

ĐÁNH GIÁ TĂNG TRƯỞNG, TỈ LỆ SỐNG VÀ NĂNG SUẤT CÁ CHÉP (*CYPRINUS CARPIO* LINAEUS, 1758) NUÔI TRONG MÔ HÌNH LÚA - CÁ KẾT HỢP

Nguyễn Thanh Hiệu¹ và Dương Nhật Long¹

ABSTRACT

The current study was conducted in night paddy fields with areas ranged from 3.000-5.000 m² in Long Mỹ and Vi Thuy districts, Hau Giang province. Three treatments of stocked fish compositions including 15, 20 and 25% of Vietnamese and Hungarian common carps; 50, 40 and 30% of tilapia; 10% of kissing gourami and 10% of silver carp. The stocking density was 2 fingerlings/m² for all treatments.

In all treatment, the water quality parameters fluctuated in the suitable ranges for fish growth normally. However, transparency (8.3-9.3 cm) and DO (2.76-3.30 mg/l) decreased at the end of culture period. Chlorophyll-a in these fields were low, ranging from 9.63 to 26.5 mg/m³. The daily growth rates of Vietnamese carp, Hungarian carp, tilapia, snakeskin gourami, and silver carp was 1,28; 1,48; 1,01; 0,3, and 1,09g/day, respectively. Survival rates and productivity of Vietnamese carp, Hungarian carp, tilapia, snakeskin gourami, and silver carp were 11,9% and 107 kg/ha; 16,4% and 186 kg/ha; 27,4% and 407 kg/ha; 31,9% and 36,4 kg/ha; and 46,3% and 182 kg/ha. There was a significant difference in productivity of Vietnam's carp and Hungary's carp in 3 treatments. The productivity from the first to the third treatments were 1.006 kg/ha; 920 kg/ha; and 836 kg/ha, respectively. Profit and benefit-cost ratio in the first and second experiments were significantly higher than those in the third treatment. Hungary's carp performed many advantage characteristics than Vietnam's carp, The Hungarian carp could be possibly replaced the Vietnamese carp in rice-fish integrated system.

Keywords: rice-fish; Common carp

Title: *The evaluation of growth, survival rate, and productivity of common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) in the rice-fish integrated system*

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện trong chín ruộng lúa có diện tích từ 3.000-5.000 m² tại hai huyện Long Mỹ và Vi Thủy thuộc tỉnh Hậu Giang từ tháng 5 đến tháng 12 năm 2009. Nghiên cứu gồm 3 nghiệm thức và 3 lần lặp lại, các loài cá thả nuôi bao gồm chép Việt, chép Hungary với tỉ lệ là 15%, 20% và 25%; cá rô phi với tỉ lệ 50%, 40% và 30%; cá sặc rằn và cá mè trắng là 10%. Mật độ thả nuôi trong thí nghiệm là 2 con/m² ở tất cả các nghiệm thức.

Trong các ruộng thí nghiệm thì các yếu tố môi trường nằm trong khoảng thích hợp cho cá cho sinh trưởng bình thường của cá. Tuy nhiên, độ trong (8,3-9,3 cm) và oxy hòa tan (2,76-3,30 mg/l) giảm thấp vào cuối vụ nuôi, Chlorophyll-a trong ruộng thí nghiệm thấp (9,63-26,5 mg/m³). Tăng trưởng ngày của cá chép Việt, chép Hungary, rô phi, sặc rằn và cá mè trắng ở các nghiệm thức thí nghiệm lần lượt là 1,28; 1,48; 1,01; 0,3 và 1,09 g/ngày. Tỉ lệ sống và năng suất cá chép Việt, chép Hungary, rô phi, sặc rằn và cá mè trắng ở các nghiệm thức thí nghiệm lần lượt là 11,9% và 107 kg/ha; 16,4% và 186 kg/ha;

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

27,4% và 407 kg/ha; 31,9% và 31,9 kg/ha; 46,3% và 182 kg/ha. Năng suất chép Việt và chép Hungary khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$) ở ba nghiệm thức. Năng suất cá ở 3 nghiệm thức lần lượt là 1.006 kg/ha; 920 kg/ha và 836 kg/ha. Lợi nhuận và tỷ suất lợi nhuận ở nghiệm thức 1 và 2 khác biệt có ý nghĩa ($P < 0,05$) so với nghiệm thức 3. Cá chép Hungary có những đặc tính ưu việt hơn so với cá chép Việt nên có thể thay thế cá chép Việt trong mô hình lúa cá kết hợp.

