



website: sj.ctu.edu.vn

DOI:10.22144/ctu.jvn.2019.149

PHÂN TÍCH CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN NĂNG SUẤT LÚA VỤ ĐÔNG XUÂN TẠI VÙNG SINH THÁI NÔNG NGHIỆP VEN BIỂN TÂY ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Võ Thành Danh*, Lê Thanh Sang và Võ Đoàn Mỹ Linh

Khoa Kinh tế, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Võ Thành Danh (email: vt danh@ctu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 23/06/2019

Ngày nhận bài sửa: 30/07/2019

Ngày duyệt đăng: 31/10/2019

Title:

Determine factors that influence Winter-Spring rice yield at Agro-ecological zone of West Sea Coastal region of the MeKong Delta

Từ khóa:

Hệ thống thủy lợi, sản xuất lúa, năng suất lúa, xâm nhập mặn

Keywords:

Rice production, rice yield, salinity, water irrigation

ABSTRACT

This study is aimed to determine factors that influence Winter-Spring rice yield at Agro-ecological zone of West Sea Coastal region, the MeKong Delta, Viet Nam. There were 224 households who plant rice with 295 rice fields in Ca Mau and Kien Giang provinces selected during the interview. The multiple linear regression analysis was used to assess variables significantly influencing rice yield. The result illustrated that rice yield was affected by seven variables; namely number of fertilizer application, number of herbicide application, farm status, irrigation, salinization status, seeding method, and harvest method. Results also showed that rice yields increased with raising number of fertilizer or herbicide applications. Besides, application of the monoculture field had higher level of productivity than that of inter-cropping or multi-cropping. The fields with water irrigation system yielded more than those without irrigation investment. As a result, mechanizing rice harvest and direct seeding method had a positively effect to rice productivity. Nevertheless, this paper also showed that salinization negatively affected to the Winter-Spring rice yield.

TÓM TẮT

Bài viết trình bày các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa vụ Đông Xuân tại vùng sinh thái nông nghiệp ven biển Tây ở Đồng bằng sông Cửu Long. Nghiên cứu đã khảo sát 224 hộ nông dân với 295 thửa ruộng tại hai tỉnh Cà Mau và Kiên Giang. Đề tài sử dụng phương pháp hồi quy đa biến nhằm ước lượng các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa vụ Đông Xuân năm 2017 – 2018 của nông hộ. Qua đó cho thấy, năng suất trồng lúa bị ảnh hưởng bởi các yếu tố bao gồm: số lần bón phân, số lần xịt thuốc diệt cỏ, tình trạng canh tác, hệ thống thủy lợi, tình trạng xâm nhập mặn, phương pháp xuống giống, và phương pháp thu hoạch. Trong đó, số lần bón phân và số lần xịt thuốc diệt cỏ làm tăng năng suất lúa. Bên cạnh đó, mô hình độc canh lúa cho hiệu quả cao hơn mô hình xen canh lúa về năng suất. Thửa ruộng có hệ thống tưới tiêu cũng có năng suất cao hơn so với thửa ruộng sử dụng nước trời. Kết quả cũng cho thấy, thửa ruộng sử dụng phương pháp thu hoạch bằng cơ giới và phương pháp sạ trực tiếp cho năng suất cao hơn thửa ruộng sử dụng phương pháp thu hoạch khác. Bên cạnh đó, nghiên cứu cho thấy xâm nhập mặn có tác động tiêu cực đến năng suất lúa.

Trích dẫn: Võ Thành Danh, Lê Thanh Sang và Võ Đoàn Mỹ Linh, 2019. Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa vụ đông xuân tại vùng sinh thái nông nghiệp ven biển Tây Đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 55(5D): 99-108.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) là vùng trọng điểm về sản xuất lúa. Hiện nay, ĐBSCL đang chịu những tổn thất do biến đổi khí hậu (BĐKH) nói chung và xâm nhập mặn (XNM) nói riêng, XNM đã xuất hiện ở nhiều vùng ven biển ĐBSCL. Đặc biệt, vùng ven biển Tây (VBT) ở ĐBSCL được nhận định là một trong những vùng bị ảnh hưởng nặng nề của BĐKH và nước biển dâng, do đặc thù điều kiện tự nhiên có phần lớn diện tích tiếp giáp biển. Hậu quả tất yếu là hoạt động sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất lúa nói riêng tại đây đang đối mặt với rất nhiều khó khăn. Năng suất lúa giảm do bị nhiễm mặn, phèn; dịch bệnh, hạn hán, thiếu nước ngọt, sạt lở bờ đê và tình trạng XNM diễn ra với mức độ ngày càng cao và lan rộng. Việc phân vùng sinh thái của khu vực là một giải pháp ứng phó với vấn đề BĐKH (Nguyễn Hiếu Trung và *ctv.*, 2012) bằng cách dựa trên đặc điểm vùng sinh thái nông nghiệp (STNN) để xây dựng nên những mô hình sản xuất chính mang đến hiệu quả cao. Điển hình là mô hình sản xuất 1 vụ lúa – 1 vụ tôm được đánh giá là mô hình thông minh thích ứng với biến đổi khí hậu và góp phần hạn chế rủi ro so với những mô hình khác (Viện Quản lý và Phát triển Châu Á, 2016). Tuy nhiên, mô hình này hiện đang gặp nhiều thử thách như đất trồng lúa bị nhiễm mặn do từ vụ tôm trước để lại nên không thể rửa mặn triệt để; hạ tầng thủy

lợi chưa được đầu tư hoàn chỉnh nên dễ bị XNM; thời tiết bất thường và tác động của BĐKH. Điều này lại càng nghiêm trọng hơn khi sản xuất lúa phụ thuộc nhiều vào thời tiết và nguồn nước ngọt.

