

Xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất tỉnh Tây Ninh

Trương Công Phú^{1,*}, Chế Đình Lý¹, Bùi Xuân An²



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Bài báo trình bày một nghiên cứu nhằm mục đích xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp áp dụng được trên địa bàn tỉnh Tây Ninh. Bộ chỉ thị được xây dựng dựa trên nguyên tắc sử dụng đất nông nghiệp bền vững của FAO kết hợp với kiến thức chuyên gia, phù hợp với điều kiện tự nhiên – kinh tế – xã hội tỉnh Tây Ninh. Nghiên cứu áp dụng phương pháp AHP sàng lọc bộ chỉ thị, khắc phục được tính chủ quan và tùy tiện trong việc lựa chọn từng chỉ thị tham gia đánh giá. Kết quả xây dựng được bộ chỉ thị bao gồm 13 chỉ thị, trong đó lĩnh vực kinh tế 3 chỉ thị, lĩnh vực xã hội 5 chỉ thị, lĩnh vực tài nguyên và môi trường 5 chỉ thị. Căn cứ vào điều kiện thực tiễn tỉnh Tây Ninh lựa chọn 4 loại hình sử dụng đất canh tác chính tương ứng với từng đơn vị đất đai, cập nhật dữ liệu cho bộ chỉ thị, áp dụng kỹ thuật chuẩn hóa dữ liệu bằng tỷ số chênh lệch đưa tất cả dữ liệu về cùng giá trị, tiến hành so sánh sơ bộ hiệu quả sử dụng các loại hình sử dụng đất. Việc xây dựng bộ chỉ thị có thể giúp cho các địa phương có thêm công cụ và phương pháp đo lường trong việc áp dụng đánh giá tính bền vững sử dụng đất nông nghiệp nói riêng và đóng góp cho các nghiên cứu tiếp theo về khoa học phát triển bền vững nói chung.

Từ khóa: Sử dụng đất nông nghiệp, nông nghiệp bền vững, hệ thống canh tác, tỉnh Tây Ninh, bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững

GIỚI THIỆU CHUNG

Sử dụng đất nông nghiệp bền vững là một trong những chiến lược mà nền nông nghiệp trên thế giới cũng như Việt Nam đang hướng đến. Sử dụng đất ngày càng nâng cao hiệu quả kinh tế, đảm bảo nhu cầu về mặt xã hội đồng thời không làm ảnh hưởng đến nguồn tài nguyên đất đai. Để có thể đánh giá tính bền vững này một cách toàn diện ở cả ba mặt (kinh tế – xã hội – môi trường) thì việc xây dựng bộ chỉ thị là hết sức cần thiết. Bộ chỉ thị sẽ đo lường, so sánh hay xếp hạng được hiệu quả từng loại hình sử dụng đất ngành nông nghiệp, giúp nhà nước quản lý ra quyết định về những vấn đề quan trọng liên quan đến nông nghiệp, hướng đến việc sử dụng đất nông nghiệp ngày càng bền vững hơn.

Hiện nay, có nhiều công trình nghiên cứu ở trong và ngoài nước liên quan đến việc xây dựng bộ chỉ thị trong đánh giá tính bền vững, có thể kể đến là: Nghiên cứu tính bền vững trong sử dụng và bảo vệ tài nguyên môi trường ở Việt Nam tác giả Võ Thanh Tịnh¹ đã dựa trên phương pháp phân tích quyết định đa thuộc tính để thiết lập 4 chủ đề và 16 chỉ thị, áp dụng trong việc đánh giá tính bền vững cho cộng đồng ở các xã, phường ven biển. Viện Môi trường và Phát triển bền vững đã nghiên cứu và đề xuất hệ thống các tiêu chí PTBV cấp quốc gia của Việt Nam bao gồm 04 lĩnh vực:

kinh tế (4 tiêu chí), xã hội (8 tiêu chí), môi trường (6 tiêu chí) và đáp ứng đảm bảo PTBV (3 tiêu chí)². Tác giả Lê Văn Khoa và Trần Thị Lành đề xuất các chỉ thị cho khả năng bền vững ở miền núi, bộ chỉ thị này gồm 26 chỉ thị PTBV miền núi, mỗi chỉ thị đều được đưa ra các mức để đánh giá và chỉ ra nguồn thông tin, các biện pháp thu thập và thẩm định thông tin³. Tác giả Lê Trinh và Lê Thạc Cán cho rằng các tiêu chí chủ yếu để đánh giá hệ thống sử dụng đất bền vững ở Việt Nam gồm ba lĩnh vực là hiệu quả kinh tế, bền vững xã hội và bền vững sinh thái đã đề xuất 3 chủ đề và 7 chỉ thị áp dụng đánh giá thoái hóa đất và sử dụng hiệu quả bền vững tài nguyên và môi trường³. Liên quan đặc biệt đến tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp có tác giả Lê Văn Giới đã xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững sử dụng đất nông nghiệp tại một số khu tái định cư tập trung ở Sơn La, đã đề xuất 3 nhóm chủ đề bao gồm 17 chỉ thị liên quan đến tính bền vững sử dụng đất tại khu vực Sơn La theo Bảng 1. Trên thế giới việc xây dựng bộ chỉ thị đánh giá đất đai đã được FAO đề xuất theo khung hướng dẫn đánh giá từ năm 1976 và khung đánh giá đất bền vững vào năm 1991⁴. Từ đó có nhiều nghiên cứu về xây dựng bộ chỉ thị đánh giá đất nông nghiệp, Trung tâm Công nghệ Môi trường (Bộ TN&MT Việt Nam) xây dựng bộ chỉ thị phát triển bền vững (PTBV) về tài nguyên

¹Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

²Trường Đại học Hoa Sen

Liên hệ

Trương Công Phú, Viện Môi trường và Tài nguyên, ĐHQG-HCM

Email: congphu066@gmail.com

Lịch sử

- Ngày nhận: 06-02-2022
- Ngày chấp nhận: 04-5-2022
- Ngày đăng: 30-6-2022

DOI: 10.32508/stdjsec.v6i1.690



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Phú T C, Lý C D, An B X. Xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất tỉnh Tây Ninh. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 6(1):514-525.

Bảng 1: Thông tin cơ bản bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững sử dụng đất nông nghiệp tại các khu TĐC tập trung ở Sơn La³ có liên quan mật thiết với nghiên cứu của tác giả.

