn		Hệ số gốc	Sai số chuẩn
lnX ₁	10,1662***	2,0888	lnX ₂ lnX ₆	-0,0145	0,0272
lnX ₂	0,6086	2,1527	lnX ₂ lnZ	0,0897	0,0874
lnX ₃	0,6278	1,0553	(lnX ₃ lnX ₃)/2	-0,0242	0,0517
lnX ₄	-1,1934**	0,6989	ln X ₃ lnX ₄	-0,0719***	0,0296
lnX ₅	2,1647	5,4383	ln X ₃ lnX ₅	0,0357	0,1411
lnX ₆	0,1340	0,5135	ln X ₃ lnX ₆	-0,0190	0,0194
lnZ	-0,8336	1,1485	lnX ₃ lnZ	-0,0588*	0,0468
(lnX ₁ lnX ₁)/2	-1,4804***	0,2084	(lnX ₄ lnX ₄)/2	-0,0403**	0,0190
lnX ₁ lnX ₂	-0,0564	0,1386	lnX ₄ lnX ₅	0,1875**	0,0982
lnX ₁ lnX ₃	-0,0323	0,0784	lnX ₄ lnX ₆	-0,0013	0,0085
lnX ₁ lnX ₄	0,1304***	0,0420	lnX ₄ lnZ	0,0108	0,0327
lnX ₁ lnX ₅	-0,6407**	0,2803	(lnX ₅ lnX ₅)/2	-0,2613	0,9512
lnX ₁ lnX ₆	0,1404***	0,0354	lnX ₅ lnX ₆	-0,1016**	0,0683
lnX ₁ lnZ	-0,0789	0,0918	lnX ₅ lnZ	0,3929**	0,1875
(lnX ₂ lnX ₂)/2	-0,0843	0,2022	(lnX ₆ lnX ₆)/2	-0,0159*	0,0114
lnX ₂ lnX ₃	0,1157**	0,0694	lnX ₆ lnZ	0,0194	0,0283
lnX ₂ lnX ₄	0,0272	0,0299	(lnZlnZ)/2	-0,1500**	0,0751
lnX ₂ lnX ₅	-0,2409	0,3866	Constant	-20,4393	19,1725
λ	7,16	0,0123	Wald χ ² value	499,17	
γ	97,92		LR test σ _u =0	40,13	
Log Likelihood	268,87				

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2014, n=199

4.2 Hiệu quả sử dụng thuốc bảo vệ thực vật

Theo kết quả Bảng 1, ta có tổng cộng 7 biến độc lập được sử dụng trong hàm sản xuất, những biến này được sử dụng trong phần lớn các nghiên cứu về hiệu quả sản xuất trong lĩnh vực nông nghiệp (Ahmad & Bravo-Ureta, 1996; Belbase & Grabowski, 1985; Bravo-Ureta & Evenson, 1994; Bravo-Ureta & Pinheiro, 1997; Coelli et al., 2005; Khai & Yabe, 2011a, 2011b; Kouser & Mushtaq, 2010; Kumbhakar & Lovell, 2003; Reinhard & Thijssen, 2000). Như vậy, khi sử dụng hàm translog ta sẽ có tổng cộng 35 kết hợp¹, cụ thể hình thức kết hợp cho từng biến độc lập được trình bày ở Bảng 2.

Theo kết quả sử dụng OLS cho các biến độc lập và phụ thuộc được sử dụng trong hàm sản xuất thì tất cả các biến đều có ý nghĩa thống kê ở mức 5%, ngoại trừ biến X4 ở mức ý nghĩa 10%. Thêm vào đó, do hàm translog và Cobb-Douglas là hai dạng hàm sản xuất phổ biến được sử dụng trong sản xuất nông nghiệp (Bravo-Ureta & Evenson, 1994; Bravo-Ureta & Pinheiro, 1993; Bravo-Ureta & Pinheiro, 1997; Coelli et al., 2005; Khai & Yabe, 2011b; Kumbhakar & Lovell, 2003; Reinhard et al., 2000), điểm khác nhau chính của hai hàm sản xuất này là $\beta_{kn} = 0$ trong hàm translog. Do vậy, việc sử dụng hàm translog yêu cầu phải kiểm định giả thuyết các $\beta_{kn} \neq 0$ hay nói cách khác là việc lựa chọn Cobb-Douglas hay translog cần phải sử dụng kiểm định LR test. Kết quả kiểm định cho thấy giá trị $LR^2 = 68,47$, lớn hơn so với giá trị tới hạn $\chi^2(28, 1\%) = 48,27$. Do vậy, ta sẽ bác bỏ giả thuyết H0 hay nói cách khác là mô hình giới hạn (restricted model) Cobb-Douglas là không phù hợp. Vì vậy, nghiên cứu sử dụng hàm sản xuất translog để tính hiệu quả sử dụng thuốc BVTV. Kết quả hồi quy ước lượng hợp lý tối đa (Maximum Likelihood Estimation) của hàm sản xuất translog được trình bày ở Bảng 2.