Nhiều nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất lúa đã được thực hiện bởi các nghiên cứu của Huỳnh Trường Huy (2007), Huỳnh và Yabe (2011), Phạm Quang Hà (2015), Nguyễn Tuấn Kiệt (2017), Nguyễn Thùy Trang và *ctv.* (2018). Các nghiên cứu này tập trung vào các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất lúa bao gồm lượng các yếu tố đầu vào như phân bón, thuốc BVTV, giống, diện tích, ... và các yếu tố kinh tế xã hội khác như trình độ học vấn, kinh nghiệm và tham gia tập huấn. Tuy nhiên, năng suất lúa tại vùng nghiên cứu, bên cạnh việc phụ thuộc vào các yếu tố bên trong và bên ngoài nông hộ, còn chịu tác động bởi BĐKH, cụ thể là XNM. Do đó, cần thiết thực hiện nghiên cứu này với mục đích giúp chỉ ra thực trạng sản xuất lúa và tìm ra các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả sản xuất lúa của người dân thuộc vùng STNN VBT ở ĐBSCL, từ đó đề ra giải pháp chuyên đổi sản xuất phù hợp với điều kiện thực tế và đạt hiệu quả hơn.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp chọn mẫu và địa bàn nghiên cứu

Bảng 1: Cơ cấu mẫu điều tra tại hai tỉnh Kiên Giang và Cà Mau

Tỉnh	Huyện	Xã	Tần suất (hộ trồng lúa)	
Cà Mau	Thới Bình	Biển Bạch	8	
		Biển Bạch Đông	16	
		Tân Phú	8	
	Trần Văn Thờ	Khánh Bình Tây Bắc	8	
		Khánh Bình Đông	8	
		Trần Hội	8	
	U Minh	Khánh Hội	8	
		Khánh An	8	
	An Minh		Đông Hưng	8
			Đông Hưng B	8
Thuận Hòa			8	
Vân Khánh			8	
Kiên Giang	An Biên	Nam Thái	16	
		Đông Thái	8	
		Đông Yên	8	
	Gò Quao	Vĩnh Hòa Hưng Bắc	8	
		Vĩnh Hòa Hưng Nam	8	
	Hòn Đất	Mỹ Hiệp Sơn	8	
		Nam Thái Sơn	8	
Châu Thành	Bình Giang	16		
	Bình An	16		
Vĩnh Thuận	Tân Thuận	8		
Tổng cộng			224	

Nguồn: Kết quả khảo sát (CIAT 2018)

Mẫu điều tra được thu thập bằng cách phỏng vấn trực tiếp nông hộ trồng lúa tại hai tỉnh Cà Mau và Kiên Giang. Phương pháp chọn mẫu được thực hiện theo phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên phân tầng. Có 3 huyện thuộc tỉnh Cà Mau và 6 huyện thuộc tỉnh Kiên Giang được chọn làm địa bàn nghiên cứu. Các huyện được chọn này được xác định thuộc khu vực sản xuất lúa không thuận lợi (Chương trình CURE). Tại mỗi huyện, tiến hành chọn ngẫu nhiên một hoặc hai xã tham gia nghiên cứu. Tại mỗi xã chọn ngẫu nhiên một ấp với 8 hộ trồng lúa tham gia trả lời phỏng vấn. Các hộ trồng lúa này được chọn theo cơ cấu hộ trồng nhiều lúa, hộ trồng ít lúa, và hộ có diện tích trồng lúa trung bình. Kết quả là có 224 hộ trồng lúa tham gia cuộc nghiên cứu này; trong đó tỉnh Kiên Giang có 152 hộ và tỉnh Cà Mau có 72 hộ. Bảng 1 trình bày cơ cấu mẫu điều tra phân theo địa bàn nghiên cứu.

2.2 Phương pháp phân tích số liệu

Để đánh giá tác động của các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa, một hàm sản xuất có dạng dưới đây được sử dụng trong nghiên cứu này:

$$Y = f(K, L)$$

Trong đó:

Y: sản lượng (đầu ra)

K, L: lần lượt là vốn và lao động (các yếu tố đầu vào)

Khi lấy đạo hàm riêng của sản lượng (Y) theo vốn (K) và lao động (L), giá trị sản lượng biên của từng yếu tố sản xuất (K hay L) sẽ được xác định. Giá trị của sản lượng biên cho biết ảnh hưởng của các yếu tố đầu vào đến sản lượng lúa, đó là:

$$MPK = \frac{\partial Y}{\partial K} = f(K); MPL = \frac{\partial Y}{\partial L} = f(L)$$

Nghiên cứu áp dụng mô hình hồi quy đa biến tuyến tính để xác định mối quan hệ của các yếu tố ảnh hưởng tới năng suất lúa từ việc sản xuất lúa của nông hộ. Mô hình hồi quy tuyến tính có dạng:

$$y_i = a_{0i} + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_7 X_{7i} + \alpha_1 D_{1i} + \alpha_2 D_{2i} + \dots + \alpha_9 D_{9i} + u_i$$

Trong đó :

y_i: Năng suất lúa (tấn/ha) của thửa ruộng trồng lúa thứ i

X_m : Yếu tố thứ m ảnh hưởng đến năng suất lúa (m=1-6)

D_n : Biến giả, yếu tố thứ n ảnh hưởng đến năng suất lúa (n=1-9)

β_i, α_j: Hệ số ước lượng hay hệ số hồi quy (giá trị biên)

a₀ : Hằng số

Các biến sử dụng trong mô hình được diễn giải tóm tắt trong Bảng 2.

Bảng 2: Diễn giải các biến sử dụng trong mô hình

Ký hiệu	Nội dung	Đơn vị tính	Dấu kì vọng	Nguồn
y _i	Năng suất (Biến phụ thuộc)	Tấn/ha		Huynh and Yabe (2011)
X ₁	Diện tích	Ha	+/-	Chen <i>et al.</i> (2019)
X ₂	Số lần bón phân	Lần	+/-	Max <i>et al.</i> (2017)
X ₃	Số lần xịt thuốc diệt cỏ	Lần	+/-	Đề xuất của tác giả
X ₄	Số lần xịt thuốc BVTV	Lần	+/-	Đề xuất của tác giả
X ₅	Số lần dặm lúa	Lần	+	Đề xuất của tác giả
X ₆	Lượng giống sử dụng	Kg/ha	-	Max <i>et al.</i> (2017)
X ₇	Chi phí xịt thuốc	Nghìn đồng/ha	-	Huynh and Yabe (2011)
D ₁	Biến giả (Tỉnh)	1: Tỉnh Kiên Giang; 0: Tỉnh Cà Mau	+/-	Đề xuất của tác giả
D ₂	Biến giả (Tình trạng sở hữu)	1: Đất nhà; 0: Đất thuê	+	Đề xuất của tác giả
D ₃	Biến giả (Tình trạng canh tác)	1: Chỉ trồng lúa; 0: Khác	-	Trần Bá Linh và <i>ctv.</i> (2009)
D ₄	Biến giả (Hệ thống thủy lợi)	1: Có hệ thống thủy lợi; 0: Không có hệ thống thủy lợi	+	Lê Anh Tuấn (2012)
D ₅	Biến giả (Tình trạng XNM)	1: Bị XNM; 0: Không bị XNM	-	Phạm Quang Hà (2015)
D ₆	Biến giả (Giống lúa sử dụng)	1: Giống xác nhận; 0: Giống không xác nhận	+	Effendy (2010) Li <i>et al.</i> (2008)
D ₇	Biến giả (Phương pháp xuống giống)	1: Sạ trực tiếp; 0: Khác	+/-	Nguyen <i>et al.</i> (2002)
D ₈	Biến giả (Sử dụng thuốc diệt cỏ trước khi xuống giống)	1: Có; 0: Không	+	Shinsuke <i>et al.</i> (2003)
D ₉	Biến giả (Phương pháp thu hoạch)	1: Cắt bằng máy; 0: Khác	+	Panneer <i>et al.</i> (2018)

