

ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN, THỨC ĂN VÀ CÁC YẾU TỐ KHÁC LÊN NĂNG SUẤT CÁ NUÔI TRONG HỆ THỐNG CANH TÁC LÚA-CÁ NƯỚC NGỌT Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Lê Thành Dương, Nguyễn Văn Nhật, Nguyễn Thanh Bình,
Huỳnh Cẩm Linh, Cao Quốc Nam và Đặng Kiều Nhân¹

ABSTRACT

Study was implemented with a field survey in 2000 with 63 farm households in four districts namely Cao Lanh (Dong Thap), Tan Hiep (Kien Giang), Long Ho and Vung Liem (Vinh Long), and two experiments in 2001 and 2002 at Co Do farm (Can Tho), to determine factors influencing fish yields in the rice-fish systems.

*Results showed that fish yield varied very much in the survey predominantly with silver barb (*Barbodes gonionotus* Bleeker), common carp (*Cyprinus carpio* L.), Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.), and silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*). Pig manure and inorganic fertilizers could help increase fish yields. Therefore, increasing natural feed for fish and high percentage of survival rate of fish fingerlings are probably important factors in increasing fish yields.*

*In experiment No. 1 in 2001, climbing perch (*Anabas testidineus* Bloch) was combined with silver barb, common carp, and Nile tilapia, orderly, at 2 stocking rates : 0.5 and 1 fingerling/m². Growth rate of climbing perch was low, and increased in combination with tilapia, higher than in combination with silver barb or common carp. Climbing perch could be stocked in the systems with supplementary feeding and longer growing time (8-10 months) to get higher yields.*

Experiment No. 2 in 2002 evaluated affects of pig manure, inorganic fertilizers, and supplementary feeding on fish yields. Inorganic fertilizers and pig manure could help increase survival rate and growth rate of silver barb, survival rate of climbing perch, increase yield of silver barb, climbing perch, common carp, and total fish productivity. Analysis on economic viability showed a low economic return with supplementary feeding, while a combination of pig manure and inorganic fertilizers could be good to increase natural feed for fish., and then increased fish yields. The rice-fish culture could not be more economically efficient unless livestock (pig) is incorporated into the system.

Title: Effects of fertirlisers, supplemental feed and other technical factors on production of fish culture in freshwater concurrently integrated rice-fish farming in the Mekong Delta

1 GIỚI THIỆU

Nuôi cá trong ruộng lúa kết hợp với chăn nuôi và trồng hoa màu hoặc cây ăn trái trên bờ là một trong những mô hình canh tác quan trọng ở vùng nước ngọt của ĐBSCL về ý nghĩa kinh tế, xã hội và môi trường (Nguyễn Việt Hoa, 1997; Đặng Kiều Nhân & ctv, 2003). Một hệ thống canh tác kết hợp như vậy không phải mới nhưng vẫn còn chưa phổ biến rộng rãi ở vùng nước ngọt ĐBSCL. Kết quả này là do sự thành công và chấp nhận của nông dân đối với mô hình lúa-cá bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố sinh thái, kỹ thuật, kinh tế và xã hội (Đặng Kiều Nhân & ctv, 2003). So với nuôi tôm càng xanh thì nuôi cá trong ruộng lúa kém hấp dẫn hơn về kinh tế nhưng nuôi cá dễ làm, ít đầu tư, ít rủi ro, phù hợp với nông dân nghèo, và là khởi điểm để nông dân có thể phát triển mô hình thủy sản kết hợp với kỹ thuật cao.

Nuôi cá trong ruộng lúa cao sản ở ĐBSCL thường ở dạng quảng canh, ít cho ăn và có kết hợp với chăn nuôi. Trong suốt vụ nuôi, mương có vai trò quan trọng đối với cá hơn là

