

# KHÓA CẠNH KỸ THUẬT VÀ HIỆU QUẢ KINH TẾ CÁC MÔ HÌNH CẠNH TÁC LÚA - CÁ VÀ LÚA ĐỘC CẠNH Ở VÙNG DỰ ÁN THỦY LỢI Ô MÔN - XÀ NO

Nguyễn Thị Thanh Nga<sup>1</sup> & Lê Xuân Sinh<sup>2</sup>

## ABSTRACT

*This study was conducted from October 2006 to April 2007 in the districts relating to O Mon-Xa No irrigation sub-project and belong to Can Tho City, Hau Giang and Kien Giang provinces. The result showed that the application of rice-fish farming techniques was still simple, water level on the platform was about 49.7cm, average stocking density was 0,49 fish/m<sup>2</sup> at the average size of 6.2 g/fish. Fourteen different species of fish were stocked in rice-fish system, but common carp and silver barb were the most common species, covering about 55% and 28.4% of the total number of fingerlings, respectively. Almost, fish were not fed during the stocking duration. Average fish yield was 0.64 ton/ha/year for 2 crop rice-1 fish system and that of 3 crop rice-1 fish was 0.70 ton. Average total cost for 2 crop rice-1 fish system was 15.07 million dong which helped to bring about 24.71 million dong of profit and a Benefit:Cost ratio of 2.7 times. These figures for 3 crop rice-1 fish were 23.52 million dong, 26.23 million dong, and 2.2times.*

*The results of multiple regression analysis revealed that the farmers could improve the yield of fish and rice, as well as the profit of rice-fish systems if they applied a better level of investment and farming practices. Particularly, area of the systems was about 0.5–2 ha, 2 crops of rice with average amount of rice seed was 600 kg/ha, the stocking densities of fish was 1–2 fish/m<sup>2</sup>, of which silver barb was about 20–40% of total number of fingerlings and common carp was at the same number to double amount of silver barb, the water level on the platform was kept at 20–30 cm, fish was feed using by-products of agriculture at the quantity of 1–2 ton/ha/year, the quantity of fertilizers was 1–1.5 tones/ha/year, the costs of pesticides/herbicides was less than one million dong, and fish yield after 8 months of stocking was more than 0.5 ton/ha.*

**Key words:** Rice, fish, yield, costs, profit, affecting factors

**Title:** Economic efficiency and technical aspects of rice - fish and mono-rice systems in O Mon -Xa No irrigation project

## TÓM TẮT

*Nghiên cứu này được thực hiện từ tháng 10/2006 tới tháng 4/2007 ở các huyện của vùng dự án thủy lợi Ô Môn–Xà No thuộc thành phố Cần Thơ và hai tỉnh Hậu Giang, Kiên Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy: kỹ thuật canh tác mô hình lúa-cá còn đơn giản, mực nước bình quân trên ruộng khá cao (49,7cm). Có 14 loài cá được thả nuôi nhưng trong đó cá chép và cá mè vinh là hai loài chiếm tỉ lệ cao nhất tương ứng với 55,5% và 28,4% tổng lượng cá giống. Mật độ thả nuôi rất thấp, trung bình 0,49 con/m<sup>2</sup> với cỡ giống bình quân 6,2 g/con. Phần lớn các hộ đều không bổ sung thức ăn cho cá trong thời gian nuôi. Năng suất cá trung bình từ mô hình 2 lúa-1 cá là 0,64 tấn/ha và 3 lúa-1 cá là 0,70 tấn/ha. Bình quân 1 ha của mô hình 2 lúa-1 cá cần tổng chi phí 15,07 triệu đồng/năm giúp mang lại lợi nhuận 24,71 triệu đồng/ha và hiệu quả chi phí 2,7 lần. Những con số tương ứng của mô hình 3 lúa-1 cá là 23,52 triệu đồng, 26,23 triệu đồng và 2,2 lần.*

*Phân tích tương quan đa biến cho thấy: để cải thiện năng suất cá và lúa cũng như lợi nhuận của mô hình thì người nuôi cần phải điều chỉnh các hoạt động kỹ thuật theo hướng thuận lợi nhất. Cụ thể là: diện tích mô hình từ 0,5–2 ha, số vụ lúa là hai vụ/năm, lượng lúa giống trung bình 600 kg/ha/năm, mực nước bình quân trên ruộng từ 20–30 cm, mật độ cá thả 1–2 con/m<sup>2</sup>, tỉ lệ cá mè vinh trong khoảng 20–40% của tổng số cá giống, tỉ lệ cá chép gấp 1–2 lần cá mè vinh, thức ăn cho cá là 1–2 tấn /ha/ năm, lượng phân bón cho lúa 1–1,5 tấn/ha/năm, hạn chế chi phí thuốc và*

<sup>1</sup> Trung tâm Khuyến Ngư Kiên Giang.

<sup>2</sup> Bộ môn Quản lý và Kinh tế nghề cá, Khoa Thủy Sản, Đại học Cần Thơ.

*nông được thấp hơn 1 triệu đồng/ha/năm, kích cỡ cá thu hoạch lớn hơn 300 g/con và năng suất cá phải đạt trên 0,5 tấn/ha sau 8 tháng nuôi.*

**Từ khóa:** *Lúa, cá, năng suất, chi phí, lợi nhuận, yếu tố ảnh hưởng*

## 1 GIỚI THIỆU

Có 9 trong tổng số 13 tỉnh thành thuộc Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) chịu ảnh hưởng của nước lũ hàng năm. Nước lũ cung cấp nguồn một lượng nước ngọt không lồ cùng với nguồn lợi thủy sản tự nhiên phong phú cho các hoạt động thủy sản cũng như mang nhiều phù sa bồi đắp ruộng đồng và nhiều thuận lợi cũng như khó khăn trong nuôi trồng thủy sản. Tuy nhiên, nước lũ cũng gây ra những bất lợi rất lớn đối với các hoạt động sản xuất cũng như các sinh hoạt, tài sản và tính mạng của nhân dân. Ô Môn-Xà No là khu vực của một tiểu dự án thuộc dự án thủy lợi ĐBSCL (MDWRP) nằm trên địa bàn của ba tỉnh: Thành phố Cần Thơ, tỉnh Hậu Giang và tỉnh Kiên Giang. Khu vực dự án có tổng diện tích 45.320 ha với dân số 236.000 người. Tiểu dự án này được đặt ra với mục tiêu kiểm soát lũ, nâng cấp và cải thiện hệ thống tưới tiêu trong vùng. Từ đó tăng cường sản lượng nông sản, xóa đói giảm nghèo ở vùng nông thôn và cải thiện cuộc sống cho nhân dân trong vùng dự án (Ban Quản Lý Dự Án Thủy Lợi Trung Ương, 1999).