Nhóm (1)	Ký hiệu (2)	Tên gọi chỉ thị đơn (3)
Áp lực	PI1	Diện tích đất nông nghiệp được bố trí
	PI2	Mức tăng dân số
	PI3	Độ dốc
Trạng thái	SI1	Biến động năng suất của cây trồng chủ yếu trong các năm gần nhất
	SI2	Năng suất (NS) cây trồng
	SI3	Biến động lượng đất xói mòn
	SI4	Biến động hàm lượng Ndt
	SI5	Biến động hàm lượng Pdt
	SI6	Biến động hàm lượng Kdt
	SI7	Biến động phản ứng của đất
	SI8	Biến động hàm lượng OM
	SI9	Thực vật hoang dại
	SI10	Biến động thành phần cơ giới (TPCG)
Đáp ứng	RI1	Hệ cây trồng
	RI2	Kỹ thuật canh tác
	RI3	Tham gia của cộng đồng
	RI4	Sử dụng phân hữu cơ và các sản phẩm tương tự

và môi trường (TN&MT) bao gồm 3 chủ đề, 6 chỉ thị⁵, nghiên cứu chỉ thị lý hóa sinh cho chất lượng đất và một số nghiên cứu lựa chọn chỉ thị đánh giá chất lượng đất của các tác giả Arshad và Martin³, nghiên cứu đã chỉ ra được các chỉ thị quan trọng để đánh giá đất, mối quan hệ của chúng với các chức năng của đất cũng như lý do lựa chọn và cách xác định. Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ đưa ra bộ chỉ thị gồm 3 mảng vấn đề và 10 chỉ thị³. Tác giả Majid Rashidi và cộng sự nghiên cứu lựa chọn chỉ thị đánh giá đất tại Iran cũng có 3 lĩnh vực là vật lý, hóa học và sinh học, tuy nhiên số lượng các chỉ thị chất lượng đất thì lại hạn chế hơn so với Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ⁶ được trình bày ở Bảng 2. Ngoài ra, còn rất nhiều cơ quan và nhà khoa học khác cũng đã đề xuất xây dựng các chỉ thị liên quan đến đánh giá tính bền vững, Bộ chỉ thị PTBV của UNCSD liên quan TN&MT cũng bao gồm 1 chỉ thị, 2 chỉ tiêu⁷. Bộ chỉ thị về TN&MT Trung Quốc xây dựng 18 chỉ thị phân theo 7 chủ đề⁷. Tác giả A.P Gupta, Qinglin Fu, S Li và cộng sự cũng đã đưa ra tập hợp các chỉ thị bao gồm 12 chỉ thị trong đó bao quát ba mặt: kinh tế, xã hội và môi trường⁸. Nghiên cứu sử dụng chỉ thị, chỉ số để phân tích tính phù hợp xác định tiềm năng sử dụng đất nông nghiệp theo mô hình ra quyết định đa

tiêu chí SAW và VIKOR-AHP điển hình ở đồng bằng Takestan-Qazvin, Iran được tác giả H. R. Pourkhabbaz và cộng sự xây dựng gồm 18 chỉ thị liên quan TN&MT⁹. Nghiên cứu các chỉ thị phát triển bền vững chung cho các loại đất đã thực hiện ở Santiago, Chile do tác giả Alicia Matta thực hiện bao gồm 5 chủ đề, 12 chỉ thị liên quan TN&MT¹⁰. Nghiên cứu đã đưa ra các chỉ thị dùng để đánh giá và đo lường phát triển bền vững đất đai phục vụ cho công tác quy hoạch, quản lý và ra quyết định sử dụng đất. Các chỉ thị được đề xuất đại diện cho các xu hướng thay đổi cho các đặc điểm của điều kiện tự nhiên, quyền sở hữu đất đai và đặc điểm quản lý đất đai. Bao gồm đánh giá toàn bộ hệ thống quốc gia và các đơn vị nhỏ hơn. Tác giả J. K. Syersl và cộng sự nghiên cứu ở Bangkok, Bangkok, Thái Lan đã xây dựng được các chỉ số và ngưỡng đánh giá cho công tác quản lý đất đai bền vững¹¹. Nghiên cứu các chỉ số về tính bền vững được thiết lập chủ yếu tập trung trong các điều kiện kinh tế, xã hội và môi trường, chỉ số này được sử dụng để đo lường những thay đổi trong các thuộc tính quan trọng của việc sử dụng đất theo thời gian. Tác giả Dariush Hayati và cộng sự đã nghiên cứu đưa ra bộ tiêu chí để đo lường tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp, xem

Bảng 2: Bộ chỉ thị đánh giá chất lượng đất

Chỉ số	Chỉ thị (theo Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ)	Chỉ thị theo tác giả Majid Rashidi và cộng sự	
		Chỉ thị chất lượng đất	Các quá trình trong đất
Vật lý	Dung trọng	Độ chặt	Độ thoát khí, độ thấm, độ nông của rễ, khả năng giữ nước
	Thành phần cơ giới	Khả năng cung cấp nước	
	Độ xốp		
Hóa học	Tỉ trọng	pH	Năng lượng dự trữ, khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng, chất hữu cơ cung cấp cho các chức năng sinh học.
	Độ chua		
	Khả năng chuyển hóa cation		
	Kim loại nặng		
Sinh học	Chất hữu cơ	P dễ tiêu	Năng lượng dự trữ, khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng, chất hữu cơ cung cấp cho các chức năng sinh học.
	Các sinh vật: giun đất, mối, vi sinh vật...	K dễ tiêu	
	Năng suất cây trồng hoặc số lượng cỏ dại	Hàm lượng chất hữu cơ	
		Hàm lượng Carbon hoạt động	

xét một số khía cạnh tính bền vững nông nghiệp bằng cách tham khảo các khó khăn, các thành phần của đo lường bền vững và tương tác của chúng¹². Nghiên cứu đưa ra quy mô bền vững nông nghiệp ở cấp quốc gia và cấp độ trang trại, các chỉ số sử dụng cho bền vững nông nghiệp được cụ thể theo địa điểm, nghiên cứu cũng đã đưa ra một số khuyến nghị để lựa chọn các chỉ số để đo lường tính bền vững nông nghiệp tốt hơn.