¹ Viện Nghiên Cứu và Phát Triển Hệ Thống Canh Tác, Đại Học Cần Thơ

ruộng và lượng phân bón cho lúa không đủ để kích thích sự phát triển nguồn thức ăn tự nhiên cho cá (Vromant, 2002) và như vậy có thể cần phải bón thêm phân hóa học cho ruộng để tăng sức sản xuất của ruộng và từ đó cải tiến năng suất cá nuôi (Long, 2002; Vromant, 2002). Hơn nữa, các loại cá trắng nuôi trong ruộng lúa thường dễ chết sau khi thu hoạch và có giá thấp trong khi cá rô đồng (*Anabas testudineus*) là loài cá ăn tạp, chịu đựng được điều kiện khắc nghiệt và có giá cao. Do đó, nếu có thể đưa cá rô đồng nuôi kết hợp với các loài phổ biến khác trong ruộng lúa thì sẽ tăng hiệu quả kinh tế của mô hình. Nông dân muốn nuôi cá trong ruộng thành công thì ngoài kỹ thuật nuôi cá còn phải biết cách trồng lúa trong điều kiện có nuôi cá và sự phối hợp nhịp nhàng giữa các thành phần khác nhau trong hệ thống như cây trồng cạn, gia cầm, gia súc,...

Do đó, nghiên cứu này nhằm: (1) xác định các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất cá nuôi trong ruộng lúa, (2) tìm hiểu tính khả thi của việc kết hợp nuôi các loài cá trắng phổ biến với cá rô đồng trong ruộng lúa cao sản, và (3) so sánh hiệu quả của các hình thức bổ sung dinh dưỡng khác nhau đến năng suất cá trong ruộng lúa-cá cao sản.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất cá nuôi trong ruộng lúa

Một điều tra về kỹ thuật, kinh tế và xã hội của mô hình canh tác lúa-cá được thực hiện năm 2000 với 19 nông dân ở huyện Cao Lãnh (Đồng Tháp), 8 nông dân ở Tân Hiệp (Kiên Giang), (mức nước ngập hàng năm hơi sâu: 1,0-1,5 m từ mặt ruộng và canh tác lúa 2 vụ là chủ yếu), 18 nông dân ở Long Hồ (mức nước ngập trung bình: 0,6-1,0 m và canh tác lúa 2 vụ chính và 1 vụ lúa chết) và 18 nông dân ở Vũng Liêm (Vĩnh Long) (thời gian nước ngập rất ngắn và cạn từ 0,4 đến 0,6m và canh tác lúa 3 vụ). Các điểm nghiên cứu đại diện 3 tiểu vùng sinh thái nông nghiệp ở vùng nước ngọt trung tâm của ĐBSCL nơi mà hệ thống canh tác lúa-cá được áp dụng nhiều so với vùng khác. Số liệu được thu thập bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp nông dân với phiếu điều tra soạn sẵn. Phân tích hồi qui tuyến tính bội được sử dụng và phương trình hồi qui tuyến tính được giả định có ảnh hưởng tới năng suất cá nuôi trong ruộng lúa như sau:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_{27}X_{27}$$

Trong đó: $Y =$ năng suất cá nuôi (kg/ha/vụ)

X1 = năng suất cá lóc (kg/ha/vụ)	X14 = ương cá giống (dummy)
X2 = năng suất cá rô đồng (kg/ha/vụ)	X15 = mật độ thả mè vinh (con/m ²)
X3 = tỉ lệ ruộng/ruộng (%)	X16 = mật độ thả chép (con/m ²)
X4 = diện tích ruộng nuôi (m ²)	X17 = mật độ thả rô phi (con/m ²)
X5 = thức ăn bổ sung cho cá (kcal/m ²)	X18 = mật độ thả mè trắng (con/m ²)
X6 = bón phân hóa học khi chuẩn bị ao ương cá giống (biên lượng phân - dummy)	X19 = tổng mật độ thả (con/m ²)
X7 = có sử dụng phân heo cho cá (dummy)	X20 = mật độ sạ vụ đông xuân (kg/ha)
X8 = có sử dụng phân gà cho cá (dummy)	X21 = mật độ sạ vụ hè thu (kg/ha)
X9 = có sử dụng phân vịt cho cá (dummy)	X22 = phân N cho lúa đông xuân (kgN/ha)
X10 = số heo nuôi lấy phân cho cá (con/ha)	X23 = phân P cho lúa đông xuân (kgP/ha)
X11 = số con gà nuôi lấy phân cho cá (con/ha)	X24 = phân N cho lúa hè thu (kgN/ha)
X12 = số con vịt nuôi lấy phân cho cá (con/ha)	X25 = phân P cho lúa hè thu (kgP/ha)
X13 = Thời gian nuôi cá (tháng)	X26 = 2 hoặc 3 vụ lúa/năm (dummy)
	X27 = năm kinh nghiệm nuôi cá

Phương trình trên được sử dụng để phân tích cho các biến phụ thuộc là năng suất cá mè vinh, chép, rô phi, mè trắng và tổng năng suất cá nuôi.

