



## ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN TỐI ƯU VÀ ĐÁNH GIÁ ĐA TIÊU CHÍ TRONG LẬP QUY HOẠCH SỬ DỤNG ĐẤT NÔNG NGHIỆP BỀN VỮNG CHO HUYỆN GIỒNG RIỀNG, TỈNH KIÊN GIANG

Tôn Thất Lộc<sup>1</sup>, Phan Chí Nguyễn<sup>2</sup>, Phạm Thanh Vũ<sup>2\*</sup> và Nguyễn Đức Nguyễn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Khoa Khoa học Quản lý, Trường Đại học Thủ Dầu Một

<sup>2</sup>Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

\*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Phạm Thanh Vũ (email: [ptvu@ctu.edu.vn](mailto:ptvu@ctu.edu.vn))

### Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 03/07/2019

Ngày nhận bài sửa: 20/08/2019

Ngày duyệt đăng: 16/10/2019

### Title:

Application of optimal model and MCE in building sustainable agricultural land use planning in Giong Rieng district, Kien Giang province

### Từ khóa:

Đất nông nghiệp, huyện Giồng Riềng, MCE, mô hình toán tối ưu, quy hoạch sử dụng đất

### Keywords:

Agriculture land, Giong Rieng district, land use planning, multi-criteria evaluation, optimization mathematics model

### ABSTRACT

The research was conducted to explore important factors affecting the changes of land use systems related to the destruction of forest areas in Giong Rieng district, Kien Giang province. The approaches applied in the study include secondary data collection, household interviews, the multi-criteria evaluation (MCE), land evaluation (LE) and the optimization mathematics model (Solver). The findings had identified the economic factor had a significant role in determining the land use of local farmers. Besides, the agricultural land-use scenarios to ensure people's livelihood and protect the scale of the forest land were proposed. The results revealed that the integration of the three methods MCE, LE (FAO, 1976), and optimization mathematics model (Solver) in land use planning helped the local council and farmers optimize the use of their land and preserve the sustainable development of the ecosystem.

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm xác định các yếu tố gây ra các thay đổi trong sử dụng đất đai, làm suy giảm diện tích đất rừng tại huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang. Phương pháp nghiên cứu bao gồm thu thập số liệu thứ cấp, phỏng vấn nông hộ, mô hình đánh giá đa tiêu chí (MCE), đánh giá thích nghi đất đai và mô hình toán tối ưu (công cụ Solver). Kết quả đã xác định được nhóm yếu tố kinh tế có ảnh hưởng quan trọng nhất đến việc thay đổi sử dụng đất của người dân địa phương. Bên cạnh đó, nghiên cứu cũng đã đề xuất được các phương án quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp có thể đảm bảo được sinh kế cho người dân nhưng vẫn bảo vệ được diện tích đất trồng rừng. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc tích hợp 3 mô hình đánh giá đất đai, đánh giá đa tiêu chí và mô hình toán tối ưu trong lập quy hoạch sử dụng đất cơ bản đã giúp chính quyền địa phương và người dân sử dụng nguồn tài nguyên đất đai tối ưu và bảo vệ hệ sinh thái rừng bền vững.

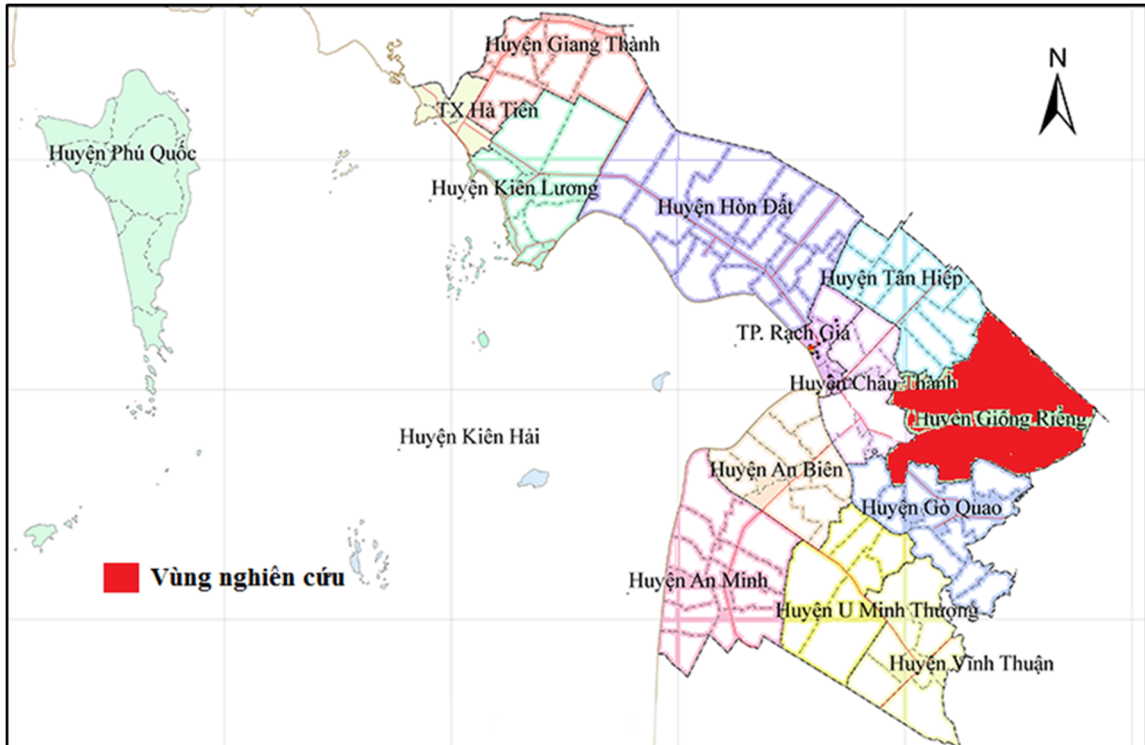
Trích dẫn: Tôn Thất Lộc, Phan Chí Nguyễn, Phạm Thanh Vũ và Nguyễn Đức Nguyễn, 2019. Ứng dụng mô hình toán tối ưu và đánh giá đa tiêu chí trong lập quy hoạch sử dụng đất nông nghiệp bền vững cho huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu)(2): 61-69.