Kết quả nghiên cứu của Viện Sinh Học Nhiệt Đới (2001) cho thấy tổn thất về sản lượng cá trong tiểu dự án Ô Môn-Xà No sau khi hệ thống đê và cống vận hành được ước tính khoảng 3.875 tấn (giảm 21% so với năm 1998 là năm có đỉnh lũ cao) và theo ước tính của Viện trong năm 2003 thì tổn thất là 7.920 tấn (giảm 42,8% so với năm 1998). Lê Xuân Sinh (2005) đã cho thấy tốc độ giảm sút chung trong sản lượng khai thác thủy sản nội địa ở ĐBSCL được người dân ở đây ước lượng khoảng 10,5%/năm, đồng thời nhấn mạnh tác động bất lợi của các công trình thủy lợi đối với nguồn lợi thủy sản cũng như cộng đồng, nhất là những hộ tham gia khai thác thủy sản tự nhiên và thực phẩm mang tính truyền thống cho cộng đồng. Phát triển nuôi trồng thủy sản, nhất là mô hình lúa-cá, được xem là giải pháp quan trọng để tăng sản lượng cá nuôi nhằm bù đắp những tổn thất về thủy sản do ảnh hưởng của việc thực hiện tiểu dự án thủy lợi này. Vì vậy, việc phân tích hiệu quả kinh tế-kỹ thuật của mô hình lúa-cá ở khu vực Ô Môn-Xà No là rất cần thiết.

## 2 NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1 Nội dung nghiên cứu

Đề tài này được thực hiện với các nội dung cơ bản sau đây:

So sánh các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật chủ yếu của các mô hình lúa cá và lúa đơn ở khu vực Ô Môn-Xà No.

Phân tích các yếu tố chủ yếu ảnh hưởng tới năng suất và lợi nhuận của lúa và cá trong các mô hình nghiên cứu.

Đề xuất một số giải pháp cơ bản phù hợp cho sự phát triển của mô hình lúa-cá ở địa bàn nghiên cứu và suy rộng cho toàn ĐBSCL.

### 2.2 Phương pháp thu thập và phân tích số liệu

Nghiên cứu này được thực hiện tại các địa phương có liên quan đến tiểu dự án thủy lợi Ô Môn-Xà No là Thành phố Cần Thơ, tỉnh Hậu Giang và tỉnh Kiên Giang từ tháng 10/2006 đến tháng 10/2007. Kết quả từ các nghiên cứu trước đây về mô hình lúa-cá ở ĐBSCL, các báo cáo hàng năm của ngành thủy sản và nông nghiệp, niên giám thống kê của các xã, huyện, tỉnh có liên quan đến khu vực dự án được tham khảo và đối chiếu.

Nhằm thu thập thông tin về các hoạt động kinh tế và nhận thức ở cấp độ cộng đồng và nông hộ ở vùng nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đã thực hiện 14 cuộc đánh giá nhanh có sự tham gia của người dân (PRA) tại 14 ấp (7 nằm trong dự án, 7 nằm ngoài vùng dự án) và số liệu phỏng vấn 200 nông hộ (canh tác lúa đơn và lúa-cá) bằng bảng câu hỏi đã soạn sẵn đã được hiệu chỉnh sau khi phỏng vấn thử.

Các phương pháp thống kê mô tả và so sánh được sử dụng để phân tích, đánh giá các chỉ tiêu nghiên cứu. Phương pháp phân tích tương quan đa biến (Multiple Regresstion Analysis) cũng được áp dụng để xem xét tác động đồng thời của các biến độc lập ở mức có ý nghĩa thống kê đối với các biến phụ thuộc (năng suất lúa, cá).

### 3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Phân tích các chỉ tiêu kinh tế-kỹ thuật chủ yếu của mô hình lúa-cá

##### 3.1.1 Đặc điểm thiết kế và kỹ thuật

**Diện tích kết hợp:** mô hình có diện tích trung bình 21.850 m<sup>2</sup> nhưng biến động tương đối lớn ( $\pm 16.803,1$  m<sup>2</sup>), nhỏ nhất là 1.900 m<sup>2</sup> và lớn nhất lên tới 12.000 m<sup>2</sup>. Canh tác kết hợp lúa-cá được áp dụng với kỹ thuật đơn giản ở địa bàn nghiên cứu.

**Mương bao:** trung bình chiếm tỷ lệ 14,2% tổng diện tích mô hình, trong khoảng tỉ lệ mương bao thông thường của các mô hình lúa-cá ở vùng ĐBSCL. Số hộ có diện tích mương bao từ 15–20% tổng diện tích mô hình chiếm tỉ lệ cao nhất (50% số hộ).

**Ao ương:** Vromant & Chau (2005) nhận xét: cá nuôi trong mô hình lúa-cá sẽ có sản lượng thấp khi cá thả có kích cỡ nhỏ (2-10g/con). Có 53% số hộ lúa-cá được khảo sát có ương dưỡng cá con với diện tích ao ương tùy thuộc vào tổng diện tích mô hình và mật độ thả giống ( $4,44\% \pm 6,87$  tổng diện tích), nhưng phù hợp cho mật độ thưa được áp dụng ở đây.

**Mức nước trên trảng:** nông dân thường giữ mực nước trong hệ thống lúa-cá thấp vì sợ ảnh hưởng đến lúa (Vromant *et al.*, 2002). Khuyến cáo của Võ Văn Hà *et al.*, (2005) nên giữ mực nước trên ruộng khi nuôi cá khoảng 11-15 cm với vụ Hè Thu và 11-19 cm với vụ Đông Xuân. Mực nước trên trảng tại địa bàn khảo sát là 49,7 cm ( $\pm 21,5$  cm) do vùng này chịu ảnh hưởng lũ và có 32% số nông hộ không làm lúa vụ 3.

**Lúa giống:** lượng lúa giống gieo sạ trung bình là 220 kg/ha/vụ, cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Lê Trường Giang (2005) (lượng lúa giống bình quân dùng cho sạ lan là 184 kg/ha và sạ hàng là 113 kg/ha). Vùng khảo sát được cho là vùng có mật độ ốc brou vàng tương đối cao (thông tin từ PRA) nên nông dân thường sạ dày để trừ hao.

**Mật độ cá giống thả:** mật độ cá trên ruộng lúa ảnh hưởng rất lớn đến khả năng tăng trưởng của cá và tính cạnh tranh thức ăn giữa các loài, chỉ nên thả mật độ thấp hơn 2,5 con/m<sup>2</sup> (Rajeeb *et.al.*, 2003; Vromant *et.al*, 2002) và theo Long (2002) thì mật độ thích hợp là 2 con/m<sup>2</sup>. Các hộ canh tác lúa-cá ở khu vực khảo sát thả cá với mật độ rất thấp, trung bình là 0,49 con/m<sup>2</sup> ( $\pm 0,80$ ), phù hợp với kết quả của Nguyễn Thanh Toàn *et al.*, (2002) là mật độ cá thả trung bình ở Ô Môn của Cần Thơ còn thấp (0,5 con/m<sup>2</sup>).