Từ khóa: lúa - cá; cá chép

1 GIỚI THIỆU

Trong mô hình lúa-cá kết hợp thì cá chép (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) là một trong những loài chính trong cơ cấu các loài cá thả nuôi. Cá chép cho năng suất cao và giá bán ổn định so với một số loài cá khác như mè vinh và mè trắng. Trong những năm gần đây đã thấy các loài cá chép mà người dân thả nuôi có nhược điểm khá rõ là tăng trưởng chậm, khối lượng lúc thu hoạch nhỏ, thành thực sớm. Theo kết quả điều tra của Nguyễn Thị Thanh Nga (2007) thì kích cỡ cá chép, mè vinh nuôi trong ruộng lúa khi thu hoạch chỉ 200-300 g/con sau chu kỳ nuôi 6-8 tháng. Kích cỡ này chưa đạt kích cỡ thương phẩm nên giá bán không cao, năng suất cá nuôi thấp làm hiệu quả kinh tế của mô hình bị giảm mạnh. Từ thực tế trên cá chép dòng Hungary (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) còn gọi là cá chép Hungary với những đặc điểm ưu việt như tốc độ tăng trưởng nhanh, năng suất cao, đầu nhỏ chất lượng thịt nhiều so với cá chép dòng Việt (Nguyễn Văn Kiêm, 2004) trở thành đối tượng nuôi tiềm năng thay thế cá chép hiện có trong mô hình lúa-cá kết hợp. Nghiên cứu đánh giá sự tăng trưởng, tỉ lệ sống và năng suất cá chép (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) nuôi trong mô hình lúa-cá kết hợp được thực hiện nhằm đánh giá về loài cá chép Hungary nuôi trong ruộng lúa để làm cơ sở khoa học cho việc xây dựng mô hình nuôi lúa-cá chép Hungary trong tương lai.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu nghiên cứu

2.1.1 Đối tượng thí nghiệm

Cá chép dòng Hungary được sản xuất giống tại trại cá thực nghiệm Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ và được ương thành cá giống để thí nghiệm. Cá chép vàng dòng Việt và các loài cá thả ghép trong thí nghiệm được mua từ các cơ sở sản xuất cá giống tại thành phố Cần Thơ. Cỡ cá giống thả nuôi dao động từ 2,97-4,28 g/con.

2.1.2 Hệ thống thí nghiệm

Hệ thống thí nghiệm gồm 9 ruộng có diện tích từ 3.000-5.000 m², các ruộng làm thí nghiệm có ao ương và mương bao chiếm tỉ lệ 10-15% tổng diện tích ruộng. Ruộng có cống cấp và thoát nước.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 5-12/2009, tại hai huyện Long Mỹ và Vị Thủy tỉnh Hậu Giang.

2.2.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm gồm 3 nghiệm thức nhằm so sánh sinh trưởng, tỉ lệ sống và năng suất cá chép dòng Hungary và cá chép dòng Việt với tỉ lệ ghép lần lượt là 15, 20 và 25%. Mật độ thả trong thí nghiệm là 2 con/m².

Bảng 1: Các ruộng được chọn để bố trí thí nghiệm

Nghiệm thức	Ruộng thí nghiệm	Địa chỉ (xã, huyện)	Diện tích (m ²)
Nghiệm thứ 1	1	Thuận Hưng - Long Mỹ	5.000
	2	Thuận Hưng - Long Mỹ	4.000
	3	Long Trị - Long Mỹ	5.000
Nghiệm thứ 2	1	Long Bình - Long Mỹ	3.000
	2	Vĩnh Thuận Tây - Vị Thủy	4.000
	3	Thuận Hưng - Long Mỹ	3.000
Nghiệm thứ 3	1	Long Bình - Long Mỹ	3.000
	2	Thuận Hưng - Long Mỹ	4.000
	3	Vĩnh Trung - Vị Thủy	5.000

Bảng 2: Tỉ lệ ghép các loài cá thả nuôi trong các nghiệm thức thí nghiệm

Loài cá ghép	Nghiệm thứ 1 (%)	Nghiệm thứ 2 (%)	Nghiệm thứ 3 (%)
Cá chép dòng Việt	15	20	25
Cá chép dòng Hungary	15	20	25
Cá rô phi	50	40	30
Cá sặc rằn	10	10	10
Cá mè trắng	10	10	10

2.2.3 Phương pháp thu và phân tích mẫu

Các chỉ tiêu thủy lý, thủy hóa được thu vào buổi sáng từ 7-8 giờ và mỗi tháng một lần. Các chỉ tiêu nhiệt độ, pH và DO được đo và ghi nhận kết quả tại ruộng còn các chỉ tiêu khác như COD, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻ và H₂S được thu và cố định mẫu đem về phòng thí nghiệm để phân tích. Động vật đáy được thu định tính và định lượng. Chlorophyll-a thu vào bình nhựa 1 lít, bảo quản lạnh và lọc ngay khi về phòng thí nghiệm của Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ.

Động vật đáy được phân tích định tính và định lượng để xác định thành phần và số lượng giống loài. Chlorophyll-a được chiết xuất trong acetone và đo mức hấp thụ bằng máy quang phổ ở 4 bước sóng 630, 647, 664 và 750 nm. Mẫu nước được phân tích theo các phương pháp đang được ứng dụng phân tích tại Bộ môn Thủy Sinh học Ứng dụng - Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ. Mẫu cá được xác định khối lượng trung bình (g), tăng trưởng ngày (g/ngày), tăng trưởng tương đối (%/ngày), tỉ lệ sống (%) và năng suất (kg/ha).

2.2.4 Lợi nhuận của mô hình

Lợi nhuận của mô hình được tính toán dựa vào tổng chi và tổng thu cho cá và lúa.

2.2.5 Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức bằng phép phân tích ANOVA một nhân tố và phép thử Duncan sử dụng phần mềm SPSS và Excel 2003.