### 1 GIỚI THIỆU

Nông nghiệp là thành phần quan trọng trong quá trình phát triển kinh tế của đất nước (Đào Lan Phương, 2012; Mardy và ctv., 2013). Do đó, việc phát triển nông nghiệp cần nhận được sự quan tâm của nhà nước không chỉ về chính sách mà còn bao gồm vấn đề đầu tư phát triển và chuyển giao khoa học công nghệ (Võ Minh Sang, 2016).

Tối ưu hóa là một trong những lĩnh vực của toán học có ảnh hưởng đến sự phát triển kinh tế nông nghiệp đã được các nhà khoa học quan tâm (Zwart and Bastiaanssen, 2004; Fan and Brzeska, 2010; Debertain, 2012). Ngày nay phương pháp tối ưu được ứng dụng rộng rãi trong sản xuất nông nghiệp như giúp lựa chọn ra những phương án tốt nhất, tiết kiệm chi phí, đồng thời mang lại hiệu quả kinh tế và xã hội cao (Nguyễn Hải Thanh, 2007; Lê Quang Trí, 2013). Trong nghiên cứu của Phan Chí Nguyễn và ctv (2017), mô hình đánh giá đa tiêu chí (multi-criteria evaluation - MCE) đã được ứng dụng giúp lựa chọn và phân cấp mức độ quan trọng của các yếu tố có ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp. Hơn nữa, mô hình toán tối ưu và đánh giá tiềm năng đất đai đã

được ứng dụng giúp định hướng sử dụng đất nông nghiệp một cách hợp lý, tối ưu hóa đa mục tiêu và phát triển bền vững (Phạm Thanh Vũ và ctv., 2016). Một số nghiên cứu đã sử dụng phương pháp mô hình toán tối ưu trên cơ sở thích nghi đất đai nhằm xây dựng phương án bố trí sử dụng đất hiệu quả (Lê Quang Trí và ctv., 2013; Phạm Thanh vũ và ctv., 2014, 2016; Nguyễn Hồng Thảo và ctv., 2019). Bên cạnh đó, xu hướng tích hợp GIS và MCE được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực đánh giá thích nghi đất đai (Lê Thị Giang, 2015; Nguyễn Văn Bình và Hồ Kiệt, 2016; Phan Chí Nguyễn và ctv., 2017; Nguyễn Tấn Trung và ctv., 2019). Tuy nhiên sự tích hợp giữa mô hình MCE và mô hình toán tối ưu để xây dựng mối liên kết trong việc xem xét tính bền vững của các kiểu sử dụng đất và xây dựng phương án sử dụng đất nông nghiệp chưa được thực hiện. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện nhằm khai thác hiệu quả cộng hưởng của 3 phương pháp đánh giá đất đai, đánh giá đa tiêu chí và mô hình toán tối ưu trong đánh giá các tiêu chí ảnh hưởng và xây dựng phương án sử dụng đất nông nghiệp cho huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang.



**Hình 1: Bản đồ vị trí huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang (Phần đất liền)**

(Nguồn: Phòng Tài nguyên và Môi trường huyện Giồng Riềng, 2015)

Huyện Giồng Riềng nằm trong vùng Tây sông Hậu thuộc tỉnh Kiên Giang, là vùng được cung cấp nước ngọt quanh năm nên có lợi thế lớn trong phát triển sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là sản xuất lúa

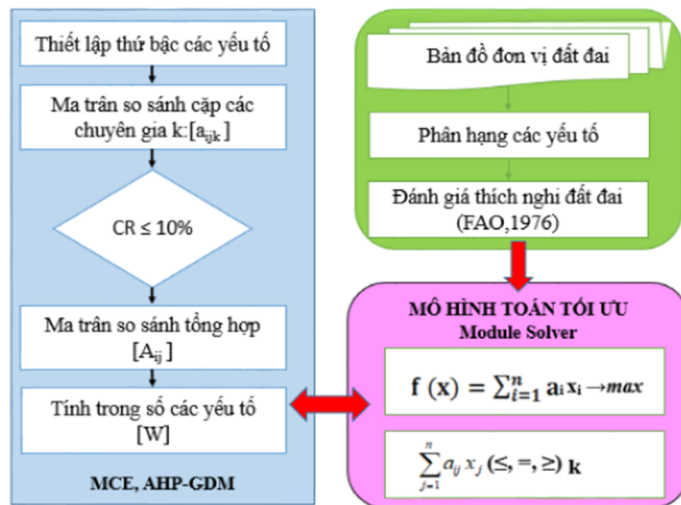
gạo với chất lượng và hệ số sử dụng đất cao (UBND huyện Giồng Riềng, 2010). Tuy nhiên trong giai đoạn 2010 - 2015, huyện Giồng Riềng thường xảy ra xung đột trong sử dụng đất giữa người dân và nhà

nước. Người dân tự chuyển đổi mục đích sử dụng đất từ đất trồng cây lâu năm và đất trồng rừng sản xuất sang đất trồng cây hàng năm và đất trồng lúa. Kết quả đã dẫn đến việc thực hiện kế hoạch sử dụng đất của hai loại đất trồng cây lâu năm và đất trồng rừng sản xuất của huyện đạt tỷ lệ thấp. Vì vậy, nghiên cứu được thực hiện để tìm hiểu được nguyên nhân và các yếu tố ảnh hưởng đến thay đổi sử dụng đất nông nghiệp và làm cơ sở cho lập phương án sử dụng đất hiệu quả và có tính khả thi cao.