**Loài cá:** tỉ lệ cá chép trung bình chiếm 55,5% tổng số cá thả (có hộ thả 100% là cá chép) là rất cao so với kết quả của Dự án WES (1997, tỉ lệ cá chép là 24%) và Long (2002, tỉ lệ cá chép là 15 và 20%). Cá mè vinh có tỉ lệ 28,4% thì không khác biệt lớn so với kết quả của Dự án WES (1997, 29%) nhưng thấp hơn so với Long (2002, 40% và 50%). Có sự khác biệt là do cá chép giúp làm giảm mật độ ốc brou vàng, chúng cũng tăng trưởng nhanh hơn cá mè vinh và có giá trị thương phẩm cao hơn. Tuy nhiên, điều này có thể làm tăng sự cạnh tranh của các cá thể cùng loài, không tận dụng tốt thức ăn tự nhiên sẵn có.

**Năng suất cá:** ở địa bàn nghiên cứu là 0,66 tấn/ha/năm nhưng biến động rất lớn giữa các hộ nuôi ( $\pm 0,66$ ), nhất là trong mô hình 3 lúa-1 cá. Năng suất cá không có sự khác biệt đáng kể ( $0,64 \pm 0,33$  tấn/ha - lúa 3 vụ so với  $0,70 \pm 0,77$  tấn/ha - lúa 2 vụ). Năng suất cá là thấp nhưng là phù hợp do mật độ thả thưa ( $0,49$  con/m<sup>2</sup>) và không bổ sung thức ăn.

**Năng suất lúa:** mô hình 2 lúa-1 cá có năng suất lúa 14,57 tấn/ha/năm, không có sự khác biệt so với Long (2002, 14,65–14,78 tấn/ha/năm), nhưng cao hơn so với các nghiên cứu khác (Võ Văn Hà *et al.*, 2005, 10,31 tấn/ha/năm; Lê Xuân Sinh *et al.*, 2001, 11,2 -11,57 tấn/ha/năm). Đáng chú ý là năng suất lúa trung bình trong mô hình 3 lúa-1 cá cao hơn so với lúa đơn 3 vụ ( $19,17 \pm 4,13$  tấn/ha/năm so với  $18,73 \pm 4,19$  tấn/ha/năm).

### 3.1.2 Chi phí biến đổi của mô hình lúa–cá

Mô hình 2 lúa-1 cá có chi phí làm lúa thấp, bằng khoảng 62,8% so với mô hình 3 lúa-1 cá (khác biệt có ý nghĩa thống kê,  $p < 0,05$ ), mặc dù cơ cấu chi phí của hai mô hình không khác biệt đáng kể, chi phí phân bón, nông dược và chi cho thu hoạch là cao nhất. Mặc dù mô hình lúa-cá có nhiều lợi ích về mặt môi trường, nhưng nông dân ở đây còn thường sử dụng phân bón và nông dược theo kinh nghiệm làm lúa đơn.

Chi phí nuôi cá ở mô hình 2 lúa-1 cá cũng chỉ bằng khoảng 74,3% so với mô hình 3 lúa-1 cá (khác biệt có ý nghĩa thống kê,  $p < 0,05$ ). Trong cơ cấu chi phí thì ở mô hình 2 lúa-1 cá có chi phí giống là cao nhất, kể đến là làm đất và thức ăn. Nhưng ở mô hình 3 lúa-1 cá có chi phí thức ăn được xếp ở vị trí thứ 2 và bằng 135% so chi phí thức ăn trong mô hình 2 lúa-1 cá. Có sự khác biệt này là do ở mô hình 2 lúa-1 cá vào thời điểm lũ về người nuôi bỏ lúa vụ 3, nâng cao mực nước trên ruộng (có thể tới 1m), cao gấp 5 lần so với có lúa vụ 3, giúp tạo ra môi trường thích hợp hơn và cung cấp thêm lượng thức ăn đáng kể cho cá.

**Bảng 1: Cơ cấu chi phí biến đổi (TVC) của các mô hình lúa-cá**

Khoản mục	Tính chung Lúa-cá		Lúa 2 vụ		Lúa 3 vụ	
	Lúa	Cá	Lúa	Cá	Lúa	Cá
	%	%	%	%	%	%
Tổng ('000 đồng)	18.521	2.297	13.205	1.860	21.022	2.502
Cơ cấu TVC (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Phân bón	31,9	0,0	30,9	0,0	32,3	0,0
Thu hoạch	17,5	5,4	18,8	6,1	17,1	5,2
Giống	10,2	32,9	10,6	32,9	10,0	33,0
Thuê lao động	1,8	3,3	3,2	7,2	2,9	2,9
Nhiên liệu	4,5	3,5	5,5	5,1	4,2	3,0
Thuốc, hóa chất	21,5	0,6	17,3	1,0	22,8	0,5
Làm đất	6,0	20	6,2	23,9	5,9	18,6
Các loại phí	3,0	4,0	2,1	1,4	1,7	4,0
Vận chuyển lúa	2,0	0,0	2,7	0,0	1,8	0,0
Vận chuyển đầu vào	0,6	1,2	1,0	0,9	0,5	1,3
Trả lãi tiền vay	1,0	3,9	1,7	0,0	0,8	5,3
Thức ăn cho cá	0,0	25,1	0,0	21,6	0,0	26,3

### 3.1.3 Thu nhập và lợi nhuận

Tổng thu nhập cả lúa và cá từ mô hình 2 lúa-1 cá chỉ bằng 80,4% so với 3 lúa-1 cá. Sự khác biệt là có ý nghĩa thống kê đối với thu nhập từ lúa và tổng thu nhập của các mô hình, nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa về thu nhập từ cá.

Mỗi nông hộ có phương pháp và kinh nghiệm canh tác lúa khác nhau nên chi phí đầu tư cũng có sự chênh lệch lớn. Mô hình 3 lúa-1 cá có chi phí cao nhất 23,524 tr.đ/ha/năm và có lợi nhuận cao nhất 26,226 tr.đ/ha/năm.