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Các chỉ tiêu thủy lý, hóa và chlorophyll-a

Các yếu tố thủy lý hóa môi trường nước trong các ruộng thí nghiệm nằm trong khoảng thích hợp cho cá nuôi tăng trưởng và phát triển. Một số chỉ tiêu môi trường giảm thấp vào cuối vụ nuôi như độ trong (8,3-9,3 cm), Chlorophyll-a (9,63-11,9 mg/m³) và DO (2,76-3,30 mg/L).

Bảng 3: Các chỉ tiêu thủy lý hóa và chlorophyll-a ở các nghiệm thức

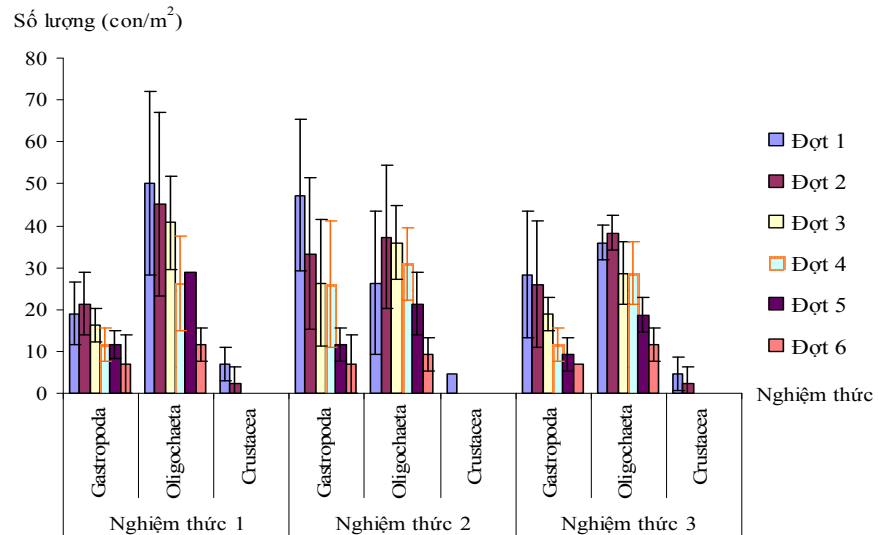
Chỉ tiêu	Nghiệm thức		
	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
Nhiệt độ (°C)	29,6±1,6	29,5±1,70	29,3±1,48
pH	6,1±0,4	6,5±0,57	6,55±0,64
Độ trong (cm)	13,8±7,8	14,5±7,35	17,9±12,5
Oxy hòa tan (mg/L)	3,9±0,9	4,17±1,22	3,94±1,67
COD (mg/L)	12,8±4,1	11,4±4,17	11,2±2,76
Ammonium (mg/L)	0,45±0,2	0,31±0,13	0,35±0,21
Phosphate (mg/L)	0,21±0,1	0,43±0,27	0,22±0,08
H ₂ S (mg/L)	0,14±0,2	0,12±0,14	0,14±0,09
Chlorophyll-a (mg/m ³)	16,8±6,9	19,2±10,4	17,1±10,5

3.2 Động vật đáy

Kết quả phân tích động vật đáy được trình bày ở bảng 4. Ở nghiệm thức 1 và 3 có sự hiện diện của 7 loài động vật đáy, trong đó chiếm tỷ lệ cao là nhóm Oligochaeta với 3 loài. Các giống loài tiêu biểu gồm ngành *Oligochaeta* có các loài như *Brachiura sarwerbgii*, *Limnodrilus hoffmeisteri* và *Tubifex sp*; ngành *Gastropoda* có cá loài *Antimelani siamensis*, *Pila polita* và *Sermyla tornatella*; và ngành *Grustacea* và *Palaemonidae*. Hình 1 cho thấy ngành Oligochaeta có mật độ cao (526 cá thể/m²), kế đến là ngành Gastropoda (400 cá thể/m²) xuất hiện đều qua các đợt thu mẫu, nhưng ngành Crustacea có mật độ thấp (21 cá thể/m²) và chỉ xuất hiện qua hai đợt thu mẫu ở nghiệm thức 1 và 3 và một lần khảo sát ở nghiệm thức 2. Thành phần cũng như sinh lượng động vật đáy trong các ruộng thí nghiệm chịu ảnh hưởng bởi tỉ lệ các loài cá thả nuôi, ở nghiệm thức 3 tỉ lệ cá chép cao (50%) có thể là nguyên nhân dẫn đến sinh lượng ít hơn so với hai nghiệm thức còn lại.

Bảng 4: Cấu trúc thành phần giống loài động vật đáy ở 3 nghiệm thức

Ngành	Nghiệm thức 1		Nghiệm thức 2		Nghiệm thức 3	
	Số loài	Tỉ lệ (%)	Số loài	Tỉ lệ (%)	Số loài	Tỉ lệ (%)
Gastropoda	3	42,9	2	33,3	3	42,9
Grustacea	1	14,3	1	16,7	1	14,3
Oligochaeta	3	42,9	3	50	3	42,9
Tổng	7	100	6	100	7	100