**2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

Các dữ liệu của nghiên cứu bao gồm thông tin từ phỏng vấn 150 nông hộ trực tiếp sản xuất nông nghiệp trên địa bàn huyện Giồng Riềng với các thông tin liên quan đến vấn đề sử dụng đất và thông tin từ thu thập các báo kỹ thuật và bản đồ tại phòng Tài nguyên và Môi trường, phòng Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Nghiên cứu đã tích hợp 03 phương pháp (Hình 2) bao gồm: (i) Đánh giá thích nghi đất đai (FAO, 1976) để xác định các vùng thích nghi về điều kiện tự nhiên (độ sâu xuất hiện tầng sinh phèn và tầng phèn, thời gian và độ sâu ngập từ lũ) cho 05 kiểu sử dụng đất nông nghiệp chính được chọn lọc trên cơ sở hiện trạng sử dụng đất nông nghiệp, định hướng phát triển sản xuất nông nghiệp của nhà nước, nhu cầu thị trường và sự phù hợp theo vùng sinh thái bao gồm: lúa 2 vụ, rau màu, cây tiêu,

cây trà và cây ăn trái. Kết quả sẽ giúp chọn lọc 05 kiểu sử dụng đất có thích nghi trung bình (S2) và cấp thích nghi cao (S1) tương ứng với các vùng thích nghi đất đai của địa phương làm yếu tố giới hạn về diện tích đất đai được bố trí sử dụng đất trong nhóm môi trường tự nhiên. (ii) Đánh giá đa tiêu chí (MCE), Analytic Hierarchy Process - Group Decision Making (AHP-GDM) (Lu et al., 2007; Saaty & Peniwati., 2008) trên 04 nhóm tiêu chí chính (kinh tế, xã hội, môi trường và chính sách) và 16 tiêu chí phụ. Dựa trên kết quả đánh giá của 09 chuyên gia là cán bộ công tác chuyên môn của địa phương để xác định mức độ ảnh hưởng của các yếu tố chính và phụ đến sản xuất nông nghiệp trên địa bàn huyện Giồng Riềng bằng các trọng số (W) của từng yếu tố (Tôn Thất Lộc và ctv., 2018). Phương pháp MCE giúp chọn lọc các yếu tố có ảnh hưởng nhất đến sự thay đổi sử dụng đất (các yếu tố có trọng số cao nhất) làm các điều kiện ràng buộc về kinh tế, xã hội, chính sách và môi trường cho khu vực sử dụng đất và người dân sản xuất nông nghiệp ở huyện Giồng Riềng. Tích hợp kết quả (i) và (ii) làm điều kiện ràng buộc và xây dựng mục tiêu đạt được cao nhất vào mô hình toán tối ưu (công cụ Solver trong Microsoft Excel) (iii) để xây dựng phương án sử dụng đất nông nghiệp bền vững cho huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang.



**Hình 2: Tích hợp 3 phương pháp nghiên cứu**

**3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

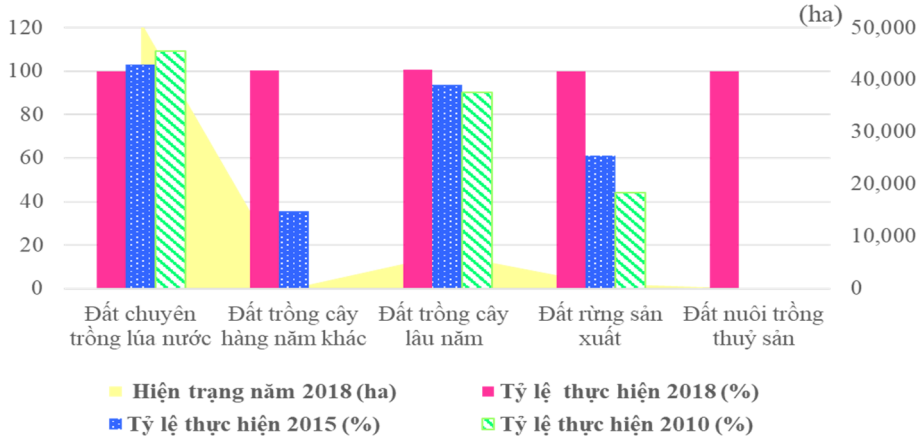
**3.1 Kết quả thực hiện kế hoạch sử dụng đất huyện Giồng Riềng giai đoạn 2005-2018**

Kết quả thực hiện kế hoạch sử dụng đất của huyện Giồng Riềng cho thấy diện tích đất nông nghiệp đạt với tỷ lệ cao so với kế hoạch đề ra trong giai đoạn 2005 - 2018 (Hình 3). Trong đó, diện tích đất trồng lúa có xu hướng giảm nhẹ, nhưng luôn

thực hiện vượt chỉ tiêu và đạt tỷ lệ thực hiện cao nhất (>100%), điều này thể hiện diện tích đất trồng lúa được bảo vệ nghiêm ngặt, chiếm diện tích 50.902,3 ha ở năm 2018. Ngược lại, đất trồng cây hằng năm (rau màu) tăng vượt bậc từ 40% lên 100%, với diện tích 133 ha ở năm 2018. Bên cạnh đó, loại đất trồng cây lâu năm (cây ăn trái, cây tiêu,...) có xu hướng tăng nhẹ và luôn đạt tỉ cao > 90%. Đặc biệt, trong kiểm kê năm 2010, diện tích đất trồng rừng sản xuất

chỉ thực hiện được với tỷ lệ rất thấp 35,6% (chỉ thực hiện được 2.991,3 ha trên tổng số 4.781,6 ha của kế hoạch sử dụng đất huyện Giồng Riềng) ở năm 2010. Mặc dù những năm về sau tỷ lệ thực hiện tăng cao đạt 100%, nhưng nếu so diện tích với các năm trước, diện tích đất trồng rừng sản xuất giảm mạnh, chỉ còn

871,6 ha ở năm 2018. Điều này chứng tỏ có bất cập xảy ra là diện đất rừng đang bị xâm phạm mạnh mẽ và sản xuất không hiệu quả (Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Kiên Giang, 2015). Bên cạnh đó, địa phương cũng tăng cường nuôi trồng thủy sản có quy mô 3,62 ha, đạt tỷ lệ 100% trong năm 2018.