Trước khi tính hiệu quả sử dụng thuốc BVTV, ta cần kiểm định về sự hiện diện của không hiệu quả về kỹ thuật trong mô hình sản xuất biên ngẫu

nhien. Để thực hiện kiểm định này theo Coelli et al. (2005) có hai cách chính; một là dựa vào Z Test và cách hai là dựa vào LR test. Dựa vào kết quả ở Bảng 2 cho thấy giá trị $\lambda = 7,16 \neq 0$, giá trị $z\text{-test}^3 = 580,2 > z_{0,95} = 1.645$ và giá trị $LR\ test^4 = 40,13 > \chi^2_{0,95} = 3.84$, hai giá trị này đều lớn hơn giá trị tới hạn nên ta sẽ bác bỏ giả thuyết H0: $\sigma_u = 0$. Kết quả này cho thấy có sự hiện diện của không hiệu quả kỹ thuật.

Sau khi thực hiện các kiểm định cần thiết của mô hình ta có thể tiến hành tính hiệu quả sử dụng thuốc BVTV theo tiến trình và các công thức từ (3)...(8) trong phần khung lý thuyết phân tích. Kết quả về hiệu quả sử dụng thuốc BVTV của hai nhóm hộ được trình bày ở Bảng 3.

Kết quả ở Bảng 3 cho thấy hiệu quả sử dụng thuốc BVTV trung bình là rất thấp cho cả hai nhóm hộ, đối với hộ trồng lúa sinh thái đạt khoảng 26,87% và chỉ 19,83% cho hộ trồng lúa thường. Điều này có nghĩa rằng đối với hộ trồng lúa sinh thái vẫn còn khả năng giảm đầu vào thuốc BVTV đến gần 73% trong khi đầu ra và các đầu vào khác không thay đổi. Tương tự các hộ trồng lúa thường có thể giảm đến hơn 81% lượng đầu vào thuốc bảo vệ thực vật.

Theo kết quả kiểm định t-test cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm hộ ở mức 1%, cụ thể là hộ trồng lúa sinh thái đạt hiệu quả về sử dụng thuốc BVTV cao hơn so với hộ trồng lúa thường trung bình khoảng 7% hay nói cách khác là hộ trồng lúa sinh thái có thể tiết kiệm 7% chi phí thuốc BVTV so với hộ trồng lúa thường.

Về phân bố hiệu quả sử dụng thuốc BVTV, hộ trồng lúa sinh thái có hơn 8% tổng số hộ đạt hiệu quả trên 40% trong khi đó chỉ 2,4% đối với hộ trồng lúa thường. Như vậy cho thấy khả năng đạt được hiệu quả sử dụng thuốc BVTV cao hơn đối những hộ trồng lúa sinh thái.

Hình 1 thể hiện rõ hơn sự khác biệt về phân bố hiệu quả sử dụng thuốc BVTV giữa hai nhóm hộ.

¹ Tổng số kết hợp của các biến độc lập được sử dụng trong hàm translog được tính theo công thức sau:

$$N = \frac{k(k+3)}{2}$$
, trong đó k là số biến độc lập và N là tổng số kết hợp

² LR =

$-2\ln[\text{độ hợp lý (likelihood) của mô hình Cobb - Douglas}] + 2\ln[\text{độ hợp lý mô hình translog}]$