2.2 Tìm hiểu tính khả thi của việc kết hợp nuôi các loài cá trắng phổ biến với cá rô đồng và so sánh hiệu quả của các hình thức bổ sung dinh dưỡng khác nhau đến năng suất cá nuôi trong ruộng lúa-cá

Các thí nghiệm được thực hiện tại Nông Trường Cờ Đỏ, Cần Thơ trên 18 lô thí nghiệm, mỗi lô có tổng diện tích ruộng và ruộng trung bình khoảng 650 m², ruộng có dạng dạng L (diện tích 110 m², rộng 2,5 m và sâu 1,0 m).

Thí nghiệm số 1 được thực hiện từ tháng 4/2001 đến tháng 9/2001. Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố. Nhân tố thứ nhất là thành phần loài cá nuôi với 3 mức độ: (1) 50% mè vinh kết hợp với 50% rô đồng, (2) 50% chép kết hợp với 50% rô đồng và (3) 50% rô phi kết hợp với 50% rô đồng. Nhân tố thứ hai là mật độ thả với 2 mức độ: (1) mật độ thấp (0,5 con/m² ruộng và ruộng) và (2) mật độ cao (1,0 con/m² ruộng và ruộng). Nuôi cá không có cho ăn và không bón phân ruộng, cá chỉ ăn thức ăn tự nhiên trong ruộng và ruộng.

Thí nghiệm số 2 được thực hiện từ tháng 4/2002 đến tháng 9/2002. Thí nghiệm gồm có 6 nghiệm thức (NT) và được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại: NT1: nuôi cá không đầu tư dinh dưỡng (đối chứng); NT2: nuôi cá có bón phân heo; NT3: nuôi cá có bón phân hóa học; NT4: nuôi cá có thức ăn bổ sung; NT5: nuôi cá có bón phân heo kết hợp với thức ăn bổ sung; NT6: nuôi cá có bón phân hóa học kết hợp với thức ăn bổ sung. Thành phần loài cá nuôi gồm có: 50% mè vinh, 40% rô đồng, 5% rô phi và 5% chép và mật độ thả là 0,5 con/m² ruộng và ruộng. Hàng ngày, phân (kể cả nước tiểu) của 5 con heo được thu và bón vào ruộng lúc 8:00-9:00 sáng. Lượng phân heo bón ở NT 2 bằng với ở NT 5. Phân DAP (18-46-0) sử dụng bón cho các NT 3 và NT 6 với cùng liều lượng là 2,17 kg/ha ruộng/ngày (tương đương 1,0 kg P₂O₅ và 0,39 kg N/ha ruộng/ngày) và tần suất bón là 2 tuần/lần. Lượng thức ăn (có hàm lượng đạm khoảng 16,4%, bao gồm 80% cám và 20% bột cá lạt) cho cá hàng ngày là 3% trọng lượng đàn cá ở các NT 4, 5 và 6.

Trong cả 2 thí nghiệm, cá được thả vào ruộng lúc 15 ngày sau khi sạ (NSKS) và kỹ thuật canh tác lúa giống nhau với tổng lượng phân bón cho lúa là 90 kg N, 60 kg P₂O₅ và 60 kg K₂O/ha. Tốc độ tăng trưởng (g/ngày), tỷ lệ sống (%) và năng suất cá (kg/ha) được ghi nhận ở cả 2 thí nghiệm.

2.3 Phân tích thống kê

Phân tích phương sai (ANOVA) và phép thử Duncan được sử dụng để xác định ảnh hưởng của nhân tố thành phần loài, mật độ thả, tương tác giữa 2 nhân tố và sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Phần mềm thống kê STATISTICA 5.0 được sử dụng cho việc phân tích các số liệu.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Xác định các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất cá nuôi trong ruộng lúa