**Hình 3: Kết quả thực hiện sử dụng đất huyện Giồng Riềng 2010 - 2018**

(Nguồn: UBND huyện Giồng Riềng 2010; 2015; 2019)

Kết quả khảo sát thực tế cho thấy diện tích đất trồng lúa tăng trong giai đoạn từ năm 2010 đến năm 2018, bởi đây là kiểu sử dụng phù hợp với tập quán canh tác của người dân, có chu kỳ quay vòng vốn nhanh, là kiểu sử dụng đất có diện tích lớn nhất Giồng Riềng nói riêng (UBND huyện Giồng Riềng, 2019). Theo kết quả phỏng vấn nông hộ (2017), việc sản xuất nông nghiệp tại huyện Giồng Riềng còn gặp hạn chế bởi giá cả bấp bênh, sản xuất nông nghiệp thường gặp phải tình thế “được mùa, mất giá” và đây cũng là tình hình chung của sản xuất nông nghiệp Đồng bằng sông Cửu Long (Võ Văn Tuấn và Lê Cảnh Dũng, 2015). Diện tích trồng cây lâu năm và đất rừng sản xuất tại huyện Giồng Riềng đạt tỷ lệ thấp trong giai đoạn 2010 và 2015 là do giá thị trường của các loại cây lâu năm điển hình như cây ăn trái và cây trà có nhiều biến động và thường có mức giá thấp. Bên cạnh đó, thời gian thu hoạch kéo dài đã dẫn đến diện tích đất trồng rừng giảm mạnh. Hiện tại, các kiểu sử dụng đất của huyện Giồng Riềng ít chịu ảnh hưởng của điều kiện ngập lũ, bởi khu vực hướng Nam của huyện thường chỉ ngập từ 0,4 - 0,5m trong khoảng thời gian 01 - 02 tháng (địa hình dốc chính từ Tây Bắc (0,7 m) thấp dần về phía Đông Nam (0,15 m) (UBND huyện Giồng Riềng, 2019). Kết quả điều tra và phân tích chu chuyển quỹ

đất trong quá trình thực hiện kế hoạch sử dụng đất cho thấy người dân đã tự chuyển mục đích sử dụng từ đất cây lâu năm và đất rừng sản xuất sang đất trồng lúa, việc chuyển đổi đa phần có xu hướng thay đổi theo lợi nhuận của kiểu sử dụng đất và diễn ra một cách tự phát (không đăng ký), gây ra bất cập trong việc thực thi kế hoạch sử dụng đất của huyện.

### 3.2 Quan điểm sử dụng đất nông nghiệp của người dân huyện Giồng Riềng

#### 3.2.1 Đánh giá mức độ phù hợp của quy hoạch sử dụng đất theo quan điểm của người dân tại huyện Giồng Riềng

Kết quả phỏng vấn nông hộ cho thấy việc định hướng sử dụng đất nông nghiệp đến năm 2020 trên địa bàn huyện Giồng Riềng phù hợp với điều kiện tự nhiên, tập quán sản xuất của người dân địa phương và có thị trường tiêu thụ (> 50% mức độ phù hợp từ trung bình trở lên) (Bảng 1). Tuy nhiên, chính sách hỗ trợ và nguồn nước ngọt để phục vụ sản xuất nông nghiệp không phù hợp đối với các mô hình sản xuất hiện tại. Riêng vấn đề về điều kiện kinh tế chưa mang lại hiệu quả cao (57,5% đánh giá phù hợp ít), nguyên nhân là các loại hình sản xuất tại địa phương không mang lại lợi nhuận cao, chỉ đủ chi tiêu cho sinh hoạt. Vì vậy, cuộc sống của người dân còn gặp nhiều khó khăn.



**Bảng 1: Mức độ sự phù hợp trong định hướng quy hoạch sử dụng đất theo quan điểm của người dân**

(Đơn vị tính: %)

Quan điểm của người dân	Điều kiện tự nhiên đất đai	Thị trường tiêu thụ ổn định	Phù hợp tập quán canh tác	Chính sách hỗ trợ	Hiệu quả kinh tế cao
Phù hợp cao	<b>60,83</b>	8,33	35,83	0,00	0,00
Phù hợp trung bình	39,17	<b>64,17</b>	<b>58,33</b>	25,00	0,00
Phù hợp ít	0,00	25,00	5,83	<b>58,33</b>	42,50
Phù hợp rất ít	0,00	2,50	0,00	16,67	<b>57,50</b>

**3.2.2 Quan điểm thay đổi sử dụng đất của người dân tại huyện Giồng Riềng**

Kết quả phỏng vấn nông hộ cho thấy việc người sử dụng đất chưa thực hiện theo quy hoạch, kế hoạch của địa phương là do chưa tạo được sự đồng thuận cao của người sử dụng đất (Bảng 2). Trong quan điểm của người dân, lợi nhuận của mô hình sản xuất được xem là yếu tố ưu tiên nhất (chiếm 94,2%).

Ngoài ra, việc sản xuất theo phong trào, sự thay đổi về điều kiện khí hậu và dịch bệnh gia tăng làm thiệt hại năng suất cũng là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến việc lựa chọn và chuyển đổi hình thức sử dụng đất. Tuy nhiên, sự chuyển đổi sử dụng đất của người dân còn mang tính tự phát, ít quan tâm đến việc thực hiện theo quy hoạch sử dụng đất của địa phương (chiếm tỷ lệ cao 75,8%).

**Bảng 2: Yếu tố muốn chuyển đổi hình thức sử dụng đất của người dân**

(Đơn vị tính: %)

Quan điểm của người dân	Muốn cải thiện lợi nhuận	Do điều kiện khí hậu thay đổi	Do dịch bệnh tăng	Sản xuất theo phong trào	Do quy hoạch của địa phương
Quan trọng nhất	<b>94,17</b>	<b>61,67</b>	<b>40,83</b>	18,33	0,00
Quan trọng TB	5,83	38,33	36,67	<b>75,00</b>	0,00
Quan trọng ít	0,00	0,00	20,00	6,67	24,17
Quan trọng rất ít	0,00	0,00	2,50	0,00	<b>75,83</b>

