

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY ĐÔ
KHOA SINH HỌC ỨNG DỤNG



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

**ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ ƯƠNG
LÊN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG
CÁ BỔNG TƯỢNG**

Sinh viên thực hiện
TRẦN THANH BẢNH
MSSV: 06803002
Lớp: NTTS K1

Cần Thơ, 2010

TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY ĐÔ
KHOA SINH HỌC ỨNG DỤNG



TIỂU LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC
CHUYÊN NGÀNH NUÔI TRỒNG THỦY SẢN

MÃ SỐ: 304

**ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ ƯƠNG
LÊN SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG
CÁ BỔNG TƯỢNG**

Cán bộ hướng dẫn

Ths. NGUYỄN MINH TUẤN

Ks. NGUYỄN THÀNH TÂM

Sinh viên thực hiện

TRẦN THANH BẢNH

MSSV: 06803002

Lớp: NTTS K1

Cần Thơ, 2010

XÁC NHẬN CỦA HỘI ĐỒNG VỀ TIỂU LUẬN TỐT NGHIỆP

Tiểu luận: Ảnh hưởng của mật độ ương lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá Bống tượng giai đoạn 1 tháng đến 2 tháng tuổi.

Sinh viên thực hiện: TRẦN THANH BÁNH

Lớp: Nuôi trồng thủy sản K1

Đề tài đã được hoàn thành theo yêu cầu của cán bộ hướng dẫn và hội đồng chấm tiểu luận Khoa Sinh Học Ứng Dụng, trường Đại học Tây Đô.

Cần Thơ, ngày 03 tháng 08 năm 2010

Cán bộ hướng dẫn

Sinh viên thực hiện

ThS. NGUYỄN MINH TUẤN

TRẦN THANH BÁNH

Ks. NGUYỄN THÀNH TÂM

LỜI CẢM TẠ

Sau 1 tháng thực tập từ tháng 4 đến tháng 5 năm 2010 tại QL91B, khu vực 3, Phường An Khánh – Quận Ninh Kiều – TP. Cần Thơ, áp dụng những kiến thức đã học kết hợp với kinh nghiệm thực tế, tiểu luận đã được chỉnh sửa và hoàn thành.

Em xin chân thành biết ơn gia đình và người thân đã động viên và giúp đỡ em trong thời gian thực hiện đề tài.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Th.s Nguyễn Minh Tuấn và thầy Nguyễn Thành Tâm – Khoa Sinh Học Ứng Dụng – Trường Đại học Tây Đô đã tận tình chỉ dạy cho em trong suốt thời gian thực hiện đề tài.

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

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

Em xin chân thành cảm ơn và ghi nhớ!

TRẦN THANH BÁNH

TÓM TẮT

Thí nghiệm được bố trí trong xô nhựa 60l, lắp đặt hệ thống thổi khí với mực nước trong xô là 40 – 60 cm và cho ăn cùng một loại thức ăn là Trùn chỉ và ương với 3 mật độ khác nhau, nghiệm thức I với mật độ là 500 con/m², nghiệm thức II với mật độ 1.000 con/m² và nghiệm thức III có mật độ 1.500 con/m². Mỗi nghiệm thức với ba lần lặp lại, thí nghiệm kéo dài trong 1 tháng. Các yếu tố môi trường như: Nhiệt độ, pH, hàm lượng Oxy hòa tan, hàm lượng NH₄⁺ giữa các nghiệm thức không có sự thay đổi lớn và nằm trong phạm vi cho phép. Kết quả thí nghiệm cho thấy nghiệm thức I với mật độ ương 500 con/m² cho kết quả tăng trọng về chiều dài 5,79 cm và trọng lượng 7,96g với tỷ lệ sống 100%, nghiệm thức II với mật độ ương 1.000 con/m² cho kết quả tăng trọng về chiều dài 5,22 cm và trọng lượng 5,22g với tỷ lệ sống 100% và nghiệm thức III với mật độ ương 1.500 con/m² cho kết quả tăng trọng về chiều dài 4,84 cm và trọng lượng 4,10g với tỷ lệ sống 97,48%. Tỷ lệ phân đàn trong thí nghiệm của nghiệm thức I thấp hơn rất nhiều so với nghiệm thức II và nghiệm thức III.

MỤC LỤC

Trang

LỜI CẢM TẠ I

TÓM TẮT II

MỤC LỤC III

DANH SÁCH CÁC BẢNG VI

DANH SÁCH CÁC HÌNH VII

CHƯƠNG I 1

ĐẶT VẤN ĐỀ 1

1.1 Giới thiệu 1

1.2 Mục tiêu của đề tài 1

1.3 Nội dung của đề tài 2

CHƯƠNG II 3

LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU 3

2.1 Đặc điểm phân loại 3

2.2 Đặc điểm sinh học 4

2.2.1 Đặc điểm về hình thái 4

2.2.2 Đặc điểm phân bố 4

2.2.3 Đặc điểm môi trường sống 5

2.2.4 Đặc điểm sinh trưởng và sinh sản 6

2.2.5 Tính ăn 8

2.3 Ương nuôi cá bột 9

2.3.1 Ương trong bể xi măng 9

2.3.2 Ương trong ao đất 9

2.4 Ảnh hưởng của thức ăn và nhịp cho ăn lên tăng trưởng của cá bông tượng 10

2.4.1 Thức ăn 10

2.4.2 Nhịp cho ăn 10

CHƯƠNG III

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Thời gian và địa điểm thực hiện đề tài 11

3.2 Nguồn cá thí nghiệm 11

3.3 Vật liệu nghiên cứu 11

3.4 Phương pháp nghiên cứu 11

3.4.1 Chuẩn bị bể ương 11

3.4.2 Bố trí thí nghiệm 12

3.4.3 Chăm sóc và quản lí: 12

3.4.4 Phương pháp thu và phân tích mẫu 13

3.4.5 Các chỉ tiêu theo dõi và tính toán 13

3.4.6 Cách cho ăn 14

3.5. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu 14

CHƯƠNG IV

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN 15

4.1 Các yếu tố môi trường 15

4.2 Thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ ương đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bóng tượng 18

