

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY ĐÔ
KHOA SINH HỌC ỨNG DỤNG



LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
CHUYÊN NGÀNH: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN
MÃ SỐ NGÀNH: 304

ƯƠNG CÁ RÔ PHI DÒNG GIFT (*Oreochromis niloticus*) VỚI CÁC MẬT ĐỘ KHÁC NHAU Ở TRONG GIAI

Sinh viên thực hiện

HUỲNH NGỌC THÚY
MSSV: 06803049
LỚP: NTTS K1

Cần Thơ, 2010

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY ĐÔ
KHOA SINH HỌC ỨNG DỤNG



LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
CHUYÊN NGÀNH: NUÔI TRỒNG THỦY SẢN
MÃ SỐ NGÀNH: 304

ƯƠNG CÁ RÔ PHI DÒNG GIFT (*Oreochromis niloticus*) VỚI CÁC MẬT ĐỘ KHÁC NHAU Ở TRONG GIAI

Cán bộ hướng dẫn

ThS. TRỊNH QUỐC TRỌNG

Sinh viên thực hiện

HUỲNH NGỌC THÚY
MSSV: 06803049
LỚP: NTTS K1

Cần thơ, 2010

LỜI CẢM TẠ

Sau 3 tháng thực tập từ tháng 3 năm 2010 đến tháng 6 năm 2010 tại Trung tâm Quốc gia Giống Thủy sản Nước ngọt Nam Bộ, trực thuộc Viện Nghiên Cứu Nuôi Trồng Thủy Sản II, xã An Thái Trung, huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang, áp dụng những kiến thức đã học và kinh nghiệm thực tế, nay luận văn đã được chỉnh sửa và hoàn thành.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đối với Thầy Trịnh Quốc Trọng - Trung tâm Quốc gia Giống Thủy sản Nước ngọt Nam Bộ và cô Trần Ngọc Tuyên – Khoa Sinh Học Ứng Dụng – Trường Đại Học Tây Đô đã tận tình chỉ dạy cho em suốt thời gian làm đề tài.

Em xin chân thành cảm ơn quý Thầy Cô – Khoa Sinh Học Ứng Dụng – Trường Đại Học Tây Đô đã tận tình dạy bảo, truyền đạt những kiến thức quý báu trong những năm học vừa qua, tạo dựng hành trang để em bước vào cuộc sống sau này.

Xin cảm ơn tất cả các anh chị trong Trung tâm Quốc gia Giống Thủy sản Nước ngọt Nam Bộ đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ và đóng góp ý kiến bổ ích để hoàn thành thực tập tốt nghiệp.

Cuối cùng em xin chúc quý Thầy Cô – Khoa Sinh Học Ứng Dụng – Trường Đại Học Tây Đô vui, khỏe, công tác tốt và không ngừng con đường cống hiến cho sự nghiệp giáo dục.

Với sự hiểu biết còn hạn hẹp và thu thập tài liệu còn hạn chế nên báo cáo tốt nghiệp không tránh khỏi những sai sót. Kính mong sự đóng góp ý kiến của quý Thầy Cô và các bạn.

Em xin chân thành cảm ơn và ghi nhớ!

HUYỀNH NGỌC THUÝ

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	I
MỤC LỤC	II
DANH SÁCH CÁC BẢNG.....	IV
DANH SÁCH CÁC HÌNH.....	V
CHƯƠNG 1	1
ĐẶT VẤN ĐỀ	1
1.1 Giới thiệu.....	1
1.2 Mục tiêu của đề tài	2
1.3 Nội dung thực hiện.....	2
CHƯƠNG 2	3
LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU	3
2.1 Phân loại.....	3
2.2 Đặc điểm sinh học.....	3
2.2.1 Đặc điểm hình thái	3
2.2.2 Đặc điểm dinh dưỡng	3
2.2.3 Đặc điểm sinh trưởng	4
2.2.4 Đặc điểm sinh sản.....	4
2.3 Tình hình nuôi cá rô phi vằn trên thế giới.....	5
2.4 Tình hình nuôi cá rô phi vằn ở Việt Nam	6
CHƯƠNG 3	9
VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	9
3.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu.....	9
3.2 Đối tượng nghiên cứu	9
3.3 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu	9
3.3.1 Vật liệu	9
3.3.2 Phương pháp.....	10
3.4 Ghi nhận các chỉ tiêu.....	12
3.4.1 Các chỉ tiêu môi trường.....	12
3.4.2 Các chỉ tiêu cụ thể về sinh sản và ương nuôi	12
3.5 Xử lý số liệu	12
CHƯƠNG 4	13
KẾT QUẢ THẢO LUẬN.....	13
4.1 Chỉ tiêu môi trường áp.....	13

4.2 Chỉ tiêu môi trường ương	13
4.3 Các chỉ tiêu về ương nuôi	14
4.3.1 Tăng trưởng về trọng lượng	14
4.3.2 Tăng trưởng về chiều dài	16
4.3.3 Tỷ lệ sống	16
CHƯƠNG 5	18
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT	18
TÀI LIỆU THAM KHẢO	19

DANH SÁCH BẢNG

	Trang
Bảng 2.1: Quy hoạch diện tích và sản lượng năm 2006-2015	8
Bảng 2.2 Quy hoạch về giống và sản lượng sản xuất giai đoạn 2006-2015.....	8
Bảng 4.1: Chỉ tiêu môi trường ao ương	13
Bảng 4.2: Tăng trưởng khối lượng của cá rô phi dòng GIFT trong giai	14
Bảng 4.3: Tăng trưởng chiều dài của cá rô phi dòng GIFT trong giai	16

DANH SÁCH HÌNH

	Trang
Hình 3.1: Thu trứng.....	10
Hình 3.2: Hệ thống áp	10
Hình 3.3: Hệ thống giai ương.....	11
Hình 4.1: Tỷ lệ sống của cá ương qua các đợt.....	17

CHƯƠNG 1

ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1 Giới thiệu

Trong những năm gần đây cá rô phi vẫn dòng GIFT (Genetic Improvement of Farmed Tilapia) đang được thị trường thế giới đặc biệt ưa chuộng. Điều này đã thúc đẩy nhiều mô hình nuôi phát triển mạnh mẽ ở nhiều nước như: Trung Quốc, Thái Lan, Philippines, Mêxico, Brazil,...các chuyên gia trong ngành thủy sản nhận định nhu cầu sử dụng sản phẩm chế biến từ cá rô phi ở thị trường nước ngoài tiếp tục tăng. Nhiều nhất là thị trường Mỹ, Pháp, Bỉ, Italia,...(Đoàn Khắc Độ, 2008)