Nghiên cứu sử dụng mô hình hồi quy tuyến tính với biến phụ thuộc là năng suất lúa và 16 biến độc lập (trong đó có 9 biến giả) bao gồm diện tích (X_1), số lần bón phân (X_2), số lần sử dụng thuốc diệt cỏ (X_3), số lần xịt thuốc BVTV (X_4), số lần dặm lúa (X_5), lượng giống (X_6), chi phí xịt thuốc BVTV (X_7). Các biến giả bao gồm tình (D_1), tình trạng sở hữu đất (D_2), tình trạng canh tác (D_3), hệ thống thủy lợi (D_4), tình trạng XNM (D_5), giống lúa sử dụng (D_6), phương pháp xuống giống (D_7), sử dụng thuốc diệt cỏ trước khi xuống giống (D_8) và phương pháp thu hoạch (D_9). Cụ thể các biến được diễn giải như sau:

Diện tích (X_1): Diện tích đất canh tác lúa là diện tích đất ruộng của nông hộ dành cho việc sản xuất lúa. Biến này được đưa vào mô hình để xem xét nông hộ có đạt được tính kinh tế theo quy mô diện tích hay không (Chen *et al.*, 2019). Hiệu suất thay đổi theo quy mô, năng suất của các thửa ruộng có thể tăng, giảm hay không đổi. Vì vậy, kỳ vọng biến này sẽ có giá trị hệ số ước lượng dương hoặc âm.

Số lần bón phân (X_2): Phân bón được xem là một trong những nguồn cung cấp dinh dưỡng thiết yếu cho cây lúa. Max *et al.* (2017) đã xác định phân bón là một trong các yếu tố ảnh hưởng tích cực và mạnh nhất đến năng suất trồng lúa. Tuy nhiên, nếu sử dụng phân bón quá mức sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến việc phát triển và chất lượng của cây lúa, ngoài ra còn làm tăng chi phí một cách vô ích. Do đó, số lần bón phân thích hợp có ý nghĩa quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả sản xuất lúa. Vì vậy, kỳ vọng biến này sẽ có giá trị hệ số ước lượng dương hoặc âm.

Số lần sử dụng thuốc diệt cỏ (X_3): Cỏ dại luôn là mối quan tâm hàng đầu của hộ nông dân. Cỏ dại gây ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu quả sản xuất lúa do cạnh tranh dinh dưỡng với cây lúa khiến cây lúa sinh trưởng kém kéo theo sản lượng cùng năng suất thấp. Do đó, nông hộ thường sử dụng thuốc diệt cỏ nhằm mục đích tiết kiệm lao động và diệt cỏ một cách hiệu quả. Kỳ vọng số lần phun thuốc diệt cỏ có ảnh hưởng đối với năng suất lúa.

Số lần xịt thuốc BVTV (X_4): Bao gồm các loại thuốc trừ sâu. Để cây lúa phát triển một cách thuận lợi, đảm bảo năng suất và sản lượng thu hoạch thì nông dân cần phải kiểm soát được liều lượng cũng như thời điểm thích hợp để phun thuốc BVTV. Vì thế, kỳ vọng số lần phun thuốc BVTV có ảnh hưởng đến năng suất lúa.

Số lần dặm lúa (X_5): Là hoạt động giúp nông dân điều chỉnh mật độ giữa các cây lúa với nhau trong trường hợp bị tác động từ thời tiết hoặc từ phương pháp sạ trực tiếp. Do đó, kỳ vọng số lần dặm lúa có tác động tích cực đối với việc sản xuất lúa.

Lượng giống (X_6): Lượng giống sử dụng trong hoạt động canh tác lúa là một trong những yếu tố có tác động tích cực đến sản lượng, năng suất lúa thu hoạch (Max *et al.*, 2017). Tuy nhiên, việc sử dụng một lượng giống thích hợp rất quan trọng, không sạ quá dày cũng như quá thưa gây ảnh hưởng đến chất lượng cũng như bỏ phí nguồn lực. Do đó, lượng giống sử dụng được kỳ vọng có tác động đến năng suất lúa của nông hộ. Để giảm độ biến động của dữ liệu biến này được lấy logarit tự nhiên.

Chi phí xịt thuốc BVTV (X_7): Sự phá hoại của sâu bệnh cũng là một nguồn rủi ro đáng kể. Nếu không được giám sát, nó có thể gây ra tổn thất năng suất rất lớn hoặc thậm chí trong một số trường hợp, nó có thể dẫn đến mất mùa (CIEM *et al.*, 2011; 2013). Vì vậy, nghiên cứu này kỳ vọng cung cấp thêm các bằng chứng thực nghiệm về tác động của chi phí xịt thuốc BVTV đến năng suất sản xuất lúa trường hợp cho nông hộ tại địa bàn nghiên cứu, dấu kỳ vọng cho biến này có thể dương hoặc âm. Để giảm độ biến động của dữ liệu biến này được lấy logarit tự nhiên.

Tỉnh (D_1): Dựa trên tỉnh Kiên Giang là cơ sở để so sánh với tỉnh còn lại trong vùng VBT là Cà Mau. Biến này được tạo ra nhằm mục đích xem xét sự khác nhau giữa năng suất lúa của nông hộ ở các tỉnh trong vùng nghiên cứu.

Tình trạng sở hữu đất (D_2): Là diện tích đất đang canh tác thuộc sở hữu của nông hộ. Đất là một tài sản, một tư liệu sản xuất, đất đai giống như các tài sản và tư liệu sản xuất khác có những hình thức chiếm hữu nhất định và được quy định bởi luật pháp. Sở hữu tư nhân càng được đảm bảo, càng mang tính cá nhân thì càng khuyến khích con người sử dụng hiệu quả, năng suất và sản lượng tăng lên nhanh chóng.

Tình trạng canh tác (D_3): Là hình thức canh tác trên thửa ruộng của nông hộ trong vụ lúa Đông Xuân 2017-2018. Trong trường hợp độc canh lúa có nguy cơ làm đất suy kiệt nên nông hộ phải sử dụng nhiều phân bón để duy trì năng suất lúa. Ngược lại, luân canh lúa và màu trong cải thiện độ màu mỡ của đất và tăng năng suất lúa (Trần Bá Linh và *ctv.*, 2009). Vì vậy, hệ số hồi quy của biến này được kỳ vọng âm.