**Bảng 2: Các chỉ tiêu tài chính của các mô hình (1000đ/ha/năm)**

Chi tiêu	Giá trị	Lúa 2 vụ				Lúa 3 vụ			
		Lúa đơn	2 Lúa-1 Cá			Lúa đơn	3 Lúa-1 Cá		
			Lúa	Cá	Tổng		Lúa	Cá	Tổng
Tổng chi phí	Trung bình ±	10120,5 301,0	13204,9 3390,4	1860,2 2264,4	15065,1 4081,9	19624,9 4557,4	21022,3 5536,6	2502,4 3601,6	23524,7 6757,8
Tổng thu nhập	Trung bình ±	30333,3 471,4	34321,1 8137,4	6703,4 5043,4	41024,4 8492,9	41954,0 12304,5	44042,2 12223,1	7007,2 7279,4	51049,4 16588,1
Lợi nhuận	Trung bình ±	20211,1 169,1	21116,2 8989,4	4843,2 3965,2	24710,4 9752,6	22328,0 11317,0	23019,9 12678,6	4504,8 6462,2	26226,2 16723,8
TN/CP (lần)		3,0	2,6	3,6	2,7	2,1	2,1	2,8	2,2
LN/CP (lần)		2,0	1,6	2,6	1,6	1,1	1,1	1,8	1,1
LN/TN (lần)		0,7	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5

Kết quả phân tích cho thấy lợi nhuận từ lúa ở mô hình kết hợp luôn cao hơn lợi nhuận từ canh tác lúa độc canh. Đồng thời, nuôi cá ở mô hình 2 lúa-1 cá có khả năng sinh lời cao hơn mô hình 3 lúa-1 cá nhưng mức độ chênh lệch không có ý nghĩa thống kê. So với các nghiên cứu trước như nghiên cứu của Trần Quang Giàu (1997) có tỉ suất lợi nhuận là 2,14; Phan Minh Quang (1997) là 2,1 thì kết quả khảo sát trong nghiên cứu này (Bảng 2) là khá phù hợp, tỉ suất lợi nhuận là 2,2 ở mô hình lúa ba vụ và 2,7 ở mô hình lúa 2 vụ. Tuy nhiên, kết quả này thấp hơn so với kết quả của Long (2002) với tỉ suất lợi nhuận 2,8–3,2 (mật độ 2 con/m<sup>2</sup>, có sử dụng thức ăn viên bổ sung). Vậy, tăng cường thức ăn và khoa học kỹ thuật cho nuôi cá sẽ giúp nâng cao hiệu quả kinh tế-kỹ thuật của mô hình lúa-cá.

Kiểm định giá trị trung bình về năng suất, chi phí, thu nhập và lợi nhuận giữa hai mô hình lúa đơn và lúa cá cho thấy phần lớn các yếu tố đã nêu trên đều có sự khác biệt giữa hai mô hình nhưng không có ý nghĩa thống kê, ngoại trừ sự khác biệt về năng suất lúa, tổng thu nhập và lợi nhuận của hai mô hình (Bảng 4). Năng suất lúa ở mô hình lúa đơn cao hơn năng suất của mô hình lúa-cá là do có đến 98% số hộ canh tác lúa đơn làm lúa 3 vụ, trong khi số hộ thực hiện mô hình lúa-cá chỉ có 68% hộ canh tác 3 vụ lúa. Có sự chênh lệch về thu nhập và lợi nhuận giữa hai mô hình là phần thu nhập và lợi nhuận từ cá.

**Bảng 3: Kết quả kiểm định thống kê sự khác biệt về năng suất, chi phí, lợi nhuận giữa mô hình lúa đơn và lúa-cá (không phân biệt số vụ lúa)**

Chi tiết	Mô hình	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị t	Mức ý nghĩa (p)
Năng suất lúa (tấn/ha/năm)	Lúa đơn	18,66	4,18	-1,99	0,046
	Lúa cá	17,70	4,41		
Tổng chi phí cho lúa (000đ/ha/năm)	Lúa đơn	19434,82	4705,31	-1,54	0,123
	Lúa cá	18520,70	6146,32		
Tổng chi phí của mô hình (000đ/ha/năm)	Lúa đơn	19434,82	4705,31	-1,21	0,220
	Lúa cá	20817,61	7200,95		
Tổng thu nhập Lúa (000đ/ha/năm)	Lúa đơn	41721,54	12288,95	-0,31	0,673
	Lúa cá	40931,45	11942,23		
Tổng thu nhập từ mô hình (000đ/ha/năm)	Lúa đơn	41721,54	12288,95	-3,31	0,001
	Lúa cá	47841,40	15195,32		
Lợi nhuận từ lúa (000đ/ha/năm)	Lúa đơn	22286,72	11206,15	0,20	0,844
	Lúa cá	22410,74	11614,15		
Lợi nhuận từ mô hình (000đ/ha/năm)	Lúa đơn	22286,72	11206,15	-2,55	0,011
	Lúa cá	27023,79	14482,81		

Bảng 4 cũng thể hiện ảnh hưởng của số vụ lúa. Mô hình lúa đơn ba vụ có năng suất lúa và tổng chi phí cao hơn mô hình 2 lúa-1 cá là có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,01$ ), nhưng tổng thu nhập của hai mô hình không có sự khác biệt về mặt thống kê. Mặt khác, lợi nhuận từ mô hình 2 lúa-1 cá cao hơn mô hình lúa đơn 3 vụ ở mức có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ). Vì vậy, mô hình 2 lúa-1 cá mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn.

Mô hình lúa đơn 3 vụ và 3 lúa-1 cá không có sự khác biệt đáng kể về năng suất lúa, nhưng tổng chi phí, thu nhập và lợi nhuận ở mô hình 3 lúa-1 cá đều cao (có ý nghĩa thống kê) hơn mô hình lúa đơn 3 vụ. Sự khác biệt chủ yếu là về chi phí, thu nhập và lợi nhuận từ việc nuôi cá. Do số hộ canh tác lúa đơn hai vụ/năm rất ít (2% tổng số hộ làm lúa đơn) nên việc kiểm định thống kê về các chỉ tiêu không được thực hiện.

So sánh năng suất cá, chi phí thu nhập và lợi nhuận giữa hai mô hình 2 lúa-1 cá và 3 lúa-1 cá cho thấy hầu hết các chỉ tiêu đều không khác biệt có ý nghĩa thống kê (Bảng 5).

Tóm lại, việc thâm canh tăng số vụ lúa từ 2 lên 3 vụ dù ở hình thức canh tác nào, lúa đơn hay lúa cá, đều mang lại hiệu quả kinh tế không khác biệt ở mức có ý nghĩa thống kê. Có thể kết luận mô hình 2 lúa-1 cá có chi phí thấp, lợi nhuận cao, là mô hình hiệu quả nhất, phù hợp cho địa bàn nghiên cứu cũng như những địa bàn chịu ảnh hưởng lũ của ĐBSCL.