Nước ta có lợi thế về diện tích mặt nước cho nuôi trồng thủy sản được xác định là 963700 ha, tương đương với 57,61% tổng diện tích tiềm năng cả nước (Lê Xuân Sinh, 2005) trong đó có 120.000 ha ao hồ nhỏ, 340.000 ha hồ chứa nước, 580.000 ha ruộng trũng, nhiều hệ thống sông ngòi, nhiều vùng nước ven biển với độ mặn thấp là những vùng nước có thể nuôi cá rô phi, có khả năng mở rộng diện tích, sản xuất với sản lượng lớn. Sản lượng thủy sản nước ngọt năm 2004 đạt 363359 tấn, chiếm 61,1% sản lượng của cả nước (Bộ Thủy Sản, 2004). Trong những năm gần đây bộ thủy sản đã đưa ra chủ trương khuyến khích nuôi cá rô phi vẫn dòng GIFT ở nhiều vùng miền trên cả nước, mở rộng quy mô sản xuất, cải tiến kỹ thuật để sản phẩm có thể đạt được chất lượng cao nhằm đáp ứng nhu cầu trong nước và xuất khẩu (http://vietlinh.com.vn/kithuat/carophi/tech_carophi/kythuat2_carophi.htm).

Cá rô phi vẫn dòng GIFT là loài dễ nuôi, có tốc độ tăng trưởng nhanh, kích thước lớn, ít bệnh, chi phí nuôi thấp, hàm lượng đạm cao, có thể thay thế một số loài cá biển khác, giá thành phù hợp với mức sống của người dân đặc biệt là những người lao động có mức thu nhập thấp (Đương Nhựt Long, 2004).

Tuy nhiên, hiện nay người dân đang gặp khó khăn về chất lượng con giống như tăng trưởng kém, sức sống thấp, tỉ lệ hao hụt cao (Trịnh Quốc Trọng, 2009).

Đề tài “**Ương cá rô phi dòng GIFT với các mật độ khác nhau**” hy vọng sẽ góp phần giải quyết những khó khăn trên.

1.2 Mục tiêu của đề tài

Xác định mật độ ương thích hợp để đạt hiệu quả cao hơn trong quá trình ương nuôi.

1.3 Nội dung thực hiện

Cho sinh sản tự nhiên cá rô phi dòng GIFT.

Nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ương khác nhau lên sự sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá từ giai đoạn cá bột đến 30 ngày .

CHƯƠNG 2

LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU

2.1 Phân loại

Vị trí phân loại

Lớp *Osteichthyes*

Lớp phụ *Actinopterygii*

Trên bộ *Percomrpha*

Bộ *Perciforms*

Bộ phụ *Percoidei*

Họ *Cichlidae*

Giống *Oreochromis*

Loài *Oreochromis niloticus*.

(Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương, 1993)

2.2 Đặc điểm sinh học

2.2.1 Đặc điểm hình thái

Thân cao, hình hơi bầu dục, dẹp bên, đầu ngắn, miệng rộng hướng ngang, hai hàm dài bằng nhau, môi trên dày. Lỗ mũi gần mắt hơn mõm. Khoảng cách hai mắt rộng, gáy lõm ở ngang lỗ mũi. Vây ngực nhọn, dài, mềm. Vây bụng to cứng, chưa tới lỗ hậu môn.



Toàn thân phủ vẩy, ở phần lưng có màu sáng vàng nhạt hoặc xám nhạt, phần bụng có màu trắng ngà hoặc màu xanh nhạt. Trên thân có từ 6-8 vạch sắc tố chạy từ lưng xuống bụng. Các vạch sắc tố ở các vây đuôi, vây lưng rõ ràng hơn (Đoàn Khắc Độ, 2008).

2.2.2 Đặc điểm dinh dưỡng

Cá rô phi là loài ăn tạp, thức ăn gồm các tảo dạng sợi, các loài động thực vật phù du, mùn bã hữu cơ, ấu trùng các loại côn trùng, động vật sống ở nước, cỏ, bèo, rau và cả

phân hữu cơ. Giai đoạn từ cá bột lên cá hương ăn chủ yếu là tảo và động vật phù du, giai đoạn từ cá hương lên cá trưởng thành ăn chủ yếu là mùn bã hữu cơ và thực vật phù du (Vũ Đình Liệu, 2004). Ngoài ra chúng có khả năng ăn thức ăn bổ sung như cám gạo, bột ngô, bánh khô đậu, các phế phẩm khác và thức ăn viên. Giai đoạn cá giống đến cá trưởng thành chúng chủ yếu ăn mùn bã hữu cơ và thực vật phù du. Đặc biệt chúng có khả năng hấp phụ 70-80% tảo lục, tảo lam mà một số loài cá khác khó có khả năng tiêu hoá (Dương Nhật Long, 2004).

2.2.3 Đặc điểm sinh trưởng

Cá rô phi sinh trưởng và phát triển trong nước ngọt, nước lợ và có thể phát triển ở nước biển có độ mặn 32 ppt. Phát triển tối ưu ở độ mặn dưới 5 ppt. Cá sống ở tầng nước dưới và đáy, có thể chịu đựng được ở vùng nước có hàm lượng ôxy hoà tan thấp 1mg/l, ngưỡng gây chết cho cá khoảng 0,3-1mg/l. Giới hạn pH 5-11 và có khả năng chịu được khí NH₃ tới 2,4 mg/l. Cá có nguồn gốc nhiệt đới, nhiệt độ thích hợp để phát triển là 25°C - 35°C, song chịu đựng kém với nhiệt độ thấp. Nhiệt độ gây chết cho cá là 11°C - 12°C (Đình Quang Sửu, 2000).

Cá rô phi lớn nhanh, tuy nhiên tốc độ lớn phụ thuộc nhiệt độ, thức ăn, mật độ nuôi và loài cá. Cá sau 1 tháng tuổi đạt 2-3 g/con. Sau 2 tháng tuổi đạt 15 - 20 g/con. Nuôi thương phẩm sau 4 - 5 tháng nuôi đủ thức ăn cá có thể đạt 0,4 - 0,6 kg/con. Cá rô phi vẫn lớn nhanh vào tháng 5-6, cá nuôi tốt 1 năm đạt 1 kg/con, cá lớn nhất là 3 kg (Lộc Thị Triều, 2001).