Để có được bộ chỉ thị áp dụng địa bàn nghiên cứu tỉnh Tây Ninh cần tham khảo rộng rãi các công trình nghiên cứu trước đây ở trên thế giới, bộ chỉ thị ở Việt Nam, áp dụng các phương pháp khoa học và tiêu chí đặc trưng liên quan đến sử dụng đất nông nghiệp tỉnh Tây Ninh để sàng lọc, lựa chọn bộ chỉ thị. Việc chọn lọc bộ chỉ thị phải theo trình tự logic về bước đi chung, không tùy tiện loại bỏ hay thêm bớt từ các bộ chỉ thị khác, phải dựa trên hiện trạng, mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường và sử dụng đất nông nghiệp bền vững của Tây Ninh. Bộ chỉ thị xây dựng phải đảm bảo tính khả thi và bao quát các lĩnh vực bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp, phải tiếp thu và vận dụng phù hợp các định hướng và kinh

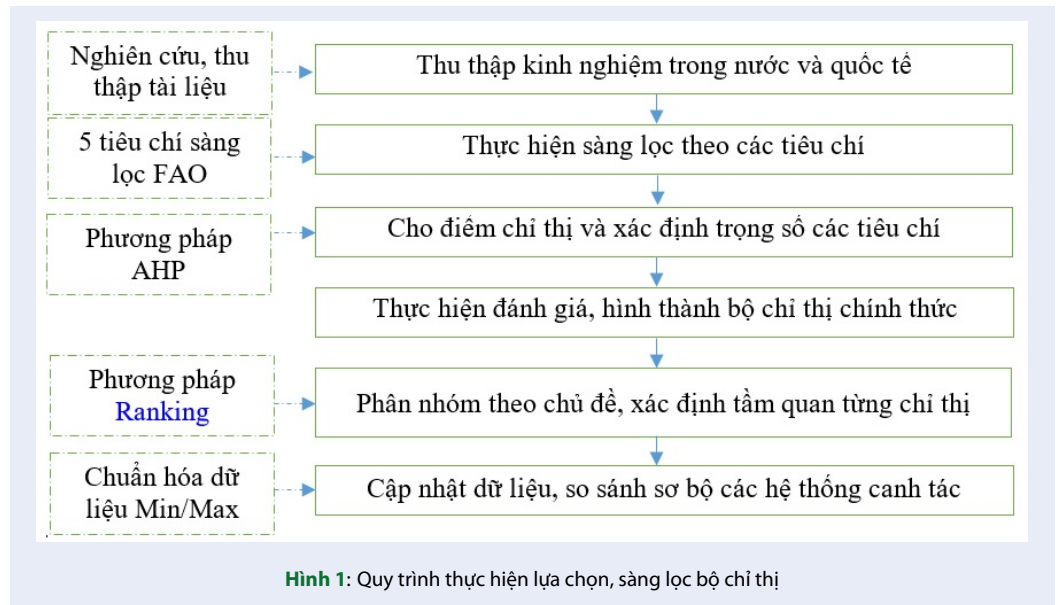
nghiệm của UNCSĐ (United Nations Conference on Sustainable Development) và các nước trên thế giới đã xây dựng.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Việc xây dựng bộ chỉ thị và cập nhật dữ liệu phục vụ đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp, tác giả đề xuất quy trình thực hiện chọn lọc, sàng lọc như Hình 1.

Để áp dụng quy trình, tác giả dựa vào các nghiên cứu trên thế giới, Việt Nam và kiến thức chuyên gia. Tiến hành lựa chọn, sàng lọc ra các chỉ thị phù hợp với điều kiện tỉnh Tây Ninh. Khi thực hiện sàng lọc tác giả áp dụng 5 tiêu chí sàng lọc theo FAO: Có tính thực tiễn; Có thể tính toán được; Liên quan đến chính sách; Tính đặc trưng; Dễ thu thập thông tin. Các tiêu chí lựa chọn căn cứ theo Dumanski và Prieri¹³ bao gồm: Các yếu tố có chức năng độc lập, không phụ thuộc lẫn nhau và không phải là hệ quả của các yếu tố khác. Việc thực hiện tính trọng số 5 tiêu chí này bằng phương pháp phân tích tiến trình thứ bậc (AHP).

Phương pháp đánh giá AHP (Analytical Hierarchy Process)¹⁴, là một kỹ thuật phân tích tổ hợp các tiêu



chỉ khác nhau để cho ra kết quả cuối cùng. Phân tích đa tiêu chí cung cấp cho người ra quyết định các mức độ quan trọng của các tiêu chí khác nhau. Để sàng lọc bộ chỉ thị sử dụng đất nông nghiệp bền vững sơ bộ thành bộ chỉ thị sử dụng đất nông nghiệp bền vững chính thức, tác giả tiến hành 3 bước: Lựa chọn tiêu chí; Tính trọng số các tiêu chí bằng các công thức tính của AHP kết hợp tham vấn ý kiến các nhà khoa học liên quan, điểm đánh giá được thực hiện theo tác giả Saaty như Bảng 3.

- Kết quả đánh giá được thể hiện thành ma trận mối quan hệ của các tiêu chí với nhau¹⁴.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

- Tính tổng mức độ ưu tiên của từng cột và xác định trọng số [14]:

$$\sum_{i=1}^n a_{j1}, \sum_{i=1}^n a_{j2}, \dots, \sum_{i=1}^n a_{jn}$$

$w_i = a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij}$. Vector trọng số thu được là các yếu tố: $W_{11}, W_{22}, W_{33}, \dots, W_{nn}$. $W = (W_{11}, W_{22}, W_{33}, \dots, W_{nn}) = \sum_{j=1}^n w_j = 1$

- Tiến hành kiểm tra độ nhất quán ma trận đánh giá so sánh giữa các tiêu chí. Ta có vectơ trọng số $\vec{w} =$

$$\begin{bmatrix} w_{11} \\ w_{22} \\ \dots \\ w_{nn} \end{bmatrix}$$

và ma trận A từ ma trận đánh giá tầm quan trọng. Tính nhất quán của ma trận A được tính như sau¹⁴:

Tính tổng vectơ trọng số W của từng hàng để có vectơ

$$B: \vec{B} = \sum_{j=1}^n a_{ij} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_n \end{bmatrix}; \text{ Chia mỗi phần tử của vectơ}$$

B cho thành tổ tương ứng trong vectơ W ($W_{11}, W_{22},$

$$W_{33}, \dots, W_{nn}) \text{ cho ta vectơ mới } c: \vec{c} = \begin{bmatrix} b_1/w_1 \\ b_2/w_2 \\ \dots \\ b_n/w_n \end{bmatrix};$$

λ_{max} là trung bình của các thành tố của vectơ c: $\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n c_j$; Sau đó tính chỉ số nhất quán theo công thức: $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$.

Tính tỷ số nhất quán CR = CI/RI, CR < 0,1 ma trận đánh giá là hợp lý, ngược lại ta phải tiến hành đánh giá ở cấp tương ứng. Tham khảo ý kiến cán bộ, nhà khoa học và nông dân về đánh giá mức độ quan trọng của các tiêu chí của chỉ thị để xác định trọng số AHP cho các tiêu chí. Điểm so sánh mức độ quan trọng của các cặp tiêu chí trong AHP được lấy từ điểm trung bình của 5 nhóm tham vấn: Mỗi nhóm đã xác định mức độ trọng cho các tiêu chí, tiếp theo tác giả tổng hợp từ các chuyên gia này về mức độ quan trọng của từng tiêu chí và sau đó xác định trọng số. Kết quả lựa chọn và tính toán trọng số được mô phỏng theo Bảng 4.