Năng suất cá mè vinh tương quan thuận với mật độ thả, năng suất cá mè trắng và rô phi, và mật độ sạ đồng xuân (Bảng 1). Trong khi đó năng suất cá chép có tương quan nghịch với diện tích ruộng nuôi và số vụ lúa canh tác trong năm; tương quan thuận với số lượng heo nuôi kết hợp, mật độ thả và năng suất cá mè trắng. Năng suất cá rô phi có tương quan nghịch với năng suất cá chép, số vụ lúa canh tác trong năm, và có ương cá; tương quan thuận với mật độ thả và thời gian nuôi. Năng suất cá mè trắng tương quan nghịch với diện tích nuôi và năng suất cá lóc; tương quan thuận với mật độ thả, năng suất cá chép và rô phi, và số năm kinh nghiệm. Tổng năng suất cá nuôi tỉ lệ thuận với số thời

gian nuôi và số gà nuôi kết hợp. Các hệ số xác định (R²) cho biết là phương trình đóng góp khoảng 59%, 69%, 77%, 82% và 48% vào biến động của năng suất tương ứng với cá mè vinh, chép, rô phi, mè trắng và tổng năng suất cá.

Bảng 1: Mối tương quan giữa các biến ảnh hưởng lên các biến phụ thuộc là năng suất cá mè vinh, chép, rô phi, mè trắng và tổng năng suất cá nuôi.

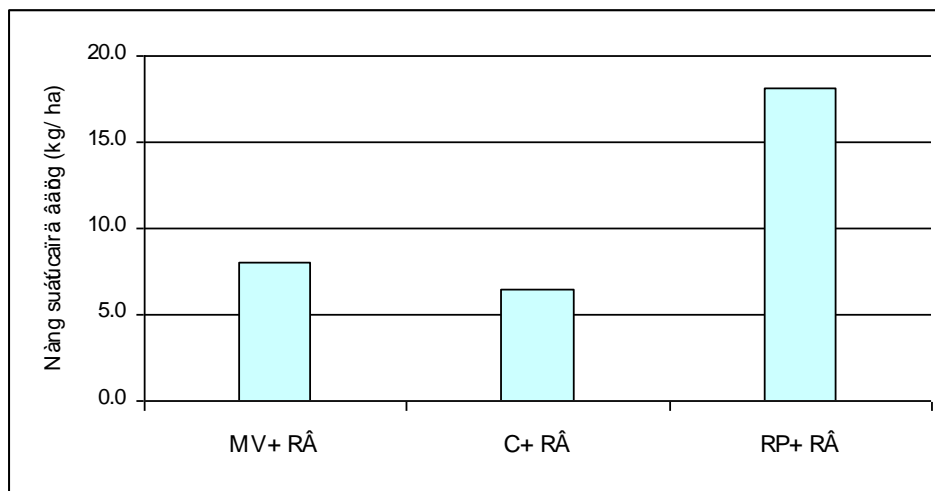
Biến ảnh hưởng	NS mè vinh	NS chép	NS rô phi	NS mè trắng	Tổng NS cá
Mật độ thả	+	+	+	+	
NS chép			-	+	
NS rô phi	+			+	
NS mè trắng	+	+			
NS cá lóc				-	
Ương cá giống			-		
Thời gian nuôi			+		+
Số lượng heo kết hợp		+			
Số lượng gà kết hợp					+
Diện tích ruộng nuôi		-		-	
Mật độ sạ Đông Xuân	+				
Số vụ lúa/năm		-	-		
Năm kinh nghiệm				+	
R ²	0,59	0,69	0,77	0,82	0,48

Năng suất cá chép và mè trắng tương quan nghịch với diện tích ruộng nuôi. Có thể là khi diện tích ruộng nuôi lớn thì cơ hội cá thoát càng cao, quản lý địch hại, chăm sóc cá và tỉ lệ mương/ruộng càng giảm. Hầu hết nông dân canh tác lúa-cá ở ĐBSCL thường sạ lúa dày do đó hạn chế cá vào ruộng tìm thức ăn và đây cũng là lý do tại sao năng suất cá trong ruộng lúa 3 vụ thấp hơn trong ruộng 2 vụ. Mối tương quan thuận giữa năng suất cá chép và số heo nuôi, giữa tổng năng suất cá và số gà nuôi kết hợp khẳng định vai trò của chăn nuôi và sử dụng phân chuồng trong việc cải thiện năng suất cá nuôi trong ruộng lúa cao sản. Chất thải chăn nuôi có thể là thức ăn trực tiếp hoặc gián tiếp cho cá. Chất lượng cá giống thả và việc ương cá trước khi thả ra ruộng là khâu rất quan trọng để nuôi cá trong ruộng lúa cao sản, trong khi đó cá giống ở các trại bán cá giống thường nhỏ và thực tế nông dân dường như ít quan tâm tới việc ương cá giống đúng mức trước khi thả cá ra ruộng và hậu quả là tỉ lệ hao hụt khá cao. Đây có thể là lý do của mối tương quan thuận giữa mật độ thả và năng suất các loại cá nuôi. Phân của mè trắng có thể là nguồn thức ăn của các loại cá khác và tình trạng này cũng có lẽ tương tự cho mối tương quan giữa cá rô phi và mè vinh.