³ $z = \frac{\bar{\lambda}}{se(\bar{\lambda})}$

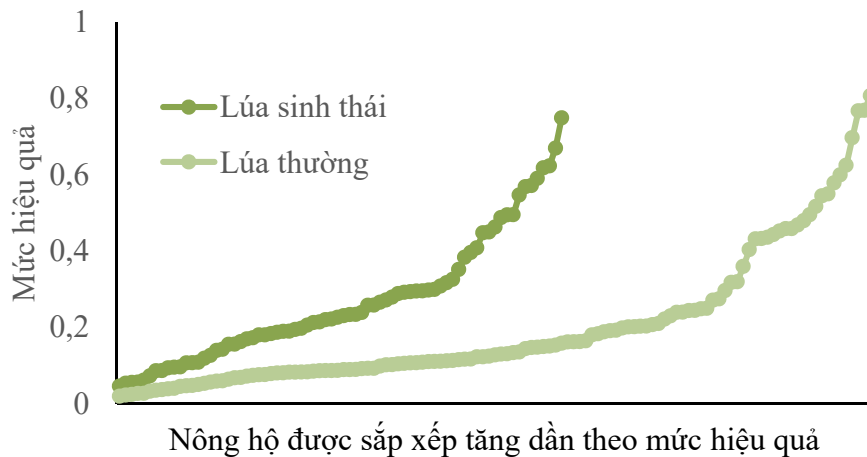
⁴ $LR = -2\ln[\text{likelihood}(H_0)] + 2\ln[\text{likelihood}(H_1)]$

Bảng 3: Hiệu quả sử dụng thuốc BVTV

PE	Lúa sinh thái			Lúa thường		
	Số hộ	%	% tích lũy	Số hộ	%	% tích lũy
≥40	6	8,10	8,10	3	2,40	2,40
30-40	22	29,73	37,83	17	13,60	16,00
20-30	20	27,03	64,86	40	32,00	48,00
10-20	11	14,87	79,73	44	35,20	83,20
≤10	15	20,27	100.0	21	16,80	100,0
Trung bình		26,87			19,83	
Trung vị		22,85			12,79	
Nhỏ nhất		4,60			1,98	
Lớn nhất		74,96			80,79	
Lệch chuẩn		16,69			17,71	
Giá trị t-test			2.81***			

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2014, n=199

Ghi chú: t-test được thực hiện để so sánh trung bình hai tổng thể, *** thể hiện ý nghĩa thống kê ở 1%



Hình 1: Phân bố hiệu quả sử dụng thuốc BVTV theo nhóm hộ

Nguồn: Số liệu điều tra năm 2014, n=199

Từ kết quả Hình 1 cho thấy hộ trồng lúa sinh thái đạt hiệu quả sử dụng thuốc BVTV cao hơn nhiều so với hộ trồng lúa thường, sự khác biệt này cho thấy giá trị tiềm ẩn về môi trường mà mô hình mang lại cũng như tiết kiệm chi phí sản xuất.

5 KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy năng suất lúa sinh thái trung bình thấp hơn so với lúa thường khoảng 50 kg/ha, về mức độ sử dụng phân đạm nguyên chất ít hơn trung bình khoảng 11 kg/ha so. Tuy nhiên, đối với mức độ sử dụng phân lân và kali nguyên chất thì nông dân trồng lúa sinh thái sử dụng nhiều hơn trung bình khoảng 3 kg/ha. Nhưng nhìn chung thì tổng lượng phân nguyên chất gồm đạm, lân và kali của nông hộ trồng lúa sinh thái

thấp hơn so với nông hộ trồng lúa thông thường. Đối với sử dụng thuốc bảo vệ thực vật, kết quả cho thấy chi phí sử dụng thuốc BVTV của hộ trồng lúa sinh thái trung bình thấp hơn nhiều so với hộ trồng lúa thường khoảng 1 triệu đồng/ha.

Bằng cách sử dụng cách tiếp cận SFA, kết quả nghiên cứu cho thấy hiệu quả sử dụng thuốc BVTV trung bình là rất thấp cho cả hai nhóm hộ, đối với hộ trồng lúa sinh thái đạt khoảng 26,87% và chỉ 19,83% cho hộ trồng lúa thường. Kết quả này cho thấy đối với hộ trồng lúa sinh thái có khả năng giảm đầu vào thuốc BVTV đến gần 73% trong khi đầu ra và các đầu vào khác không thay đổi. Tương tự, các hộ trồng lúa thường có thể giảm đến hơn 81% lượng đầu vào thuốc BVTV. Nghiên cứu cũng cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa về hiệu quả sử

