



ĐO LƯỜNG HIỆU QUẢ SỬ DỤNG NGUỒN LỰC ĐẦU VÀO TRONG HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP

Võ Hồng Tú¹ và Nguyễn Bích Hồng²

¹Khoa Phát triển Nông thôn, Trường Đại học Cần Thơ

²Khoa Kinh tế, Đại học Kinh tế & Quản trị kinh doanh Thái Nguyên

Thông tin chung:

Ngày nhận: 29/02/2016

Ngày chấp nhận: 28/10/2016

Title:

Measuring resource use efficiency by stochastic frontier analysis

Từ khóa:

Nông hộ, Nguồn lực, Phân tích giới hạn ngẫu nhiên, Sản xuất lúa

Keywords:

Household, resource, rice production, stochastic frontier analysis

ABSTRACT

The paper described in details the process of stochastic frontier analysis to measure resource use efficiency. This method of measurement is considered as the promising way that producers can use to calculate their resource use efficiency under the context of limited resources due to the pressure and demand of development process. Resource use efficiency is defined as the ratio of possible minimum amount of a certain input to its observed amount, keeping other inputs and output constant. Hence, such efficiency reflects the ability to reduce a certain input. Based on the dataset of 199 rice farmers collected in 2014 and the introduced method of measurement, the results showed that labor use efficiency was about 83.82%, 25.69% for capital, 71.33% for the case of nitrogen fertilizer and 81.74% for phosphorous and potash fertilizer. Based on these resource efficiency values, producers could decide the optimal levels of inputs required for production without compromising output level.

TÓM TẮT

Bằng cách sử dụng phương pháp phân tích hàm sản xuất biên ngẫu nhiên, bài viết đã mô tả cụ thể tiến trình thực hiện đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực đầu vào. Đây là một phương pháp đầy hứa hẹn phản ánh thực trạng sử dụng nguồn lực đầu vào của các hoạt động sản xuất trong bối cảnh nguồn lực ngày trở nên giới hạn do áp lực và nhu cầu của quá trình phát triển. Hiệu quả sử dụng nguồn lực được định nghĩa là tỷ số giữa lượng tối thiểu có thể đạt được của một nguồn lực đầu vào cụ thể và lượng sử dụng thực tế của đầu vào đó, trong điều kiện đầu ra và các yếu tố đầu vào khác không thay đổi. Như vậy, hiệu quả sử dụng nguồn lực cho biết khả năng giảm yếu tố nguồn lực đầu vào cụ thể. Dựa trên bộ số liệu điều tra 199 nông hộ sản xuất lúa tỉnh An Giang năm 2014 và phương pháp đo lường được giới thiệu trong bài viết để làm ví dụ minh họa, kết quả tính toán cho thấy hiệu quả sử dụng nguồn lực lao động đạt khoảng 83,82%, đối với nguồn lực về vốn khoảng 25,69%, 71,33% đối với tổng lượng phân đạm sử dụng và 81,74% đối với tổng lượng phân lân và kali. Như vậy, từ các chỉ số hiệu quả sử dụng nguồn lực đầu vào này sẽ giúp cho nhà sản xuất quyết định mức sử dụng tối ưu mà không làm giảm mức đầu ra.

Trích dẫn: Võ Hồng Tú và Nguyễn Bích Hồng, 2016. Đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực đầu vào trong hoạt động sản xuất nông nghiệp. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 46d: 68-74.

1 GIỚI THIỆU

Phát triển nông nghiệp và nông thôn hiện được coi là vấn đề then chốt, quyết định sự thành công của quá trình phát triển kinh tế - xã hội nói chung và công cuộc công nghiệp hóa (CNH), hiện đại hóa (HDH) nói riêng của nhiều quốc gia. Đặc biệt với Việt Nam, một nước có nền tảng là sản xuất nông nghiệp, sự đóng góp của nông nghiệp vào sự phát triển chung của quốc dân càng to lớn. Sau gần 30 năm đổi mới và phát triển, Việt Nam đã đạt được nhiều thành tựu trong xuất khẩu nông nghiệp. Năm 2015, tổng sản lượng gạo xuất khẩu của nước ta đạt 6,59 triệu tấn (thu về 2,8 tỷ đô la), đứng thứ 3 thế giới, sau Ấn Độ (10,2 triệu tấn) và Thái Lan (9,6 triệu tấn) (IASVN, 2016). Cũng trong năm 2015, sản lượng cà phê xuất khẩu đạt 20,69 triệu bao, đứng thứ hai thế giới sau Brazil (36,94 triệu bao) (InternationalCoffeeOrganization, 2015). Nhiều mặt hàng nông sản khác giữ vị trí quan trọng trên thị trường thế giới như: hồ tiêu, cao su, hạt điều... Sự phát triển nhanh chóng của sản xuất nông nghiệp đã đóng góp to lớn cho phát triển kinh tế - xã hội, cung cấp các cơ hội đầu tư cho khu vực tư nhân và tạo động lực phát triển các ngành công nghiệp liên quan tới nông nghiệp, bao gồm cả công nghiệp chế biến nông, lâm, thủy sản (phục vụ đầu ra cho nông nghiệp) và cả công nghiệp hóa chất, cơ khí (phục vụ đầu vào cho nông nghiệp). Nông nghiệp còn đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc đảm bảo an ninh lương thực và là nhân tố quyết định xóa đói giảm nghèo. Tình trạng đói nghèo ở khu vực nông thôn được cải thiện đáng kể. Tỷ lệ nghèo đói giảm từ 58% năm 1993 xuống còn 8,2% năm 2014 (GSO, 2014; WorldBank, 2012a).