Yếu tố sinh thái nông nghiệp có ảnh hưởng đến năng suất cá nuôi trong hệ thống lúa-cá. Ở vùng trung tâm nơi mà nước lũ ngập trung bình, lúa 2 vụ chính và 1 vụ lúa chết có năng suất cá nuôi cao nhất (1.082±721 kg/ha/vụ), trong khi đó năng suất cá nuôi có khuynh hướng giảm xuống ở vùng nước ngập sâu (693±733 kg/ha/vụ) và nước ngập cạn và lúa 3 vụ (732±488 kg/ha/vụ). Vùng canh tác lúa-cá có hiệu quả và ít rủi ro nhất có lẽ là vùng trung tâm của đồng bằng nơi mà nước ngập trung bình, lúa 2 vụ, yếu tố đất và nước thích hợp nhất xét về thành phần thủy sản cũng như các thành phần cây trồng và vật nuôi khác trong hệ thống. Ở vùng thượng nguồn năng suất cá nuôi thấp hơn có lẽ do nước ngập cao làm thất thoát cá trong mùa nước ngập hoặc thiếu nước cho lúa và cá trong mùa khô. Ngược lại ở hạ nguồn, không bị ảnh hưởng của nước ngập cao và thời gian nước ngập ngắn, và canh tác lúa 3 vụ làm cho cá ít có cơ hội lên ruộng tìm thức ăn, hậu quả là cá chậm lớn và năng suất thấp.

3.2 Khả năng kết hợp nuôi các loài cá trắng phổ biến với cá rô đồng

Sau 4 tháng nuôi, tỷ lệ sống của cá rô đồng dao động trong khoảng 33-44%, tốc độ tăng trưởng của cá rô đồng khi ghép với cá rô phi trong ruộng lúa là 0,14 g/ngày, mè vinh là 0,09 g/ngày và chép là 0,10 g/ngày. Năng suất của cá rô đồng cao nhất khi được ghép với cá rô phi khi so với hai hỗn hợp còn lại ($P < 0.05$, hình 1).



Hình 1: Ảnh hưởng của các loài cá nuôi lên năng suất cá rô đồng (MV=mè vinh, RĐ=rô đồng, RP=rô phi, C=chép)

Năng suất của cá rô đồng tăng lên khi được ghép với cá rô phi. Kết quả này có thể là do tính cạnh tranh thức ăn giữa cá rô đồng với cá rô phi yếu hơn so với mè vinh hay chép. Thật vậy trong điều kiện ruộng lúa, thức ăn chủ yếu của cá rô đồng là côn trùng và mùn bã hữu cơ nhưng khi cá rô đồng được ghép nuôi với cá rô phi chúng ăn hạt lúa nhiều hơn so với khi ghép chúng với cá mè vinh hay cá chép. Hạt lúa chứa nhiều năng lượng, điều này sẽ giúp chúng lớn nhanh hơn. Ngoài ra khi cá rô đồng được ghép với cá rô phi chúng còn ăn trứng của cá rô phi. Mặt khác cá rô đồng cũng ăn thực vật thủy sinh nhiều hơn khi chúng được ghép với cá rô phi. Trong điều kiện nuôi trong ruộng lúa, không cho ăn và mật độ nuôi thưa (0,5-1,0 con/m² ruộng) cá rô đồng lớn nhanh và cho năng suất cao hơn khi được nuôi ghép với cá rô phi. Tuy nhiên sau 4 tháng nuôi, cỡ cá lúc thu còn rất nhỏ (15-21 g/con) và vẫn chưa đạt kích cỡ thương phẩm. Điều đó cho thấy môi trường trong ruộng lúa còn nhiều hạn chế, như thiếu nguồn thức ăn tự nhiên. Vì vậy muốn nuôi ghép các loài cá này một cách có hiệu quả hơn, cần phải có những nghiên cứu tiếp theo như về thời gian nuôi, bổ sung thêm thức ăn, phân chuồng hay phân hóa học.