Nếu kết quả đánh giá từng chỉ thị $\sum Si = aXi \cdot Wi \geq 4,0$ thì chỉ thị đó được lựa chọn.

Việc cập nhật dữ liệu cho bộ chỉ thị, tác giả tiến hành khảo sát thực địa, điều tra thu thập thông tin về tình hình sử dụng đất, thực hiện quy hoạch sử dụng đất và thực trạng tài nguyên đất đai. Thông tin về thực trạng sản xuất nông nghiệp đối với các nông hộ, cán bộ khuyến nông, các đại lý thuốc bảo vệ thực vật... thông qua phiếu điều tra nông hộ của hộ gia đình, các

Bảng 3: Giá trị mờ và gốc của Saaty trong so sánh bất cập

Điểm đánh giá	Ý nghĩa của từng thang bậc
1	Chúng tỏ chí thị không đáp ứng được tiêu chí
2	Đáp ứng tiêu chí mức thấp
3	Đáp ứng tiêu chí mức trung bình
4	Đáp ứng tiêu chí mức khá
5	Hoàn toàn đáp ứng tiêu chí

Bảng 4: Kết quả lựa chọn bộ chỉ thị

STT	CHỈ THỊ	Có tính thực tiễn	Có tính thực tiễn	Có tính thực tiễn	Có tính thực tiễn	Có tính thực tiễn	Kết quả lựa chọn ($\sum Si=aXi*Wi$)
		Wa	Wb	Wc	Wd	We	
1	Chỉ thị 1						
2	Chỉ thị 2						
3	Chỉ thị 3						
...	
	Chỉ thị n						

chủ trang trại và lãnh đạo UBND xã trên địa bàn các huyện, thị xã. Điều tra trên nền bản đồ đơn vị đất đai, bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ quy hoạch sử dụng đất phục vụ việc xác định hướng tuyến điều tra nông hộ. Việc xác định dung lượng mẫu điều tra tác giả sử dụng công thức dung lượng mẫu được áp dụng theo công thức của Linus Yamane (1967) để thực hiện xác định kích thước mẫu tham gia trả lời câu hỏi phỏng vấn khi đi điều tra ngoại nghiệp¹⁵.

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot (e)^2}$$

Trong đó n: số hộ cần điều tra; N: Số hộ ước lượng chọn mẫu; e: mức độ chính xác mong muốn (e = 1 - độ tin cậy); Độ tin cậy mong muốn là 95%. Theo kết quả khảo sát các đơn vị đất đai, trung bình có khoảng 50 hộ nông dân trực tiếp sản xuất nông nghiệp, thu nhập chính của họ chủ yếu là nông sản thu được từ việc sản xuất. Áp dụng công thức trên ta có n = 44,44 ≈ 45 hộ. Tổng số phiếu: 45 x 18 = 810 phiếu cho tổng cộng 18 đơn vị đất đai. Việc chọn diện tích khảo sát căn cứ vào đơn vị đất đai và loại hình cây trồng được nông dân sản xuất ít nhất phải từ 1,0 ha trở lên, vì diện tích dưới 1,0 ha nông dân sẽ không chú trọng sản xuất mà phải làm nhiều lĩnh vực khác mới đủ trang trải cuộc sống nên trong nghiên cứu không ưu tiên cho việc chọn đối tượng này chỉ để tham khảo. Mỗi phiếu khảo sát bao gồm câu trả lời theo kiểu trắc nghiệm và câu trả lời mở tự luận, mỗi chỉ thị ứng với ít nhất một

câu hỏi, phiếu câu hỏi bao gồm 3 lĩnh vực kinh tế xã hội và môi trường.

Việc xác định tầm quan trọng từng chỉ thị đóng góp vào tính bền vững của bộ chỉ thị, tác giả sử dụng phương pháp thứ tự (Ranking), phương pháp này dựa trên lý thuyết giá trị đa thuộc tính (Multiple Attribute Value Theory = MAVT), và dựa trên giả thiết về sự độc lập của các thuộc tính bao gồm 2 bước: 1) Xây dựng cây cấp bậc theo bộ chỉ thị để đánh giá tính bền vững; 2) Sử dụng hàm cộng tuyến tính để tính giá trị của mỗi chỉ thị đánh giá tính bền vững dưới dạng¹⁶:

$$V(a_j) = \sum_{i=1}^m w_i v_{ij}$$

Trong đó w_i là hằng số trọng số của tiêu chí thứ i và v_{ij} là giá trị của phương án được đánh giá a_j bởi tiêu chí thứ i. Để tính trọng số các tiêu chí trong luận án tác giả tiến hành gán thứ tự quan trọng cho các tiêu chí r_j. Tiếp theo tác giả tính tổng thứ tự bằng công thức (n-r_j+1), tính W_i lần thứ nhất bằng công thức 2(n+1-r_j)/n(n+1), kế tiếp tính nghịch đảo thứ tự (1/r_j) rồi tính W_i lần thứ 2, cuối cùng là lấy trung bình W_i và đây cũng là kết quả tính trọng số cần tìm.

Để so sánh sơ bộ về dữ liệu các chỉ thị tương ứng với từng hệ thống canh tác, tác giả sử dụng phép chuẩn hóa dữ liệu qui đổi về cùng thứ nguyên. Chuẩn hóa bằng tỷ số chênh lệch đưa tất cả các chỉ thị về giá trị trong khoảng [0,1], đối với tất cả các chỉ thị theo công

thức¹⁷: $mS = S - \min(S) / (\max(S) - \min(S))$. Trong đó mS diễn tả giá trị khả năng mong muốn của các thành tố của tập “mờ” S . $\min(S)$ và $\max(S)$ là các giá trị tối thiểu và tối đa trong tập hợp “mờ” S . Giá trị $\max(S)$ là giá trị mong muốn, $\min(S)$ là giá trị không mong muốn.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Sàng lọc bộ đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp

Qua tổng quan và nghiên cứu, có thể thấy hệ thống các chỉ thị trong sử dụng đất nông nghiệp ở Việt Nam và trên thế giới hiện nay khá phong phú. Bộ chỉ thị sơ bộ tác giả thu thập được từ nghiên cứu tổng quan có khả năng sử dụng đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp bao gồm 24 chỉ thị, trong đó có 7 chỉ thị hiệu quả kinh tế, 9 chỉ thị hiệu quả xã hội và 8 chỉ thị hiệu quả tài nguyên và môi trường. Để sàng lọc tác giả tính trọng số các tiêu chí bằng phương pháp AHP, tích hợp với điểm đánh giá các chỉ thị từ 5 nhóm chuyên gia bao gồm cán bộ địa phương, nông dân sản xuất giỏi và các nhà khoa học từ các Viện, Trường Đại học chuyên ngành nông nghiệp. Tiêu chí, ý nghĩa các tiêu chí và kết quả tính toán trọng số được thể hiện ở Bảng 5.