2.2.4 Đặc điểm sinh sản

Cá rô phi sống trong điều kiện nước ấm, nhiệt độ thích hợp thì sinh sản quanh năm. Ở miền Nam nước ta thì cá có thể đẻ 10 - 12 lần/năm, ở miền Bắc chỉ đẻ 5 - 7 lần/năm, khoảng cách giữa 2 lần là 22-24 ngày. Khi đẻ, cá đục, cái đào tổ dưới đáy ao, tổ hình lồng chảo có đường kính 30-50cm, sâu 10-15cm. Cá cái đẻ vào tổ, cá đực phóng tinh cùng lúc. Trứng thụ tinh được cá cái nhặt ấp trong miệng, sau 3-5 ngày trứng nở, cá mẹ tiếp tục chăm sóc 9-10 ngày, sau đó cá con rời khỏi mẹ và sống độc lập (Phương và *ctv*, 1994). Trong gian đoạn ấp trứng cá cái thường ngừng kiếm ăn. Chúng kiếm ăn mạnh nhất khi thời kỳ ấp trứng đã kết thúc hoàn toàn và chuyển sang giai đoạn tái phát dục lần tiếp theo. Giai đoạn kiếm ăn tích cực kéo dài khoảng 2 - 4 tuần đến khi cá đã sẵn sàng tham gia sinh sản lần kế tiếp. Chu kỳ sinh sản của cá rô phi kéo dài khoảng 30 - 45 ngày từ khi phát dục lần đầu đến khi phát dục lần kế tiếp (Nguyễn Công Dân và *ctv*, 1998). Tuy nhiên khoảng cách giữa hai lần sinh sản còn phụ thuộc vào điều kiện dinh dưỡng, hàm lượng ôxy hoà tan và nhiệt độ... Tùy theo kích cỡ và tuổi cá bố mẹ, thông thường mỗi lần

cá đẻ khoảng 1.000-2.000 trứng đối với cá có trọng lượng 200 - 250 g/con (Đương Nhật Long, 2004).

2.3 Tình hình nuôi cá rô phi vằn trên thế giới

Cá rô phi dòng GIFT được Philippine lai tạo và chọn lọc từ 8 dòng cá khác nhau, trong đó có 4 dòng cá châu Phi (Egypt, Ghana, Kenya, and Senegal) và 4 dòng cá rô phi thuần từ các nước Israel, Singapore, Taiwan and Thailand.

Cá rô phi là loài dễ nuôi, có khả năng thích ứng rộng với môi trường nước ngọt và nước lợ. Cá có thể nuôi trong ao, trong lồng bè, trên sông, hồ chứa nước, nuôi trong ruộng. Do vậy cá rô phi được phát triển và nuôi ở nhiều nước trên thế giới (<http://www.khoahoc.thuysan.org/home/modules.php?name=News&op=viewst&sid=36>).

Châu Á

Trung Quốc là quốc gia đứng đầu thế giới về nuôi và tiêu thụ cá rô phi. Các hình thức nuôi rất đa dạng, từ những ao nhỏ sau nhà, nuôi quảng canh, quảng canh cải tiến cho đến thâm canh và siêu thâm canh. Quốc gia này có tốc độ tăng trưởng xuất khẩu cá rô phi nhanh nhất thế giới, tăng gần 3 lần trong năm 2000 so với năm 1999 (tương ứng 13.492 tấn và 5.728 tấn).

Sản lượng cá rô phi của Philippin, Đài Loan trung bình đạt 110.000 tấn/năm. Cá rô phi của Đài Loan xuất sang Mỹ, Nhật dưới dạng sản phẩm nguyên con đông lạnh và phi lê, còn Philippin chủ yếu xuất sang thị trường Nhật với sản phẩm sashimi và phi lê. Các công ty nuôi cá rô phi ở Đài Loan có xu hướng chuyển hướng đầu tư vào Trung Quốc do các điều kiện trong đại lục thuận lợi hơn nên giá thành sản xuất sẽ thấp hơn.

Các sản phẩm xuất khẩu của Thái Lan là cá nguyên con đông lạnh và phi lê đông lạnh. Nghề nuôi cá rô phi ở Indônêxia và Việt Nam đang phát triển, sản lượng đạt được mỗi năm khoảng 30.000 tấn, phần lớn tiêu thụ nội địa.

Châu Mỹ

Mỹ là quốc gia có ngành công nghiệp nuôi cá rô phi phát triển mạnh mặc dù sản lượng không nhiều (7.500 tấn vào năm 2003). Braxin là quốc gia có tiềm năng phát triển nuôi cá rô phi do hội tụ các điều kiện thuận lợi về nguồn nước, khí hậu nên giá thành sản xuất thường thấp dẫn đến tăng khả năng cạnh tranh của sản phẩm cá rô phi của nước này trên thị trường thế giới.

Ecuado, một quốc gia sản xuất tôm nổi tiếng nhưng trong những năm gần đây đang đối mặt với dịch bệnh (chủ yếu là bệnh đốm trắng-WSSV) đã chuyển sang phát triển nuôi cá rô phi ở những ao nuôi tôm nhằm cải thiện môi trường, khi môi trường tốt hơn họ lại tiến

hành nuôi tôm. Một quốc gia khác là Pêru tuy mới phát triển nuôi cá rô phi (dự tính sản lượng đạt 3.000 tấn vào năm 2005) nhưng có nhiều triển vọng trong tương lai.

Châu Phi

Cá rô phi có nguồn gốc từ châu Phi, tuy nhiên nghề nuôi cá rô phi lại chỉ mới bắt đầu phát triển ở châu lục này. Ai Cập là nhà sản xuất cá rô phi lớn nhất, đạt sản lượng 200.000 tấn (năm 2003), chiếm 90% sản lượng cá rô phi của châu lục. Trong đó, có một sản lượng đáng kể cá được khai thác từ tự nhiên. Zambia có kế hoạch mở rộng nuôi cá rô phi theo mô hình tổng hợp heo cá, loài được nuôi là cá rô phi địa phương *Oreochromis andersonii* và cá rô phi toàn đực dòng Ai Cập. Với hình thức nuôi này, mặc dù mang lại hiệu quả nhưng chất lượng cá nuôi không đảm bảo yêu cầu vệ sinh.

Châu Âu

Sản lượng cá rô phi nuôi ở châu Âu rất ít do khu vực này có nhiệt độ thấp không thuận lợi để nuôi cá rô phi. Bỉ là nước nuôi nhiều nhất với sản lượng đạt khoảng 300 tấn/năm. Cá rô phi cũng được nuôi ở Hà Lan, Thụy Sĩ, Tây Ban Nha, Đức, Pháp và Anh. Hiện nay nhu cầu tiêu thụ cá rô phi ở các quốc gia này tăng lên, cá rô phi được bày bán ở nhà hàng và hệ thống siêu thị nhằm phục vụ cho một bộ phận dân cư có nguồn gốc từ châu á (Erik Roderick, 2003).