Tuy nhiên, trong bối cảnh nền kinh tế khó khăn do tác động của khủng hoảng và suy thoái kinh tế thế giới, tốc độ tăng trưởng của ngành nông nghiệp rất đáng quan ngại, giảm dần, năm sau thấp hơn năm trước. Nếu như năm 2012, tỷ lệ đóng góp của nông nghiệp trong GDP là 19,7% thì tới năm 2013 chỉ còn 18,4% và năm 2014: 18,1% (WorldBank, 2014).

Một trong những nguyên nhân của tình trạng này là sự dịch chuyển các nguồn lực sản xuất, đặc biệt là lao động và đất đai sang lĩnh vực công nghiệp. Tỷ lệ lao động trong lĩnh vực nông nghiệp giảm từ 70% năm 1996 xuống 47% năm 2012 (WorldBank, 2012b). Diện tích đất sản xuất nông nghiệp ở đồng bằng sông Hồng, một trong những khu vực sản xuất quan trọng của cả nước, sụt giảm từ 1.407,20 nghìn hecta năm 2010 xuống còn 770,8 nghìn hecta năm 2012 (GSO, 2010, 2012; MARD, 2010).

Đặc biệt số liệu thống kê cho thấy, đầu tư cho nông nghiệp ngày càng giảm dần, không tương xứng với sự đóng góp của nông nghiệp cho nền kinh tế. Nếu như năm 2010, tỷ trọng đầu tư vào ngành nông nghiệp chiếm 6,15% tổng đầu tư của xã hội, thì tới năm 2013 chỉ còn 5,59% (GSO, 2013). Thêm vào đó, nông nghiệp chưa thu hút được sự quan tâm đầu tư của doanh nghiệp. Theo Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn Cao Đức Phát, hiện tại chỉ có 0,5% doanh nghiệp (3.000 doanh nghiệp nông nghiệp/tổng số 700.000 doanh nghiệp cả nước) đầu tư vào lĩnh vực này (MARD, 2015).

Bên cạnh sự sụt giảm về tốc độ, tăng trưởng nông nghiệp thời gian qua của nước ta chủ yếu theo chiều rộng thông qua tăng diện tích, tăng vụ và dựa trên mức độ thâm dụng các yếu tố vật chất đầu vào cho sản xuất (lao động, vốn, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật và đất đai). Sản xuất nông nghiệp đã và đang gây tác động tiêu cực đến môi trường như: mất đa dạng sinh học, suy thoái tài nguyên thiên nhiên, ô nhiễm nguồn nước, đất đai bị bạc màu, chi phí sản xuất tăng... đe dọa tính bền vững của ngành nông nghiệp.

Trong bối cảnh nguồn lực cho tăng trưởng nông nghiệp không còn dồi dào, nông nghiệp sẽ phải cạnh tranh với các ngành công nghiệp và dịch vụ khác. Chi phí sản xuất ngày càng cao sẽ làm giảm khả năng cạnh tranh của các sản phẩm của nông nghiệp Việt Nam với vị thế là nước sản xuất có chi phí thấp so với các nước và vùng lãnh thổ trên thế giới.

Vì vậy, để hướng tới sự phát triển bền vững trong nông nghiệp trong bối cảnh nguồn lực giới hạn, việc sử dụng hiệu quả nguồn lực rất cần thiết. Để đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực có nhiều cách tiếp cận khác nhau nhưng đo lường theo phương pháp phân tích giới hạn ngẫu nhiên là một trong những hướng đầy hứa hẹn do cách tiếp cận này xem xét đến mối quan hệ giữa đầu vào và đầu ra theo mô hình kinh tế lượng nên có thể loại bỏ những sai số không mong đợi trong quá trình so sánh. Để trình bày về phương pháp này, cấu trúc bài viết được trình bày như sau: phần 2 sẽ trình bày về mô hình lý thuyết nhằm cung cấp nền tảng và là cơ sở để áp dụng cho các khía cạnh khác nhau; phần 3 trình bày về trường hợp ứng dụng cụ thể trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp để người đọc dễ hiểu và có thể áp dụng và phần 4 là kết luận.