**Bảng 4: Kết quả kiểm định thống kê sự khác biệt về năng suất, chi phí lợi nhuận giữa mô hình lúa đơn 3 vụ và lúa-cá theo số vụ lúa trong năm**

Chỉ tiêu	Mô hình	Số quan sát	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị t	Mức ý nghĩa (p)
Năng suất lúa (tấn/ha/năm)	Lúa đơn 3 vụ	98	18,73	4,19	-5,09	0,00001
	2 lúa - 1 cá	32	14,57	3,24		
Tổng chi phí cho mô hình ('000đ/ha/năm)	Lúa đơn 3 vụ	98	19624,91	4557,43	-4,68	0,00002
	2 lúa - 1 cá	32	15065,08	4081,91		
Tổng thu nhập từ mô hình ('000đ/ha/năm)	Lúa đơn 3 vụ	98	41953,96	12304,52	-0,11	0,90964
	2 lúa - 1 cá	32	41024,43	8492,90		
Lợi nhuận từ mô hình ('000đ/ha/năm)	Lúa đơn 3 vụ	98	22329,04	11317,08	-2,25	0,02421
	2 lúa - 1 cá	32	25959,35	9499,80		
Năng suất lúa (tấn/ha/năm)	Lúa đơn 3 vụ	98	18,73	4,19	-0,30	0,76251
	3 lúa-1 cá	68	19,17	4,13		
Tổng chi phí cho mô hình ('000đ/ha/năm)	Lúa đơn 3 vụ	98	19624,91	4557,43	-4,17	0,00003
	3 lúa-1 cá	68	23524,68	6757,79		
Tổng thu nhập từ mô hình ('000đ/ha/năm)	Lúa đơn 3 vụ	98	41953,96	12304,52	-3,80	0,00015
	3 lúa-1 cá	68	51049,39	16588,07		
Lợi nhuận từ mô hình ('000đ/ha/năm)	Lúa đơn 3 vụ	98	22329,04	11317,08	-1,94	0,05270
	3 lúa-1 cá	68	27524,71	16351,76		

**3.2 Tác động của các yếu tố đối với năng suất lúa và lợi nhuận từ lúa**

Phụ lục 1 cho thấy hệ số tương quan đa biến của năng suất lúa ở mô hình lúa-cá là khá cao ( $R=0,89$ ;  $R^2=0,79$ ) với 6 biến độc lập tác động đồng thời có ý nghĩa thống kê lên năng suất lúa. Mô hình tương quan đa biến về năng suất lúa thể hiện rằng: với thực tế canh tác như hiện nay ở địa bàn nghiên cứu thì năng suất lúa của mô hình lúa-cá có mối tương quan thuận với các biến như: kích cỡ bình quân của cá giống, diện tích canh tác, tổng lượng phân bón, năng suất bình quân của cá. Có nghĩa là khi tăng giá trị của các yếu tố này lên trong một khoảng nhất định thì năng suất lúa có thể được cải thiện. Mặt khác, tỉ lệ cá mè vinh/chép, số lượng lúa giống, số vụ lúa trong năm, tính bảo thủ trong canh tác lúa và mực nước bình quân trên trảng có mối tương quan nghịch với năng suất lúa. Có nghĩa là khi xem xét giảm bớt giá trị của các yếu tố này trong một khoảng nhất định thì có thể giúp cải thiện năng suất lúa. Cũng cần lưu ý tới các biến như: số lượng lúa giống, tỉ lệ cá mè vinh/cá chép và kích cỡ bình quân của cá giống vì chúng cũng có những tác động nhất định. Phân tích đơn biến được trình bày tóm tắt như sau:

*Diện tích canh tác:* cho thấy bình quân qui mô diện tích lúa-cá ở mức độ hộ gia đình (<0,5 ha) cho hiệu quả tốt cả về năng suất lẫn lợi nhuận, vì với qui mô diện tích nhỏ như

vậy sẽ dễ dàng trong việc chăm sóc và quản lý. Song, ở khu vực khảo sát có diện tích trung bình 2,01 ha/hộ, do vậy số hộ có < 0,5 ha là rất ít. Qui mô diện tích từ 0,5-2 ha là phổ biến hơn, cho năng suất và lợi nhuận ở mức khá, phù hợp với điều kiện canh tác.

*Số vụ lúa trong năm:* năng suất lúa ở mô hình canh tác 3 vụ lúa/năm cao hơn nhiều so với 2 vụ/năm. Tuy nhiên, mức lợi nhuận giữa hai hình thức canh tác không có sự chênh lệch đáng kể. Do vậy, mô hình canh tác 2 vụ lúa/năm tuy không cho năng suất lúa cao, nhưng có hiệu quả đáng kể hơn khi xét về khả năng đầu tư vốn, công lao động, mức độ rủi ro cũng như việc góp phần hạn chế dịch bệnh và sử dụng thuốc/nông dược.

*Phân bón:* khi tổng lượng phân bón trung bình nằm trong khoảng 1-1,5 tấn/ha thì cho hiệu quả cao nhất. So với kết quả điều tra của Lê Trường Giang (2005) có lượng phân bón trung bình 401kg/ha/vụ là hợp lý. Năng suất và lợi nhuận có khuynh hướng giảm khi lượng phân bón gia tăng. Ngược lại, tổng lượng phân bón trong khoảng <0,5 tấn/ha/năm cho năng suất thấp nhất nhưng lợi nhuận là cao nhất. Tuy nhiên, lợi nhuận còn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như giá cả thị trường, giống lúa, chất lượng lúa.... Lượng phân bón còn tùy thuộc rất lớn vào vùng đất canh tác cũng như số vụ lúa/năm.

*Tính bảo thủ trong canh tác:* kiến thức và kinh nghiệm canh tác lúa trong hệ thống lúa cá là rất quan trọng, ngoài các thao tác trong kỹ thuật trồng lúa người dân cần phải am hiểu thêm về kỹ thuật nuôi cá, sao cho giữa cây lúa và cá cùng có chung một điều kiện thích ứng và cùng phát triển tốt, đạt hiệu quả cao nhất. Những hộ có số năm thực hiện mô hình từ 5-10 năm có thể đạt năng suất và lợi nhuận cao nhất. Trẻ tuổi đời chưa có nhiều kinh nghiệm thực tế hay những hộ quá lớn tuổi thì tăng tính bảo thủ trong sản xuất, đồng thời khả năng tiếp cận khoa học kỹ thuật hay cập nhật thông tin mới là rất hạn chế.

*Mức nước bình quân trên ruộng:* người nuôi cần phải có kinh nghiệm giữ mực nước trên ruộng sao cho lúa và cá cùng phát triển tốt. Mực nước trên mặt ruộng trong khoảng 20-30 cm cho năng suất và lợi nhuận từ lúa cao nhất. Với mực nước 40-50 cm, tuy năng suất là thấp nhất nhưng lợi nhuận tương đối cao. Mực nước từ 20-30 cm cho hiệu quả cao nhất. Điều này tuy không giống với kết quả của Võ Văn Hà *et al.*, (2005) và Rajeeb *et al.*, (2003) nhưng phù hợp với điều kiện chịu ảnh hưởng lũ ở khu vực dự án Ô Môn-Xà No.