4.2.1 Tăng trưởng về chiều dài 18

4.2.1.1 Tốc độ tăng trưởng về chiều dài 19

4.2.1.2 Tốc độ tăng trưởng theo ngày về chiều dài 20

4.2.1.3 Tốc độ tăng trưởng đặc biệt về chiều dài 21

4.2.2. Tăng trưởng về trọng lượng 23

4.2.2.1 Tốc độ tăng trưởng về trọng lượng 24

4.2.1.2. Tốc độ tăng trưởng theo ngày về trọng lượng 26

4.2.1.3 Tốc độ tăng trưởng đặc biệt về khối lượng 27

4.2.3. Tỷ lệ sống 29

4.2.3.1. Nguyên nhân tỷ lệ sống của cá cao 30

4.2.4. Phân đàn trong quá trình ương 30

4.2.4.1 Phân kích cỡ về chiều dài 30

4.2.4.2 Phân kích cỡ về trọng lượng 31

CHƯƠNG V

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT 33

5.1 Kết luận 33

5.2 Đề xuất 33

TÀI LIỆU THAM KHẢO 34

PHỤ LỤC A A1

CHIỀU DÀI CÁ BÔNG TƯỢNG A1

PHỤ LỤC B B1

TRỌNG LƯỢNG CÁ BÔNG TƯỢNG B1

PHỤ LỤC C C1

NHIỆT ĐỘ THÍ NGHIỆM C1

PHỤ LỤC D D

PH THÍ NGHIỆM D

PHỤ LỤC E E

HÀM LƯỢNG NH₄⁺ THÍ NGHIỆM E

PHỤ LỤC F F

HÀM LƯỢNG OXY HÒA TAN THÍ NGHIỆM F

PHỤ LỤC G G

TỶ LỆ SỐNG G

PHỤ LỤC H H

CHIỀU DÀI TRUNG BÌNH CÁ BÔNG TƯỢNG TRONG QUÁ TRÌNH ƯƠNG H

PHỤ LỤC I I

TRỌNG LƯỢNG TRUNG BÌNH CÁ BÔNG TƯỢNG TRONG QUÁ TRÌNH ƯƠNG
I

PHỤ LỤC K K

TỶ LỆ PHÂN CỠ K

CHƯƠNG 1

ĐẶT VẤN ĐỀ

1.1 Giới thiệu

Cá Bống tượng (*Oxyeleotris marmoratus*, Bleeker) là loài có kích thước lớn nhất trong các loài cá thuộc họ cá bống, có tính ăn môi động vật (Trần Thanh Xuân, 1995). Cá tăng trưởng rất chậm, đặc biệt là ở giai đoạn dưới 100 g/con, cá trên 100g có tốc độ tăng trưởng nhanh hơn.

Trong năm 2009, Cá Bống tượng loại I cỡ 500 – 800 g/con có giá không thấp hơn 350.000 đồng/kg. Đây là loài cá thích nghi được với điều kiện môi trường nước lợ và các vùng hạ lưu sông. Chúng phân bố rộng rãi ở các nước thuộc Đông Nam Châu Á như: Campuchia, Thái Lan, Malaysia, Indonesia. Ở Việt Nam, cá được tìm thấy ở các lưu vực thuộc hệ thống sông Cửu Long, sông Vàm Cỏ và sông Đồng Nai.

Do cá có phẩm chất thịt ngon, ít xương, không mỡ nên rất được ưa chuộng trên thị trường thế giới, đặc biệt các nước thuộc khu vực Đông Nam Á cũng như trong nước. So với nhiều loài thủy sản có giá trị: cá Ngừ đại dương, cá Anh vũ, cá Lăng nha, cá Mú, cá Tráp vàng,... thì cá Bống tượng là loài có giá trị thương mại vượt trội (Nguyễn Chung, 2007).

Tuy nhiên, vấn đề khó khăn trong nghề nuôi cá Bống tượng là nguồn giống. Nhu cầu con giống cho nghề nuôi mỗi năm một gia tăng. Trong khi đó lượng giống cung cấp cho nghề nuôi cá Bống tượng hiện nay chủ yếu được thu từ tự nhiên nên đáp ứng không đủ cho nghề nuôi. Người nuôi phải thu gom rất nhiều ngày nên kích cỡ cá không đồng đều, khó chăm sóc và quản lý, mặt khác không đảm bảo giống sạch bệnh. Chính vì vậy việc sản xuất ra nguồn giống với số lượng lớn và có chất lượng tốt là vấn đề cần thiết để chủ động nguồn giống cung cấp cho người nuôi. Một trong những yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng của cá giống là mật độ ương. Vì vậy, đề tài “**Ảnh hưởng của mật độ ương lên sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá Bống tượng giai đoạn 1 tháng đến 2 tháng tuổi**” sẽ góp phần khắc phục những khó khăn nêu trên.

1.2 Mục tiêu của đề tài

Xác định mật độ thích hợp trong ương cá Bống tượng giai đoạn 1 đến 2 tháng tuổi.

1.3 Nội dung của đề tài

Nghiên cứu sự ảnh hưởng của mật độ ương lên tỷ lệ sống và tốc độ tăng trưởng của cá Bống tượng giai đoạn 1 đến 2 tháng tuổi.

CHƯƠNG 2

LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU

2.1 Đặc điểm phân loại

Theo Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương (1993), cá Bống tượng (*Ôxyeleotris marmoratus*, Bleeker) được phân loại như sau:

Lớp: Osteichthyes

Lớp phụ: Artinopterygii

Bộ: Perciformes

Bộ phụ: Gobioidi

Họ: Eleotridae

Giống: *Ôxyeleotris*, Bleeker

Loài: *Ôxyeleotris marmoratus* (Bleeker 1852)

Các vi và tia vi

Tia vi AI, 9 (vi hậu môn).

Tia vi ID VI (vi lưng).

Tia vi IID I, 9 – 10 (vi lưng).

Tia vi P 17 – 19 (vi ngực).