2 MÔ HÌNH LÝ THUYẾT

Hiệu quả sử dụng nguồn lực được định nghĩa là khả năng giảm các đầu vào trong điều kiện các đầu vào khác và đầu ra không thay đổi. Theo định nghĩa này, hiệu quả sử dụng nguồn lực có thể là

hiệu quả sử dụng một đầu vào cụ thể như lao động, vốn và phân hóa học hoặc một nhóm các đầu vào có cùng bản chất như phân, thuốc và nước - những yếu tố đầu vào nếu sử dụng nhiều sẽ làm ảnh hưởng đến môi trường. Để đo lường được hiệu quả này, nghiên cứu sẽ sử dụng phương pháp phân tích hàm sản xuất biên ngẫu nhiên. Dạng hàm sản xuất này đã được phát triển bởi Aigner, Lovell, and Schmidt (1977); Meeusen and Van den Broeck (1977). Tiến trình đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực được trình bày trong hai bước sau: Đầu tiên, tiến hành đo lường hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra và sau đó đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực cho từng đầu vào hoặc nhóm các yếu tố đầu vào.

Giả sử một nông hộ sử dụng các yếu tố đầu vào, ký hiệu là $X (X \in R_+)$, để sản xuất một đầu ra, ký hiệu là $Y (Y \in R_+)$. Như vậy, hàm giới hạn sản xuất ngẫu nhiên thể hiện mối tương quan giữa đầu vào và đầu ra của quá trình sản xuất được viết bằng phương trình tổng quát như sau:

$$Y_i = f(X_i, \beta) e^{\varepsilon_i} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (1)$$

Trong đó,

i là ký hiệu cho các nông hộ thứ i

$f(X_i, \beta)$ thể hiện ước lượng hàm sản xuất giới hạn xác định

β là tham số cần ước lượng của mô hình;

ε_i là sai số tổng hợp (composed error term), thể hiện sự khác biệt giữa v_i và u_i ($\varepsilon_i = v_i - u_i$). Trong đó, v_i là sai số ngẫu nhiên độc lập, đồng nhất và phân phối chuẩn đối xứng ($v_i \sim N[0, \sigma_v^2]$), thể hiện những tác động nhiều ngoài tầm kiểm soát của nông hộ như thời tiết, sự may rủi và những sai số thống kê khác, ... và u_i là sai số ngẫu nhiên, độc lập và tuân theo phân phối nửa chuẩn (half-normal) ($u_i \geq 0$); $u_i \sim N^+(0, \sigma_u^2)$, thể hiện sự không hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra (output-oriented technical inefficiency) của từng nông hộ của mô hình sản xuất.

Công thức (1) được ước lượng bằng phương pháp hợp lý cực đại (maximum likelihood estimation-MLE) để tính ra các tham số β, λ , và σ trong đó β là vector của các tham số chưa biết, $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$. Khi $\lambda = 0$, mô hình không chịu sự tác động của không hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra, và tất cả sự chệch khỏi đường biên sản xuất do tác động nhiều ngoài tầm kiểm soát của hộ (Aigner et al., 1977).

Trong trường hợp sai số ngẫu nhiên u_i độc lập và tuân theo phân phối nửa chuẩn ($u_i \sim N^+(0, \sigma_u^2)$), kiểm định z sẽ được sử dụng để kiểm

tra sự hiện diện của sự không hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra trong mô hình (Coelli et al., 2005). Giả thiết không và giả thiết đối của kiểm định như sau H_0 : Các tác động không hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra không thể hiện trong mô hình, tức $\lambda = 0$ và $H_1: \lambda > 0$. Giá trị kiểm định được tính theo công thức sau:

$$z = \frac{\tilde{\lambda}}{se(\tilde{\lambda})} \sim N(0,1) \quad (2)$$

Trong đó: $\tilde{\lambda}$ là ước số MLE của λ và $se(\tilde{\lambda})$ là ước số MLE của $se(\lambda)$

Như vậy, hiệu quả kỹ thuật (TE) định hướng đầu ra của từng nông hộ sẽ được tính toán bằng cách nhân $\exp(-v_i)$ cho hai vế của phương trình (1), bằng vài phép biến đổi ta được:

$$TE_i = e^{-u_i} = \frac{y_i}{f(X_i, \beta^*) e^{v_i}} = E[e^{-u_i | \varepsilon_i}] \quad (3)$$

Từ phương trình (3) cho ta thấy hiệu quả kỹ thuật thể hiện khả năng nâng cao năng suất đầu ra trong điều kiện đầu vào cố định (Aigner et al., 1977; Farrell, 1957; Jondrow, Knox Lovell, Materov, & Schmidt, 1982).