Hình 1: Số lượng động vật đáy trong các thí nghiệm thí nghiệm

3.3 Tăng trưởng, tỉ lệ sống và năng suất cá nuôi

3.3.1 Tăng trưởng của cá nuôi ở các thí nghiệm thí nghiệm

Khối lượng trung bình của cá chép Việt, chép Hungary trong các thí nghiệm lần lượt là 249 g/con và 283 g/con ở thí nghiệm thứ 1; 225 g/con và 256 g/con ở thí nghiệm thứ 2; và 299 g/con và 271 g/con ở thí nghiệm thứ 3 (Bảng 5). Khối lượng trung bình lúc thu hoạch của cá chép Việt và chép Hungary ở ba thí nghiệm khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Khối lượng lớn nhất và nhỏ nhất cá chép Hungary lúc thu hoạch (670 g/con và 150 g/con) lớn hơn cá chép Việt (530 g/con và 100 g/con). Mật độ cá chép thả nuôi trong các thí nghiệm thí nghiệm càng thấp thì tăng trưởng càng cao và khối lượng khi thu hoạch cũng lớn hơn. Khối lượng trung bình lúc thu hoạch của các loài cá thả ghép trong các thí nghiệm không có sự khác biệt (Bảng 5). Sau khi thu mẫu xác định tăng trưởng và năng suất thì một số ruộng nuôi trong thí nghiệm được nuôi tiếp tục 1,5-2 tháng, khi đó cá chép Hungary có khối lượng lớn nhất là 930 g/con và nhỏ nhất 260 g/con lớn hơn cá chép Việt 550 g/con và 140 g/con. Kết quả này cho thấy tăng trưởng của cá chép Hungary cao hơn rất nhiều so với cá chép Việt, vì lúc này cá chép Việt đã thành thực sinh dục.

Tăng trưởng tuyệt đối theo ngày của cá chép Việt (1,23-1,36 g/ngày) thấp hơn cá chép Hungary (1,40-1,55 g/ngày) trong cả ba thí nghiệm thí nghiệm và sự khác biệt này không có ý nghĩa ($p > 0,05$) (Bảng 5). Cá chép Hungary trong thí nghiệm thứ 1 tăng trưởng nhanh hơn so với 2 thí nghiệm còn lại, tăng trưởng ngày của cá chép Hungary ở thí nghiệm thứ 1 và 3 tương đương nhau.

Bảng 5: Khối lượng cá nuôi ở các nghiệm thức thí nghiệm (g/con)

Nghiệm thức	Loại cá	Thời gian (ngày)			
		Ban đầu	60	120	180
1	Chép Việt	4,28	34,4±3,30	111±1,84	249±16,6 ^a
	Chép Hungary	4,08	38,4±4,22	145±2,34	283±18,8 ^b
	Rô phi	3,62	33,9±13,3	91,9±25,5	184±39,0
	Sặc rằn	2,97	17,9±4,45	39,9±11,7	58,2±4,02
	Mè trắng	3,09	33,7±15,9	101±64,9	276±151
2	Chép Việt	4,28	34,8±1,37	116±3,22	225±0,98 ^a
	Chép Hungary	4,08	37,3±1,82	153±0,95	256±5,26 ^b
	Rô phi	3,62	41,5±17,0	76,6±20,5	180±63,5
	Sặc rằn	2,97	18,4±11,7	42,5±7,38	57,2±4,04
	Mè trắng	3,09	26,8±12,3	72,2±29,3	180±36,4
3	Chép Việt	4,28	35,4±0,85	106±1,01	229±1,16 ^a
	Chép Hungary	4,08	38,9±0,10	148±2,06	271±1,42 ^b
	Rô phi	3,62	29,6±2,07	100±15,1	192±11,0
	Sặc rằn	2,97	17,9±3,66	37,5±7,13	55,2±2,01
	Mè trắng	3,09	16,5±2,66	63,6±12,8	142±14,8

Các giá trị trung bình trong cùng một cột của loài cá chép theo sau bởi các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Bảng 6: Tăng trưởng tuyệt đối (DWG) và tăng trưởng tương đối (SGR) của các loài cá nuôi ở các nghiệm thức thí nghiệm khi thu hoạch

Nghiệm thức	Loại cá	Chép Việt	Chép Hungary	Rô phi	Sặc rằn	Mè trắng
1	DWG (g/ngày)	1,36±0,84	1,55±0,91	1,01±0,91	0,31±0,09	1,52±1,28
	SGR (%/ngày)	2,26±1,07	2,35±1,18	2,18±1,63	1,65±1,24	2,56±1,65
2	DWG (g/ngày)	1,23±0,67	1,40±0,82	0,98±0,79	0,30±0,10	0,99±0,73
	SGR (%/ngày)	2,20±1,10	2,30±1,27	2,17±1,81	1,64±1,44	2,26±1,50
3	DWG (g/ngày)	1,25±0,71	1,49±0,83	1,05±0,79	0,29±0,09	0,77±0,52
	SGR (%/ngày)	2,21±1,09	2,33±1,24	2,21±1,29	1,62±1,17	2,13±0,97