Hệ thống thủy lợi (D_4): Công tác quản lý nguồn nước cho sản xuất là một công việc quan trọng trong sản xuất lúa. Lượng mưa hàng năm ở ĐBSCL tương đối lớn nên một số địa phương sử dụng nước mưa để cung cấp cho cây lúa. Tuy nhiên, tác động của BĐKH làm thời tiết khô hạn gây nên hiện tượng thiếu nước vào mùa khô ở vùng ven biển ĐBSCL ngày càng nghiêm trọng. Do vậy, việc trang bị hệ thống thủy lợi giúp nông dân có thể chủ động trong

việc tưới tiêu giúp hoạt động canh tác lúa thuận lợi hơn. Vì thế, nghiên cứu kỹ vọng nông hộ có hệ thống tưới tiêu cho thửa ruộng lúa có năng suất cao hơn những hộ sử dụng nước trời.

Tình trạng xâm nhập mặn (D_3): Địa bàn nghiên cứu là các tỉnh ven biển, là khu vực dễ bị ảnh hưởng bởi vấn đề nhiễm mặn, vì thế tình trạng XNM diễn ra ở nhiều địa phương trong vùng nghiên cứu. Mặn tác động mạnh mẽ tới sinh trưởng và phát triển của lúa, tùy thuộc vào giống lúa, tuổi mạ, phương pháp trồng, thời gian tiếp xúc với muối mà mức thiệt hại của năng suất khác nhau. Nếu quá trình nhiễm mặn này không kéo dài thì lúa có thể phục hồi được sau khi bị mặn tác động. Năng suất lúa sẽ giảm nghiêm trọng nếu bị ảnh hưởng bởi nước mặn vào thời kỳ phát triển và đặc biệt là vào thời kỳ làm đồng và trổ (Nguyễn Văn Bo và *ctv.*, 2016). Do việc đất bị nhiễm mặn có thể gây ảnh hưởng xấu đến hiệu quả sản xuất lúa của nông hộ nên kỹ vọng biển này có giá trị hệ số ước lượng âm.

Giống lúa sử dụng (D_6): Theo Effendy (2010) và Li *et al.* (2008), chất lượng giống lúa (được đánh giá thông qua giống xác nhận) được sử dụng có tương quan dương đến năng suất sản xuất lúa. Vì vậy, kỹ vọng biển này sẽ có giá trị hệ số ước lượng dương.

Phương pháp xuống giống (D_7): Nông dân sản xuất lúa ở Việt Nam thường có 2 phương pháp xuống giống là sạ trực tiếp và cấy. Theo Nguyen Duy Can *et al.* (2002) từ đầu những năm 1980, gieo sạ trực tiếp đã nhanh chóng thay thế phương pháp cấy vì một số lý do như nông hộ đã tăng cường canh tác, chi phí cấy cao hơn, thiếu lao động nông nghiệp và sự sẵn có của các giống lúa ngắn ngày. Việc lựa chọn phương pháp xuống giống có ảnh hưởng năng suất và doanh thu trồng lúa của nông hộ do những ưu, khuyết điểm của mỗi phương pháp. Vì vậy, ki

vọng phương pháp xuống giống có ảnh hưởng đến năng suất lúa.

Sử dụng thuốc diệt cỏ trước khi xuống giống (D_8): Trong điều kiện thời tiết bất thường như hiện nay, nông dân cần chú ý chuẩn bị các khâu từ đầu vụ, tiền đề cho cây lúa sinh trưởng tốt. Trong đó việc tiêu diệt cỏ dại từ trước thời điểm xuống giống giúp tạo điều kiện thuận lợi nhất để cây lúa phát triển, nhằm nâng cao năng suất và doanh thu trồng lúa. Tuy nhiên, có một số địa phương do điều kiện đất đai, thổ nhưỡng nên có thể cỏ rất ít và hầu như có thể không cần diệt cỏ trước khi xuống giống.

Phương pháp thu hoạch (D_9): Trong khâu thu hoạch, nông dân sử dụng máy gặt đập liên hợp thực hiện đồng thời các công đoạn từ gặt cho đến khi vào bao (gặt, đập, sàng lúa). Việc sử dụng máy gặt đập liên hợp thay thế sức lao động thực hiện từng khâu trong thu hoạch lúa, góp phần giảm tổn thất trong thu hoạch, giảm tổn thất về sản lượng, năng suất lúa từ đó giảm tổn thất về thu nhập của nông hộ. Vì vậy, biến này được kỳ vọng có hệ số hồi quy dương.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Hiện trạng sản xuất lúa vụ Đông Xuân tại vùng VBT

Trong giai đoạn 2015 – 2017, tình hình sản xuất lúa của vùng VBT đã có sự sụt giảm về diện tích còn sản lượng và năng suất giảm trong năm 2016 do XNM làm thiệt hại nặng nề trong vụ Đông Xuân cuối năm 2015 đầu năm 2016, đến năm 2017 có sự phục hồi nhẹ. Việc sản xuất lúa phần lớn còn phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên. Hiện nay, tình trạng XNM ngày càng nghiêm trọng gây hạn chế rất nhiều trong hoạt động sản xuất lúa của vùng VBT, khiến nông dân chuyển từ trồng lúa sang nuôi thủy sản để đảm bảo đời sống.

Bảng 3: Thực trạng sản xuất lúa vụ Đông Xuân tại vùng VBT ĐBSCL

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Năm			Chênh lệch (%)	
		2015	2016	2017	2015-2016	2016-2017
Kiên Giang						
Diện tích	Nghìn ha	307,3	301,0	298,8	-2,1	-0,7
Sản lượng	Nghìn tấn	2.224,5	1.850,3	1.799,6	-16,8	-2,7
Năng suất	Tấn/ha	7,2	6,1	6,0	-13,9	-3,2
Cà Mau						
Diện tích	Nghìn ha	126,6	112,2	113,1	-11,4	0,8
Sản lượng	Nghìn tấn	465,2	452,0	576,1	-2,8	27,5
Năng suất	Tấn/ha	3,7	4,0	5,1	8,1	27,5

Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Cà Mau và Kiên Giang, 2019.