Để tăng tính khách quan của việc áp dụng phương pháp AHP đánh giá trong việc lựa chọn bộ chỉ thị, tác giả tiến hành kiểm định độ nhất quán kết quả tính toán được thể hiện ở Bảng 6.

Theo kết quả đánh giá, trị số $CR = 0,08 < 0,1$; vì vậy ma trận so sánh cặp là phù hợp. Kết quả điểm đánh giá của 5 nhóm chuyên gia tham vấn ý kiến cho các chỉ thị thông qua các tiêu chí sẽ được lấy trung bình và làm tròn, lựa chọn các chỉ thị đánh giá tính bền vững có số điểm $\geq 4,0$ tiến hành phân nhóm chủ đề cho bộ chỉ thị theo Hình 2.

Vì mục tiêu của phát triển bền vững là xem ba mặt hiệu quả kinh tế, hiệu quả xã hội và hiệu quả tài nguyên môi trường phải bằng nhau, tức không tập trung lĩnh vực kinh tế mà xem nhẹ xã hội lẫn môi trường cho nên nhóm cán bộ, nông dân và chuyên gia đã thảo luận từng chỉ thị, cân đối và cho điểm độc lập (mỗi cán bộ đánh giá riêng 1 phiếu điểm, sau đó tác giả tổng hợp, nếu chênh lệch quá 1 điểm (tức độ lệch chuẩn từ 1,0 trở lên sẽ loại) từ đó có được thứ tự gán (tj), tiếp đó sử dụng công thức của phương pháp thứ tự (Ranking) để tính toán trọng số. Kết quả từng lĩnh vực cụ thể được thể hiện ở Bảng 7.

Đối với hiệu quả kinh tế thứ tự tầm quan trọng như sau: Giá trị sản xuất/Chi phí sản xuất ($W_i = 0,22$) > Giá trị sản xuất của loại hình sử dụng đất ($W_i = 0,09$) > Tổng lợi nhuận đạt được của loại hình sử dụng đất (W_i

$= 0,05$). Đối với hiệu quả xã hội: Áp dụng cơ giới hóa và khoa học kỹ thuật các LUT ($W_i = 0,10$) > Giải quyết việc làm ($W_i = 0,07$) > Phù hợp với chính sách ($W_i = 0,04$) > Diện tích biến động các loại hình sử dụng đất ($W_i = 0,02$) > Công lao động/ha ($W_i = 0,01$). Đối với hiệu quả tài nguyên và môi trường: Mức sử dụng thuốc BVTV ($W_i = 0,15$) > Chỉ số thích nghi đất đai theo tự nhiên ($W_i = 0,12$) > Mức sử dụng phân bón theo tự nhiên ($W_i = 0,06$) > Kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất ($W_i = 0,03$) > Độ che phủ mặt đất ($W_i = 0,02$).

Như vậy, có thể dựa vào kết quả tính trọng số (W_i) Bảng 7 để nhận định tầm quan trọng từng chỉ thị hay nói cách khác là chỉ thị nào đóng góp vào tính bền vững nhiều nhất. Đối với kinh tế quan trọng nhất là: chỉ thị giá trị sản xuất/chi phí sản xuất; xã hội quan trọng nhất là việc áp dụng cơ giới hóa và khoa học kỹ thuật các loại hình sử dụng đất; tài nguyên môi trường 2 chỉ thị quan trọng nhất là: Mức sử dụng phân bón; Mức sử dụng thuốc BVTV.

Cập nhật dữ liệu và so sánh sơ bộ các chỉ thị sử dụng đất nông nghiệp tỉnh Tây Ninh

Vì nông nghiệp bao hàm cả trồng trọt, chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản, tránh đánh giá dàn trải, tác giả dựa vào các nhu cầu về phát triển và thay đổi sử dụng đất của địa phương, khả năng về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội và các tiến bộ kỹ thuật mới áp dụng để thay đổi sử dụng đất, chọn ra 4 loại hình sử dụng đất vừa đáp ứng các yêu cầu đó và vừa mang lại nguồn thu nhập chính cho nông dân đó là: LUT1 (Lúa và ngô) thông thường người dân ở Tây Ninh được kết hợp trồng xen (2 lúa – 1 ngô/năm); LUT2 (khoai mì), LUT3 (cao su) và LUT4 (mía). Nghiên cứu lựa chọn đơn vị đất đai làm phạm vi ranh giới xác định vùng nghiên cứu và điều tra thu thập số liệu cho các loại hình sử dụng đất lựa chọn giai đoạn 2017 đến năm 2021.

Bộ dữ liệu bộ chỉ thị ở Bảng 8 không cùng đơn vị tính, để tiện việc so sánh từng loại hình sử dụng đất, từ những thông tin cơ bản của loại hình sử dụng đất, áp dụng kỹ thuật chuẩn hóa tỷ số chênh lệch đưa tất cả dữ liệu về giá trị trong một khoảng $[0 - 1]$ bằng công thức: $X_{kt qu} = X - X_{min} / X_{max} - X_{min}$. Kết quả sau khi chuẩn hóa sẽ được tích hợp với trọng số các chỉ thị ở từng mặt kinh tế, xã hội và môi trường sẽ được kết quả so sánh từng loại hình sử dụng đất ở từng lĩnh vực.