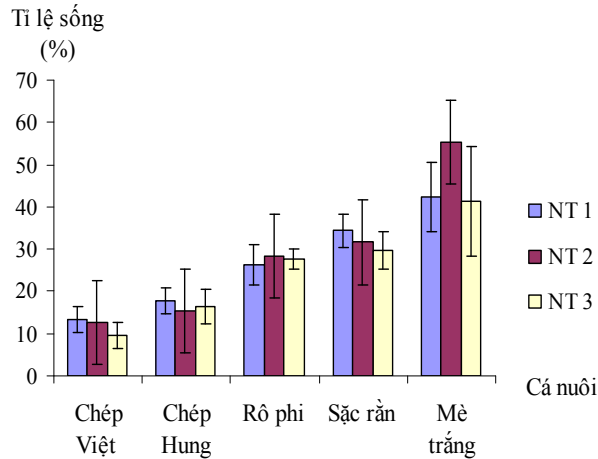
Tăng trưởng tuyệt đối của cá rô phi trong các nghiệm thức 1, 2 và 3 lần lượt là 1,01 g/ngày; 0,98 g/ngày và 1,05 g/ngày; sự tăng trưởng này khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Tăng trưởng của cá mè trắng trong ba nghiệm thức thí nghiệm lần lượt là 1,52 g/ngày; 0,99 g/ngày; và 0,77 g/ngày khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) (Bảng 6). Cá sặc rằn trong các nghiệm thức tăng trưởng sự khác biệt không ý nghĩa thống kê. So với kết quả nghiên cứu của Cao Quốc Nam (2006) thì tăng trưởng của rô phi, cá mè trắng và cá sặc rằn lần lượt là 0,29 g/ngày; 2,13 g/ngày và 0,26 g/ngày nhưng vật tăng trưởng của cá rô phi và cá mè trắng trong thí nghiệm này thấp hơn nhưng tăng trưởng của cá sặc rằn tương đương nhau.

3.3.2 Tỷ lệ sống các loài cá nuôi ở các nghiệm thức thí nghiệm

Tỷ lệ sống của các loài cá nuôi được trình bày trong hình 2. Tỷ lệ sống trung bình cá chép dao động từ 9,7-17,7%; rô phi từ 26,3-28,3%; cá sặc rằn 29,7-34,3% và cá mè trắng từ 41,3-55,3%. Trong thí nghiệm cá mè trắng cho tỷ lệ sống cao 41,3-55,3%, cao nhất ở nghiệm thức 2 là 55,3% (Hình 2). Cá chép Việt ở nghiệm thức 3 có tỷ lệ sống thấp nhất là 9,7% (Hình 2). Cá mè trắng cho tỷ lệ sống cao là do tỷ lệ ghép loài cá này trong các nghiệm thức thí nghiệm thấp (10%) và mật độ thả nuôi thấp nên hạn chế sự cạnh tranh thức ăn trong loài và các loài với nhau, vì thế cá mè

trắng có tỉ lệ sống cao hơn, so với cá chép, cá rô phi và cá sặc rằn. Từ kết quả này cho thấy mật độ cá thả nuôi càng cao tính cạnh tranh giữa các loài càng cao (Vromant, 2000 trích dẫn bởi Dương Nhựt Long *et al.*, 2002).

Tỉ lệ sống trung bình của cá chép Việt (nghiệm thức 1: 13,3%; nghiệm thức 2: 12,7% và nghiệm thức 3: 9,7%) và cá chép Hungary (nghiệm thức 1: 17,7%; nghiệm thức 2: 15,3% và nghiệm thức 3: 16,3%). Ở nghiệm thức 3 tỉ lệ sống chép Việt và chép Hungary khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). So với nghiên cứu của Dương Nhựt Long *et al.* (2002) thì kết quả về tỉ lệ sống của các loài cá trong thí nghiệm này cao hơn nhưng lại thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Lê Thành Dương *et al.* (2002 và 2010) và của Cao Quốc Nam (2006).



Hình 2: Tỉ lệ sống của các loài cá nuôi ở các nghiệm thức thí nghiệm

3.3.3 Năng suất cá nuôi

Năng suất của các loài cá nuôi ở các nghiệm thức dao động từ 836-1.006 kg/ha (Bảng 7). Ở nghiệm thức 1 năng suất cá cao nhất (1.006 kg/ha) và thấp nhất là nghiệm thức 3 (836 kg/ha). Cơ cấu các loài cá thả nuôi trong các nghiệm thức là giống nhau nhưng tỉ lệ ghép khác nhau (trừ cá sặc rằn và cá mè trắng), điều này đã dẫn đến năng suất cá nuôi trong các nghiệm thức có sự khác biệt. Trong các nghiệm thức thì năng suất cá chép Hungary và cá chép Việt khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$). Theo kết quả điều tra của Phan Văn Thành (2008) nếu cá giống tăng lên 1 g thì năng suất tăng lên 14,2 kg/ha và diện tích ao ương và mương bao tăng lên 1% (100 m²) thì năng suất tăng lên 26,1 kg/ha.

Năng suất cá nuôi trong thí nghiệm dao động 836-1.006 kg/ha, so với nghiên cứu của Dương Nhựt Long *et al.* (2002) thì năng suất cá là 808 kg/ha; nghiên cứu của Dự án WES-Thủy sản (1999-2000) thì năng suất cá 713-1.050 kg/ha tùy mật độ thả và cơ cấu quần đàn cá thả. Theo Vromant và Nguyễn Thị Hoài Châu (2005); Võ Văn Hà *et al.* (2005) thì năng suất cá nuôi trong ruộng lúa dao động từ 624 đến 1.011 kg/ha. Như vậy, năng suất cá nuôi trong nghiên cứu này tương đương với những nghiên cứu trước.