Theo nhiều nghiên cứu cho thấy, có nhiều dạng hàm khác nhau được sử dụng để ước lượng hàm sản xuất như Cobb-Douglas, translog, ... (Coelli, Rao, O'Donnell, & Battese, 2005; Kumbhakar & Lovell, 2003). Việc lựa chọn sử dụng hai dạng hàm này (Cobb-Douglas và translog) tùy thuộc vào kiểm định Log-Likelihood Ratio Test. Tuy nhiên, theo nghiên cứu của Reinhard et al. (1999) cho thấy hàm translog là hàm số bậc hai nên sẽ linh hoạt hơn trong phản ánh về công nghệ sản xuất và có thể được sử dụng để phản ánh tính độc lập giữa hiệu quả sử dụng nguồn lực và hiệu quả kỹ thuật cũng như sự tương tác giữa các biến đầu vào trong quá trình sản xuất. Do vậy, bài viết sẽ sử dụng dạng hàm translog để đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực trong hoạt động sản xuất. Như vậy, phương trình (1) sẽ được viết lại theo dạng hàm translog như sau:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \frac{1}{2} \beta_{11} \ln X_1 \ln X_1 + \sum_{n=2}^N \beta_{1n} \ln X_1 \ln X_n + \sum_{n=2}^N \beta_n \ln X_n + \frac{1}{2} \sum_{n=2}^N \sum_{m=1}^N \beta_{mn} \ln X_n \ln X_m + v_i - u_i \quad (4)$$

Trong đó, $\ln Y_i$ là logarit tự nhiên của đầu ra, có thể là năng suất hoặc tổng sản lượng trên một đơn vị diện tích trong một thời gian cụ thể; $\ln X_1$ là yếu tố nguồn lực đầu vào cần xem xét và tính toán hiệu quả; và $\ln X_n$ là logarit tự nhiên của các đầu vào khác của quá trình sản xuất.

Để đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực, nghiên cứu sẽ sử dụng tiến trình đo lường của

Reinhard, Knox Lovell, and Thijssen (2000); và Reinhard, Lovell, and Thijssen (1999). Theo nghiên cứu này, tác giả đã đề xuất cho $u_i = 0$ và sau đó thay thế biến nguồn lực hay biến đầu vào cần đo lường X_1 trong phương trình (3) bằng λX_1 , trong đó là hiệu quả sử dụng nguồn lực của biến đầu vào cụ thể, được ký hiệu là RE ($RE_i = \lambda_i$). Như vậy, sau khi cho $u_i = 0$ và thay thế X_1 bằng λX_1 , phương trình (4) sẽ trở thành

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln \lambda X_1 + \frac{1}{2} \beta_{11} \ln \lambda X_1 \ln \lambda X_1 + \sum_{n=2}^N \beta_{1n} \ln \lambda X_1 \ln X_n + \sum_{n=2}^N \beta_n \ln X_n + \frac{1}{2} \sum_{n=2}^N \sum_{m=1}^N \beta_{mn} \ln X_n \ln X_m + v_i \quad (5)$$

Để đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực như đã định nghĩa là khả năng giảm yếu tố đầu vào hay nguồn lực cần xem xét trong khi các đầu vào khác và đầu ra cố định. Như vậy, đầu ra của hai phương trình (4) và (5) là bằng nhau, cho hai phương trình bằng nhau ta được

$$(\beta_1 \ln \lambda X_1 - \beta_1 \ln X_1) + \left(\frac{1}{2} \beta_{11} \ln \lambda X_1 \ln \lambda X_1 - \frac{1}{2} \beta_{11} \ln X_1 \ln X_1 \right) + \left(\sum_{n=2}^N \beta_{1n} \ln \lambda X_1 \ln X_n - \sum_{n=2}^N \beta_{1n} \ln X_1 \ln X_n \right) + u_i = 0 \quad (6)$$