Tia vi VI, 5 (vi bụng).



Hình 2.1: Hình dạng bên ngoài của cá Bống tượng

Trên thế giới, cá Bống tượng còn có nhiều tên gọi khác nhau. Ở Trung Quốc có tên là *Soen hock dzi*, ở Thái Lan gọi là *Plabu*, người Campuchia gọi là *Soon-Hock* (một địa danh của thủy vực ở gần Biển Hồ), cá Bống tượng còn có tên thương mại là *Marbled sleepy Goby* (Nguyễn Chung, 2007)

Theo kết quả của Tavarutmaneegul và Lin thì tỷ lệ sống của cá Bống tượng 30 ngày tuổi trung bình là 20% (từ 7 – 55%) và thức ăn tự nhiên ban đầu thích hợp cho cá Bống tượng là luân trùng (*Brachiomus spp*) (Nguyễn Văn Tú, 1986).

2.2 Đặc điểm sinh học

2.2.1 Đặc điểm về hình thái

Cá Bống tượng có đầu to, rộng, dẹp bằng, chiều rộng của đầu lớn hơn hoặc bằng chiều cao thân. Mồm dài, nhọn, hướng lên trên, giữa mồm có u nhô cao. Miệng trên, rộng, hàm dưới dài hơn hàm trên và đưa ra phía trước. Rạch miệng xiên, kéo dài chạm với đường thẳng đứng kẻ qua giữa mắt. Răng nhọn, gốc răng to, xếp thưa thành nhiều hàng trên mỗi hàm. Không có râu. Mắt tròn, nhỏ, lệch về mặt lưng của đầu, gần chóp mồm hơn gần điểm cuối nắp mang. Lưỡi rất phát triển, dẹp bằng, đầu lưỡi tròn. Lỗ mũi trước mở ra bằng một ống ngắn nằm ngay sau rãnh môi trên. Phần trán giữa hai mắt rộng, cong lõm và tương đương với hai lần đường kính mắt (Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương 1993).

Thân cá mập, phần trước hơi dẹp bằng, phần sau hơi dẹp bên, đường lưng lõm xuống ở trán. Cuống đuôi thon dài, vẩy nhỏ phủ khắp thân và đầu (trừ mồm). Đầu và phần trước của thân phủ vẩy tròn, phần sau phủ vẩy lược, vẩy phủ lên gốc vi ngực và quá 1/2 vi đuôi (Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương 1993).

Khoảng cách hai vi lưng nhỏ hơn chiều dài gốc vi thứ nhất. Cơ gốc vi ngực phát triển. Hai vi bụng tách rời nhau. Vi đuôi tròn, cơ gốc vi đuôi phát triển (Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương 1993).

Cá có màu nâu đỏ hay nâu vàng, có nhiều sọc nhỏ màu nâu hoặc màu xám tạo thành vân. Mặt lưng có ba đốm đen: một đốm ở sau đầu, một đốm ở gốc vi lưng thứ nhất và đốm còn lại nằm ở gốc vi lưng thứ hai. Mặt bên thân cá có nhiều đốm đen to, những đốm này không có hình dạng nhất định. Gốc vi đuôi có một đốm đen to. Vi ngực màu cam với nhiều hàng chấm đen nằm song song với tia vi, rìa vi bụng màu cam (Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương 1993).

2.2.2 Đặc điểm phân bố

Cá Bống tượng là loài đặc trưng cho vùng nhiệt đới. Chúng phân bố rộng rãi ở các nước Đông Nam Á như: Campuchia, Lào, Thái Lan, Indonesia, Việt Nam.

Ở Việt Nam cá được tìm thấy trong các lưu vực thuộc hệ thống sông Cửu Long, sông Vàm Cỏ, sông Đồng Nai (Nguyễn Mạnh Hùng, 2003).

Cá phân bố ở các thủy vực sông rạch, mương, ao, ruộng. Cá sống được ở môi trường bị nhiễm phèn pH 5,5, sống được ở nước có nhiệt độ cao tới 41,5 °C chịu đựng được nhiệt độ lạnh 15 °C và độ mặn 15 ‰.

Cá Bông tưng có tập tính sống đáy, hoạt động nhiều về đêm, ban ngày thường vùi mình xuống bùn, đặc biệt khi gặp nguy hiểm chúng có thể chui xuống sâu đến 1m ở lớp bùn đáy và có thể sống ở đó hàng chục giờ. Trong ao, cá ưa sống ẩn ở ven bờ, những nơi có hang hốc, rong cỏ và thực vật thủy sinh thượng đẳng làm giá đỡ. Ở Việt Nam, cá thường được khai thác, đánh bắt tự nhiên. Sản lượng khai thác tự nhiên hàng năm khá lớn. Theo thống kê, sản lượng khai thác ở các tỉnh Nam bộ, Nam trung bộ và Tây nguyên khoảng 40 tấn/năm (Nguyễn Anh Tuấn và cs, 1994 trích từ <http://www.mekongfish.net.vn>).

2.2.3 Đặc điểm môi trường sống

Cá Bông tưng sống trong các thủy vực nước ngọt: sông, kênh, ao, hồ. Cá có thể chịu được môi trường nước phèn pH = 5 và cũng có thể sống trong môi trường nước lợ có nồng độ muối 15 ‰, nhiệt độ thấp hơn 15 °C hoặc trên 34 – 41,5 °C. Tuy nhiên, môi trường thích hợp cho sự phát triển của cá là: pH = 6,5 – 7, nhiệt độ từ 26 – 32°C, ôxy trên 3 mg/l và nồng độ muối nhỏ hơn 6 ‰ (Nguyễn Chung, 2007).