*Năng suất cá:* khi nuôi cá trên ruộng lúa có thể giúp khống chế được sâu bệnh, cỏ dại và giảm việc sử dụng nông dược. Ngoài ra việc nuôi cá còn tăng độ phì nhiêu của đất và làm tăng sản lượng lúa (Đặng Kiều Nhân *et al.*, 2001; Rajeeb *et al.*, 2003). Ngoài ra, cá còn điều khiển mật độ phiêu sinh vật, côn trùng, vi khuẩn ... Vì vậy năng suất cá cũng ảnh hưởng không nhỏ đến năng suất lúa. Phân tích cho thấy: năng suất và lợi nhuận của lúa sẽ bắt đầu tăng khi năng suất cá đạt từ mức 0,5 tấn/ha trở lên.

*Tỉ lệ cá mè vinh / cá chép:* khi tỉ lệ cá mè vinh trong khoảng 30-50% lượng cá chép có thể cho năng suất lúa và lợi nhuận cao nhất. Điều này không phù hợp với kết quả của các nghiên cứu trước là luôn có tỉ lệ cá mè vinh cao hơn cá chép như Dương Nhựt Long *et al.*, (2002) có tỉ lệ cá mè vinh 40% và cá chép 15%; Long *et al.* (2002) có tỉ lệ cá mè vinh 50% và cá chép 20%; Lê Xuân Sinh *et al.*, (2001) có tỉ lệ mè vinh 31,3% và chép 25,5%.

Nuôi ghép cá phải dựa trên tập tính ăn của các loài và nơi trú ẩn của chúng khác nhau trong hệ sinh thái vực nước (Vromant *et al.* 2002). Song tại khu vực khảo sát, người nuôi thường chú trọng đến yếu tố kinh tế hơn là kỹ thuật và thả cá chép ở tỉ lệ rất cao (96% số hộ thả cá chép, tỉ lệ cá chép thả trung bình là 55,5% so với cá mè vinh có 41% số hộ thả và tỉ lệ thả trung bình là 28,4%). Do cá chép có khả năng làm giảm mật độ ốc brou vàng, có sức tăng trọng nhanh và giá trị thương phẩm cao gấp từ 2 -3 lần so với cá mè vinh và một số loài cá khác nên các chủ hộ nuôi ở vùng khảo sát thường lấy đối tượng cá chép là



đối tượng chính. Cần nghiên cứu thêm các mô hình nuôi tôm càng xanh trong ruộng lúa tại địa bàn nghiên cứu nhằm đa dạng đối tượng và mô hình nuôi.

**Bảng 5: Kết quả kiểm định thống kê về sự khác biệt về năng suất, chi phí, doanh thu, lợi nhuận giữa các mô hình 2 lúa-1 cá và 3 lúa-1 cá**

Chỉ tiêu	Mô hình	Số quan sát	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Giá trị t	Mức ý nghĩa (p)
Năng suất cá (tấn/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	0,64	0,34	-1,474	0,14752
	Lúa 3 vụ	68	0,7	0,77		
Năng suất lúa (tấn/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	14,57	3,24	-5,190	0,00001
	Lúa 3 vụ	68	19,13	4,08		
Tổng chi phí cho cá ('000đ/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	1860,20	2264,43	-1,650	0,09864
	Lúa 3 vụ	68	2502,41	3601,58		
Tổng chi phí cho lúa ('000đ/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	13204,89	3390,35	-6,640	0,00001
	Lúa 3 vụ	68	21022,27	5536,63		
Tổng chi cho lúa-cá ('000đ/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	15065,08	4081,91	-6,000	0,00001
	Lúa 3 vụ	68	23524,68	6757,79		
Tổng thu nhập cá ('000đ/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	6703,36	5043,42	-1,060	0,28730
	Lúa 3 vụ	68	7007,17	7279,39		
Tổng thu nhập lúa ('000đ/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	34321,07	8137,35	-4,290	0,00003
	Lúa 3 vụ	68	44042,22	12223,07		
Tổng thu nhập lúa-cá ('000đ/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	41024,43	8492,90	-3,118	0,00182
	Lúa 3 vụ	68	51049,39	16588,07		
Lợi nhuận từ cá ('000đ/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	4843,16	3965,21	-1,485	0,13748
	Lúa 3 vụ	68	4504,76	6462,18		
Lợi nhuận từ lúa ('000đ/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	21116,18	8989,36	-0,207	0,82456
	Lúa 3 vụ	68	23019,95	12678,59		
Lợi nhuận từ lúa-cá ('000đ/ha/năm)	Lúa 2 vụ	32	25959,35	9499,80	-0,280	0,79023
	Lúa 3 vụ	68	27524,71	16351,76		

**3.3 Tác động của các yếu tố đối với năng suất cá và lợi nhuận từ cá**

Phụ lục 2 cho thấy hệ số tương quan đa biến của năng suất cá trong mô hình lúa-cá cũng là khá cao ( $R=0,89$ ;  $R^2=0,79$ ) với lưu ý được dành cho 6 biến độc lập tác động đồng thời ở mức có ý nghĩa thống kê lên năng suất và lợi nhuận từ cá.

Trong thực tế canh tác tại thời điểm khảo sát ở địa bàn nghiên cứu thì các biến độc lập có mối tương quan thuận với năng suất cá là: kích cỡ bình quân của cá giống, tỉ lệ cá chép/cá mè vinh, chi phí hoá chất nông dược, kích cỡ cá thu hoạch trung bình, tỉ lệ cá mè vinh, mật độ, chi phí lao động thuê nuôi cá. Ngược lại, nếu tăng lượng thức ăn lên trên mức hiện sử dụng thì năng suất cá có thể giảm. Tỉ lệ cá chép/cá mè vinh và kích cỡ bình quân của cá giống cũng có tác động cần quan tâm. Phân tích đơn biến được tóm tắt như sau:

*Chi phí thuốc, hóa chất và nông dược:* thuốc thú y và hóa chất dùng trong nuôi trồng thủy sản hầu như không được sử dụng bởi các hộ khảo sát, chỉ có rất ít hộ sử dụng vôi để cải tạo và làm trong nước. Như vậy, loại chi phí này chủ yếu là nông dược dùng cho sản xuất lúa. Khi chi phí sử dụng nông dược ở mức thấp nhất (<1 tr.đ/ha/năm) thì sẽ cho năng suất cá và lợi nhuận cao nhất (0,98 tấn/ha và 7,166 tr.đ/ha). Khoản chi phí này là tương đối thấp so với kết quả điều tra của Lê Xuân Sinh *et al.*, (2001) khi đó chi phí nông dược trung bình ở hệ thống canh tác 2 lúa - 1 cá ở ĐBSCL là 1,052 tr.đ/ha/năm và cũng thấp hơn so với chi phí nông dược ở mô hình sản xuất lúa 2 vụ tiên tiến cho nông dân là 1,415 tr.đ/ha/năm trong nghiên cứu của Nguyễn Kim Chung *et al.*, (2005). Rõ ràng là ở mô hình lúa-cá chi phí nông dược giảm đáng kể do tác động tích cực của việc nuôi cá.