2.4 Tình hình nuôi cá rô phi vẫn ở Việt Nam

Năm 1973 loài rô phi vẫn được di nhập vào miền Nam. Năm 1993 cá rô phi vẫn (*Oreochromis niloticus*) dòng GIFT được nhập vào Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản 1 từ Philippine. Là kết quả của dự án “Nâng cao phẩm giống di truyền cá rô phi nuôi” thông qua lai tạo và chọn lọc từ các dòng cá khác nhau Đàn cá hiện nay có số lượng 3000 con, đưa vào lưu giữ năm 2004 từ dự án NORAD. Cá được đánh dấu bằng cách cắt vây bụng (<http://www.sonongnghiep.binhthuan.gov.vn/pages/home.asp?p=xem&g=1&m=4&n=1> &i42).

Ở Việt Nam, cá rô phi là loài nuôi chủ lực trong môi trường nước ngọt chỉ sau cá tra. Tuy nhiên, những năm gần đây nuôi cá rô phi không phát triển mạnh do chất lượng con giống chưa cao ở một số địa phương, cá hay bị nhiễm bệnh khi nuôi trong bè, cá có mùi bùn khi nuôi trong ao có mực nước thấp, giá thành cao, chưa mở rộng được thị trường xuất khẩu, kém cạnh tranh do phát triển nuôi quá nóng của cá tra (Bộ Thủy Sản, 2004). Trong năm 2008, sản xuất cá tra quá mức đã dẫn đến vượt nhu cầu cho xuất khẩu, giá mua giảm và không ổn định, nhiều hộ nuôi cá tra bị thua lỗ. Hiện nay, theo ước tính có khoảng 40% ao sâu 3-5 m sử dụng cho nuôi cá tra trước đây đang bị bỏ trống. Nhằm làm giảm rủi ro do chỉ độc canh nuôi cá tra và đa dạng hóa đối tượng nuôi, các ao sâu nuôi cá tra có thể sử

dụng để nuôi cá rô phi (Bộ Thủy Sản, 2005). Tuy nhiên, các vấn đề cần phải giải quyết để nghề nuôi cá rô phi phát triển trong tình hình hiện nay là con giống chất lượng cao và ổn định, kỹ thuật nuôi thâm canh cá trong ao với năng suất cao, giá thành hạ, chất lượng thịt đạt tiêu chuẩn xuất khẩu và hiệu quả gần tương đương với nuôi cá tra (<http://www.vienthuysan2.com/?do=news&act=detail&id=97>).

Mô hình thử nghiệm sản xuất giống và nuôi cá rô phi trong ao sâu trước đây nuôi cá tra được Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản II phối hợp thực hiện với các trại sản xuất giống cá rô phi và trang trại tư nhân đang nuôi cá tra. Khoảng 10.000 con cá rô phi dòng GIFT hậu bị đã qua chọn lọc thế hệ thứ 12 tại Viện II đã được sử dụng để sản xuất ra cá giống cung cấp cho người nuôi thông qua kết hợp với trại sản xuất giống. Cá rô phi dòng GIFT này có nguồn gốc từ Trung tâm Nghề cá Thế giới (World Fish Center) đã chọn lọc đến thế hệ thứ 10, nhập về Viện năm 2006 cho chương trình chọn giống tiếp tục thông qua hợp tác giữa Viện, Trung tâm Nghề cá Thế giới và Đại học Wageningen-Hà Lan. Cá đã qua chọn lọc thế hệ thứ 11 ước tính tăng trưởng nhanh hơn thế hệ trước là 12%. Hiện nay hàng tháng có thể cung cấp được 1 triệu cá giống cho nuôi thương phẩm thử nghiệm, 3 trang trại nuôi cá tra thương phẩm tình nguyện dành 1 ao nuôi cá rô phi trong năm 2009. Tổng diện tích nuôi là 2,5 ha, mật độ dự kiến 30 con/m² (ao sâu 3 m). Quy trình kỹ thuật dự kiến rất chuyên biệt cho nuôi siêu thâm canh cá rô phi. Năng suất dự kiến đạt 100 tấn/ha. Nếu mô hình thử nghiệm này thành công, từ năm 2010 trở đi sẽ khuyến cáo người nuôi tiếp tục nhân rộng mô hình. Khi đó, sẽ nâng sản lượng cá hậu bị lên 30.000 con nhằm đáp ứng nhu cầu con giống của người nuôi (vienthuysan2.com.vn/?do=new&act=detail&id=97).

Nghề nuôi cá rô phi ở Việt Nam có những thuận lợi như: diện tích mặt nước tiềm năng lớn (880.571ha), con giống chất lượng cao đã được nghiên cứu thành công và có thể cung cấp chủ động cho người nuôi, tiêu thụ nội địa phát triển mạnh, giá bán chấp nhận được.

Tuy nhiên vẫn còn tồn tại một số khó khăn đó là: thị trường xuất khẩu nhỏ, tập trung và có tính cạnh tranh cao, giá xuất ít lợi thế (thấp hơn giá nội địa), sản phẩm chưa đa dạng. Ngoài ra sản xuất phân tán, giá thành cao, cỡ thu hoạch tương đối nhỏ và không đồng cỡ cũng gây khó khăn cho việc xuất khẩu. Bên cạnh đó, giống thích hợp cho việc nuôi ven biển còn thiếu nên khó khăn cho việc mở rộng diện tích nuôi một cách nhanh chóng (Phạm Anh Tuấn, 2006).

Để định hướng phát triển nghề nuôi cá rô phi, sử dụng hiệu quả mặt nước (ngọt, lợ, mặn), mở rộng diện tích nuôi, chú trọng phát triển mô hình bán thâm canh, tăng dần diện tích nuôi thâm canh nhà nước tiến hành qui hoạch các vùng nuôi trên cả nước (Phạm Anh Tuấn, 2006)

Bảng 2.1 Quy hoạch diện tích và sản lượng năm 2006-2015

Vùng quy hoạch	Diện tích ao (ha)	Lồng bè (m ³)	Sản lượng (tấn)
Đồng bằng Bắc Bộ	5.500-6.500	4.500-7500	30.500-50.500
Ven biển Bắc Bộ	6.000-10.500	10.500-16.000	
Trung du, miền núi	2.500-3.000	4.000-6.000	10.500-16.000
Bắc Trung Bộ	3.500-4.500	9.000-15.000	4.000-6.000
Nam Trung Bộ	1000-1.500	100.000-120.000	
Tây Nguyên	2.000-2.500	9.000-15.000	12.000-20.000
Đông Nam Bộ	1.700-2.350	100.000-120.000	15.000-25.000
Tây Nam Bộ	16.300-19.300	60.000-72.000	80.000-150.000

Mục tiêu: đến năm 2015 sản lượng đạt 300.000-350.000 tấn, diện tích nuôi 59150ha, xuất khẩu 30% với giá trị 100 triệu USD, tiêu thụ nội địa đạt 5 tỷ đồng (Bạch Thị Tuyết, 2006).