Đặc điểm môi trường nước rất quan trọng đối với cá Bông tưng vì không chỉ là môi trường sống đơn thuần mà còn là môi trường cho các thủy sinh động thực vật sống cung cấp thức ăn, chỗ cư trú, đồng thời cũng là nơi đẻ cá sinh sản. Môi trường nước ổn định tốt, thức ăn đầy đủ, cá có sức đề kháng cao, cá khỏe mạnh, tăng trưởng nhanh. Khi có sự thay đổi môi trường sống cá rất dễ bị sốc, sức đề kháng yếu, dễ bị ký sinh trùng xâm nhập, nhiễm bệnh và chết. Ở giai đoạn cá nhỏ khoảng 12 cm, nếu có sự thay đổi môi trường sống đột ngột cá dễ bị sốc và thường chết hàng loạt (Nguyễn Chung, 2007).

Môi trường nước có tác động rất lớn đến hiệu quả nuôi vỗ cá bố mẹ, việc cho cá sinh sản, ấp trứng, ương, dưỡng cá con thành cá giống cũng như việc nuôi cá thịt. Chính vì thế, cần phải chọn địa điểm nuôi cá thích hợp về các đặc tính sinh hóa học. Nguyễn Chung (2007) cho rằng một nguồn nước tốt phải đảm bảo các chỉ tiêu sau:

Không có các yếu tố gây độc hại cho cá như: địch hại, khí hay muối hòa tan, kim loại nặng, thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ, hóa dược và hóa chất xử lý nước, hàm lượng Cl⁻, SO₄²⁻, Fe²⁺, Fe³⁺ tổng cộng, lượng hữu cơ tiêu hao ôxy và các hợp chất vô cơ – hữu cơ khác có sẵn trong nước thải công nghiệp, nước thải sinh hoạt,... tất cả phải được loại trừ.

Các yếu tố dinh dưỡng đạm, lân, kali và khoáng vi lượng cũng cần có mức giới hạn thích hợp để đảm bảo cho cá và các thủy sinh vật khác phát triển bình thường. Không quá mức và hạn chế tảo độc phát triển.

Có nhiều hệ thủy sinh động vật làm thức ăn cho cá, hạn chế các địch hại, hạn chế các ký sinh trùng gây bệnh cho cá lan trong nước phát triển và có thể thay đổi nước mới dễ dàng. Tuyệt đối không sử dụng nguồn nước tù đọng nhiều ngày do có nhiều mầm bệnh, vi khuẩn lưu trú, sử dụng nguồn nước phải có hệ thống ao lắng.

Tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời, độ đục vừa phải không chứa quá nhiều phù sa, nhiều sét lơ lửng làm hạn chế tảo và các thủy sinh vật phát triển làm giảm nguồn thức ăn tự nhiên.

2.2.4 Đặc điểm sinh trưởng và sinh sản

Cá có tập tính sống đáy, ban ngày trú ẩn trong các hang hốc, gốc cây ven bờ hoặc vùi mình xuống bùn nghỉ ngơi. Ban đêm mới ra săn mồi. Do sống ở tầng đáy nên mọi biến động chất lượng môi trường nước ở tầng đáy rất dễ làm ảnh hưởng đến cá, cá yếu và chậm lớn.

So với các loài cá khác, cá Bống tượng có tốc độ tăng trưởng chậm, đặc biệt là ở giai đoạn dưới 100 g/con. Ở giai đoạn cá bột lên cá giống phải mất ít nhất 2 – 3 tháng cá mới đạt chiều dài 3 – 4 cm. Từ cá giống để đạt trọng lượng 100 g/con phải mất 4 – 5 tháng nuôi nữa. Trong tự nhiên, cá mất ít nhất khoảng 1 năm mới có thể đạt kích cỡ 100 – 300 g/con. Để đạt kích cỡ thương phẩm từ 400 g/con trở lên cá giống có trọng lượng 100 g/con phải mất 5 – 8 tháng nuôi trong trường hợp nuôi ao và nuôi bè thời gian sẽ kéo dài hơn 5 – 6 tháng (Nguyễn Chung, 2007).

Cá Bống tượng bột quá nhỏ và ít hoạt động nên trong tự nhiên dễ bị các loại cá khác sát hại. Theo nghiên cứu cho thấy khi trứng nở ra hàng triệu cá bột nhưng chỉ còn khoảng vài chục con sống sót đến trưởng thành. Tỷ lệ cá sống đến giai đoạn trưởng thành rất thấp, chỉ khoảng 0,001 – 0,003%. Ngược lại, khi đã trưởng thành thì cá thành thực rất nhanh (9 – 10 tháng tuổi), chu kỳ phát dục ngắn hơn so với các loài cá nước ngọt khác. Trong môi trường tự nhiên, nếu có đầy đủ dinh dưỡng cá có thể sinh sản 5 – 7 lần trong năm (Nguyễn Chung, 2007).

Cá cái cỡ 150 g/con là đã có thể tham gia sinh sản lần đầu. Sức sinh sản của cá Bống tượng khá cao. Trái với quy luật tự nhiên, cá Bống tượng càng lớn thì sức sinh sản càng kém. Cá cái cỡ từ 150 – 200 g/con thì đạt có số lượng trứng nhiều nhất, khoảng 270.000 trứng/kg, cỡ cá 250 g/con giảm xuống chỉ còn khoảng 60.000 trứng/kg cá cái.

Tuổi thành thực của cá từ 9 đến 10 tháng tuổi. Mùa vụ sinh sản tập trung vào 4 đến tháng 10. Ở những vùng khí hậu nóng ẩm và đầy đủ thức ăn, cá có thể kéo dài thời

gian sinh sản thêm 1 – 2 tháng nữa. Thông thường cá Bống tượng tập trung sinh sản vào tháng 5 đến tháng 6 khi mùa mưa bắt đầu. Cá tự bắt cặp và đẻ trứng. Trứng cá có hình quả lê dính chặt vào giá thể: hang, hốc đá, bọng cây, các vật hình ống hay gạch đá có ở trong ao nuôi.