Bảng 7: Năng suất cá nuôi ở các nghiệm thức thí nghiệm

Nghiem thức	Năng suất	Chép Việt	Chép Hungary	Rô phi	Sặc rằn	Mè trắng	Tổng
1	kg/ha	98	149	486	40	233	1.006
2	kg/ha	124	163	401	36	195	919
	kg/ha	106	214	336	33,3	118	836

3.4 So sánh tốc độ tăng trưởng, tỉ lệ sống và năng suất của cá chép Hungary và cá chép Việt trong các nghiệm thức

Tăng trưởng tuyệt đối của cá chép Hungary nhanh hơn cá chép Việt nhưng khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) trong cả 3 nghiệm thức (Bảng 3.8). Tuy nhiên, ở đợt thu mẫu 5 và 6 thì khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) (Bảng 8).

Bảng 8: Tăng trưởng tuyệt đối (DWG) và khối lượng trung bình của cá chép ở các nghiệm thức

Nghiem thức	Chỉ tiêu	Loài cá	Thời gian (ngày)					
			30	60	90	120	150	180
Nghiem thức 1	Trung bình (g/con)	Chép Việt	10,6	34,4	67,8	126	186 ^a	249 ^a
	Trung bình (g/con)	Chép Hungary	12,2	38,2	73,7	135	206 ^b	283 ^b
	DWG (g/ngày)	Chép Việt	0,21	0,80	1,11	1,95	2,00 ^a	2,10 ^a
	DWG (g/ngày)	Chép Hungary	0,27	0,87	1,18	2,04	2,36 ^b	2,56 ^b
Nghiem thức 2	Trung bình (g/con)	Chép Việt	11,2	34,8	64,8	124	172 ^a	226 ^a
	Trung bình (g/con)	Chép Hungary	12,2	37,4	74,2	133	194 ^b	256 ^b
	DWG (g/ngày)	Chép Việt	0,23	0,79	1,00	1,96	1,63 ^a	1,77 ^a
	DWG (g/ngày)	Chép Hungary	0,27	0,84	1,23	1,97	2,02 ^b	2,07 ^b
Nghiem thức 3	Trung bình (g/con)	Chép Việt	12,2	35,4	70,0	107	168 ^a	230 ^a
	Trung bình (g/con)	Chép Hungary	12,9	38,9	80,1	134	197 ^b	272 ^b
	DWG (g/ngày)	Chép Việt	0,26	0,77	1,15	1,25	2,01 ^a	2,07 ^a
	DWG (g/ngày)	Chép Hungary	0,30	0,87	1,37	1,81	2,10 ^b	2,48 ^b

Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có cùng mẫu tự thì khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử ANOVA ($p > 0,05$).

Tăng trưởng tuyệt đối của cá chép trong các nghiệm thức của nghiên cứu này thấp hơn so với nghiên cứu của Lê Thành Đương (2002 và 2010). Tăng trưởng thấp do nhiều yếu tố trong đó điều kiện môi trường nuôi (độ trong, oxy hoà tan giảm thấp vào cuối vụ nuôi).

Bảng 9: So sánh tăng trưởng tuyệt đối (DWG), tỉ lệ sống và năng suất của cá chép Hungary và chép Việt

Nghiem thức	DWG (g/ngày)		Tỉ lệ sống (%)		Năng suất (kg/ha)	
	Chép Việt	Chép Hungary	Chép Việt	Chép Hungary	Chép Việt	Chép Hungary
Nghiem thức 1	1,36a±0,84	1,55a±0,91	13,3a±3,51	17,7a±2,52	86,6a	139b
Nghiem thức 2	1,23a±0,67	1,40a±0,82	12,7a ±3,21	15,3a±3,06	124a	163b
Nghiem thức 3	1,25a±0,71	1,49a±0,83	9,7a±3,06	16,3b±4,04	113a	258b

Trong cùng một hàng, các giá trị trung bình có cùng mẫu tự thì khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử ANOVA ($p > 0,05$).

Tỉ lệ sống, tăng trưởng và năng suất của cá chép Hungary cao hơn cá chép Việt trong cả 3 nghiệm thức thí nghiệm (Bảng 9). Đặc biệt, cá chép Hungary nuôi trong ruộng lúa, thành thực chậm hơn và tỉ lệ thành thực thấp hơn cá chép Việt. Kết quả của nghiên cứu cho thấy cá chép Việt thành thực sớm, dẫn đến tăng trưởng chậm,

năng suất thấp ảnh hưởng đến lợi nhuận ở các nghiệm thức thí nghiệm. Trong khi đó, cá chép Hungary có những đặc tính ưu việt hơn như tăng trưởng nhanh, năng suất cao, đầu nhỏ chất lượng thịt nhiều so với cá chép dòng Việt phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Kiêm (2004). Sau 6 tháng nuôi thì thấy cá chép Việt tăng trưởng chậm, tỉ lệ sống thấp, năng suất thấp so với cá chép Hungary (Bảng 9). Cá chép Hungary có thể thay thế cá chép Việt trong mô hình lúa-cá kết hợp.

3.5 Năng suất lúa

Năng suất lúa ở các nghiệm thức thí nghiệm dao động từ 9,46-11,7 tấn/ha/năm tương với các nghiên cứu của Dương Nhựt Long *et al.* (2002) thì năng suất lúa dao động 14,7-14,8 tấn/ha/năm; Trần Ngọc Nguyên (2000) là 7,27 tấn/ha/năm; Võ Văn Hà *et al.* (2005) là 10,3 tấn/ha/năm và Lê Xuân Sinh (2001) từ 11,2-11,6 tấn/ha/năm. Theo kết quả điều tra của Nguyễn Thị Thanh Nga (2007) và của Phan Văn Thành (2008) thì năng suất lúa ở mô hình hai lúa-cá lần lượt là 14,6 tấn/ha/năm và 16,6 tấn/ha/năm.