Bảng 2.2 Quy hoạch về giống và sản lượng sản xuất giai đoạn 2006-2015

Vùng quy hoạch	Số lượng giống (triệu con)	Số trại thuần	Số trại đơn tính
Đồng bằng Bắc Bộ	157,4-246,7	15	
Ven biển Bắc Bộ	135,9-273,1	10	
Trung du, miền núi	53,6-86,5	50-60	5
Bắc Trung Bộ	71,6-103,1	10-12	9
Nam Trung Bộ	28-36,5	7	3
Tây Nguyên	51,6-76,6	10	5
Đông Nam Bộ	56,1-86,5		9
Tây Nam Bộ	457,3-652,1	35	20-25

CHƯƠNG 3

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian: Bắt đầu từ ngày 01/04/2010 đến ngày 30/06/2010.

Địa điểm: Trung tâm Quốc gia Giống Thủy sản Nước Ngọt Nam Bộ, trực thuộc Viện Nghiên Cứu Nuôi Trồng Thủy Sản II, xã An Thái Trung, huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang.

3.2 Đối tượng nghiên cứu

Cá rô phi dòng GIFT.

3.3 Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

3.3.1 Vật liệu

- Hệ thống bể xi măng dùng cho việc ghép cặp và sinh sản của cá rô phi dòng GIFT, kích thước $3 \times 5 \times 1$ m.
- Dụng cụ thu trứng (thau nhựa, xô, vợt).
- Hệ thống bình áp và khay ấp trứng cá rô phi dòng GIFT, bao gồm: bình áp, khay ấp, hệ thống bể composite và hệ thống bơm nước tuần hoàn.
- Ao ương cá con.
- Giai ương cá rô phi bột, kích thước $1,45 \times 1,75 \times 1,0$ m.
- Nhiệt kế, máy đo oxy, máy đo pH
- Cân điện tử 2 số lẻ.
- Một số vật liệu khác cần thiết cho nghiên cứu.

3.3.2 Phương pháp

✦ Cho sinh sản tự nhiên cá rô phi dòng GIFT

* Chọn cá bố mẹ ghép cặp sinh sản

Đối với cá đực: chọn những cá thể thành thục tốt, khỏe mạnh, không bị xây sát.

Đối với cá cái: bụng to, mềm, lỗ sinh dục có màu đỏ đặc trưng, khỏe mạnh, không bị xây sát.

Cá đực ghép cặp và sinh sản trong các bể xi măng 15m³ (3 x 5 x 1 m). Mỗi bể được thả 7 cá đực và 15 cá cái, số lượng 6 bể.

* Chăm sóc và quản lý

Thức ăn hỗn hợp dành cho cá có vẩy Aquafeed của công ty Grobest and I-MET INDUSTRIAL (VN), kích cỡ 60-64 mm, có độ đạm trên 30% và bổ sung thêm vitamin C, dầu mực. Khẩu phần cho ăn khoảng 2 - 3 %, mỗi ngày cho cá ăn 2 lần vào lúc 8h và 16h.

* Thu trứng

Sau khi ghép cặp 4 ngày tiến hành thu trứng. Việc thu trứng được tiến hành vào sáng sớm. Cần hai người kéo lưới để dồn cá về một góc, thao tác kéo phải nhẹ nhàng tránh cá bị ộc trứng ra ngoài, làm va chạm vào thành bể. Người thu trứng phải mang găng tay bằng vải và bắt cá thật nhẹ nhàng tránh cá cử động mạnh, giữ và bóp nhẹ miệng cá xem cá cái có ngậm trứng hay không. Khi phát hiện cá cái ngậm trứng thì người kia dùng thau nhựa sạch có nước để hứng trứng. Sau đó tiến hành súc miệng cá và thu trứng vào thau.



Hình 3.1 Thu trứng

* Ấp trứng

Trước khi ấp, cần loại bỏ cặn bã lẫn lộn trong trứng, rửa sạch, xác định giai đoạn phát triển của trứng mà ấp trong dụng cụ thích hợp. Theo dõi chỉ tiêu môi trường oxy hoà tan, nhiệt độ, pH 2 lần/ngày (8h và 14h).



Hình 3.2 Hệ thống ấp

✦ Ương cá rô phi dòng GIFT với các mật độ khác nhau từ bột đến 30 ngày

* Giai ương cá bột: kích thước $1,5 \times 2,0 \times 1,0$ m, kích thước mắt lưới của giai 1,0 mm, giai được đặt ở một góc ao và cách đáy ao 0,3 m. Nguồn nước dùng trong thí nghiệm được lấy từ ao lắng.

- Thời gian thí nghiệm là 30 ngày. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 3 nghiệm thức và mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần như sau:

Nghiệm thức 1: 150 con cá bột/m²

Nghiệm thức 2: 200 con cá bột/m²

Nghiệm thức 3: 250 con cá bột/m²



Hình 3.3 Hệ thống giai ương

* Thức ăn để ương cá bột

- Loại thức ăn sử dụng: thức ăn hỗn hợp V2 FEED (kích cỡ 1,06-1,41 mm, có ẩm độ 11%) + bột cá. Tỷ lệ cho ăn 1:1. Cho cá ăn 8-10% trọng lượng thân, và được phân thành 4 lần/ngày vào lúc 8h, 10h 30, 14h, 16h 30.

Theo dõi các chỉ tiêu môi trường: 2 lần/ngày vào lúc 8h và 16h

+ Nhiệt độ: dùng nhiệt kế để đo

+ Oxy, pH: đo bằng máy

Theo dõi các chỉ tiêu như: tốc độ tăng trưởng, tỷ lệ sống.