Sau khi đẻ, cá đực không rời tổ mà cùng cá cái canh tổ và ấp trứng. Chúng bơi xung quanh tổ và dùng vây, đuôi quạt nước tạo thành dòng chảy cung cấp ôxy cho trứng, phôi phát triển đến khi nở thành cá bột. Thời gian ấp trứng thường 34 – 82 giờ tùy thuộc vào nhiệt độ. Nhìn chung, nhiệt độ càng cao thì thời gian nở sẽ rút ngắn lại. Ngoài ra, phương thức ấp trứng cũng ảnh hưởng tới thời gian nở của trứng cá. Thời gian nở của phương pháp nước tĩnh bắt đầu từ 36 giờ và kéo dài đến 82 giờ trong khi đó thời gian nở theo phương pháp nước chảy và nước tĩnh có sục khí cũng bắt đầu từ 36 giờ nhưng tập trung vào khoảng 48 – 56 giờ sau khi trứng thụ tinh. Qua kinh nghiệm thực tiễn cho thấy: khi ấp trứng theo phương pháp ấp trứng nước tĩnh có sục khí là tốt nhất vì kích thước cá bột rất nhỏ và yếu, dễ mất cảm với điều kiện môi trường (Ngô Bá Thành, 1988 trích bởi Dương Nhựt Long, 2003).

Phát triển phôi cá Bống tượng

Cá mới nở: có chiều dài 2,40 – 2,85 mm. Mắt chưa có sắc tố, cá nằm dưới đáy, bơi co giật một đoạn ngắn

Ngày thứ I bắt đầu xuất hiện bóng hơi, cá bơi một đoạn dài hơn.

Ngày thứ II chiều dài 2,65 – 3 mm. Cá bơi lên mặt nước rồi chìm xuống đáy theo chiều thẳng đứng. Noãn hoàng còn to.

Ngày thứ III cá bắt đầu bơi ngang một đoạn ngắn, tim và mao quản thấy có màu hồng đỏ. Mắt có sắc tố.

Ngày thứ IV chiều dài cá 3 – 3,2 mm. Cá bắt đầu mở miệng hớp mồi, thấy xuất hiện những mấu răng bên trong hàm, một vài sắc tố xuất hiện trên đuôi cá bột.

Ngày thứ V vi ngực bắt đầu hơi nhú noãn hoàng tiêu hết.

Ngày thứ VI chiều dài cá 3,2 – 3,6 mm. Cá bơi lưng chừng mặt nước, miệng mở rộng.

Ngày thứ VII. Cá chết nhiều nếu không có thức ăn thích hợp.

Ngày thứ VIII. chiều dài 3,9 – 4,2 mm. Đốt sống cuối cùng cong ngược lên phía lưng.

Ngày thứ X. chiều dài 5 – 7mm. Các vi hình thành với đầy đủ các tia vi, sắc tố đen xuất hiện ngang hông với các vi hậu môn. Cá bơi nhanh nhẹn.

Ngày thứ XX. Cá có chiều dài 10 – 11 mm. Cá hình thành đầy đủ các cơ quan và có hình dáng như cá trưởng thành. Cá có tập tính nằm sát đáy, ít di chuyển (Duong Nhựt Long, 2003).

2.2.5 Tính ăn

Theo Nguyễn Chung (2007), cá Bông tượng khi mới nở thì có kích thước rất nhỏ từ 0,3 – 0,5 mm, khi tiêu hết noãn hoàng cá bắt đầu ăn thức ăn bên ngoài như: tảo, luân trùng (*Rotifer*) và các loại thức ăn có kích cỡ thích hợp như: mùn bã thực vật, bột bã ngũ cốc. Đến giai đoạn cỡ 1,5 – 2 mm, cá ăn mỗi chủ yếu là *Moina*, *Daphnia*, Trùn chỉ và ấu trùng muỗi lác (*Chironomus*).

Tuy là loài cá dữ nhưng cá Bông tượng không rượt đuổi mồi như các loài cá dữ khác: cá Lóc, cá Chêm... mà chỉ rình mồi. Từ kết quả phân tích thành phần thức ăn trong dạ dày cá của Huỳnh Thị Mỹ Hương và csv (1986) cho thấy ngoài thành phần thức ăn chủ yếu là động vật (79,02%), còn phát hiện thêm hạt lúa, hạt cỏ, rễ mầm thực vật thủy sinh và một số thức ăn không rõ nguồn gốc khác.

Cá Bông tượng có miệng rộng, to, hàm có nhiều răng mọc thành dãy, dạ dày to, ruột ngắn, là loài ăn tạp thiên về động vật. Khi cá đói, chúng cũng tấn công, săn bắt các loại cá khác và có thể ăn thịt lẫn nhau. Phân tích về chiều dài ruột và chiều dài thân cho thấy tỷ lệ $Li/L \leq 0,5$ nên mang đặc tính ăn động vật (Duong Tấn Lộc, 2002).

Tuy nhiên, khác với cá Lóc, cá Bông tượng không chủ động bắt mồi mà chỉ rình mồi, cá hoạt động mạnh về đêm. Ngoài ra khi nuôi trong lồng, ao cá ăn được các thức ăn chế biến. Nếu nơi sinh sống có điều kiện thích hợp, cá hoạt động vào cả ban ngày. Cá ăn mạnh về đêm hơn ban ngày, nước rong ăn mạnh hơn nước kém. Cá thích ăn tôm, tép, cá sống. Khi đói, cá cũng có thể ăn tôm, cá chết nhưng không ăn động vật ươn thối (Nguyễn Chung, 2007).

Theo ý kiến của nhóm tác giả Huỳnh Thị Mỹ Hương và csv (1986) thì từ ngày thứ 4 sau khi nở (noãn hoàng vừa hết) cá bột sử dụng thức ăn bên ngoài. Thức ăn trong giai đoạn này là động vật phù du với kích thước rất nhỏ mà *Rotifera* là loại thức ăn thích hợp cho chúng trong những ngày đầu. Đến ngày tuổi thứ 10 chúng mới ăn được giáp xác bậc thấp như *Moina*, *Cyclops*, ấu trùng *Artemia*. Từ ngày tuổi thứ 25 trở đi cá ăn được Trùn chỉ. Một tháng tuổi chúng chuyển sang tập tính ăn đặc trưng và ổn định của loài.