3.6 Hiệu quả lợi nhuận của mô hình lúa - cá kết hợp

Bảng 10 cho thấy tổng chi phí và tổng thu nhập ở các nghiệm thức thí nghiệm khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$). Lợi nhuận ở nghiệm thức 1 và 2 so với nghiệm thức 3 khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$). Lợi nhuận trong thí nghiệm này dao động từ 11,9-16,4 triệu đồng/ha thấp hơn so với kết quả điều tra của Phan Văn Thành (2008) là 26,7 triệu đồng/ha và của Lê Thành Đương *et al.* (2010) là 21,2 triệu đồng/ha nhưng cao hơn kết quả nghiên cứu của Dương Nhựt Long *et al.* (2002).

Tỷ suất lợi nhuận mang lại từ các nghiệm thức lần lượt là 38,1% (nghiệm thức 1); 39,9% (nghiệm thức 2) và 29,4% (nghiệm thức 3). So với kết quả điều tra của Phan Văn Thành (2008) về tỷ suất lợi nhuận là 32%; Dương Nhựt Long *et al.* (2002) là 18,1-20,5% và của Lê Thành Đương *et al.* (2010) là 16,2-19,8%, như vậy kết quả của nghiên cứu này có cao hơn. Tỷ suất lợi nhuận ở nghiệm thức 1 và 2 so với nghiệm thức 3 khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Mật độ và cơ cấu các loài cá thả nuôi đã cải thiện được năng suất và lợi nhuận của mô hình lúa-cá kết hợp (Dương Nhựt Long *et al.*, 2002). Trong thí nghiệm này năng suất cá (836-1.006 kg/ha) và lợi nhuận (11,9-16,1 triệu đồng/ha) đã được cải thiện so với nghiên cứu trước của Dương Nhựt Long *et al.* (2002) năng suất (808 kg/ha) và lợi nhuận (7,8 triệu đồng/ha). Khi thay thế 50% cá chép Việt bằng cá chép Hungary thì cá chép Hungary thích nghi tốt trong điều kiện sống trên ruộng lúa. Năng suất lúa ở nghiệm thức 2 là 11,7 tấn/ha cao hơn nghiệm thức 1 là 10,7 tấn/ha, như vậy nghiệm thức 2 đem lại lợi nhuận cao hơn nghiệm thức 1.

Bảng 10: Hiệu quả kinh tế ở các nghiệm thức thí nghiệm

Đơn vị: 1.000 đồng/ha

TT	Nghiệm thức	Nghiệm thức 1	Nghiệm thức 2	Nghiệm thức 3
I Chi phí đầu tư (đồng)				
1	Chi phí cải tạo ao	857	1.200	1.208
2	Chi phí cải tạo ruộng	1.678	2.000	1.916
3	Lúa giống	2.785	2.150	1.541
4	Cá giống	3.385	3.700	3.925
5	Thức ăn bổ sung	4.357	4.280	7.458
6	Phân bón	15.250	12.300	14.250
7	Thuốc trừ rầy, bệnh,..	4.071	4.600	2.875
8	Nhiên liệu	1.000	2.100	1.333
9	Chi phí thu hoạch	2.928	5.400	3.583
10	Khấu hao công trình	3.000	2.800	2.500
11	Tổng đầu tư	39.314 ^a	40.530 ^a	40.591 ^a
II Thu nhập (đồng)				
1	Thu nhập từ lúa	36.350	39.645	33.801
2	Thu nhập từ cá	17.783	16.845	18.847
3	Tổng thu	54.133 ^a	56.490 ^a	52.649 ^a
III Lợi nhuận (đồng)				
1	Lợi nhuận từ lúa	5.700	8.144	5.620
2	Lợi nhuận từ cá	9.291	8.039	6.332
3	Lợi nhuận	14.991 ^a	16.183 ^a	11.953 ^b
IV Tỷ suất lợi nhuận				
		38.1^a	39.9^a	29.4^b

Trong cùng một hàng, các giá trị trung bình có cùng mẫu tự thì khác biệt không có ý nghĩa qua phép thử ANOVA ($p > 0,05$).

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Các yếu tố thủy lý hóa như nhiệt độ, pH, COD, N-NH₄⁺, P-PO₄³⁻ và H₂S của ruộng thí nghiệm nằm trong giới hạn cho phép cá nuôi tăng trưởng và phát triển. Chlorophyll-a trong các nghiệm thức thấp đặc biệt là vào thời điểm cuối thí nghiệm (9,63 - 11,9 mg/m³).

Tăng trưởng, tỉ lệ sống và năng suất của cá chép Hungary (1,48 g/ngày; 16,4% và 186 kg/ha) cao hơn cá chép Việt (1,28 g/ngày; 11,9% và 107 kg/ha) ở các nghiệm thức thí nghiệm.