3.4 Ghi nhận các chỉ tiêu

3.4.1 Các chỉ tiêu môi trường

Nhiệt độ (bằng nhiệt kế)

Oxy, pH (đo bằng máy)

3.4.2 Các chỉ tiêu về ương nuôi

+ Tỷ lệ sống (%) = (số cá thể ngày thứ i/số cá thể ban đầu) x 100

Trong đó : i là ngày ương

+ Tăng trưởng trọng lượng

$$WG \text{ (mg)} = W_c - W_d$$

Trong đó: W_d là khối lượng ban đầu, W_c là khối lượng cuối

+ Tăng trưởng khối lượng theo ngày

$$DWG \text{ (mg/ngày)} = (W_c - W_d)/t$$

Trong đó: t-Thời gian thí nghiệm

+ Tốc độ tăng trưởng đặc biệt (SGR)

$$SGR \text{ (%/ngày)} = (\ln W_2 - \ln W_1) * 100 / (t_2 - t_1)$$

+ Tăng trưởng chiều dài

$$LG \text{ (mm)} = L_c - L_d$$

Trong đó: L_d là chiều dài ban đầu, L_c là chiều dài cuối

+ Tăng trưởng chiều dài ngày

$$DLG \text{ (cm/ngày)} = (L_c - L_d)/t$$

3.5 Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích theo giá trị trung bình (Average), độ lệch chuẩn (Standard deviation) và sự khác biệt các nghiệm thức thông qua phần mềm SPSS 11.5

CHƯƠNG 4

KẾT QUẢ THẢO LUẬN

4.1 Chỉ tiêu môi trường áp

Môi trường nước là yếu tố ảnh hưởng lớn đến quá trình phát triển của phôi trong đó nhiệt độ được coi là yếu tố rất quan trọng. Khi nhiệt độ quá cao (gần đạt giới hạn thích ứng cực đại) thì tỉ lệ dị hình cao của phôi sẽ cao, nhiều phôi chết trước khi nở. Theo Phạm Minh Thành và Nguyễn Văn Kiểm (2009) trong quá trình ấp, oxy hoà tan cần đảm bảo >3mg/l, nhiệt độ từ 27-31⁰C, pH không được nhỏ hơn 5 và lớn hơn 9. Dựa vào Bảng 4.2 cho thấy nhiệt độ dao động từ 28-31⁰, oxy hoà tan từ 3,5-6 mg/l, pH từ 6-8. Các yếu tố môi trường quá trình ấp điều dao động trong khoảng thích hợp.

4.2 Chỉ tiêu môi trường ương

Bảng 4.1 Chi tiêu môi trường ao ương

Yếu tố		NT1	NT2	NT3
T ^o (°C)	Sáng	30,97±0,08	30,97±0,08	30,97±0,08
	Chiều	34,35± 0,1	34,35± 0,1	34,35± 0,1
O ₂ (ppt)	Sáng	3,58±0,01	3,58±0,01	3,58±0,01
	Chiều	5,6±0,02	5,6±0,02	5,6±0,02
pH	Sáng	6,1±0,06	6,1±0,06	6,1±0,06
	Chiều	8,53±0,02	8,53±0,02	8,53±0,02

Nhiệt độ là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến quá trình ương nuôi, sự biến động nhiệt độ đều ảnh hưởng không tốt cho cá. Mặt khác nó còn làm biến đổi các yếu tố môi trường khác như oxy, pH...Nhiệt độ ổn định sẽ giúp cho quá trình sinh trưởng và phát triển của cá sẽ tốt hơn. Theo Trương Quốc Phú (2003) thì nhiệt độ thích hợp cho cá tôm phát triển từ 25⁰C đến 32⁰C. Qua Bảng 4.4 và Hình 4.4 cho thấy nhiệt độ trong ao ương dao động từ 30,97±0,08 đến 34,35±0,1. Thấp nhất là 29,5⁰C vào buổi sáng, cao nhất 35,5⁰C vào buổi chiều, do cá rô phi là loài chịu nhiệt rất tốt, giai đoạn ương từ bột

đến 30 ngày cá sống chủ yếu ở phần đáy vèo, nhiệt độ ổn định hơn tầng mặt nên trong quá trình ương cá vẫn phát triển bình thường.

Ngoài thức ăn thì oxy cũng là yếu tố ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của cá. Oxy trong nước có sự thay đổi giữa ngày và đêm, theo Trương Quốc Phú (2003) oxy thích hợp cho cá phát triển thường lớn hơn 4 mg/l. Theo Bảng 4.4 và Hình 4.5 hàm lượng oxy hoà tan trong ao ương dao động trong khoảng $3,5 \pm 0,01$ đến $5,6 \pm 0,02$, thấp nhất 3,5 mg/l và cao nhất là 5,9 mg/l vào buổi chiều. Nhìn chung oxy hoà tan trong ngày của quá trình ương có sự biến đổi nhưng nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá ương.

Qua Bảng 4.3 cho thấy nồng độ pH trong ao ương dao động trong khoảng $6,1 \pm 0,06$ đến $8,53 \pm 0,02$. Thấp nhất là 5,5 vào buổi sáng và cao nhất là 9,0 vào buổi chiều. pH trong nước tương đối thuận lợi cho sự phát triển của cá. Theo Dương Nhật Long (2004) thì pH thích hợp cho cá phát triển là 6,5-7,5. Trong suốt quá trình ương pH trong nước không có sự chênh lệch lớn và tương đối ổn định, nên cá phát triển tốt.

Qua kết quả theo dõi trong quá trình ương cho thấy các yếu tố môi trường đều nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển cá rô phi dòng GIFT.

4.3 Các chỉ tiêu về ương nuôi

4.3.1 Tăng trưởng về trọng lượng

Bảng 4.2 Tăng trưởng khối lượng của cá rô phi dòng GIFT trong giai ương

Chỉ tiêu so sánh	NT1	NT2	NT3
Wđ (mg)	$11,05 \pm 0,03$	$11,1 \pm 0,03$	$11,08 \pm 0,03$
W10 (mg)	$482,8 \pm 13,9^a$	$334,22 \pm 10,85^b$	$313,44 \pm 10,35^{bc}$
DWG10 (mg/ngày)	47,2	32,3	30,2
SGR (%/ngày)	37,8	34	33,4
W20 (mg)	$852,33 \pm 24,58^a$	$650,56 \pm 20,24^b$	$574,67 \pm 16,08^{bc}$
DWG20 (mg/ngày)	36,9	31,6	26,1
SGR (%/ngày)	5,6	6,7	6,1
W30 (mg)	$1643,9 \pm 49,03^a$	$1221,7 \pm 44,21^b$	$1051,8 \pm 31,74^{bc}$
DWG30 (mg/ngày)	79,1 ^a	57,1 ^b	47,7 ^{bc}
SGR (%/ngày)	6,6	6,3	6