3.3 So sánh hiệu quả của các hình thức bổ sung dinh dưỡng đến năng suất cá nuôi trong ruộng lúa-cá

Ảnh hưởng của bón phân cho ruộng lên tốc độ tăng trưởng của các loài cá khá rõ nét (Bảng 2). Hiệu quả của bón phân chỉ có ý nghĩa đối với cá mè vinh, tốc độ tăng trưởng đạt 0,58 g/ngày khi bón phân heo và 0,57 g/ngày khi bón phân hóa học so với 0,38 g/ngày ở NT đối chứng. Năng suất cá mè vinh tăng từ 61-96% so với nghiệm thức đối chứng ($P < 0.05$; Bảng 3) và tổng năng suất của các loài cá nuôi trong các nghiệm thức có đầu tư dinh dưỡng tăng lên từ 40- 75% so với nghiệm thức đối chứng. Tuy nhiên, nghiệm thức bón phân heo hay phân hóa học có kết hợp với thức ăn cho năng suất cá khác biệt so với nghiệm thức đối chứng. So sánh với các kết quả thí nghiệm nuôi cá không cho ăn trong ruộng lúa gần đây, tốc độ tăng trưởng của mè vinh là 0,39-0,49 g/ngày, rô phi 0,19-0,42 g/ngày, chép 0,48-0,67g/ngày (Vromant, 2002) và rô đồng 0,11 g/ngày, rõ ràng là bón phân hóa học hay phân heo vào ruộng làm gia tăng tốc độ tăng trưởng của cá

gần gấp đôi thông qua việc gia tăng thức ăn tự nhiên (phiêu sinh động-thực vật) trong nước. Theo Cao Quốc Nam (2003) khi không còn bón phân cho lúa (sau 50 NSKS) thì hàm lượng ammonium, lân hòa tan, giá trị chlorophyll-a và năng suất sinh học sơ cấp (NSSHSC) chịu ảnh hưởng tích cực bởi việc bón phân cho ruộng. Nhiều nghiên cứu cho rằng giá trị chlorophyll-a và NSSHSC có ảnh hưởng rất lớn đến năng suất cá nuôi và luôn có tương quan thuận (Green và ctv, 1989; Diana và ctv, 1991). Thực vậy, trong điều kiện ruộng lúa-cá thì phiêu sinh động-thực vật luôn hiện diện trong thành phần thức ăn của các loài cá mè vinh, rô phi, chép và rô đồng và tỷ lệ của chúng luôn thay đổi theo sự hiện diện của các thành phần thức ăn trong môi trường ruộng lúa.

Bảng 2: Tốc độ tăng trưởng (g/ngày) của các loài cá ở những nghiệm thức khác nhau*

Nghiệm thức	Mè vinh (g/ngày)	Rô đồng (g/ngày)	Chép (g/ngày)	Rô phi (g/ngày)
1	0,38 a	0,16	2,09	0,59
2	0,58 c	0,21	2,41	0,63
3	0,57 c	0,19	2,97	0,86
4	0,46 ab	0,18	2,10	0,50
5	0,58 c	0,16	2,65	0,61
6	0,55 bc	0,18	2,82	0,67
P	0,003	0,630	0,342	0,313

* Trong cùng một cột, các giá trị trung bình theo sau cùng mẫu tự thì không khác biệt qua phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

Bảng 3: Năng suất trung bình (kg/ha/4 tháng) và gia tăng năng suất (%) so với nghiệm thức đối chứng của các loài cá ở những nghiệm thức khác nhau*