Trên thực tế, cho đến nay với nhiều phương pháp ương dựa trên những ý kiến về dinh dưỡng khác nhau nhưng tỷ lệ sống chỉ đạt ở mức thấp so với các loài cá khác ở giai đoạn từ 1 tháng tuổi đến 2 tháng tuổi.

2.3 Ương nuôi cá bột

Có hai cách ương cá bột Bồng tượng là ương trong ao đất và ương trong bể xi măng.

2.3.1 Ương trong bể xi măng

Mật độ ương trên bể xi măng thường là 1.000 – 2.000 con/m² giai đoạn đầu và giai đoạn sau là 150 – 250 con/m² (Nguyễn Chung, 2007).

Có thể ương cá thành 2 giai đoạn: từ 3 – 10 ngày tuổi và 10 – 60 ngày tuổi.

Cá bột từ 3 – 10 ngày tuổi được ương trong bể xi măng với các loại thức ăn khác nhau lòng đỏ trứng (1 trứng/2 vạn cá), bột đậu nành xay nhuyễn (1 muống cà phê/5.000 cá) và thức ăn tự nhiên với thành phần chủ yếu là nguyên sinh động vật – *Protozoa*, trùng bánh xe – *Rotifera*, tảo đơn bào *Chlorella* (Nguyễn Chung, 2007).

Sau 10 ngày ương, cá có thể ăn được các loại sinh vật thức ăn có kích thước thấy được bằng mắt thường như giáp xác chân chèo, giáp xác râu ngành. Trong giai đoạn này, cá được cho ăn thêm *Moina* và lòng đỏ trứng trộn với đậu nành số lượng giảm đi một nửa. Khi cá được 15 ngày tuổi thì không cần cung cấp trứng và bột đậu nành. Sau 25 ngày cá đã hình thành đầy đủ sắc tố và bám vào thành bể bằng vi bụng hay nằm ở đáy bể. Sau 30 ngày tuổi cá có thể ăn ấu trùng muỗi, giáp xác nhỏ. Sau 60 ngày chiều dài cá đạt 3 – 4 cm thì tiếp tục ương thành cá giống (Bùi Minh Tâm và Lê Như Xuân, 1995).

Từ 30 – 40 ngày tuổi thì giảm mật độ ương xuống còn 1.000 – 1.200 con/m², khi cá chiều dài đạt 4 – 5 cm thì tỷ lệ sống có thể đạt 38 – 58% (Nguyễn Chung, 2007)

Ương cá 4 – 5 cm lên cá giống với mật độ ương 80 – 120 con/m², tỷ lệ sống có thể đạt 68 – 80% (Nguyễn Chung, 2007)

2.3.2 Ương trong ao đất

Ao gần sông, rạch có nguồn nước sạch không bị nhiễm phèn, hoá chất thuốc trừ sâu, chất thải nhà máy công nghiệp, thuận lợi cho cấp và thoát nước dễ dàng. Ao ương có thể là ao tự nhiên sẵn có, nếu đào mới, ao nên có hình chữ nhật, xuôi chiều gió, chiều dài bằng 2 – 3 lần chiều rộng. Bờ ao chắc chắn, nền đáy là đất thịt hoặc thịt pha sét, không bị phèn. Diện tích ao dao động 250 – 1.000m², tốt nhất 400 – 500m². Ao phải sâu để giữ mức nước trong thời gian ương 0,6 – 0,8m và mặt bờ cao hơn mực nước lũ tối đa là 0,4m. Ao nghiêng về cống thoát để thu hoạch được dễ dàng. Tát cạn ao ương, nếu không cạn thì tiến hành thuốc cá bằng rễ dây thuốc cá với lượng 0,5 kg/100m² ao có mực nước sâu 20 – 30 cm. Sên vét lớp bùn đáy ao, bùn đáy ao không quá 5 cm. Phơi khô đáy ao và cày bừa lớp đất mặt để tăng quá trình ôxy hóa và khoáng hóa lớp đất này. Nếu không thể phơi khô được thì dùng vôi xử lý với lượng 8 – 12 kg/100m² đối với ao bình thường hay 30 – 40 kg/100m² nếu ao mới đào, ao không thể tát cạn

hay ao đã ương nhiều vụ. Đưa nước vào ao qua lưới lọc mịn (0,5 – 0,7 mm) Bố trí hệ thống sục khí (cứ 100m² bố trí 10 cục đá bọt, đá bọt được cố định bằng cọc cách đáy ao 20 cm). Mật độ ương tùy từng điều kiện cụ thể mà mật độ ương cá khác nhau, thông thường cá bột là từ 500 – 1000 con/m² thả vào lúc sáng sớm hay chiều mát, thả cá phải nhẹ nhàng cho thau hay chậu hoặc túi đựng cá ngập từ từ vào trong nước ao để nhiệt độ trong ao và chậu được cân bằng giúp cá quen dần và bơi ra ngoài. Ương tốt tỷ lệ sống có thể đạt 31 – 58%, cho cá ăn 50 – 70g bột đậu nành và 10 lòng đỏ trứng bóp nhuyễn cho 100.000 cá bột. Thức ăn được hòa với nước rải đều khắp ao. Hàng ngày nên cho ăn 4 – 5 lần. Lượng thức ăn mỗi ngày cho cá tăng dần lên 5 – 10%. Sau 20 ngày tuổi, cá ăn được thức ăn tự nhiên có kích thước lớn như giáp xác chân chèo, giáp xác râu ngành. Lúc này cần quan sát màu nước ao. Nếu ao không lên màu thì tiến hành bón phân với liều lượng 25 – 30 kg/100m² đối với phân hữu cơ và 3 – 4 kg phân DAP. Khi cá giống đạt 4 – 6 cm thì ương thêm 1,5 – 2 tháng nữa tại ao đang ương hoặc chuyển sang ao khác. Mật độ ương từ 100 – 150 con/m², khi cá đạt 4 – 6 cm thì tỷ lệ sống có thể đạt 35 – 44% (Nguyễn Chung, 2007).