Qua Bảng 4.5 cho thấy sự tăng trưởng về khối lượng trung bình của cá rô phi vằn dòng GIFT sau 30 ngày ương cao nhất là mật độ 150con/m² với 1643,9 ± 49,03 mg, kế đến là mật độ 200con/m² với 1221,7 ± 44,21 mg và thấp nhất là mật độ 250con/m² với 1051,8 ± 31,74 mg. Sự khác biệt giữa các nghiệm thức có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa p<0,05. Khối lượng của cá ở các lần kiểm tra cả 3 nghiệm thức đều tăng lên cao nhất là nghiệm thức 1, thấp nhất là nghiệm thức 3 và được thể hiện rõ ở Hình 4.7. Từ đó có thể thấy mật độ ương càng thấp thì tốc độ tăng trưởng của cá càng nhanh. Theo Nguyễn Công Dân (1998) khi ương cá rô phi với mật độ 250 con/m² sau 45 ngày trọng lượng cá đạt 1500 mg/con, tỉ lệ sống đạt 81%. Nếu dựa vào tốc độ tăng trưởng của cá ương trong thí nghiệm ở mật độ 150 con/m² thì sau 30 ngày cá có thể đạt 1643 mg/con, tỉ lệ sống 86,6%.

Từ Bảng 4.5 ta nhận thấy tốc độ tăng trưởng đặc biệt về khối lượng của cá sau 10 ngày có sự khác biệt, cao nhất là mật độ 150con/m² với 37,8 %/ngày, kế đến là mật độ 200con/m² với 34 %/ngày và thấp nhất là mật độ 250con/m² với 33,4 %/ngày. Tốc độ tăng trưởng ngày ở cả cao nhất là mật độ 150 con/m² (47,2 mg/ngày), kế đến là mật độ 200 con/m² (32,2 mg/ngày), thấp nhất là mật độ 250 con/m² (30,2mg/ngày). Tốc độ tăng trưởng ngày giữa nghiệm thức 2 và nghiệm thức 3 khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05)

Đến giai đoạn cá 20 ngày ương kết quả thu được về tốc độ tăng trưởng đặc biệt có sự biến đổi cao nhất là mật độ 200 con/m² với 6,7%/ngày, kế đến mật độ 250 con/m² với 6,1%/ngày và thấp nhất là mật độ 150 con/m² với 5,6 %/ngày. Tốc độ tăng trưởng đạt biệt của cá sau 20 có sự chênh lệch không nhiều giữa các mật độ.

Sau 30 ngày ương tốc độ tăng đạt biệt giữa 3 nghiệm thức có sự biến đổi tương tự như ở 10 ngày đầu nhưng với tỉ lệ thấp hơn lần lượt là 6,6 (%/ngày), 6,3 (%/ngày), 6,0 (%/ngày) và sự khác biệt không cao. Tốc độ tăng trưởng theo ngày của cá cao nhất ở mật độ 150con/m² với 79,1 mg/ngày, kế đến là mật độ 200 con/m² với 57,1mg/ngày thấp nhất là ở mật độ 250con/m² với 47,7 mg/ngày. Giữa nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05), nghiệm thức 2 và nghiệm thức 3 khác biệt nhưng không có ý nghĩa thống kê.

Ở giai đoạn đầu đến 10 ngày ương thì sự chênh lệch về khối lượng của 3 nghiệm thức là không lớn. Từ giai đoạn 10 ngày trở đi bắt đầu có sự chênh lệch và ngày càng lớn. Qua kết quả thống kê cho thấy tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá ương ở 3 nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Cá ương ở nghiệm thức 1 có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn cá ở nghiệm thức 2 và nghiệm thức 3.

Từ kết quả ương về trọng lượng cho thấy cá ương ở mật độ thấp thì tăng trọng nhanh. Trong thí nghiệm này cá ương ở mật độ 150 con/m² tăng trọng nhiều hơn hai mật độ mật độ còn lại.

4.3.2 Tăng trưởng về chiều dài

Bảng 4.3 Tăng trưởng chiều dài của cá rô phi dòng GIFT trong giai ương

Chỉ tiêu so sánh	NT1	NT2	NT3
Lđ (cm)	0,96 ± 0,01	0,96 ± 0,02	0,96 ± 0,01
L10 (cm)	2,52 ± 0,05 ^a	2,54 ± 0,05 ^a	2,51 ± 0,05 ^a
DLG10 (cm/ngày)	0,16	0,16	0,16
L20 (cm)	3,55 ± 0,03 ^a	3,46 ± 0,04 ^a	3,29 ± 0,04 ^a
DLG20 (cm/ngày)	0,1	0,09	0,08
L30 (cm)	4,7 ± 0,05 ^a	4,26 ± 0,05 ^b	4,06 ± 0,04 ^c
DLG30 (cm/ngày)	0,12 ^a	0,08 ^a	0,08 ^a

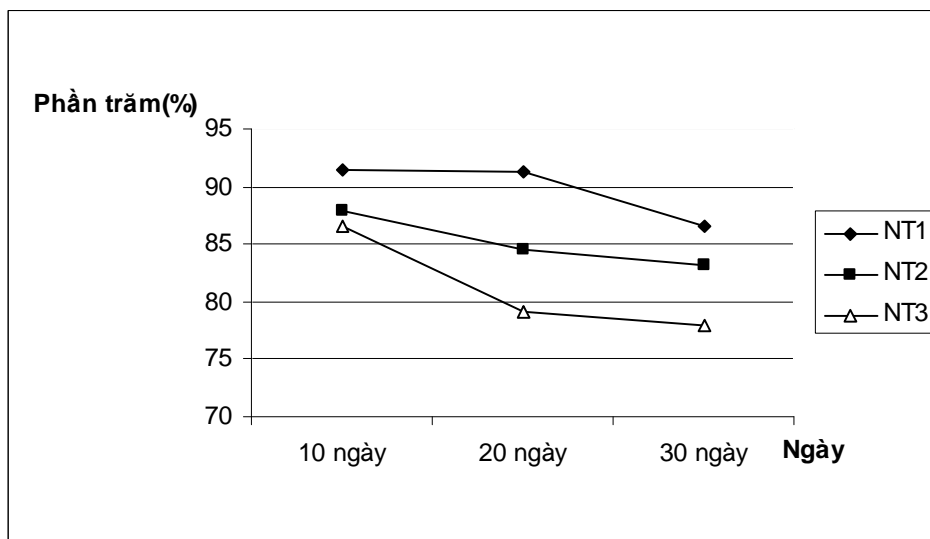
Dựa vào Bảng 4.6 theo dõi cá ương cho thấy chiều dài trung bình của cá sau 30 ngày ương ở nghiệm thức 1 tăng cao nhất từ 0,96±0,01cm lên 4,7±0,05cm, kế đến là nghiệm thức 2 từ 0,96±0,02cm lên 4,26±0,05cm, và thấp nhất là nghiệm thức 3 từ 0,96±0,01cm lên 4,06±0,04cm. Tốc độ tăng trưởng theo ngày ở nghiệm thức 1 là cao nhất (0,13cm/ngày), kế đến nghiệm thức 2 (0,11 cm/ngày) thấp nhất là nghiệm thức 3 (0,1 cm/ngày). Tốc độ tăng trưởng về chiều dài của cá sau 30 ngày ở cả 3 nghiệm thức đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