Tại tỉnh Cà Mau, trong giai đoạn 2015 – 2016, diện tích và sản lượng đều giảm do ảnh hưởng nặng nề đợt XNM vụ Đông Xuân cuối năm 2015 đầu năm 2016. Sang đến năm 2017, nông dân tại địa bàn đã sử dụng một số giống lúa kháng mặn để thích ứng

với tình hình XNM tại địa phương kết hợp với hệ thống đê bao thủy lợi nên diện tích trồng lúa vụ Đông Xuân có sự phục hồi trở lại (113,1 nghìn ha) và năng suất được cải thiện đáng kể (5,1 tấn/ha).

Tại tỉnh Kiên Giang, diện tích gieo trồng lúa vụ Đông Xuân không mấy khả quan trong những năm gần đây khi giảm 2,1% trong giai đoạn 2015 – 2016 và tiếp tục giảm 0,7% ở giai đoạn 2016 – 2017. Tại thời điểm đầu năm 2015, việc gieo trồng lúa vụ Đông Xuân gặp thuận lợi nhờ thời tiết khí hậu thuận lợi, diện tích nhiễm sâu bệnh ít, nông dân áp dụng quy trình kỹ thuật. Tuy nhiên, sản lượng giảm đến 16,8% ở năm 2016 và tiếp tục giảm 2,7% ở năm 2017. Nguyên nhân là do BĐKH, hạn hán, mặn xâm nhập, tập quán sản xuất trong dân chưa thay đổi nhiều, một số chưa chấp hành tốt lịch thời vụ, năng lực sản xuất giống còn hạn chế, chưa có sự liên kết giữa tiêu thụ và sản xuất cũng gây ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu quả sản xuất lúa vụ Đông - Xuân. Kết quả về hiện trạng sản xuất lúa vụ Đông Xuân tại vùng VBT được trình bày ở Bảng 3.

3.2 Đặc điểm hộ khảo sát

Kết quả khảo sát cho thấy, nông hộ có trung bình từ 1 đến 2 thửa ruộng canh tác lúa. Việc phân chia thửa ruộng dựa theo cách thức canh tác khác nhau của nông hộ. Sản lượng sản xuất trong vụ Đông Xuân 2017 - 2018 của nông hộ trung bình 15,44 tấn dao động từ 0,00 đến 219,23 tấn. Năng suất trung bình đạt 5,55 tấn/ha. Trong vụ Đông Xuân 2017, doanh thu thu được từ sản xuất lúa của nông hộ trung bình là 4.470 nghìn đồng/ha. Bên cạnh đó, mức lợi nhuận mà nông hộ thu được từ vụ này trung bình 3.003 nghìn đồng/ha. Cụ thể đặc điểm và tình hình sản xuất lúa của nông hộ trong vụ Đông Xuân 2017 được thể hiện trong Bảng 4 và Bảng 5.

Bảng 4: Đặc điểm và tình hình sản xuất của nông hộ tại địa bàn nghiên cứu

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Trung bình	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Độ lệch chuẩn
Số thửa ruộng	Thửa	1,57	4,00	1,00	0,51
Sản lượng	Tấn	15,44	219,23	0,00	20,98
Giá bán	Nghìn đồng	5,57	10,00	4,00	0,58
Chi phí/ha	Nghìn đồng	1.768,28	21.146,00	0,00	2.076,75
Doanh thu/ha	Nghìn đồng	4.469,84	53.403,00	0,00	6.095,06
Lợi nhuận/ha	Nghìn đồng	3.003,08	40.661,00	-3.244,00	5.394,52

Ghi chú: Giá bán lúa của nông hộ trong vụ Đông Xuân 2017-2018

Nguồn: Kết quả khảo sát (CIAT 2018)

Bảng 5: Kết quả thống kê mô tả các yếu tố sản xuất chính

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Trung bình	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Độ lệch chuẩn
		Tần số	Tỷ lệ (%)	Tần số	Tỷ lệ (%)
Diện tích	Ha	2,54	38,00	0,20	2,97
Năng suất	Tấn/ha	5,53	10,45	0,00	2,51
Lượng giống	Kg/ha	117,26	307,69	15,38	57,94
Chi phí xịt thuốc BVTV	Nghìn đồng/ha	2.376	14.553	0,00	2.446
Số lần bón phân	Lần	3,20	8,00	0,00	1,12
Số lần phun thuốc diệt cỏ	Lần	0,87	3,00	0,00	0,86
Số lần sử dụng thuốc BVTV	Lần	3,00	12,00	0,00	2,44
Số lần dặm mạ	Lần	0,88	2,00	0,00	0,35
Độc canh lúa		88	29,83	206	70,17
Sử dụng giống có xác nhận		207	70,17	88	29,83
Hệ thống thủy lợi		169	57,29	126	42,71
Xâm nhập mặn		44	14,92	251	85,08
Sở hữu đất đai		246	83,39	49	16,61
Sử dụng thuốc diệt cỏ trước khi trồng		117	39,66	178	60,34
Sạ trực tiếp		221	74,92	74	25,03
Thu hoạch bằng máy		179	66,68	116	33,32
Canh tác độc canh lúa		121	41,02	174	58,98

Ghi chú: Số quan sát: 295

Nguồn: Kết quả khảo sát (CIAT 2018)

Kết quả phân tích cũng cho thấy, diện tích trung bình mỗi thửa là 2,54 ha, lượng giống sử dụng trung bình trong vụ Đông Xuân năm 2017 - 2018 là 309,10 kg. Đa số đất đai sản xuất của nông hộ chủ yếu là đất chính chủ (83,39%). Bên cạnh đó, có 41,02% thửa ruộng chỉ sản xuất lúa, còn lại 58,98% sản xuất lúa kết hợp các mô hình sản xuất khác. Bên cạnh đó, có đến 57,29% thửa ruộng có hệ thống thủy lợi phục vụ sản cho tưới tiêu còn lại không có hệ thống thủy lợi mà sử dụng nước mưa để sản xuất. Về tình trạng XNM, có 44 thửa ruộng xuất hiện tình trạng XNM (14,92%) số còn lại không bị XNM. Đúng trước thực trạng XNM, các nông hộ lựa chọn các hình thức ứng phó như thay đổi ngày xuống giống, ngày thu hoạch và giống sản xuất.

Phần lớn thửa ruộng được sử dụng nguồn giống có xác nhận (70,17%). Trung bình số lần bón phân, sử dụng thuốc diệt cỏ và thuốc BVTV lần lượt là 3,2 lần, 0,87 lần và 3 lần. Số lần dặm lúa trung bình là

0,88 lần dao động trong khoảng từ 0 - 2 lần. Trong vụ Đông Xuân năm 2017 - 2018, đa số thửa ruộng không được sử dụng thuốc diệt cỏ trước khi xuống giống (60,2%) và phương pháp xuống giống chủ yếu là gieo sạ trực tiếp (75,2%), số còn lại sử dụng phương pháp gieo mạ. Về phương pháp thu hoạch, đa số thửa ruộng được thu hoạch bằng máy móc (60,9%).