Theo Bảng 9, kết quả phân tích chuẩn hóa dữ liệu cho thấy việc canh tác cao su không hiệu quả; lúa – màu, khoai mì và mía có kết quả chênh lệch rất ít. Xét về mặt kinh tế, canh tác lúa – màu kém nhất; xét về mặt xã hội Khoai mì kém nhất. Nguyên nhân kém chủ yếu

Bảng 5: Tiêu chí lựa chọn các tiêu chí sàng lọc

STT	Tiêu chí	Kết quả Wi (AHP)	Ý nghĩa các tiêu chí
1	Có tính thực tiễn	0,36	Các chỉ thị phải phản ánh được tình hình sản xuất nông nghiệp thực tiễn hiện nay, đảm bảo mang tính thời sự, không mang tính lý thuyết. Có ảnh hưởng trực tiếp đến tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp.
2	Có thể tính toán được	0,24	Các chỉ thị phải đảm bảo độ chính xác, được lấy từ nguồn tin cậy, rõ ràng và có thể so sánh, tính toán được. Nếu là định tính thì phải quy đổi được sang định lượng để phục vụ việc tính toán.
3	Liên quan đến chính sách	0,18	Chỉ thị gắn liền với các định hướng, chủ trương và các quy định trong sử dụng đất nông nghiệp
4	Tính đặc trưng	0,13	Chỉ thị phản ánh được vấn đề bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp, thể hiện tính đặc trưng, tính đại diện cho một vấn đề nghiên cứu.
5	Dễ thu thập thông tin	0,09	Dữ liệu thu thập cho chỉ thị lựa chọn đánh giá phải có sẵn hoặc dễ dàng thu thập, không mất quá nhiều thời gian và chi phí để có được.

Bảng 6: Kết quả kiểm tra độ nhất quán của trọng số tiêu chí

Vector B	Vector C	I_{max}	
2,01	5,53	CI	5,37
1,33	5,55	RI	0,09
0,94	5,34	CR	1,12
0,69	5,16		0,08
0,46	5,25		

tập trung vào các chỉ thị hiệu quả tài nguyên và môi trường, sử dụng thuốc bảo vệ thực vật nhiều hơn mức khuyến cáo từ các nhà khoa học chuyên ngành khoa học đất, chỉ số thích nghi tự nhiên ở mức 6,5; Canh tác cây khoai mì và lúa màu kết quả phân tích tổng hợp tương đương nhau, nhưng xét về hiệu quả kinh tế thì việc canh tác lúa màu vẫn còn kém hiệu quả chủ yếu tập trung vào chỉ thị giá trị sản xuất trên chi phí sản xuất chỉ đạt 1,8 lần trong khi đó khoai mì đạt 3,9 lần, còn ở lĩnh vực hiệu quả xã hội thì canh tác khoai mì vẫn còn kém so với lúa – màu, nguyên nhân thể hiện ở chỉ thị áp dụng cơ giới hóa và khoa học kỹ thuật vào sản xuất, hiện nay lúa – màu được đầu tư mạnh do đây là loại hình sử dụng đất hầu hết người nông dân có nhu cầu và canh tác nhiều hơn so với khoai mì.

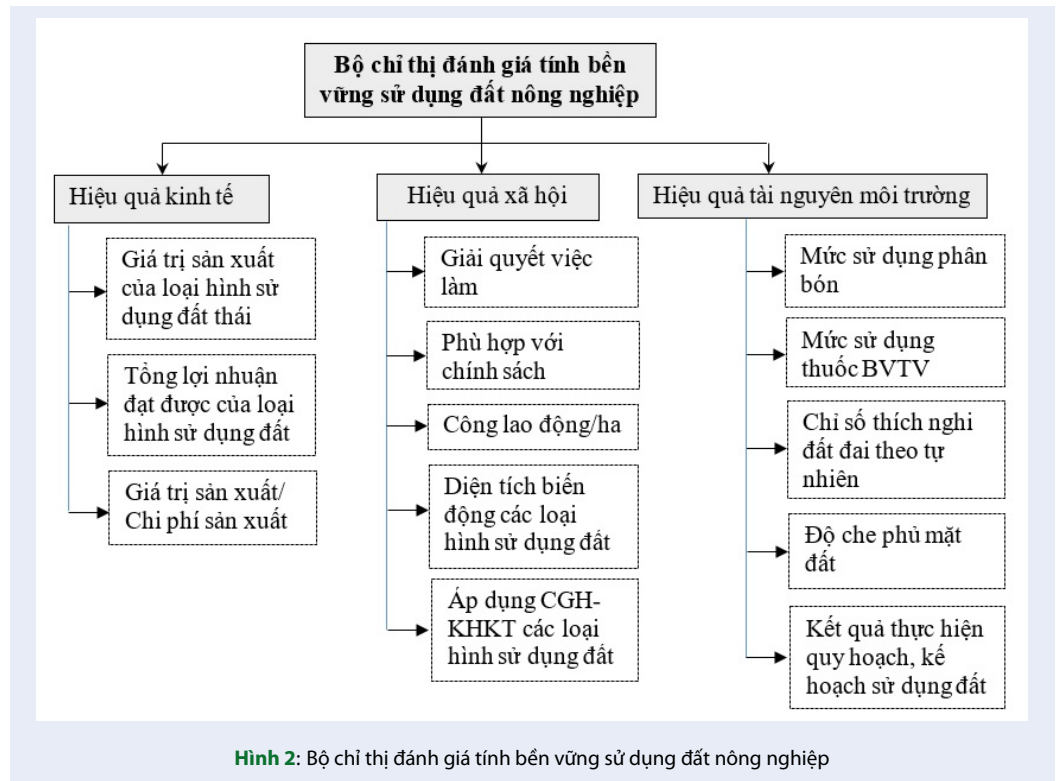
Khi canh tác cây mía về mặt kinh tế có thể nói hiệu quả cao hơn so với khoai mì và lúa – màu, nhất là đối với các chỉ thị có liên quan trực tiếp đến người nông dân, đó là lợi nhuận đạt được trên đơn vị hecta. Về mặt xã hội thì hiệu quả hơn so với cả 3 loại hình sử dụng đất còn lại, hiệu quả cao nhất là chỉ thị công lao động trên đơn vị hecta (95 công/ha), diện tích đất đai ít biến động hơn, trung bình giai đoạn 2017 đến 2020

tăng 0,2 ha. Ba loại hình canh tác (lúa – màu; khoai mì; mía) có kết quả đánh giá ít chênh lệch nhau về hiệu quả tổng hợp. Tuy nhiên, xét về từng mặt thì có sự phân biệt rất rõ, nhất là ở các chỉ thị hiệu quả xã hội và hiệu quả kinh tế.

KẾT LUẬN

Để xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp áp dụng tỉnh Tây Ninh tác giả thực hiện 4 bước: Thu thập kinh nghiệm trong nước và quốc tế; Thực hiện sàng lọc theo các tiêu chí; Cho điểm chỉ thị và xác định trọng số các tiêu chí; Thực hiện đánh giá, hình thành bộ chỉ thị chính thức; Phân nhóm theo chủ đề, xác định tầm quan trọng chỉ thị.