Bằng vài phép biến đổi của phương trình (6) ta được phương trình bậc 2 sau:

$$a_i (\ln RE_i)^2 + b_i (\ln RE_i) + u_i = 0 \quad (7)$$

Trong đó $a_i = \frac{1}{2} \beta_{11} \quad \forall a_i \neq 0$;

$$b_i = \beta_1 + \beta_{11} \ln X_1 + \sum_{n=2}^N \beta_{1n} \ln X_n$$

Như vậy, hiệu quả sử dụng nguồn lực sẽ là nghiệm của phương trình bậc 2 (7). Công thức tính hiệu quả sử dụng nguồn lực hay đầu vào cụ thể của từng nông hộ như sau:

$$RE_i = e^{\left(\frac{-b_i \pm \sqrt{b_i^2 - 4a_i u_i}}{2a_i} \right)} \quad (8)$$

Bảng 1: Mô tả số liệu điều tra

Chỉ tiêu	Đơn vị	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Lệch chuẩn
Năng suất (Y)	Kg/ha	7.106,96	5.015,43	8.865,43	689,77
Lao động (X ₁)	Ngày/ha	358,44	284,49	451,39	34,32
Vốn (X ₂)	Ngàn/ha	2683,61	146,12	17044,90	2331,53
Phân đạm (X ₃)	Kg/ha	108,52	50,62	176,85	23,03
Phân lân và kali (X ₄)	Kg/ha	117,56	63,27	199,85	22,55

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

Ghi chú: Y là năng suất lúa (kg/ha); X₁: Tổng số ngày lao động (một ngày lao động là 8h làm việc); X₂ là tổng lượng vốn sử dụng (ngàn đồng) cho 1 ha; X₃: Lượng phân đạm nguyên chất (kg/ha) và X₄: Lượng phân lân và kali nguyên chất. Tổng lượng nguyên chất được **đỏ** **lưu** **ng** dựa vào công thức phân được in trên bao bì và tổng lượng phân sử dụng thực tế

Để làm thí dụ minh họa cho người đọc dễ hiểu và áp dụng, bài viết sẽ trình bày về bộ số liệu của 10 nông hộ đầu tiên của dãy số liệu trong tổng số 199 hộ được điều tra để thực hiện tính toán hiệu

Theo Reinhard et al. (2000); Reinhard et al. (1999); và Reinhard and Thijssen (2000), do nông hộ hiệu quả kỹ thuật ($u_i = 0$) thì phải đạt hiệu quả sử dụng nguồn lực nên chỉ nghiệm +√ của phương trình (8) thỏa mãn được điều kiện này. Như vậy, hiệu quả sử dụng nguồn lực đầu vào của mỗi nông hộ được tính theo công thức (9) sau:

$$RE_i = e^{\left(\frac{-b_i + \sqrt{b_i^2 - 4a_i u_i}}{2a_i} \right)} \quad (9)$$

Tương tự tiến trình này, ta có thể tính được hiệu quả sử dụng nhóm đầu vào có cùng bản chất như nhóm các đầu vào có tác động xấu đến môi trường gồm phân, thuốc trừ sâu,... Tuy nhiên, cần lưu ý khi muốn tính hiệu quả nhóm biến nào thì ta cần thay thế X_k (gồm k biến đầu vào cùng bản chất) bằng λX_k cho k biến tương ứng.

3 MÔ HÌNH ỨNG DỤNG

3.1 Mô tả số liệu

Để cho người đọc có thể ứng dụng phương pháp đo lường này vào đánh giá việc sử dụng hiệu quả các hoạt động sản xuất, bài viết này sử dụng bộ số liệu điều tra 199 nông hộ sản xuất lúa để đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực minh họa. Để đơn giản hóa quá trình tính toán nên bài viết chỉ sử dụng 04 yếu tố đầu vào trong quá trình sản xuất lúa là lao động (X₁), vốn (X₂), phân đạm nguyên chất (X₃) và phân lân và kali nguyên chất (X₄). Người đọc có thể mở rộng phương pháp tính toán bằng cách sử dụng mô hình lý thuyết ở phần 2 cho trường hợp có nhiều hơn hoặc ít hơn 4 yếu tố đầu vào.

Bộ số liệu điều tra về 199 nông hộ sản xuất lúa được điều tra vào năm 2014 tại tỉnh An Giang. Kết quả thống kê mô tả về bộ số liệu được sử dụng trong hàm sản xuất được trình bày ở Bảng 1 sau:

quả sử dụng nguồn lực. Do hàm sản xuất được thể hiện ở dạng logarit tự nhiên nên dãy số liệu cũng đã được lấy logarit tự nhiên, cụ thể bộ số liệu được trình bày ở Bảng 2 sau:

Bảng 2: Mô tả đầu vào và đầu ra của 10 nông hộ

Hộ	LnY _i	LnX ₁	LnX ₂	LnX ₃	LnX ₄
1	8,845697	5,847964	8,388939	4,88355	4,512249
2	8,899764	5,946083	8,440232	4,889374	4,614387
3	8,951057	5,81261	8,431864	4,708445	4,715034
4	8,862226	5,754678	8,406331	4,795051	4,509706
5	8,899764	5,730054	8,440232	4,56743	4,685569
6	8,985459	5,800425	8,608567	4,746675	4,760313
7	8,980617	5,848408	8,663376	4,72706	4,748014
8	8,935945	5,753455	8,022188	4,709141	4,933952
9	8,935945	5,799375	8,281477	4,898047	4,687703
10	8,899764	5,953924	8,327006	4,969685	4,713651

Nguồn: Kết quả điều tra năm 2014 của 10 nông hộ đầu tiên trong bảng số liệu

3.2 Mô hình ứng dụng

Như vậy, hàm giới hạn sản xuất ngẫu nhiên translog của mô hình sản xuất lúa với 04 đầu vào được viết lại như sau:

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \frac{1}{2} \beta_{11} \ln X_1 \ln X_1 + \frac{1}{2} \beta_{22} \ln X_2 \ln X_2 + \frac{1}{2} \beta_{33} \ln X_3 \ln X_3 + \frac{1}{2} \beta_{44} \ln X_4 \ln X_4 + \beta_{12} \ln X_1 \ln X_2 + \beta_{13} \ln X_1 \ln X_3 + \beta_{14} \ln X_1 \ln X_4 + \beta_{23} \ln X_2 \ln X_3 + \beta_{24} \ln X_2 \ln X_4 + \beta_{34} \ln X_3 \ln X_4 + v_i - u_i \quad (10)$$

Như vậy, hiệu quả sử dụng nguồn lực lao động được tính bằng cách thay thế X_i bằng λ X_i và cho u_i = 0, kết quả ta được

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln \lambda X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \frac{1}{2} \beta_{11} \ln \lambda X_1 \ln \lambda X_1 + \frac{1}{2} \beta_{22} \ln X_2 \ln X_2 + \frac{1}{2} \beta_{33} \ln X_3 \ln X_3 + \frac{1}{2} \beta_{44} \ln X_4 \ln X_4 + \beta_{12} \ln \lambda X_1 \ln X_2 + \beta_{13} \ln \lambda X_1 \ln X_3 + \beta_{14} \ln \lambda X_1 \ln X_4 + \beta_{23} \ln X_2 \ln X_3 + \beta_{24} \ln X_2 \ln X_4 + \beta_{34} \ln X_3 \ln X_4 + v_i \quad (11)$$

Cho (10) và (11) bằng nhau ta có

$$(\beta_1 \ln \lambda X_1 - \beta_1 \ln X_1) + \left(\frac{1}{2} \beta_{11} \ln \lambda X_1 \ln \lambda X_1 - \frac{1}{2} \beta_{11} \ln X_1 \ln X_1 \right) + (\beta_{12} \ln \lambda X_1 \ln X_2 - \beta_{12} \ln X_1 \ln X_2) + (\beta_{13} \ln \lambda X_1 \ln X_3 - \beta_{13} \ln X_1 \ln X_3) + (\beta_{14} \ln \lambda X_1 \ln X_4 - \beta_{14} \ln X_1 \ln X_4) + u_i = 0 \quad (12)$$

Bằng một số phép tính toán và biến đổi ta được

$$\beta_1 \ln RE_i + \left[\frac{1}{2} \beta_{11} (\ln RE_i)^2 + \frac{1}{2} \beta_{11} \ln RE_i (\ln X_1 + \ln X_1) \right] + \beta_{12} \ln RE_i \ln X_2 + \beta_{13} \ln RE_i \ln X_3 + \beta_{14} \ln RE_i \ln X_4 + u_i = 0 \quad (13)$$

Từ phương trình (13), ta được

$$\frac{1}{2} \beta_{11} (\ln RE_i)^2 + [\beta_1 + \beta_{11} \ln X_1 + \beta_{12} \ln X_2 + \beta_{13} \ln X_3 + \beta_{14} \ln X_4] \ln RE_i + u_i = 0 \quad (14)$$

Như vậy, hiệu quả sử dụng nguồn lực lao động được tính bằng công thức sau:

$$RE_i = e^{\left(\frac{-b_i + \sqrt{b_i^2 - 4a_i u_i}}{2a_i} \right)} \quad (15)$$

$$\text{Với } a_i = \frac{1}{2} \beta_{11} \quad \forall a_i \neq 0;$$

$$b_i = \beta_1 + \beta_{11} \ln X_1 + \beta_{12} \ln X_2 + \beta_{13} \ln X_3 + \beta_{14} \ln X_4$$

Từ công thức số (15) ta có thể triển khai tương tự và tính toán hiệu quả sử dụng nguồn lực cho các trường hợp đầu vào khác.