Nghiệm thức	Mè vinh		Rô đồng		Chép		Rô phi		Tổng	
	(kg/ha/4 tháng)	(% tăng)	(kg/ha/4 tháng)	(% tăng)	(kg/ha/4 tháng)	(% tăng)	(kg/ha/4 tháng)	(% tăng)	(kg/ha/4 tháng)	(% tăng)
1	73,4 a	0	10,3	0	35,7	0	5,9	0	125,3 a	0
2	143,8 b	96	15,1	47	48,3	35	11,6	96	218,7 b	75
3	118,4 b	61	18,0	76	45,3	27	6,6	12	188,4 ab	50
4	120,6 b	64	12,4	21	35,7	0	7,2	22	175,9 ab	40
5	140,9 b	92	9,6	-6	21,4	-40	9,0	53	180,9 ab	44
6	138,7b	89	14,9	45	47,8	34	15,6	165	217,0 b	73
P	0,033		0,671		0,423		0,172		0,047	

* Trong cùng một cột, các giá trị trung bình theo sau cùng mẫu tự thì không khác biệt qua phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 5%.

Hiệu quả sử dụng đạm trong nghiệm thức bón phân heo rất thấp so với nghiệm thức bón phân hóa học. Ở nghiệm thức bón phân hóa học, chỉ cần đầu tư thêm 0,05 kg N sẽ tăng lên 1,0 kg cá trong khi đó ở nghiệm thức bón phân heo là 0,31 kg N (Bảng 4). Điều này có thể là do lượng ammonium chứa trong phân heo thường thấp dao động khoảng 7,19-8,39% lượng đạm tổng số có trong phân tươi và 2,45-8,16% lượng đạm tổng số có trong nước tiểu (Canh và ctv, 1998). Theo kết quả của Cao Quốc Nam (2003) mặc dù giá trị chlorophyll-a và NSSHSC ở nghiệm thức bón phân heo thấp hơn so với nghiệm thức bón phân hóa học nhưng tổng năng suất cá thì ngược lại. Điều này do năng suất cá tăng lên ở những nghiệm thức bón phân hóa học nhờ vào tiến trình quang dưỡng (NSSHSC), trong khi đó năng suất cá ở nghiệm thức bón phân heo tăng lên là nhờ vào cả tiến trình quang dưỡng, dị dưỡng và ăn trực tiếp từ phân. Như vậy kết hợp chăn nuôi và nuôi cá không những làm tăng năng suất cá nuôi mà còn làm giảm thiểu được vấn đề môi trường do chất thải. Trong điều kiện chăn nuôi heo thực tế ở các mô hình lúa-cá vùng ĐBSCL, số heo nuôi rất ít (1-4 con/nông hộ - WES, 1997) cho nên không đủ cung cấp phân cho cá. Vì

vậy, trong trường hợp không có chăn nuôi, bón phân hóa học vào ruộng là một cách làm dễ thực hiện và đạt hiệu quả cao trong hệ thống lúa-cá. Để tăng đẻ tăng 1,0 kg cá chỉ cần 0,25 kg DAP, trị giá 925 đồng trong khi đó đẻ tăng 1,0 kg cá phải cần tốn 3,39 kg thức ăn, trị giá 7.458 đồng (Bảng 4). Điều này cũng đúng như nhận định của Pant và ctv (2002) trong trường hợp nuôi cá rô phi, bón phân hóa học cho ao là biện pháp kỹ thuật tương đối ít vốn đầu tư nhưng cho lợi nhuận và năng suất cao.

Bảng 4: So sánh hiệu quả sử dụng thức ăn và phân hóa học bón vào ruộng trong hệ thống lúa-cá

Chỉ tiêu	Nghiệm thức					
	1	2	3	4	5	6
Đạm tổng số bón vào ruộng (kg N/ha)	0	29,23	2,84	5,36	34,59	8,20
Ammonium (kg N/ha) *	0	1,95	2,84	-	-	-
Lân tổng số bón vào ruộng (kg P/ha)	0	12,99	3,17	4,00	16,99	7,17
Năng suất cá (kg/ha/4 tháng)	125,0	219,0	188,0	176,0	181,0	217,0
Năng suất cá tăng (kg/ha/4 tháng) so với đối chứng	-	93,4	63,1	50,6	55,6	91,7
Hiệu quả DAP, phân heo và thức ăn (kg/kg cá tăng)	-	34,6	0,25	3,93	-	-
Hiệu quả bón phân đạm (kg N/kg cá tăng)	-	0,31	0,05	0,11	0,62	0,09
Hiệu quả đầu tư **	-	7,5	925	7.458	-	-