dùng thuốc BVTV giữa hai nhóm hộ, cụ thể là hộ trồng lúa sinh thái đạt cao hơn so với hộ trồng lúa thường trung bình khoảng 7%. Tóm lại, từ những kết quả nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng mô hình công nghệ sinh thái vào sản xuất lúa có tác động tích cực đến giảm lượng thuốc BVTV sử dụng, tuy nhiên mức độ hiệu quả sử dụng vẫn chưa cao của cả hai nhóm hộ. Những nỗ lực sử dụng hiệu quả thuốc BVTV cần được tiếp tục quan tâm và đầu tư thực hiện để góp phần giảm chi phí sản xuất cũng như bảo vệ môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmad, Munir, & Bravo-Ureta, Boris E. (1996). Technical efficiency measures for dairy farms using panel data: a comparison of alternative model specifications. *Journal of Productivity Analysis*, 7(4), 399-415.
- Aigner, Dennis, Lovell, C A, amp, & Schmidt, Peter. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
- Belbase, Krishna, & Grabowski, Richard. (1985). Technical efficiency in Nepalese agriculture. *The Journal of Developing Areas*, 515-526.
- Bravo-Ureta, Boris E, & Evenson, Robert E. (1994). Efficiency in agricultural production: the case of peasant farmers in eastern Paraguay. *Agricultural economics*, 10(1), 27-37.
- Bravo-Ureta, Boris E, & Pinheiro, António E. (1993). Efficiency analysis of developing country agriculture: a review of the frontier function literature. *Agricultural and Resource Economics Review*, 22(1), 88-101.
- Bravo-Ureta, Boris E, & Pinheiro, Antonio E. (1997). Technical, economic, and allocative efficiency in peasant farming: evidence from the Dominican Republic. *The Developing Economies*, 35(1), 48-67.
- Coelli, Timothy J, Rao, Dodla Sai Prasada, O'Donnell, Christopher J, & Battese, George Edward. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*: Springer.
- Dung, Nguyen Huu, & Dung, Tran Thi Thanh. (1999). Economic and health consequences of pesticide use in paddy production in the Mekong Delta, Vietnam: Economy and environment program for Southeast Asia (EEPSEA).
- Ecobichon, Donald J. (2001). Pesticide use in developing countries. *Toxicology*, 160(1-3), 27-33. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-483X\(00\)00452-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-483X(00)00452-2)
- Farrell, Michael James. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 253-290.
- GSO. (2013). Niên giám Thống kê. Tổng cục thống kê.
- Heong KL, Hardy B, editors. (2009). *Planthoppers: new threats to the sustainability of intensive rice production systems in Asia*. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute, 460.
- Jondrow, James, Knox Lovell, CA, Materov, Ivan S, & Schmidt, Peter. (1982). On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model. *Journal of econometrics*, 19(2), 233-238.
- Khai, Huynh Viet, & Yabe, Mitsuyasu. (2011a). Productive Efficiency of Soybean Production in the Mekong River Delta of Vietnam Soybean – Applications and Technology (pp. 111-128): InTech Publishing: Rijeka, Croatia.
- Khai, Huynh Viet, & Yabe, Mitsuyasu. (2011b). Technical efficiency analysis of rice production in Vietnam. *Journal of ISSAAS*, 17(1), 135-146.
- Kompas, Tom. (2004). Market Reform, Productivity and Efficiency in Vietnamese Rice Production. *International and Development Economics Working Paper 04-4*.
- Kouser, Shahzad, & Mushtaq, Khalid. (2010). Environmental Efficiency Analysis of Basmati Rice Production in Punjab, Pakistan: Implications for Sustainable Agricultural Development. *The Pakistan Development Review*, 57-72.
- Kumbhakar, Subal C, & Lovell, CA Knox. (2003). *Stochastic frontier analysis*: Cambridge University Press.
- PPDAG. (2012). Dự án tập huấn kỹ thuật và xây dựng mô hình trồng cây có hoa trên bờ ruộng để thu hút thiên địch phòng trừ sâu, rầy hại lúa năm 2011-2012. . Chi cục Bảo vệ Thực vật tỉnh An Giang, Báo cáo tổng kết.
- Reinhard, Stijn, Knox Lovell, CA, & Thijssen, Geert J. (2000). Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental

- variables; estimated with SFA and DEA. *European Journal of Operational Research*, 121(2), 287-303.
- Reinhard, Stijn, Lovell, CA Knox, & Thijssen, Geert. (1999). Econometric estimation of technical and environmental efficiency: an application to Dutch dairy farms. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(1), 44-60.
- Reinhard, Stijn, & Thijssen, Geert. (2000). Nitrogen efficiency of Dutch dairy farms: a shadow cost system approach. *European Review of Agricultural Economics*, 27(2), 167-186.