Lợi nhuận và tỉ suất lợi nhuận ở các nghiệm thức thí nghiệm khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$)

Cá chép Hungary có những đặc tính ưu việt hơn so với cá chép Việt như tăng trưởng nhanh, tỉ lệ sống và năng suất cao hơn cá chép Việt nên có thể thay thế cá chép Việt để thả nuôi trong mô hình lúa - cá kết hợp.

4.2 Đề xuất

Tiếp tục nghiên cứu nuôi ghép cá chép Hungary với cá chép Việt trong mô hình lúa-cá kết hợp ở nhiều vùng khác nhau để có cơ sở kết luận cho sự thay đổi cá chép Việt bằng cá chép Hungary trong mô hình lúa - cá vùng ĐBSCL.

Thả cá giống kích cỡ lớn hơn để đánh giá thêm về năng suất và lợi nhuận của mô hình. Nên mở rộng ao ương và ương bao trong ruộng để thời gian nuôi được kéo dài hơn (khoảng 8 tháng) nhằm đánh giá đúng mức sự tăng trưởng, tỉ lệ sống, năng suất và mức độ thành thực của cá chép Hungary và cá chép Việt trong mô hình lúa - cá kết hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boyd C. E, 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Department of Fisheries and Allied Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station Auburn University.
- Cao Quốc Nam, 2006. Thử nghiệm mô hình nuôi cá sặc rằn (*Trichogaster pectoralis* Regan) và trồng cỏ làm thức ăn chăn nuôi trên bờ trong hệ thống lúa - cá - chăn nuôi kết hợp ở vùng ngập vừa của ĐBSCL. Đề tài cấp trường.
- Đặng Ngọc Thanh, Thái Trần Bái và Phạm Văn Miên, 1980. Định loại động vật không xương sống nước ngọt bắc Việt Nam. Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội 1980.
- Dương Nhứt Long, Lam Mỹ Lan, Nguyễn Văn Lành và Jean Claude Micha. Thử nghiệm nuôi ghép cá trong mô hình Lúa - cá kết hợp ở vùng ĐBSCL. Tạp chí khoa học ĐHCT chuyên ngành Thủy sản, 2004. Trang 279.
- Lê Bảo Ngọc, 2004. Đánh giá chất lượng môi trường ao nuôi cá tra (*Pangasius hypophthalmus*) thâm canh ở xã Tân Lộc huyện Thốt nốt, TPCT. Luận án Thạc sĩ khoa học chuyên ngành Khoa học môi trường. Khoa Nông Nghiệp và Sinh Học Ứng Dụng - Trường ĐHCT. Trang 36.
- Lê Thành Dương, Cao Quốc Nam, Nguyễn Ngọc Sơn, Đặng Kiều Nhân, Nguyễn Văn Nhứt, Huỳnh Cẩm Linh, Trần Dương Xuân Vinh, Phạm Thị Pari, Nguyễn Thanh Bình và Võ Văn Hà, 2010. Tổng kết và thử nghiệm mô hình nuôi cá đặng quăng trên nền đất lúa trong mùa lũ ở ĐBSCL năm 2006 - 2007.
- Lê Thành Dương, Cao Quốc Nam, Trần Văn Sáu, Võ Thị Thu Hương Nguyễn Hoà Châu và Nico Vromat, 1998. Kết quả nghiên cứu Lúa - cá năm 1998. Tuyển tập công trình nghiên cứu khoa học, Cần Thơ, 1999. Trang 243.
- Lê Thành Dương, Đặng Kiều Nhân, Nguyễn Văn Nhật, Nguyễn Thanh Bình, Huỳnh Cẩm Linh, Dương Trí Dũng và Cao Quốc Nam 2002. Thử nghiệm mô hình nuôi bán thâm canh trong hệ thống canh tác lúa - cá nước ngọt ở vùng ĐBSCL. Đề tài cấp bộ.
- Nguyễn Thị Thanh Nga, 2007. Khía cạnh kỹ thuật và hiệu quả kinh tế các mô hình canh tác Lúa - cá và lúa độc canh ở vùng dự án thủy lợi Ômôn - Xà No. Luận án thạc sĩ khoa học ngành nuôi trồng Thủy sản. Khoa Thủy sản - Trường ĐHCT.
- Nguyễn Văn Kiêm, 2004. So sánh một số đặc trưng hình thái, sinh thái sinh hóa và di truyền ba loại hình cá chép (chép vàng, chép trắng và chép Hungary) ở Đồng Bằng Sông Cửu Long. Luận án tiến sĩ. Khoa Thủy Sản - Trường ĐHCT. Trang 89-92
- Phan Văn Thành, 2008. Đánh giá hiệu quả kinh tế và kỹ thuật của mô hình canh tác thủy sản - lúa trên ruộng ở Thành phố Cần Thơ. Luận án thạc sĩ ngành nuôi trồng Thủy sản. Khoa Thủy Sản - Trường ĐHCT.
- Trương Quốc Phú, 2006. Giáo Trình Quản Lý Chất Lượng Nước Nuôi Trồng Thủy Sản. Bộ môn Thủy Sinh Học Ứng Dụng - ĐHCT.
- Võ Văn Hà, 2005. Xác định mức nước tốt nhất cho lúa và cá trong hệ thống lúa - cá nước ngọt ở ĐBSCL. Luận văn thạc sĩ nông học 64 trang. Khoa Nông Nghiệp và Sinh Học Ứng Dụng - Trường ĐHCT.