Để sàng lọc bộ chỉ thị tác giả sử dụng phương pháp AHP tích hợp với nhóm chuyên gia, nông dân sản xuất giỏi và các cán bộ địa phương, kết quả xây dựng bộ chỉ thị gồm 13 chỉ thị, trong đó hiệu quả kinh tế 03 chỉ thị, hiệu quả xã hội 05 chỉ thị, hiệu quả về tài nguyên và môi trường 05 chỉ thị. Cập nhật dữ liệu cho bộ chỉ thị và tiến hành so sánh sơ bộ tính bền vững sử dụng đất nông nghiệp tỉnh Tây Ninh, kết quả



cho thấy 3 loại hình sử dụng đất (lúa – màu; khoai mì; mía) tương đối bền vững, cao su kém bền vững hơn. Bộ chỉ thị xây dựng là cơ sở khoa học quan trọng trong việc đánh giá sử dụng đất nông nghiệp bền vững. Ưu điểm của bộ chỉ thị là có thể thêm bớt và cập nhật dựa trên các tiêu chí và phương pháp sàng lọc mà tác giả đề xuất để có thể áp dụng cho nhiều địa phương có điều kiện tương tự. Tác giả hy vọng những kinh nghiệm xây dựng bộ chỉ thị trong nghiên cứu này sẽ giúp ích cho cơ quan quản lý nhà nước trong việc xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững nơi địa phương mình quản lý.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam đoan rằng không có xung đột lợi ích trong bài báo “Xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững trong sử dụng đất tỉnh Tây Ninh”

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Trương Công Phú, Chế Đình Lý, Bùi Xuân An cùng thực hiện tất cả các bước và quy trình xây dựng kết quả của nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tịnh VT. Nghiên cứu xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững đối bờ áp dụng thí điểm cho điều kiện tỉnh Bình Định. 2015, Luận án tiến sỹ kỹ thuật Viện Môi trường và Tài nguyên ĐHQG TP HCM,.

2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Bộ chỉ thị về các chỉ tiêu kế hoạch về tài nguyên môi trường và phát triển bền vững. Hà Nội, 2007,.
3. Giới NV. Xây dựng bộ chỉ thị đánh giá tính bền vững sử dụng đất nông nghiệp tại một số khu tái định cư tập trung ở Sơn La. 2013, Luận án tiến sỹ khoa học Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội,.
4. FAO, FESLM: An international framework for evaluating sustainable land management. World Soil Resources Report 73, 74p, 1993,.
5. Thủ tướng Chính phủ, Quyết định 622/QĐ-TTg ngày 10 tháng 5 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành Kế hoạch hành động quốc gia thực hiện Chương trình nghị sự 2030 vì sự phát triển bền vững. 2017,.
6. Rashidi M. Evaluation of Some Soil Quality Indicators in the Varamin Region, Iran. World Applied Sciences Journal, 9(1), pp.101-108., 2010,.
7. Chính phủ, Quyết định số 153/2004/QĐ-TTg ngày 17 tháng 8 năm 2004 về việc ban hành định hướng chiến lược phát triển bền vững ở Việt Nam của Thủ tướng Chính phủ. 2004,.
8. Nambiar K, et al Biophysical, chemical and socio-economic indicators for assessing agricultural sustainability in the Chinese coastal zone. Agriculture, ecosystems & environment. 87(2): p. 209-214., 2011; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(01\)00279-1](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(01)00279-1).
9. Pourkhabbaz H, Javanmardi S, and Sabokbar H. Suitability analysis for determining potential agricultural land use by the multi-criteria decision making models SAW and VIKOR-AHP (Case study: Takestan-Qazvin Plain). Journal of Agricultural Science & Technology. 16(5). 2014,.
10. Pizarro J, MA Rubio, and A Matta. Diffusion of Fe, Mn, Mo and Sb in the sediment-water interface of a shallow lake, Laguna Carén, Santiago (Chile). Fresenius Environmental Bulletin, 2009. 18(12): p. 2336-2344,.
11. Syers JE. Indicators and thresholds for the evaluation of sustainable land management. Canadian Journal of Soil Science,

Bảng 7: So sánh tầm trọng giữa các chỉ thị tham gia đánh giá tính bền vững

Chỉ thị kinh tế	Thứ tự gán (rj)	Tổng thứ tự		Nghịch đảo thứ tự		Lũy thừa thứ tự		Wi
		(n- rj+1)	Wi chuẩn $2(n+1-rj)/n(n+1)$	(1/rj)	Wi chuẩn $1/rj$	(n- rj+1) ²	Wi chuẩn	
1.1. Giá trị sản xuất của loại hình sử dụng đất	5	9	0,10	0,20	0,06	81	0,10	0,09
1.2. Tổng lợi nhuận đạt được của loại hình sử dụng đất	8	6	0,07	0,13	0,04	36	0,04	0,05
1.3. Giá trị sản xuất/Chi phí sản xuất	1	13	0,14	1,00	0,31	169	0,21	0,22
2.1. Giải quyết việc làm	6	8	0,09	0,17	0,05	64	0,08	0,07
2.2. Phù hợp với chính sách	9	5	0,05	0,11	0,03	25	0,03	0,04
2.3. Công lao động/ha	13	1	0,01	0,08	0,02	1	0,00	0,01
2.4. Diện tích biến động các loại hình sử dụng đất	12	2	0,02	0,08	0,03	4	0,00	0,02
2.5. Áp dụng cơ giới hóa và khoa học kỹ thuật các loại hình sử dụng đất	4	10	0,11	0,25	0,08	100	0,12	0,10
3.1. Mức sử dụng phân bón	7	7	0,08	0,14	0,04	49	0,06	0,06
3.2. Mức sử dụng thuốc BVTV	2	12	0,13	0,50	0,16	144	0,18	0,15
3.3. Chỉ số thích nghi đất đai theo tự nhiên.	3	11	0,12	0,33	0,10	121	0,15	0,12
3.4. Độ che phủ mặt đất (bao gồm CLN)	11	3	0,03	0,09	0,03	9	0,01	0,02
3.5. Kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất	10	4	0,04	0,10	0,03	16	0,02	0,03
	13			3,18		819		1,00

1995. 75(4): p. 423-428; Available from: <https://doi.org/10.4141/cjss95-062>.

12. Hayati DZ, Ranjbar, and E. Karami, Measuring agricultural sustainability, in biodiversity, biofuels, agroforestry and conservation agriculture. 2010, Springer. p. 73-100; Available from: https://doi.org/10.1007/978-90-481-9513-8_2.

13. Smyth and Dumanski, FESLM: An international framework for evaluating sustainable land management. A discussion paper. FAO, Rome, Italy. World Soil Res. Rep, 1993. 73: p. 74;.