3.3 Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất lúa

Kết quả ước lượng sau khi đã kiểm định các vi phạm trong mô hình hồi quy cho thấy mô hình phù hợp với bộ dữ liệu và kết quả có thể sử dụng được. Kết quả cho thấy năng suất lúa của nông hộ chịu ảnh hưởng bởi 7 yếu tố bao gồm: số lần bón phân (X_2), số lần xịt thuốc diệt cỏ (X_3), tình trạng canh tác (D_3), hệ thống thủy lợi (D_4), tình trạng XNM (D_5), phương pháp xuống giống (D_7), và phương pháp thu hoạch (D_9). Cụ thể kết quả hồi quy được trình bày trong Bảng 6.

Bảng 6: Kết quả mô hình hồi quy năng suất lúa

Ký hiệu	Tên biến	Hệ số ước lượng	Giá trị t	VIF
	Hằng số	2.645,25	2,26	
X_1	Diện tích	-37,19 ^{ns}	-1,15	1,27
X_2	Số lần bón phân	554,80 ^{***}	4,53	1,90
X_3	Số lần xịt thuốc diệt cỏ	-333,54 ^{**}	-2,05	2,20
X_4	Số lần xịt thuốc BVTV	-13,89 ^{ns}	-0,22	2,20
X_5	Số lần dặm lúa	36,77 ^{ns}	0,11	1,19
$\ln(X_6)$	Lượng giống sử dụng	-309,41 ^{ns}	-1,53	1,93
$\ln(X_7)$	Chi phí thuốc BVTV	132,04 ^{ns}	1,12	2,55
D_1	Tình (Biến giả)	63,33 ^{ns}	0,25	1,38
D_2	Tình trạng số hữu (Biến giả)	100,19 ^{ns}	0,40	1,09
D_3	Tình trạng canh tác (Biến giả)	988,25 ^{***}	2,78	3,14
D_4	Hệ thống thủy lợi (Biến giả)	761,95 ^{***}	3,68	1,27
D_5	Tình trạng XNM (Biến giả)	-2.416,58 ^{***}	-7,99	1,15
D_6	Giống lúa sử dụng (Biến giả)	-25,72 ^{ns}	-0,12	1,16
D_7	Phương pháp xuống giống (Biến giả)	734,03 [*]	1,89	2,09
D_8	Sử dụng thuốc diệt cỏ trước khi xuống giống (Biến giả)	176,46 ^{ns}	0,90	1,17
D_9	Phương pháp thu hoạch (Biến giả)	1.177,50 ^{***}	2,95	3,91
Số quan sát		295		
R^2		0,634		
F – Test		22,30		
Sig. F		0,000		

Chú thích: (*), (**), (***) tương ứng mức ý nghĩa 10%, 5%, 1%

Nguồn: Kết quả khảo sát (CIAT 2018)

Cụ thể, về phương diện thống kê, kết quả phân tích cho thấy, số lần bón phân (X_2) có ảnh hưởng đến năng suất sản xuất lúa của nông hộ. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu của Effendy (2010), Huynh và Yabe (2011). Thật vậy vai trò của phân bón là hết sức quan trọng trong thâm canh tăng năng suất lúa và sự thiếu phân bón trong sản xuất làm hạn chế khả năng gia tăng năng suất (Phạm Sỹ Tân và *ctv.*,

2012). Thực tế khảo sát cho thấy với mức độ bón phân, cụ thể là số lần bón phân cần thích hợp với điều kiện thời tiết sẽ giúp năng suất sản xuất lúa tăng. Bên cạnh đó, tình trạng canh tác (D_3): Kết quả cho thấy nông hộ sản xuất độc canh cây lúa cho năng suất cao hơn là nông hộ trồng xen canh, điều này ngược lại với kỳ vọng ban đầu. Thực tế khảo sát tại địa bàn nghiên cứu cho thấy năng suất vụ lúa Đông

Xuân của mô hình độc canh lúa cao hơn hẳn so với mô hình nuôi trồng xen canh với tôm. Khi nông hộ chỉ trồng lúa thì lượng chất dinh dưỡng trong đất sẽ không bị chia sẻ cho các cây trồng hay vật nuôi khác tạo điều kiện sinh trưởng tốt nhất cho cây lúa. Đồng thời nông hộ sẽ tập trung cho việc đầu tư và chăm sóc cho cây lúa giúp nâng cao năng suất canh tác. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Đỗ Văn Xê (2010).

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, nông hộ có hệ thống thủy lợi (D_4) phục vụ sản xuất sẽ có năng suất cao hơn nông hộ không có đầu tư. Thật vậy, nguồn nước là một trong những yếu tố cần thiết cho cây trồng đáp ứng lượng bay hơi và các hoạt động trao đổi chất. Theo đó, năng suất lúa sẽ đạt giá trị cao nhất nếu được cung cấp nước một cách thích hợp và ngược lại (Lê Anh Tuấn, 2012). Trong đó, mưa là một trong hai nguồn cung cấp nước quan trọng và cần thiết cho đất và cây trồng, giúp giảm chi phí bơm nước ở các vùng ven biển khô hạn (Lê Anh Tuấn, 2005). Tuy nhiên, nước mưa là yếu tố tự nhiên, thời tiết biến động thất thường, nông hộ khó có khả năng kiểm soát. Vì vậy, việc có hệ thống thủy lợi chủ động trong tưới tiêu, giúp nông hộ tránh được các rủi ro do thời tiết, đặc biệt là khô hạn kéo dài. Nghiên cứu cũng tìm thấy, tình trạng XNM (D_5) có ảnh hưởng tiêu cực đến năng suất trồng lúa của nông hộ. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Phạm Quang Hà (2015), theo đó năng suất tiềm năng và theo canh tác thông thường tại ĐBSCL giảm khoảng 0,2 đến 0,35 tấn/ha dựa trên các kịch bản biến đổi khí hậu lấy năm 2012 làm tham chiếu. Các nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Diệp và ctv. (2017), Nguyễn Văn Bé và ctv. (2017) cũng cho thấy tác động tiêu cực của BĐKH đến hiện trạng canh tác trên đất lúa. XNM ảnh hưởng đến nguồn nước tưới nông nghiệp. Nước biển tiến sâu vào lòng sông sẽ gây ảnh hưởng đến chất lượng nước tưới nông nghiệp thông qua sự gia tăng của tổng số muối tan (TSMT) trong nước tưới. Từ đó, các ion muối sẽ được tích tụ dần trong đất canh tác, làm cho độ mặn của đất có xu hướng tăng lên và ảnh hưởng đến năng suất cây trồng.