* Lượng ammonium được ước tính theo Canh 1998

** Đối với phân hóa học và thức ăn, đơn vị là đồng/kg cá tăng và đối với phân heo thì đơn vị là số kg cá tăng/01 con heo phát triển từ 15 - 100 kg.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Năng suất cá nuôi trong ruộng lúa gần ngày chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như: diện tích ruộng nuôi, số vụ lúa trong năm, thời gian nuôi, thức ăn bổ sung, sử dụng phân chuồng, mật độ thả và điều kiện sinh thái nông nghiệp (nước ngập, canh tác lúa, nguồn nước,...). Đối với nuôi cá, vùng trung tâm với mực nước ngập trung bình và canh tác lúa 2 vụ có lẽ là vùng thích hợp nhất để nuôi cá ruộng.

Khi nuôi chung với cá rô phi, cá rô đồng có khuynh hướng mau lớn và cho năng suất cao hơn so với khi nuôi chung với cá mè vinh và cá chép. Tuy nhiên tốc độ tăng trưởng và năng suất của cá rô đồng rất thấp. Bón phân heo, phân hóa học và cho ăn làm gia tăng tốc độ tăng trưởng và năng suất cá mè vinh. So với không có bổ sung dinh dưỡng, tổng năng suất cá nuôi tăng 75% khi bón phân heo, 50% khi bón phân hóa học và 40% khi cho ăn. Về kinh tế, hiệu quả bổ sung thức ăn thấp hơn so với bón phân hóa học.

Kết quả nghiên cứu cho thấy hình thức nuôi cá quảng canh truyền thống trong mô hình lúa-cá cần phải được chuyển sang hình thức nuôi cá bán thâm canh bằng cách bổ sung thêm dinh dưỡng thích hợp để tăng năng suất cá và hiệu quả kinh tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Canh, T.T, 1998. Amonia emission from excreta of growing-finishing pigs as affected by dietary composition. Ph.D. thesis, Wageningen University, The Netherlands. 17-27 pp.
- Cao Quốc Nam, Nguyễn Thanh Bình, Đặng Kiều Nhân, Lê Thành Dương, Nguyễn Văn Nhật và Huỳnh Cẩm Linh, 2003. Ảnh hưởng của phân bón và thức ăn đến môi trường thủy sinh và năng suất cá nuôi trong ruộng lúa. Trong: 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, mã số B2001-31-13: trang 35-49.

- Đặng Kiều Nhân, Lê Thành Dương và N. Vromant, 2003. Thâm canh lúa và canh tác lúa-cá tổng hợp ở vùng nước ngọt của Đồng bằng Sông Cửu Long: sử dụng tài nguyên và yếu tố kinh tế-xã hội. Kết quả nghiên cứu khoa học của Trường Đại học Cần Thơ 2000-2002.
- Diana, J.S., Lin, C.K., and Schneeberger, P.J., 1991. Relationships among nutrient inputs, water nutrient concentration, primary production, and yield of *Oreochromis niloticus* in ponds. *Aquaculture*, 92, 323-341.
- Green, B. W., Phelps, R. P., and Alvarenga, H.R. 1989. The effect of manures and chemical fertilizer on the production of *Oreochromis niloticus* in earthen ponds. *Aquaculture*, 76, 37-42.
- Long, D.N., 2002. Sustainable development of integrated ricefish polyculture systems in the Mekong delta of Viet Nam. PhD. thesis, Namur University, Belgium.
- Nguyễn Việt Hoa, 1997. Đánh giá tính lâu bền của hệ thống canh tác lúa-cá tại Cái Bè, Tiền Giang. Luận văn tốt nghiệp cao học Trường Đại học Cần Thơ, 97 trang.
- Pant, J., Promthong, P., Lin, C.K. & Demaine, 2002. Fertilisation of Ponds with inorganic fertiliser: Low cost technologies for small-scale farmers. In Edwards, P., Little, D.C., & Demaine, 1998. *Rural Aquaculture*, 117-128.
- Vromant, N. 2002. Interactions between rice and fish culture in concurrent rice-fish systems. PhD thesis, KULeuven, Belgium, 128 trang.
- WES, 1996-1997. Eco-Technological and socio-economic analysis of fish farming systems in the freshwater area of the Mekong delta. The College of Agriculture, Can Tho university.