3.3 Hiệu quả sử dụng nguồn lực

Để thực hiện đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực ta cần tính toán hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra thông qua hàm giới hạn sản xuất ngẫu nhiên - được ước lượng bởi MLE (maximum likelihood estimation). Kết quả ước lượng và tham số hồi quy được trình bày ở Bảng 3.

Từ kết quả ở Bảng 3 ta có thể thực hiện kiểm định z để xác định sự hiện diện của không hiệu quả về kỹ thuật. Kết quả cho thấy giá trị $z = \frac{3,5657}{0,0164} = 217,42$, giá trị này cho thấy ta có thể bác bỏ giả thuyết H₀ nên có sự hiện diện của không hiệu quả về kỹ thuật định hướng đầu ra. Như vậy, ta có thể sử dụng công thức (15) để đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực lao động và các nguồn lực đầu vào khác theo cùng một quy trình. Kết quả hiệu quả sử dụng nguồn lực lao động và các nguồn lực đầu vào khác và hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra của 10 hộ được trình bày ở Bảng 4.

Bảng 3: Kết quả ước lượng và các tham số của mô hình

Biến độc lập	MLE		Biến độc lập	MLE	
	Hệ số	Sai số chuẩn		Hệ số	Sai số chuẩn
$\ln X_1$	11,8363*	6,8189	$1/2 (\ln X_4 * \ln X_4)$	-0,6202***	0,2138
$\ln X_2$	-1,4460	2,2217	$\ln X_1 * \ln X_2$	0,4285*	0,2604
$\ln X_3$	10,3358***	2,9573	$\ln X_1 * \ln X_3$	-1,1379***	0,3778
$\ln X_4$	0,0954	2,2179	$\ln X_1 * \ln X_4$	0,4842	0,3643
$1/2 (\ln X_1 * \ln X_1)$	-2,0747*	1,0818	$\ln X_2 * \ln X_3$	-0,0639	0,1036
$1/2 (\ln X_2 * \ln X_2)$	-0,0225	0,1604	$\ln X_2 * \ln X_4$	-0,1138	0,1287
$1/2 (\ln X_3 * \ln X_3)$	-0,8903***	0,1811	$\ln X_3 * \ln X_4$	0,2368	0,1460
Hệ số chặn	-45,4511*	27,4745			
$\bar{\lambda}$	3,5657	0,0164	Wald χ^2 value	160,54	
Log Likelihood	236,6226		LR test $\sigma_u=0$	15,19	

Ghi chú: X_1, X_2, X_3 và X_4 lần lượt là các biến: số ngày lao động, tổng lượng vốn, lượng phân đạm nguyên chất và lượng phân lân và kali nguyên chất. *, **, và *** lần lượt thể hiện các mức ý nghĩa 10%, 5%, và 1%

Nguồn: Kết quả ước lượng dựa trên số liệu điều tra nông hộ năm 2014, n=199

Bảng 4: Kết quả tính hiệu quả sử dụng nguồn lực của 10 nông hộ

Hộ	u_i	TE	RE-X ₁	RE-X ₂	RE-X ₃	RE-X ₄
1	0,083571	0,919826	0,724783	0,252038	0,543252	0,809861
2	0,055565	0,945951	0,700558	0,506463	0,498036	0,856470
3	0,039330	0,961434	0,909283	0,284503	0,818228	0,823093
4	0,066148	0,935993	0,847025	0,136075	0,715503	0,816891
5	0,029057	0,971361	0,958187	0,149901	0,921439	0,820559
6	0,026446	0,973901	0,943495	0,219234	0,847395	0,839288
7	0,035199	0,965413	0,919847	0,354934	0,788563	0,820521
8	0,048435	0,952720	0,902756	0,033579	0,859157	0,698801
9	0,046750	0,954326	0,826954	0,166113	0,685884	0,840058
10	0,054932	0,946550	0,649128	0,466672	0,455434	0,848969
Trung bình	0,048543	0,952747	0,838201	0,256951	0,713289	0,817451

Lưu ý: u_i là sai số thể hiện sự không hiệu quả về kỹ thuật định hướng đầu ra, là kết quả của mô hình giới hạn sản xuất ngẫu nhiên; $TE_i = \exp(-u_i)$ là hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra, được tính theo công thức (2); EE_i là hiệu quả môi trường của từng hộ được tính dựa vào công thức (14) và kết quả của Bảng 2 và Bảng 3

Từ kết quả ở Bảng 4 cho thấy, hiệu quả sử dụng nguồn lực trong trường hợp nghiên cứu này luôn nhỏ hơn so với hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra do lợi nhuận giảm dần theo quy mô (chi tiết xem nghiên cứu của Tu (2015)). Giá trị trung bình của hiệu quả kỹ thuật định hướng đầu ra là 95,27%, điều này có nghĩa là ở mức đầu vào cố định nông dân có thể gia tăng thêm được 4,73% năng suất. Hiệu quả sử dụng nguồn lực lao động trung bình là 83,82% có nghĩa là ở mức đầu ra cố định và các đầu vào khác không thay đổi, nông hộ có thể giảm khoảng 16,18% số ngày lao động. Tương tự, ta có thể giải thích cho các trường hợp nguồn lực đầu vào khác.