4.3.3 Tỷ lệ sống

Qua kết quả Hình 4.9 sau 30 ngày ương cho thấy tỷ lệ sống trung bình cao nhất là nghiệm thức 1 (86,6%), kế đến là nghiệm thức 2 (83,1%), thấp nhất là nghiệm thức 3 (78%). Tỷ lệ sống của cả 3 mật độ ương trong giai có sự khác biệt nhau nên có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa p<0,05. Ở 10 ngày ương đầu tỷ lệ sống của cá tương đối cao do cá còn nhỏ nên ít cạnh tranh về thức ăn, không gian sống nên hiện tượng ăn nhau thấp, dần về sau sự cạnh tranh càng tăng lên dẫn đến tỷ lệ sống đều giảm dần qua 3 mật độ ương. Qua đồ thị cho tỷ lệ sống của các nghiệm thức giảm dần theo thời gian ương, giảm nhiều nhất là nghiệm thức 3, kế đến là nghiệm thức 2 và giảm ít nhất là nghiệm thức 1. Điều này cho

thấy tỷ lệ sống của cá ảnh hưởng nhiều đến mật độ ương, mật độ càng cao thì tỷ lệ sống của cá ương càng giảm.

Tóm lại qua kết quả thí nghiệm thu được cho thấy khi ương cá từ giai đoạn cá bột đến 30 ngày thì tốc độ tăng trưởng về trọng lượng, chiều dài và tỉ lệ sống ở mật độ ương 150 con/m² là cao nhất vì vậy khi ương cá rô phi vằn dòng GIFT có thể ương ở mật độ này.



Hình 4.1 Tỷ lệ sống của cá ương qua các đợt

CHƯƠNG 5

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Kết luận

Cá rô phi dòng GIFT khi ương ở mật độ 150con/m² có tốc độ tăng trưởng về trọng lượng, chiều dài, tỷ lệ sống đạt cao hơn hai mật độ còn lại.

Đề xuất

Tiếp tục thử nghiệm ương cá rô phi dòng GIFT với các mật độ khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bạch Thị Tuyết, 2006. Quy hoạch phát triển cá rô phi giai đoạn 2006-2015. Viện nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản I.
2. Bộ môn kỹ thuật nuôi cá nước ngọt, 2000. Sinh học và kỹ thuật nuôi một số loài cá nước ngọt. Sở khoa học Công nghệ và Môi trường An Giang.
3. Bộ thủy sản, 2005. Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi thương phẩm một số đối tượng thủy sản nước ngọt. Nhà xuất bản nông nghiệp.
4. Bộ Thủy Sản, 2004. Tổng quan tình hình nuôi và tiêu thụ cá rô phi trên thế giới.
5. Công nghệ phục vụ nuôi cá rô phi xuất khẩu, 2008. http://vietlinh.com.vn/kithuat/ca/carophi/tech_carophi/kythuat2_carophi.htm. Ngày truy cập 23/03/2010.
6. Cá rô phi vẫn. <http://www.khoahocthuysan.org/home/modules.php?name=News&op=viewst&sid=36>. Ngày truy cập 23/03/2010.
7. Dương Trí Dũng, Nguyễn Thanh Phương, 1994. Tài liệu tập huấn: Kỹ thuật nuôi thủy sản nước ngọt.
8. Dương Nhật Long, 2004. Kỹ thuật nuôi thủy sản nước ngọt. Khoa Thủy Sản, Trường Đại Học Cần Thơ.
9. Đinh Quang Sửu, 2000. Kỹ thuật nuôi cá ở gia đình và cá lồng. Nhà xuất bản văn hóa dân tộc.
10. Đoàn Khắc Độ, 2008. Nuôi cá rô phi đạt chất lượng cao. Nhà xuất bản Đà Nẵng.
11. Lê Xuân Sinh, 2004. Giáo trình kinh tế thủy sản. Khoa Thủy Sản-Trường đại Học Cần Thơ.
12. Lộc Thị Triều, 2001. Nghề nuôi cá thịt. Nhà xuất bản Đà Nẵng.
13. Một số đặc điểm sinh học cá rô phi. Http://www.vietnamgateway.org/vanhoaxa/faq/index.php?action=article&cat_id=003001&id=1031. Truy cập ngày 17/07/ 2010.
14. Nguyễn Công Dân và ctv, 1998. Đánh giá kết quả thuần hóa một số dòng cá rô phi chọn giống (*Oreochromis niloticus*) nhập nội ở Miền Bắc Việt Nam, tuyển tập báo cáo khoa học tại hội thảo khoa học toàn quốc về nuôi trồng thủy sản trang 172-177.
15. Nguyễn Văn Sáng, 2009. Định hướng và phát triển cá rô phi dòng GIFT ở Đồng Bằng Sông Cửu Long.
16. Trương Thủ Khoa, Trần Thị Thu Hương, 1993. Định loại cá nước ngọt vùng Đồng Bằng Sông Cửu Long. Khoa Thủy Sản, Trường Đại Học Cần Thơ.
17. Tiềm năng và phát triển cá rô phi vẫn <Http://www.sonongnghiep.binhthuan.gov.vn/pages/home.asp?p=xem&g=1&m=4&n=1&i42>. Truy cập ngày 02/3/2010

18. Tình hình nuôi cá rô phi trên thế giới <http://www.ria1.org/modules/pddownloads/singlefile.php?cid=31&lid=270>. Truy cập ngày 15/05/2010.
19. Phạm Minh Thành-Nguyễn Văn Kiểm, 2009. Cơ sở khoa học và kỹ thuật sản xuất cá giống.
20. Phạm Anh Tuấn, 1996. Báo cáo tổng kết dự án. Xây dựng mô hình nuôi cá rô phi thương phẩm hướng tới xuất khẩu. Viện Nghiên Cứu Nuôi trồng thủy sản I.
21. Vũ Đình Liệu, 2004. Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá rô phi đạt tiêu chuẩn an toàn vệ sinh thực phẩm. Hội Nghề Cá Việt Nam (VINAFIS).