Bên cạnh đó, kết quả cũng thể hiện phương pháp xuống giống (D_7) có tác động đến năng suất sản xuất lúa của nông hộ tại địa bàn nghiên cứu. Cụ thể, năng suất lúa của các nông hộ sử dụng phương pháp gieo sạ trực tiếp cao hơn những nông hộ sử dụng phương pháp gieo sạ khác. Có nhiều nghiên cứu cũng cho kết quả tương tự như Nguyen *et al.* (2000), Rosamond (1994), Tomita *et al.*, (2003). Thực tế cũng cho thấy, phương pháp sạ lúa trực tiếp có lợi cho nông hộ trong việc tiết kiệm lao động và sản xuất hiệu quả hơn. Tuy nhiên, phương pháp này cũng dẫn đến rủi ro về cỏ dại làm năng suất lúa giảm

do cạnh tranh dinh dưỡng với cỏ dại (Shinsuke Tomita *et al.*, 2003). Xu hướng phát triển của phương pháp sạ lúa trực tiếp sẽ dẫn đến sự lan rộng việc sử dụng thuốc diệt cỏ trong quá trình sản xuất lúa nhằm giúp giữ ổn định năng suất lúa (Tomita *et al.*, 2003). Kết quả nghiên cứu cho thấy số lần xịt thuốc diệt cỏ (X_3) có tác động tích cực đến năng suất sản xuất lúa. Việc kiểm soát cỏ dại sẽ tạo điều kiện sinh trưởng tốt hơn cho cây lúa, từ đó có thể đạt được năng suất sản xuất cao hơn.

Hơn nữa, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng phương pháp thu hoạch (D_9) có tác động đến năng suất lúa. Nông hộ thu hoạch bằng máy móc sẽ có năng suất lúa cao hơn những nông hộ thu hoạch bằng các phương pháp khác. Kết quả này cũng cho thấy sự tương đồng với nghiên cứu của Panneer and Somasundaram (2018). Thực tế cho thấy, thu hoạch bằng máy móc giúp cho nông hộ giảm thiểu tối đa lượng lúa hao hụt so với phương pháp thu hoạch truyền thống, bên cạnh đó còn giúp nông hộ tiết kiệm lao động trong sản xuất.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Bài viết tiến hành phân tích, đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất sản xuất của nông hộ trồng lúa tại vùng sinh thái nông nghiệp VBT với 295 thửa ruộng, thuộc 224 nông hộ trồng trong vụ Đông Xuân 2018. Bằng mô hình hồi quy đa biến, kết quả nghiên cứu đã cho thấy năng suất lúa của nông hộ tại địa bàn nghiên cứu chịu ảnh hưởng bởi 7 yếu tố bao gồm: số lần bón phân (X_2), số lần xịt thuốc diệt cỏ (X_3), tình trạng canh tác (D_3), hệ thống thủy lợi (D_4), tình trạng XNM (D_5), phương pháp xuống giống (D_7), và phương pháp thu hoạch (D_9).

4.2 Đề xuất

Dựa trên kết quả nghiên cứu trên, bài viết đề xuất những giải pháp cần thực hiện nhằm tăng năng suất lúa tại vùng VBT ĐBSCL như sau:

Nhóm giải pháp về sản xuất

Người trồng lúa cần bổ sung lượng phân bón, số lần bón phân thích hợp với từng giai đoạn phát triển của cây lúa. Nông hộ cần sử dụng liều lượng phân, thuốc hợp lý, phù hợp với điều kiện thổ nhưỡng. Bên cạnh đó, việc kiểm soát cỏ dại cả trước khi sạ và sau khi sạ sẽ cho phép có được năng suất lúa cao.

Để tối đa hóa năng suất lúa thì nông hộ có thể sản xuất chuyên canh lúa là một mô hình hiệu quả hơn so với các mô hình sản xuất khác tại khu vực nghiên cứu VBT. Đặc biệt, phương pháp xuống giống trực tiếp do phương pháp có lợi thế hơn so với các phương pháp khác trong việc gia tăng năng suất. Tuy nhiên, nông hộ cần lựa chọn phương pháp sạ

phù hợp với mô hình sản xuất của mình để gia tăng hiệu quả sản xuất giảm bớt hao hụt về giống. Đồng thời, nông hộ cần áp dụng các biện pháp sản xuất hiện đại, tăng cường cơ giới hóa trong sản xuất nói chung và trong quá trình thu hoạch nói riêng nhằm tránh tổn thất lúa như phương pháp thu hoạch truyền thống.

Canh tác lúa tại vùng ven biển bị ảnh hưởng nhiều bởi vấn đề nhiễm mặn. Để ứng phó với xâm nhập mặn, nông hộ cần chú ý phát triển hệ thống thủy lợi cho phép chủ động tưới tiêu trong đồng ruộng, đảm bảo phục vụ tốt cho quá trình sản xuất lúa. Việc đắp đê, nạo vét thủy lợi nội đồng để tháo chua rửa mặn cũng là những giải pháp cần được áp dụng trong quá trình sản xuất.

Nhóm giải pháp ứng phó với xâm nhập mặn

Nông dân cần thường xuyên kiểm tra độ mặn của ruộng lúa, khâu chuẩn bị đất thực hiện kỹ càng, đặc biệt là việc rửa mặn sau mùa vụ, nhằm tạo điều kiện phát triển tốt nhất cho cây lúa, giảm thiểu tác động của xâm nhập mặn đến sản xuất.

Nông hộ áp dụng kết hợp đồng thời các giải pháp sau: sử dụng các loại phân bón tăng dinh dưỡng và tăng khả năng chống chịu mặn cho cây lúa. Bên cạnh đó, lựa chọn canh tác các giống lúa có khả năng chịu mặn, hạn, phèn, phù hợp với điều kiện tự nhiên tại địa phương.

Nông dân cần tuân thủ lịch thời vụ của địa phương, các địa phương cần xuống giống vụ Đông Xuân sớm hơn để tránh bị ảnh hưởng do nước mặn xâm nhập vào cuối vụ và chủ động trong nguồn nước tưới tiêu trong vụ Đông Xuân, kiểm soát nước mặn để sản xuất có hiệu quả hơn.

Cuối cùng là cải tiến quy trình kỹ thuật trong khâu làm đất nhằm làm giảm độ mặn trong đất, chăm sóc và quản lý dịch bệnh, phòng trị kịp thời và đúng cách để không lây lan trong diện rộng.