**Kích cỡ cá thu hoạch:** kích cỡ cá khi thu hoạch đạt 200-300g/con cho năng suất cao nhất (842kg/ha), nhưng mức lợi nhuận không cao. Điều này là phù hợp vì nếu là cá chép, cá mè, cá trôi... thì mức đó chưa đạt kích cỡ thương phẩm và giá bán thấp. Cá có trọng lượng trung bình từ 300g/con trở lên cho năng suất không có sự khác biệt nhưng lợi nhuận càng tăng khi kích cỡ cá thu hoạch càng lớn.

**Thức ăn cho cá:** đa số các hộ canh tác lúa-cá đều không sử dụng thức ăn hoặc chỉ bổ sung một phần ở giai đoạn ương dưỡng cá trong ao trước khi thả lan lên ruộng. Chỉ có 10% số hộ có bổ sung từ 500 kg thức ăn/ha/năm trở lên. Nếu bổ sung thức ăn với lượng 1-2 tấn/ha sẽ cho năng suất và lợi nhuận cao nhất. Tuy nhiên, lượng thức ăn bổ sung còn tùy thuộc vào nhiều yếu tố như mật độ, tỉ lệ sống, lượng thức ăn tự nhiên sẵn có trong ruộng, ..., nên đòi hỏi một mức độ cao hơn về trình độ kỹ thuật và khả năng quản lý của nông hộ.

**Tỉ lệ cá mè vinh:** lợi nhuận từ cá phụ thuộc rất lớn vào giá trị thương phẩm của đối tượng nuôi cũng như giá cả thị trường ngay thời điểm thu hoạch. Mặc dù năng suất cá đạt cao nhất khi thả giống cá mè vinh chiếm tỉ lệ >60%, nhưng lợi nhuận sẽ là thấp nhất, vì giá trị thương phẩm của cá mè vinh thấp, chỉ bằng 1/3-1/2 giá trị của cá chép trên thị trường. Do vậy, nếu dựa trên hiệu quả kinh tế sẽ thấy ở tỉ lệ cá mè vinh 20-40% cho năng suất 570 kg/ha là hiệu quả nhất. Trong các nghiên cứu trước của Long (2002) và Lê Thành Dương (2002) thì tỉ lệ mè vinh thường chiếm từ 40-50% tổng lượng cá thả. Tỉ lệ nuôi ghép các loài cá trên ruộng ở vùng khảo sát chưa thật sự cân xứng cần phải được điều chỉnh lại, nếu có một công thức nuôi ghép cân xứng là một yếu tố quan trọng để góp phần tối ưu hóa việc sử dụng nguồn thức ăn tự nhiên trong ruộng lúa (Đặng Kiều Nhân *et al.*, 2001). Lê Xuân Sinh *et al.*, (2006) cho thấy có ba hình thức nuôi tôm càng xanh chủ yếu trên đất ruộng lúa ở ĐBSCL. Nếu có mương bao và kết hợp lúa-tôm thì năng suất tôm càng xanh có thể đạt  $91 \pm 530$  kg/ha và cho lợi nhuận  $46,93 \pm 39,68$  tr.đ/ha. Nếu ủ bỏ lớp đất mặt và kết hợp lúa-tôm thì năng suất tôm có thể đạt  $1.631 \pm 627$  kg/ha với lợi nhuận  $66,21 \pm 52,92$  tr.đ/ha. Nếu ủ bỏ lớp đất mặt nhưng bỏ lúa chỉ nuôi tôm thì năng suất tôm càng xanh có thể đạt  $1.540 \pm 492$  kg/ha và lợi nhuận  $69,13 \pm 4,26$  tr.đ/ha. Như vậy, cần nghiên cứu thêm về khả năng đa dạng đối tượng nuôi và tăng hiệu quả kinh tế thông qua tôm càng xanh.

**Mật độ cá giống:** ở vùng khảo sát, nông dân thường thả với mật độ rất thấp, chủ yếu tận dụng thức ăn tự nhiên trong ruộng lúa là chính. Giống lúa cao sản được sạ dày và giữ mực nước thấp (ở mô hình 3 lúa -1 cá) nên rất hạn chế việc cá lên ruộng trong suốt vụ lúa. Vì vậy, mật độ ảnh hưởng rất lớn đến năng suất, ở mật độ 1-2 con/m<sup>2</sup> là cho năng suất cao nhất, nhưng lợi nhuận thì giảm dần khi tăng mật độ lên cao nhất là khi nâng mật độ > 2con/m<sup>2</sup> điều này đúng với nhận định của Vromant (2002) là khi nuôi cá ít đầu tư trên ruộng lúa cao sản cá sẽ thiếu thức ăn. Khi năng suất cao mà cá không đạt kích cỡ thương phẩm thì không mang lại hiệu quả kinh tế. Không có sự khác biệt về năng suất và lợi nhuận ở mật độ <0,3 con/m<sup>2</sup> và 0,3-0,5 con/m<sup>2</sup>. Mặc dù ở hai mật độ này cho năng suất thấp nhất nhưng cho lợi nhuận là cao nhất. Với hình thức nuôi quảng canh không hoặc ít có bổ sung thức ăn thì chỉ nên dừng lại ở mật độ 0,5 con/m<sup>2</sup>. Muốn nâng cao hiệu quả kinh tế cho mô hình thì cần phải đầu tư thêm khoa học kỹ thuật, nâng mật độ lên từ 1-2 con/m<sup>2</sup>, cung cấp thức ăn đảm bảo dinh dưỡng cho cá, đồng thời áp dụng sạ hàng cho lúa.

**Chi phí thuê lao động:** với qui mô sản xuất của các nông hộ được khảo sát thì chỉ có 18% số hộ có thuê mướn lao động cho nuôi cá, đa số nông hộ tận dụng công nhân rỗi ở gia đình. Tuy nhiên, phân tích cho thấy mức độ đầu tư cho thuê lao động tỉ lệ thuận với năng suất cá, chi thuê lao động càng tăng thì năng suất cá cũng tăng. Có thể là do khi thấy được hiệu quả kinh tế của mô hình thì người nuôi sẽ tăng cường công tác quản lý, chăm sóc nghiêm ngặt hơn. Năng suất và lợi nhuận từ cá nuôi cao nhất được thể hiện rõ ở những hộ có chi phí thuê lao động nuôi cá từ 1,0 tr.đồng trở lên tại thời điểm khảo sát.