**3.3 Đánh giá tiềm năng đất đai**

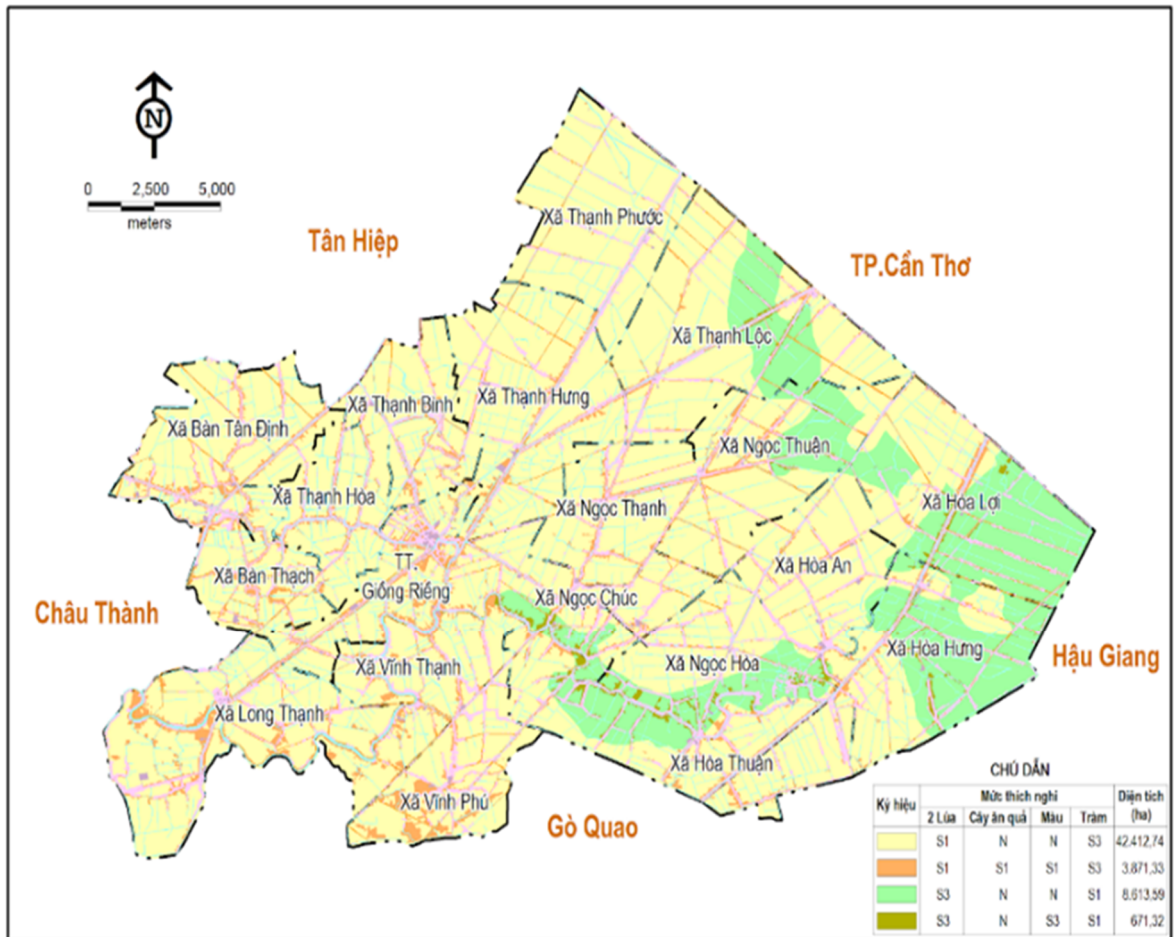
Kết quả đánh giá tiềm năng đất đai theo phương pháp FAO (1976) cho thấy huyện Giồng Riềng được chia thành 04 vùng thích nghi đất đai. Vùng I bao gồm đơn vị bản đồ số 1, 2 và 3 có diện tích 44.602,4 ha chỉ thích nghi cao (S1) cho kiểu sử dụng đất LUT1 (lúa 2 vụ). Vùng II gồm có đơn vị bản đồ số 4 có diện tích 4.071,2 ha thích nghi cao cho 04 kiểu

sử dụng đất LUT1 (lúa 2 vụ), LUT2 (cây tiêu), LUT3 (rau màu), LUT5 (cây ăn trái). Vùng III gồm các đơn vị bản đồ số 5, 6, 7 và vùng IV có đơn vị bản đồ số 8 là 02 vùng thích nghi cao cho kiểu sử dụng đất LUT4 (rừng tràm). Các kiểu sử dụng đất có từ thích nghi kém (S3) đến không thích nghi (N) không phù hợp cho các vùng đó, vì bị giới hạn bởi các chất lượng đất đai như phèn hóa, độ sâu ngập và thời gian ngập lụt, cụ thể tại Bảng 3.

**Bảng 3: Bảng phân vùng thích nghi đất đai tự nhiên huyện Giồng Riềng**

Vùng thích nghi	ĐVBDDD	Thích nghi	Kiểu sử dụng đất đai	Diện tích (ha)
I	1; 2; 3	S1	LUT1	44.602,44
		N	LUT2, LUT3, LUT5	
		S3	LUT4	
II	4	S1	LUT1, LUT2, LUT3, LUT5	4.071,2
		S3	LUT4	
III	5; 6; 7	S1	LUT4	9.058,29
		S3	LUT1	
		N	LUT2, LUT3, LUT5	
IV	8	S1	LUT4	705,98
		S3	LUT1, LUT3	
		N	LUT2, LUT5	

Ghi chú: LUT1: 2 vụ lúa; LUT2: Cây tiêu, LUT 3: Rau màu, LUT4: Rừng tràm, LUT5: Cây ăn trái



**Hình 4: Bản đồ tiềm năng đất đai huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang**

(Nguồn: Tôn Thất Lộc và ctv., 2018)

**3.4 Hiệu quả kinh tế của các kiểu sử dụng đất tại huyện Giồng Riềng**

Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế của các mô hình sản xuất nông nghiệp trên địa bàn huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang cho thấy kiểu sử dụng đất cây ăn trái có lợi nhuận cao nhất là 110,26 triệu đồng/ha/năm (Bảng 4). Tuy nhiên, nhược điểm của kiểu sử dụng đất này là dễ bị ảnh hưởng bởi ngập lụt, chi phí cao và giá cả biến động lớn theo mùa thuận và mùa nghịch, tiếp đến là cây tiêu 77,7 triệu đồng/ha/năm, đây là kiểu sử dụng đất mới có nhiều

tiềm năng của vùng. Kế đến là kiểu sử dụng lúa 2 vụ có lợi nhuận là 21,7 triệu đồng/ha/năm, lúa 2 vụ có nhiều lợi thế với diện tích sản xuất lớn, phù hợp với tập quán canh tác và có thị trường tiêu thụ lớn. Cây tràm là kiểu sử dụng có lợi nhuận thấp nhất (9,1 triệu đồng/ha/năm) bởi kiểu sử dụng này có thời gian thu hoạch rất lâu (khoảng 5-6 năm). Tuy nhiên, so với các kiểu sử dụng đất khác, cây tràm có hiệu quả đồng vốn cao nhất (B/C=5,1) do kiểu sử dụng này tốn chi phí đầu tư ít, mô hình này phù hợp với đối tượng gia đình có ít lao động, không yêu cầu chu kỳ vốn nhanh.