Cá lươn đạt chiều dài 12 – 15 cm và trọng lượng 60 – 70 g/con cần ương thêm 5 – 6 tháng, mật độ ương thích hợp là 8 – 15 con/m², tỷ lệ sống đạt 61 – 70% (Nguyễn Chung, 2007).

2.4 Ảnh hưởng của thức ăn và nhịp cho ăn lên tăng trưởng của cá Bống tượng

2.4.1 Thức ăn

Theo Bùi Minh Tâm và Lê Như Xuân (1995) khi thí nghiệm ương cá 30 ngày tuổi với thức ăn là Trùn chỉ cho tốc độ tăng trưởng cao nhất so với cho ăn bằng thức ăn viên và trùn chỉ kết hợp với thức ăn viên sau 60 ngày ương (từ 1,141 – 4,586g).

2.4.2 Nhịp cho ăn

Theo Bùi Minh Tâm và Lê Như Xuân (1995) khi theo dõi nhịp cho ăn của cá sau 60 ngày ương thì thấy cá cho ăn cả ngày lẫn đêm thì tốc độ tăng trọng cao hơn so với chỉ cho ăn ban ngày hay chỉ cho ăn ban đêm.

CHƯƠNG 3

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Thời gian và địa điểm thực hiện đề tài

Thời gian

Đề tài đã được thực hiện từ tháng 05/2010 và kết thúc vào tháng 06/2010.

Địa điểm thực hiện

Các nghiên cứu được thực hiện tại trại Lê Minh Quốc lộ 91B – khu vực 3 – Phường An Khánh – Quận Ninh Kiều – Thành phố Cần Thơ.

3.2 Nguồn cá thí nghiệm

Nguồn cá thí nghiệm được mua từ trại cá giống có chiều dài từ 2,5 – 3,0 cm.

3.3 Vật liệu nghiên cứu

- Xô nhựa 60L (9 xô).
- Cân điện tử, nhiệt kế.
- Thuốc, vợt vớt cá, thau, xô.
- Hệ thống sục khí: máy thổi khí, dây thổi khí, đá bọt.
- Bộ dụng cụ kiểm tra các chỉ tiêu PH, Ôxy, NH_4^+ .
- Hoá chất và một số dụng cụ khác.
- Thức ăn cho cá: Trùn chỉ.

3.4 Phương pháp nghiên cứu

3.4.1 Chuẩn bị bể ương

Hệ thống bể được thiết kế thành dãy và có lắp đặt hệ thống thổi khí. Trên là hệ thống mái che bằng lưới, và khi cần thiết phủ kín toàn hệ thống bể bằng bạt trong (khi trời mưa) để ánh sáng xuyên qua. Nước lấy từ hệ thống nước máy và giữ trong bể chứa 3 ngày sục khí mạnh cho hóa chất bay hơi rồi sau đó cấp vào bể ương. Nước được cấp qua lưới mịn nhằm hạn chế các loài sinh vật gây hại cho cá bột. Sau khi nước đã được cấp đầy (40 – 60 cm), hệ thống thổi khí được lắp đặt và có thể tiến hành thả cá.



Hình 3.1: Hệ thống thí nghiệm

3.4.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm: Ảnh hưởng của mật độ đến tăng trưởng và tỉ lệ sống của cá Bông tượng từ giai đoạn hương lên giống.

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần như sau:

Nghiệm thức I: Mật độ ương 500 con/m²

Nghiệm thức II: Mật độ ương 1.000 con/m²

Nghiệm thức III: Mật độ ương 1.500 con/m²

3.4.3 Chăm sóc và quản lí

Cá được cho ăn theo nhu cầu để đảm bảo sự tăng trưởng tối ưu của cá khẩu phần ăn dao động từ 3 – 7 % trọng lượng cá, thức ăn là Trùn chỉ. Cá được cho ăn 4 lần/ngày vào lúc 6, 11, 18 và 22 giờ.

Theo dõi và ghi nhận lại các chỉ tiêu môi trường, hoạt động bơi lội, bắt mồi của cá và đếm số cá chết, kết thúc thí nghiệm đếm số cá còn lại và đồng thời cân trọng lượng và đo chiều dài của cá. Thức ăn thừa và phân cá được vệ sinh hằng ngày, lượng nước được thay hàng ngày và thay 20 – 30% lượng nước trong bể.

3.4.4 Phương pháp thu và phân tích mẫu

Trước khi bố trí thí nghiệm, cá được xác định khối lượng ban đầu bằng cách cân tổng số cá để tính khối lượng trung bình, đếm tổng số cá để tính tỷ lệ sống cá.

Khi kết thúc thí nghiệm cũng cân tổng để tính khối lượng trung bình cá, đếm số cá còn lại trong bể để xác định tỷ lệ sống cá.

Chỉ tiêu tăng trưởng: định kỳ 7 ngày/lần được thu mỗi bể 30 con để cân khối lượng và đo chiều dài để kiểm tra tốc độ tăng trưởng chiều dài và khối lượng của cá ương. Cá ương sau khi thu lấy các chỉ tiêu xong được thả trở lại bể tiếp tục ương để tính tỷ lệ sống sau khi kết thúc thí nghiệm.

3.4.5 Các chỉ tiêu theo dõi và tính toán

Các chỉ tiêu môi trường: Nhiệt độ ngày đo 2 lần/ngày bằng nhiệt kế lúc 06 giờ và 14 giờ, pH và Ôxy và NH_4^+ 2 ngày tiến hành kiểm tra một lần bằng bộ dụng cụ kiểm tra môi trường lúc 06 giờ và 14 giờ.