#### 4 KẾT LUẬN

Mô hình lúa-cá ở vùng dự án Ô Môn-Xà No được thiết kế đơn giản và thực hiện ở hai dạng: 2 lúa-1 cá và 3 lúa-1 cá với mực nước bình quân khá cao. Mật độ cá thả thấp, trung bình là 0,49 con/m<sup>2</sup> phù hợp với hình thức nuôi quảng canh ít hoặc không có bổ sung thức ăn, nhưng cho năng suất thấp. Cá giống chủ yếu là chép (55,5%) và cá mè vinh (28,4%) làm tăng tính cạnh tranh cùng loài và không tận dụng được hết thức ăn tự nhiên sẵn có. Việc tăng số vụ lúa từ 2 lên 3 vụ dù ở hình thức canh tác nào, lúa đơn hay lúa-cá đều không mang lại hiệu quả kinh tế. Mô hình 2 lúa-1 cá có chi phí bình quân thấp nhưng lợi nhuận cao, là mô hình hiệu quả nhất. Cần nghiên cứu cải thiện hiệu quả và phát triển mô hình này cho địa bàn nghiên cứu cũng như ĐBSCL.

Các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất và lợi nhuận của lúa trong mô hình lúa-cá gồm: (1) Diện tích canh tác, (2) Số vụ lúa trong năm, (3) Tổng lượng phân bón, (4) Kinh nghiệm, (5) Mực nước bình quân trên ruộng, (6) năng suất bình quân của cá. Trong khi đó năng suất cá chịu ảnh hưởng chủ yếu của các biến: (1) Chi phí thuốc, hóa chất và nông dược, (2) Kích cỡ cá thu hoạch trung bình, (3) Tổng lượng thức ăn cung cấp cho cá, (4) Tỷ lệ cá mè vinh giống, (5) Mật độ, (6) Chi phí lao động thuê cho nuôi cá.

Nên tăng cường kiến thức khoa học kỹ thuật và mức đầu tư cho mô hình lúa-cá, nuôi cá ở mật độ 1-2 con/m<sup>2</sup> và điều chỉnh mực nước trên ruộng trong khoảng 20-30 cm kết hợp bổ sung thêm thức ăn tự chế (1-2 tấn/ha/vụ), thay sạ lan lúa bằng sạ hàng. Đồng thời, cần nghiên cứu thêm về các mô hình nuôi tôm càng xanh trong ruộng lúa ở địa bàn nghiên cứu để xem xét khả năng thay đổi giống loài và mô hình nuôi cho hiệu quả tốt nhất.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đặng Kiều Nhân, Nico Vromant & Lê Thành Dương. 2001. Sản lượng cá và sự chấp nhận mô hình canh tác lúa – cá trên vùng đất đã được thủy lợi hóa ở ĐBSCL: những yếu tố kỹ thuật và kinh tế xã hội. Kỷ yếu Hội thảo quốc tế: Canh tác lúa cá, Đại học Cần Thơ. NXB Nông Nghiệp, trang: 59-64.
- Lê Thành Dương. 2002. Thử nghiệm mô hình nuôi cá bán thâm canh trong hệ thống canh tác lúa – cá nước ngọt ở Đồng bằng sông Cửu Long. Đề tài cấp bộ. Viện Nghiên cứu phát triển Đồng bằng sông Cửu Long - Đại học Cần Thơ.
- Lê Trường Giang. 2005. Năng suất và lợi nhuận kinh tế của phương pháp xạ hàng trong sản xuất lúa vụ đông xuân 2002 – 2003 tại tỉnh Cần Thơ. Tạp chí Khoa học - Đại học Cần Thơ, trang 23-35.
- Lê Xuân Sinh. 2005. Bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản ở vùng ngập lũ của Đồng bằng sông Cửu Long trong tình hình mới. Kỷ yếu Hội thảo khoa học toàn quốc về Môi trường và nguồn lợi thủy sản do Bộ Thủy sản tổ chức tại Hải Phòng, 14-15/01/2005. NXB Nông nghiệp, tr.397-315.
- Lê Xuân Sinh, Nguyễn Thanh Phương, Nguyễn Thanh Toàn & Mai Việt Văn. 2001. Những mối quan tâm chủ yếu về các khía cạnh kinh tế xã hội của hệ thống canh tác lúa cá ở ĐBSCL, Việt Nam. Kỷ yếu Hội thảo quốc tế: Canh tác lúa cá, Đại học Cần Thơ, NXB Nông Nghiệp, trang: 41-53.
- Lê Xuân Sinh *et al.* 2006. Xây dựng mô hình kinh tế-sinh học của trại sản xuất giống tôm càng xanh ở Đồng bằng sông Cửu Long. Đề tài trọng điểm cấp Bộ. Bộ Giáo dục & Đào tạo.
- Long, D.N. 2002. Sustainable development of integrate ricefish polyculture systems in the Mekong delta of Vietnam. PhD. Thesis, Namur University, Belgium.
- Long, D. N., N.V. Lanh, L.M. Lan and J-C Micha. 2002. Experiment on an integrated ricefish polyculture system (6 species and 1-2 fish/m<sup>2</sup>) for the Mekong delta, Vietnam. Aquaculture submitted.
- Nguyễn Thanh Toàn, Lê Xuân Sinh, Mai Việt Văn & Lê Bảo Ngọc. 2002. Điều kiện kinh tế xã hội vùng nông thôn sâu, ngập lũ, Cần Thơ (cơ sở thực tiễn cho giải pháp ứng dụng mô hình lúa – cá). Tạp chí Khoa học - Đại học Cần Thơ, tr.209-216.
- Phan Minh Quang. 1997. Mô hình lúa - cá thả và lúa – cá đồng, huyện Hồng Dân, tỉnh Bạc Liêu. Hội thảo khoa học mô hình lúa cá Đồng bằng sông Cửu Long. tr.15-26.

- Rajeeb K.M.; H.N. Verma & P.S. Brahmanand. 2003. Performane evaluation of rice – fish integration system in rainfed medium land ecosystem. <http://www.elsevier.com/locate/aqua-online>. accessed on 15 May 2003.
- Trần Quang Giàu. 1997. Phát triển mô hình lúa – cá đồng tại Kiên Giang. Hội thảo khoa học về Mô hình lúa cá ở Đồng bằng sông Cửu Long. tr.36-42.
- Viện Sinh học Nhiệt đới. 2005. Báo cáo giám sát cá di cư ở khu vực Ô Môn-Xà No. Báo cáo tư vấn nộp Ban quản lý Dự án Thủy Lợi Trung Ương.
- Võ Văn Hà, Nguyễn Duy Cần & Đặng Kiều Nhân. 2005. Xác Định mực nước tốt nhất cho lúa và cá trong hệ thống canh tác lúa cá nước ngọt ở ĐBSCL. Tạp chí Khoa học - Đại học Cần Thơ, tr.36-46.
- Vromant, N. & N. T .H. Chau. 2005. Ovarall effect of rice biomass and fish on the aquatic ecology of experimental rice plots. <http://www.elsevier.com/locate/egree> .
- Vromant, N. 2002. Interactions between rice and fish culture in concurrent rice – fish system. PhD. Thesis, Katholieke Universiteit Leuven.
- WES project. 1997. Fish Farming Households in the Mekong River Delta Region, Part 1: Socio-Economic Analysis. Cantho University.