**Bảng 4: Hiệu quả kinh tế của các kiểu sử dụng đất năm 2017 tại huyện Giồng Riềng**

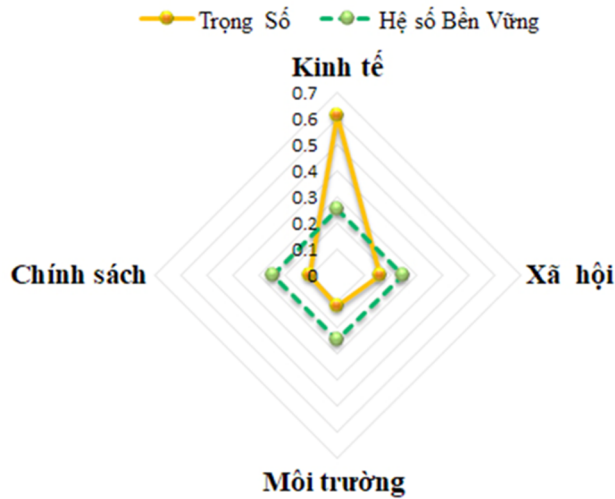
Tiêu chuẩn	LUT 1	LUT 2	LUT 3	LUT 4	LUT 5
Năng suất (tấn/ha/n)	10,98	1,33	9,02		10,69
Tổng thu (Tr.đ/ha/n)	53,17	117,8	63,90	10,9	160,36
Tổng chi (Tr.đ/ha/n)	31,47	40,1	23,80	1,8	50,10
Lợi nhuận (Tr.đ/ha/n)	21,70	77,7	40,10	9,1	110,26
B/C (hệ số)	0,7	1,9	1,7	5,1	2,2

Ghi chú: LUT 1: 2 vụ lúa; LUT 2: Cây tiêu, LUT 3: Chuyên màu, LUT 4: Rừng tràm, LUT 5: Cây ăn trái

**3.5 Mức độ tác động của các yếu tố ảnh hưởng đến tính bền vững của các kiểu sử dụng đất tại huyện Giồng Riềng**

Kết quả phân tích đa tiêu chí (MCE) (Hình 5) cho thấy có 04 nhóm yếu tố chính tác động đến sự thay đổi các kiểu sử dụng đất trên địa bàn huyện Giồng Riềng với yếu tố về kinh tế có mức độ tác động nhiều nhất ( $W_{KT}=0,61$ ), kế đến là các yếu tố về xã hội ( $W_{XH}=0,16$ ), môi trường ( $W_{MT}=0,12$ ), và yếu tố chính sách có mức độ tác động thấp nhất ( $W_{CS}=0,11$ ). Trên cơ sở 04 nhóm yếu tố chính đã xây dựng và xác định mức độ tác động của 16 yếu tố phụ (Tôn Thất Lộc và ctv., 2018). Kết quả so sánh với các trọng số cho thấy các yếu tố này chưa đạt

được trạng thái cân bằng, nhóm yếu tố kinh tế ( $W_{KT} = 0,61$ ) chi phối quá lớn đến quyết định và khả năng duy trì kiểu sử dụng đất. Cụ thể hóa các nhóm thành 16 yếu tố trực tiếp, có ảnh hưởng cao nhất trong mỗi nhóm là: chi phí ( $W_{CP} = 0,51$ ) và lợi nhuận ( $W_{LN} = 0,18$ ) (kinh tế), khả năng vốn ( $W_{KV}=0,26$ ) (xã hội), thích nghi đất đai ( $W_{TN} = 0,30$ ) (môi trường tự nhiên) và yếu tố quy hoạch, kế hoạch ( $W_{KH} = 0,51$ ) (chính sách). Yếu tố cụ thể có ảnh hưởng đến sử dụng đất nhất, đại diện cho từng nhóm (trọng số lớn) sẽ được lựa chọn làm điều kiện giới hạn cho bài toán tối ưu sử dụng đất. Riêng yếu tố lợi nhuận được lựa chọn thay thế cho chi phí làm mục tiêu tối ưu, vì nhằm đạt được mục tiêu cao nhất có lợi cho người dân.



**Hình 5: Trọng số của các yếu tố chính tác động đến tính bền vững trong sử dụng đất nông nghiệp huyện Giồng Riềng**

**3.6 Xây dựng phương án tối ưu trong sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Giồng Riềng**

Kết quả ứng dụng phương pháp mô hình toán tối ưu mục tiêu về lợi nhuận với tổ hợp 04 điều kiện ràng buộc đại diện cho 04 nhóm yếu tố: sản lượng

tạo thu nhập (kinh tế), hỗ trợ vay vốn (xã hội), thích nghi đất đai (môi trường) và kế hoạch sử dụng đất (chính sách) đã xây dựng được 06 phương án sử dụng đất nông nghiệp cho huyện Giồng Riềng, các phương án trong sử dụng đất nông nghiệp được trình bày trong Bảng 5.