4 KẾT LUẬN

Bằng cách sử dụng cách tiếp cận phân tích giới hạn ngẫu nhiên, bài viết đã trình bày về tiến trình thực hiện đo lường hiệu quả sử dụng nguồn lực trong sản xuất và trường hợp ví dụ của sản xuất lúa

ở tỉnh An Giang. Đây là một phương pháp đầy hứa hẹn do phản ánh được mối liên hệ giữa đầu vào và đầu ra của quá trình sản xuất. Kết quả được đo lường từ phương pháp này sẽ giúp cho các nhà hoạch định chính sách và nông dân trong khuyến khích sử dụng hiệu quả hơn các nguồn lực đầu vào. Dựa trên bộ số liệu điều tra 199 hộ sản xuất lúa ở tỉnh An Giang, phương pháp đo lường này cho thấy có sự hiện diện của không hiệu quả về kỹ thuật, điều này một phần do sử dụng nguồn lực đầu vào riêng lẻ không hiệu quả, cụ thể là hiệu quả sử dụng lao động chỉ đạt khoảng 83,82%, đối với nguồn lực về vốn khoảng 25,69%, 71,33% đối với tổng lượng phân đạm sử dụng và 81,74% đối với tổng lượng phân lân và kali. Kết quả này cho thấy, nông hộ sản xuất lúa có thể giảm khoảng 16,18% tổng ngày công lao động và lần lượt khả năng có thể giảm cho ba nguồn lực vốn, phân đạm, lân và kali là 74,31%, 28,67% và 18,26%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aigner, Dennis, Lovell, CA Knox, & Schmidt, Peter. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
- Coelli, Timothy J, Rao, Dodla Sai Prasada, O'Donnell, Christopher J, & Battese, George Edward. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*: Springer Science & Business Media.
- Farrell, Michael James. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 253-290.
- GSO. (2010). *Vốn đầu tư phát triển toàn xã hội thực hiện theo giá hiện hành phân theo ngành kinh tế. Dữ liệu từ Tổng cục thống kê.*
- GSO. (2012). *Vốn đầu tư phát triển toàn xã hội thực hiện theo giá hiện hành phân theo ngành kinh tế. Dữ liệu từ Tổng cục thống kê.*
- GSO. (2013). *Vốn đầu tư phát triển toàn xã hội thực hiện theo giá hiện hành phân theo ngành kinh tế. Dữ liệu từ Tổng cục thống kê.*
- GSO. (2014). *Thông cáo báo chí về tình hình kinh tế - xã hội năm 2014. Dữ liệu từ Tổng cục thống kê.*
- IASVN. (2016). *Tình hình xuất khẩu gạo 2015 và dự báo năm 2016. Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam.*
<http://iasvn.org/homepage/Tinh-hinh-xuat-khau-gao-nam-2015-va-du-bao-nam-2016-7883.htm>
- International Coffee Organization. (2015). *Exports of all forms of coffee by all exporting countries.*
http://www.ico.org/trade_statistics.asp
http://www.ico.org/new_historical.asp
- 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.
- Kumbhakar, Subal C, & Lovell, CA Knox. (2003). *Stochastic frontier analysis*: Cambridge University Press.
- MARD. (2010). *Hiện trạng sử dụng đất phân theo địa phương năm 2010. Dữ liệu từ Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.*
- MARD. (2015). *Hành trạng cho nông nghiệp trong bối cảnh hội nhập. Dữ liệu từ Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.*
- Meeusen, Wim, & Van den Broeck, Julien. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International economic review*, 435-444.
- 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.
- Tu, Vo Hong. (2015). Resource use efficiency and economic losses: implications for sustainable rice production in Vietnam. *Environment, Development and Sustainability*, 1-16.
- WorldBank. (2012a). *Đánh giá nghèo ở Việt Nam năm 2012.*
- WorldBank. (2012b). *Employment in Agriculture (% of total employment). Dữ liệu điện tử của World Bank.*
- WorldBank. (2014). *Agriculture, value added (% of GDP). Dữ liệu điện tử của World Bank.*