14. Palcic I and B Lalic. Analytical Hierarchy Process as a tool for selecting and evaluating projects. International Journal of Simulation Modelling (IJSIMM), 2009. 8(1); Available from: [https://doi.org/10.2507/IJSIMM08\(1\)2.112](https://doi.org/10.2507/IJSIMM08(1)2.112).

15. Yamane L. Labor market discrimination: Vietnamese immigrants. Journal of Southeast Asian American Education and Advancement, 2012. 7(1): p. 4; Available from: <https://doi.org/10.7771/2153-8999.1046>.

16. Ferretti V. From stakeholders analysis to cognitive mapping and Multi-Attribute Value Theory: An integrated approach for policy support. European Journal of Operational Research, 2016. 253(2): p. 524-541; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2016.02.054>.

17. Nhung VTP. Quy trình chuẩn hóa, tính toán trong đánh giá mức độ phát triển bền vững tổng hợp cấp địa phương dựa trên bộ chỉ thị - trường hợp tỉnh Hà Tĩnh. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Tập 55, Số 1D (2019): 127-133, 2019; Available from: <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2019.030>.

Bảng 8: Dữ liệu bộ chỉ thị đối với 4 loại hình sử dụng đất

Bộ chỉ thị	ĐVT	Lúa - Màu	Cao su	Khoai mì	Mía	Xmin	Xmax	Loại CT
1.1. Giá trị sản xuất của loại hình sử dụng đất	Triệu đồng	92,1	73,6	46,5	62,4	46,50	92,10	+
1.2. Tổng lợi nhuận đạt được của loại hình sử dụng đất	Triệu đồng	38,5	52,5	35,7	45,8	35,70	52,50	+
1.3. Giá trị sản xuất/Chi phí sản xuất	Lần	1,8	2,6	3,9	3,7	1,80	3,90	+
2.1. Giải quyết việc làm	Điểm	6,5	9,0	7,0	7,0	6,50	9,00	+
2.2. Phù hợp với chính sách	Điểm	9,5	6,5	8,0	7,0	6,50	9,50	+
2.3. Công lao động/ha	Công	180,0	195,0	98,0	95,0	195,00	95,00	-
2.4. Diện tích biến động các loại hình sử dụng đất	%	-0,1	0,0	0,1	0,2	-0,07	0,22	+
2.5. Áp dụng cơ giới hóa và khoa học kỹ thuật các loại hình sử dụng đất	Điểm	9,0	8,0	7,0	7,5	7,00	9,00	+
3.1. Mức sử dụng phân bón	Kg/ha	900,0	800,0	252,0	670,0	900,00	252,00	-
3.2. Mức sử dụng thuốc BVTV	Lít/ha	5,5	19,5	1,5	4,6	19,50	1,50	-
3.3. Chỉ số thích nghi đất đai theo tự nhiên	Chỉ số	7,0	6,5	7,0	7,0	6,50	7,00	+
3.4. Độ che phủ mặt đất	%	63,5	63,0	63,0	63,0	63,02	63,50	+
3.5. Kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất	%	71,4	71,5	71,3	71,2	71,20	71,50	+

Bảng 9: Kết quả chuẩn hóa dữ liệu bộ chỉ thị đối với 4 loại hình sử dụng đất

Bộ chỉ thị	Lúa - Mầu	Cao su	Khoai mì	Mía
1.1. Giá trị sản xuất của loại hình sử dụng đất	0,09	0,05	0,00	0,03
1.2. Tổng lợi nhuận đạt được của loại hình sử dụng đất	0,01	0,05	0,00	0,03
1.3. Giá trị sản xuất/Chi phí sản xuất	0,00	0,08	0,22	0,20
Hiệu quả kinh tế	0,10	0,19	0,22	0,26
2.1. Giải quyết việc làm	0,00	0,07	0,01	0,01
2.2. Phù hợp với chính sách	0,04	0,00	0,02	0,01
2.3. Công lao động/ha	0,00	0,00	0,01	0,01
2.4. Diện tích biến động các loại hình sử dụng đất	0,00	0,00	0,01	0,02
2.5. Áp dụng cơ giới hóa và khoa học kỹ thuật các loại hình sử dụng đất	0,10	0,05	0,00	0,03
Hiệu quả xã hội	0,14	0,12	0,05	0,08
3.1. Mức sử dụng phân bón	0,00	0,01	0,06	0,02
3.2. Mức sử dụng thuốc BVTV	0,12	0,00	0,15	0,12
3.3. Chỉ số thích nghi đất đai theo tự nhiên	0,12	0,00	0,12	0,12
3.4. Độ che phủ mặt đất	0,12	0,00	0,00	0,00
3.5. Kết quả thực hiện quy hoạch, kế hoạch sử dụng đất	0,01	0,02	0,01	0,00
Hiệu quả tài nguyên và môi trường	0,37	0,03	0,34	0,27
Hiệu quả tổng hợp	0,61	0,34	0,61	0,60

Developing a set of indicators to assess sustainability in land use in Tay Ninh province

Truong Cong Phu^{1,*}, Che Dinh Ly¹, Bui Xuan An²



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

This paper presents a study aimed at developing a set of indicators to assess the sustainability of agricultural land use applicable in Tay Ninh province. The set of directives is built based on FAO's principles of sustainable agricultural land use combined with expert knowledge, suitable to the natural - economic - social conditions of Tay Ninh province. Research and apply the AHP method to screen indicators, overcome the subjectivity and arbitrariness in choosing each indicator to participate in the assessment. The result of building a set of indicators includes 13 indicators, of which economic sector 3 indicators, social sector 5 indicators, natural resources and environment 5 indicators. Based on practical conditions, Tay Ninh province selects 4 main types of arable land use corresponding to each land unit, updates the data for the indicator set, and applies data normalization techniques by ratio. The difference brings all data to the same value, conducting a preliminary comparison of the efficiency of land use types. The development of a set of indicators can help localities have more tools and measurement methods in applying the assessment of sustainability in agricultural land use in particular and contribute to further scientific research. sustainable development in general.

Key words: Agricultural land use, sustainable agriculture, farming system, Tay Ninh province, set of indicators for assessing sustainability

¹Institute for Environment and Resources, VNU-HCM

²Hoa Sen University

Correspondence

Truong Cong Phu, Institute for Environment and Resources, VNU-HCM

Email: congphu066@gmail.com

History

- Received: 06-02-2022
- Accepted: 04-5-2022
- Published: 30-6-2022

DOI : 10.32508/stdjsee.v6i1.690



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : Phu T C, Ly C D, An B X. **Developing a set of indicators to assess sustainability in land use in Tay Ninh province.** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 2022, 6(1):514-525.