**Bảng 5: Tổng hợp các phương án tối ưu mục tiêu lợi nhuận trong sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Giồng Riềng**

PA	Điều kiện				Kết quả					
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	LUT 1	LUT 2	LUT 3	LUT4	LUT5	Lợi nhuận
PA 1	x				53.763,7	0,0	707,3	0,0	4.079	1.644.779,6
PA 2	x	x			50.920,0	0,0	133,9	309,8	4.079	1.568.006,9
PA 3	x		x		53.763,7	0,0	707,3	0,0	4.079	1.644.779,6
PA 4	x			x	52.891,9	100	707,3	871,7	3.979	1.630.575,6
PA 5	x	x	x		50.920,0	0,0	133,9	309,8	4.079	1.568.006,9
<b>PA 6</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>49.300,0</b>	<b>0,0</b>	<b>133,9</b>	<b>311,2</b>	<b>4.079</b>	<b>1.532.852,9</b>
<b>Hiện Trạng</b>					<b>50.920,0</b>	<b>64,8</b>	<b>133,9</b>	<b>871,8</b>	<b>6.560</b>	<b>1.846.587,4</b>
<b>Quy hoạch</b>					<b>49.233,6</b>	<b>100</b>	<b>733,3</b>	<b>1.409</b>	<b>4.700</b>	<b>1.636.576,6</b>

Ghi chú: LUT 1: 2 vụ lúa; LUT2: Cây tiêu, LUT 3: Chuyên màu, LUT4: Rừng trầm, LUT5: Cây ăn trái

X1: Thích nghi; X2: Vốn; X3: Sản lượng, X4: Kế hoạch sử dụng đất

Kết quả xây dựng các phương án tối ưu mục tiêu lợi nhuận trong sử dụng đất nông nghiệp cho thấy phương án 1 và phương án 3 đạt mục tiêu cao nhất. Tuy nhiên khi xem xét chỉ hai điều kiện giới hạn và kết quả diện tích đất rừng không được bố trí thì phương án khó khả thi. Trong khi phương án 4 đạt được lợi nhuận xếp thứ 2, ưu điểm là gần với kế hoạch đã đề ra nhất và đảm bảo được diện tích của 4 kiểu sản xuất. Đối với phương án 6 khi ràng buộc cả 4 yếu tố thì bố trí cho các kiểu sử dụng lúa 2 vụ cao nhất chiếm 49.300 ha và thấp nhất là rau màu 133,9 ha, nhưng lợi nhuận đạt được thấp nhất (1.532.852,9 triệu đồng/năm). Điều này chứng tỏ khi việc sử dụng đất bị ràng buộc bởi nhiều yếu tố

giới hạn, lợi nhuận thường sẽ không đạt được giá trị cao nhất như mong đợi. Tuy nhiên, phương án 6 đã được xem xét đầy đủ 4 giới hạn sát với điều kiện thực tế, giúp việc sử dụng đất được bền vững ở tương lai khi có cơ chế phù hợp.

### 3.7 So sánh khả năng ứng dụng của mô hình MCE và mô hình toán tối ưu trong định hướng sử dụng đất nông nghiệp

Kết quả nghiên cứu đánh giá đa tiêu chí (MCE) và mô hình toán tối ưu trong việc xem xét tính bền vững của các kiểu sử dụng đất và xây dựng các phương án sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Giồng Riềng cho thấy được khả năng ứng dụng của hai mô hình toán (Bảng 6)

**Bảng 6: So sánh mô hình MCE và mô hình toán tối ưu**

TT	Nội dung	Đánh giá đa tiêu chí (MCE)	Mô hình toán tối ưu
1	Mục tiêu	Đánh giá mức độ ảnh hưởng	Tối ưu mục tiêu cao hoặc thấp nhất
2	Tính chất	Bán định tính và định lượng	Định lượng
3	Hình thức	Đánh giá của chuyên gia	Yếu tố đầu vào và đầu ra mô hình
4	Ràng buộc	Yếu tố lựa chọn khảo sát, đánh giá	Điều kiện đầu vào của mô hình
5	Kết quả	Trọng số và thứ tự của các yếu tố	Mục tiêu và phương án sử dụng đất
6	Quan hệ	<b>Hỗ trợ và bổ sung cho nhau</b>	

Kết quả cho thấy mỗi mô hình toán đều có cách giải quyết vấn đề riêng, xem xét các nội dung theo các khía cạnh khác nhau nhưng có chung một nội dung mục tiêu là khi đánh giá và giải quyết vấn đề, cần xem xét đầy đủ các yếu tố để có cách nhìn tổng thể, hỗ trợ ra quyết định được đầy đủ và hiệu quả. Khi đó, việc tích hợp mô hình Đánh giá đa tiêu chí (MCE) và mô hình toán tối ưu sẽ giúp hỗ trợ và bổ sung cho nhau tạo thành bộ công cụ mạnh mẽ trong phân tích sử dụng đất mang tính bền vững trên địa bàn huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang.

## 4 KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy kết quả thực hiện kế hoạch trồng cây hằng năm khác và rừng sản xuất giai đoạn 2005-2015 đạt tỷ lệ thấp <50%, điều này chứng tỏ phương án kế hoạch chưa khả thi, còn nhiều bất đồng quan điểm trong sử dụng đất.

Kết quả nghiên cứu đã cho thấy đánh giá thích nghi đất đai giúp xác định được vùng đất tiềm năng cho các kiểu sử dụng đất. Từ đó, tích hợp với MCE và mô hình toán tối ưu sẽ giúp chọn lọc các yếu tố có ảnh hưởng nhất, làm cơ sở điều kiện giới hạn sát với thực tế của địa phương trong ra quyết định xây dựng phương án sử dụng đất được tối ưu và bền vững.

Cụ thể, nghiên cứu đã tìm ra 06 phương án sử dụng đất nông nghiệp cho huyện Giồng Riềng, trong đó có 02 phương án khả thi nhất: (1) Phương án 4 đạt được mục tiêu gần với chỉ tiêu của kế hoạch nhất, (2) Phương án 6 giới hạn 04 yếu tố cụ thể để xem