LỜI CẢM ƠN

Các tác giả chân thành cảm ơn Trung tâm nghiên cứu nông nghiệp nhiệt đới quốc tế (CIAT) đã cho phép chúng tôi sử dụng các số liệu khảo sát từ 800 hộ trồng lúa tại 7 ven biển ở ĐBSCL trong năm 2018 để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

CIEM, Copenhagen, D.U. o., ILSSA and IPSARD. 2011, 2013. "Characteristics of the Vietnamese rural economy: Evidence from 2010 and 2012 Rural Household Survey in 12 provinces of Vietnam." Hanoi: Statistical Publishing House, 141 pages.

Chen, C.R, Shen, L., Hans, V.G., Stefan, R., Shuqin, J., Hongbin, L., Baojing, G., 2019. "The impact

of farm size on agricultural sustainability". Journal of Cleaner Production. 220: 357-367.

Đỗ Văn Xê, 2010. So sánh hiệu quả kinh tế của 2 mô hình canh tác nông nghiệp tại huyện Gò Quao, Kiên Giang. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ. 13: 120-125.

Effendy, 2010. Production factor efficiency and income of wetland rice farm in Masani village poso pesisir sub district poso regency. J. Agroland, 17: 233-240.

Huỳnh Trường Huy, 2007. Phân tích tác động của khoa học kỹ thuật đến hiệu quả sản xuất lúa tại Cần Thơ và Sóc Trăng. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ 8: 47-56.

Huynh Viet Khai and Mitsuyasu Yabe, 2011. Technical efficiency analysis of rice production in Viet Nam. J. ISSAAS. 17(1): 125-146.

Lê Anh Tuấn, 2005. Giáo trình Hệ thống tưới tiêu. Đại học Cần Thơ, 74 trang.

Lê Anh Tuấn, 2012. Tác động của biến đổi khí hậu lên năng suất cây lúa. Nhà xuất bản Nông nghiệp. 184 trang.

Li, X., Y. Luo, Q. Gao, S. Dong and X. Yang, 2008. Farm production growth in the upper and middle parts of the yellow river basin, China, during 1980-1999. Agric. Sci. China, 7: 344-355.

Max Nur Alam and Effendy, 2017. Identifying Factors Influencing Production and Rice Farming Income with Approach of Path Analysis, American Journal of Agricultural and Biological Sciences. 12 (1): 39-43.

Phong, N.D., My, T.V., Nang, N. D., Tuong, T.P., Phuoc, T.N. and Trung, N.H., 2010. Salinity dynamics and its implication on cropping patterns and rice performance in rice-shrimp farming systems in My Xuyen and Gia Rai. In: P Nigel and C. Helena Rice-shrimp farming in the Mekong Delta: biophysical and socioeconomic issues, ACIAR Technical Reports No. 52e. 170 pages.

Nguyen Duy Can and Vo Tong Xuan, 2000. Environmental conditions as determinants of direct seeding techniques in different ecosystems in the Mekong Delta of Vietnam. Direct seeding: research issues and opportunities. Proceedings of the International Workshop on Direct Seeding in Asian Rice Systems: Strategic Research Issues and Opportunities, 25-28 January 2000, Bangkok, Thailand. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute, 75-83.

Nguyễn Hiếu Trung, Văn Phạm Đăng Trí, Võ Thị Phương Linh, 2012. Phân vùng sinh thái nông nghiệp ở ĐBSCL: Hiện trạng và xu hướng thay đổi trong tương lai dưới tác động của biến đổi khí hậu. Văn phòng Hội thảo quốc tế Việt Nam học lần thứ IV. Viện Hàn lâm Khoa học và xã hội Việt Nam. 10.13140/RG.2.1.1369.8082.

Nguyễn Thị Hồng Điệp, Danh Huệ và Nguyễn Trọng Căn, 2017. Đánh giá tác động của XNM

- do biến đổi khí hậu trên hiện trạng canh tác lúa tại tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ, 2, 137-143.
- Nguyễn Thùy Trang, Võ Hồng Tú, Huỳnh Việt Khải và Trần Minh Hải, 2018. Phân tích hiệu quả kinh tế mô hình lúa – tôm tại huyện An Biên, tỉnh Kiên Giang. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ, 54, 149-156.
- Nguyễn Tuấn Kiệt, 2017. Phân tích hiệu quả hoạt động sản xuất lúa của chương trình cùng nông dân ra đồng với doanh nghiệp tại huyện Vĩnh Hưng, tỉnh Long An. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ, 50, 45-51.
- Nguyễn Văn Bé, Trần Thị Lệ Hằng, Trần Văn Triển và Văn Phạm Đăng Trí, 2017. Ảnh hưởng của XNM đến sản xuất nông nghiệp, thủy sản huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ, 50, 94-100.
- Nguyễn Văn Bo, Kiều Tấn Nhựt, Lê Văn Bé và Ngô Ngọc Hưng, 2016. Ảnh hưởng của các giai đoạn tưới mặn đến sinh trưởng và năng suất của 4 giống lúa trong điều kiện nhà lưới. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Nông nghiệp (Tập 4): 54-60.
- Panneer S and Somasundaram S, 2018. Benefits and constraints of rice mechanization in Thamirabarani Command Area of Tamil Nadu. International Journal of trend in Scientific Research and Development, vol 2, issue 5, 313-318.
- Phạm Quang Hà, 2015. Nghiên cứu dự báo thay đổi năng suất lúa do tác động của biến đổi khí hậu ở Đồng bằng sông Cửu Long và Đồng bằng sông Hồng. Chương trình mục tiêu quốc gia về ĐKKH, 1180-1184.
- Phạm Sỹ Tân và Chu Văn Hách, 2012. Bón phân cho lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Viện khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam, 154-167.
- Rosamond, N., 1994. Herbicide use in Asean rice production. Elsevier 22, issue 1, 55-70/. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(94\)90168-6](https://doi.org/10.1016/0305-750X(94)90168-6).
- Tomita S, Miyagawa S, Kono Y et al., 2003. Rice yield losses by competition with weeds in rainfed paddy fields in north-east Thailand. Weed Biology and Management 3, 162-171.
- Trần Bá Linh, Trần Huỳnh Khanh và Võ Thị Gương, 2009. Một số biện pháp cải thiện năng suất lúa ba vụ trong đê bao tại huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ, số 16b, 266-271.
- Viện Quản lý và Phát triển Châu Á, 2016. Hiện trạng phát triển tôm – lúa vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Dự án tăng cường năng lực cộng đồng thích ứng với biến đổi khí hậu Đồng bằng sông Mê Kông. Văn phòng môi trường khu vực châu Á.