xét tính bền vững về điều kiện kinh tế, xã hội, môi trường và chính sách trong sử dụng đất. Trong đó, kiểu sử dụng lúa 2 vụ và cây ăn trái là có sự khả thi cao nhất.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đào Lan Phương, 2012. Chính sách Tài chính đối với sự phát triển của nông nghiệp, nông dân và nông thôn Việt Nam, thực trạng và giải pháp. Tạp chí khoa học và công nghệ Lâm nghiệp số 1: 125-135.
- Debertin, D.L., 2012. Agricultural Production Economics. University of Kentucky.
- Fan, S., Brzeska, J., 2010. Chapter 66 Production, Productivity, and Public Investment in East Asian Agriculture, in: Prabhu, P., Robert, E. (Eds.) Handbook of Agricultural Economics. Elsevier, pp. 3401-3434
- FAO, 1976. A framework for land evaluation. FAO Soil Bulletin 32. FAO, Rome.
- Lu, J., Zhang, G., Ruan, D. and Wu, F., 2007. Multi-Objective Group Decision Making: Method, software, and application with fuzzy techniques. World scientific Publishing, Singapore.
- Lê Quang Trí, Nguyễn Phạm Xuân Tài và Phạm Thanh Vũ, 2013. Tối ưu hóa trong việc lựa chọn các mô hình sử dụng đất nông nghiệp bền vững cấp huyện nghiên cứu cụ thể huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 25: 173-182.
- Lê Quang Trí, Phạm Thanh Vũ, Kha Thanh Hoàng và Văn Phạm Đăng Trí, 2007. Đánh giá hiệu quả của các yếu tố đầu vào - đầu ra đến hệ thống sử dụng đất theo nhóm nông dân trên địa bàn xã



- Song Phú, Tam Bình, Vĩnh Long. Tạp chí Đại học Cần Thơ, 15b: 67-76.
- Lê Thị Giang, 2015. Tích hợp GIS và đánh giá đa chỉ tiêu (MCE) trong xác định đất thích hợp trồng vài thiều huyện Sơn Động – tỉnh Bắc Giang. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn, 2: 35-38.
- Nguyễn Hải Thanh, 2007. Các mô hình và phân mềm tối ưu hóa ứng dụng trong nông nghiệp. Trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội.
- Nguyễn Hồng Thảo, Nguyễn Hiếu Trung, Trương Chí Quang, Phạm Thanh Vũ, Phan Hoàng Vũ, Vương Tuấn Huy và Đặng Kim Sơn, 2019. Ứng dụng bài toán tối ưu và bố trí sử dụng đất nông nghiệp cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học đất Việt Nam, 57: 97-102.
- Nguyễn Tấn Trung, Nguyễn Lưu Linh, Lê Cảnh Định và Lê Quang Trí, 2019. Ứng dụng mô hình tích hợp GIS và MCA trong đánh giá thích nghi đất đai phục vụ đề xuất sử dụng đất nông nghiệp huyện Hòn Đất, tỉnh Kiên Giang. Tạp chí Khoa học đất Việt Nam, 56: 76-80.
- Nguyễn Văn Bình và Hồ Kiệt, 2016. Tích hợp GIS và đánh giá đa chỉ tiêu (MCE) trong xác định thích nghi bền vững đất nông nghiệp vùng gò đồi thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên – Huế. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 1/2016, trang 23-32.
- Phạm Thanh Vũ, Lê Quang Trí, Vương Tuấn Huy và Nguyễn Thị An Khương, 2016. Ứng dụng phương pháp tối ưu hóa trong sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Vị Thủy, tỉnh Hậu Giang. Tạp chí Đại học Cần Thơ, 44b: 38-47.
- Phạm Thanh Vũ, Lê Quang Trí, Nguyễn Hiếu Trung và Nguyễn Hữu Kiệt, 2014. tối ưu hóa việc lựa chọn phương án sử dụng đất đai tỉnh Bạc Liêu. Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển nông thôn. 08: 13-20.
- Phan Chí Nguyễn, Lê Quang Trí, Phạm Thanh Vũ, Võ Quang Minh, Võ Thanh Tâm và Võ Việt Thanh, 2017. Đánh giá các tiêu chí của công nghệ cao trong sản xuất lúa và rau màu ở huyện Thoại Sơn và Châu Phú - An Giang. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu (1): 39-48.
- Phan Chí Nguyễn, Lê Quang Trí, Võ Quang Minh, Phạm Thanh Vũ và Trương Thị Cẩm Hằng, 2017. Tích hợp GIS và MCE trong xây dựng bản đồ chỉ số tôn thương cho sản xuất nông nghiệp tỉnh An Giang. Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2017, trang 621-630.
- Saaty, T.L., and Peniwati, K., 2008. Group decision making: drawing out and reconciling differences. Pittsburgh, PA: RWS Publications.
- Mardy, S., Nguyễn Phúc Thọ và Chu Thị Kim Loan, 2013. Một số vấn đề lý luận, thực tiễn về phát triển nông nghiệp bền vững và những bài học cho phát triển nông nghiệp ở Campuchia. Tạp chí Khoa học và Phát triển. 11(3): 439-446.
- Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Kiên Giang, 2015. Điều tra, kiểm kê rừng tỉnh Kiên Giang giai đoạn 2013-2016.
- Tôn Thất Lộc, Phạm Thanh Vũ, Lê Quang Trí và Huỳnh Văn Dũng, 2018. Phân tích yếu tố ảnh hưởng đến mâu thuẫn trong chính sách sử dụng đất nông nghiệp tại huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang. Hội nghị khoa học đất Sử dụng bền vững tài nguyên đất ở đồng bằng sông Cửu Long, trang 63-69.
- UBND huyện Giồng Riềng, 2010. Báo cáo kết quả kiểm kê đất đai, lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2010 trên địa bàn huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang.
- UBND huyện Giồng Riềng, 2014. Báo cáo kết quả kiểm kê đất đai, lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2015 trên địa bàn huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang.
- UBND huyện Giồng Riềng, 2019. Báo cáo thuyết minh tổng hợp kế hoạch sử dụng đất năm 2019 huyện Giồng Riềng – tỉnh Kiên Giang.
- Võ Minh Sang, 2016. Lợi thế so sánh trong sản xuất lúa ở Đồng bằng sông Cửu Long. Luận án Tiến sĩ chuyên ngành Kinh tế Nông nghiệp. Trường Đại học Cần Thơ, 202 Trang.
- Võ Văn Tuấn và Lê Cảnh Dũng, 2015. Các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả sinh kế của nông hộ ở đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Phần D: Khoa học Chính trị, Kinh tế và Pháp luật. 38: 120-129.
- Zwart, S.J., Bastiaanssen, W.G.M., 2004. Review of measured crop water productivity values for irrigated wheat, rice, cotton and maize. Agricultural Water Management. 69(2): 115-133.