Các chỉ tiêu cá ương:

Tỷ lệ sống (Survival rate, SR)

$$\text{SR (\%)} = \frac{\text{Số cá thu được}}{\text{Số cá thả lúc đầu}} \times 100 \quad (3.1)$$

$$\text{Chiều dài trung bình (cm)} = \frac{\text{Tổng chiều dài cá đo được}}{\text{Tổng số cá đem đo}} \quad (3.2)$$

$$\text{Khối lượng trung bình (g)} = \frac{\text{Tổng khối lượng cá cân được}}{\text{Tổng số cá đem cân}} \quad (3.3)$$

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt (Specific growth rate, SGR) về khối lượng (%/ngày)

$$\text{SGR (\%/ngày)} = \frac{\text{Ln } W_2 - \text{Ln } W_1}{t_2 - t_1} \times 100 \quad (3.4)$$

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt (Specific growth rate, SGR) về chiều dài (%/ngày)

$$\text{SGR (\%/ngày)} = \frac{\text{Ln } W_2 - \text{Ln } W_1}{t_2 - t_1} \times 100 \quad (3.5)$$

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo ngày (Daily weight Gain, DWG) về khối lượng (g/ngày)

$$\text{DWG (g/ngày)} = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1} \quad (3.6)$$

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo ngày (Daily Length Gain, DLG) về chiều dài (cm/ngày)

$$\text{DLG (cm/ngày)} = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1} \quad (3.7)$$

Trong đó, W_1, W_2 (g): Khối lượng cá ở thời điểm t_1, t_2

L_1, L_2 (cm): Chiều dài trung bình tại thời điểm t_1, t_2

t_1, t_2 : Thời điểm kiểm tra

3.4.6 Cách cho ăn

Trùn được xử lý trong dung dịch muối loãng 0,1% trước khi cho ăn. (Nguyễn Trọng Sang, 2008).

3.5. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm SPSS 11,5 để tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và sự khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

CHƯƠNG 4

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1 Các yếu tố môi trường

Các yếu tố môi trường như nhiệt độ, pH, ôxy, NH_4^+ ... có ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến đời sống của thủy sinh vật như: sinh trưởng, tỷ lệ sống, sinh sản và dinh dưỡng.

Bảng 4.1: Biến động các yếu tố môi trường sáng chiều ở các nghiệm thức

Yếu tố môi trường		NT I	NT II	NT III
Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Sáng	27,25±0,25	27,25±0,26	27,22±0,25
	Chiều	30,27±0,25	30,29±0,25	30,29±0,25
pH	Sáng	7,20±0,25	7,18±0,26	7,20±0,25
	Chiều	7,88±0,22	7,85±0,23	7,80±0,28
Ôxy (mg/l)	Sáng	5,57±0,82	5,37±0,62	5,43±0,63
	Chiều	5,60±0,81	5,33±0,61	5,40±0,67
NH_4^+ (mg/l)	Sáng	0,78±0,25	0,75±0,25	0,78±0,25
	Chiều	0,77±0,25	0,78±0,25	0,82±0,25

Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn

Nhiệt độ: là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của ấu trùng thủy sản.

Theo bảng 4.1 sự biến động nhiệt độ không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức. Nhiệt độ trung bình của buổi sáng (27,22 – 27,25 $^{\circ}\text{C}$) và nhiệt độ trung bình của buổi chiều (30,27 – 30,29 $^{\circ}\text{C}$) có khoảng biến động nhiệt độ không vượt quá 3 $^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ trung bình của buổi sáng ở nghiệm thức I và II (27,22 $^{\circ}\text{C}$) tương đối cao hơn nghiệm thức III (27,22 $^{\circ}\text{C}$), Còn nhiệt độ trung bình của buổi chiều thì ở nghiệm thức II và III (30,29 $^{\circ}\text{C}$) cao hơn ở nghiệm thức I (30,27 $^{\circ}\text{C}$).

Nhiệt độ trung bình buổi chiều luôn cao hơn buổi sáng do ảnh hưởng của ánh sáng mặt trời. Có sự chênh lệch nhiệt độ này là do thời điểm bố trí thí nghiệm là vào đầu tháng 5, thời tiết đang khô hạn và xảy ra hiện nắng nóng kéo dài, do nhiệt độ buổi sáng được đo lúc 6 giờ trong khi đó nhiệt độ buổi chiều lại được đo lúc 14 giờ (đây là

khoảng thời gian cao điểm của nắng nóng) nên nhiệt độ có sự chênh lệch 3 °C nhưng không vượt quá giới hạn cho phép 5 °C trong ngày (Boyd *et al.*, 2002).

Sự chênh lệch nhiệt độ này vẫn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá đối tượng thủy sản. Theo Niconski (1963) thì nhiệt độ cơ thể cá chỉ chênh lệch với nhiệt độ môi trường khoảng 0,5 – 1 °C. Thường nhiệt độ thích hợp cho đa số các loài cá nuôi từ 20 – 30 °C, giới hạn cho phép là từ 10 – 40 °C.

pH: là yếu tố ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến sự phát triển của ấu trùng thủy sản thông qua tính độc của các khí độc hay sự mất cân bằng ion trong nước.

Theo bảng 4.1 trong suốt quá trình thí nghiệm sự biến động pH tương đối ổn định giữa các nghiệm thức (7,18 – 7,88), pH trung bình của buổi sáng (7,18 – 7,2) và pH trung bình của buổi chiều (7,80 – 7,88) có khoảng biến động không vượt quá 1. pH trung bình của buổi sáng ở nghiệm thức I và III (7,20) tương đối cao hơn nghiệm thức II (7,18). Còn pH trung bình của buổi chiều thì ở nghiệm thức I (7,88) cao nhất kế tiếp là ở nghiệm thức II (7,85) và nghiệm thức III (7,80).

Sự biến động pH trong suốt quá trình thí nghiệm là không lớn lắm (7,18 – 7,88). Có sự ổn định của pH trong suốt quá trình thí nghiệm là do nguồn cung cấp vào bể ương đã được xử lý và kiểm tra yếu tố pH bằng bộ dụng cụ kiểm tra môi trường, nước được sục khí liên tục và lượng nước được thay 20 – 30% hàng ngày, các chất thải và thức ăn thừa của cá được vệ sinh hàng ngày nên làm cho pH của nước trong ngày không có sự thay đổi lớn.

pH là một trong những yếu tố môi trường ảnh hưởng trực tiếp đến đời sống của thủy sinh vật, pH quá cao hay quá thấp đều ảnh hưởng đến quá trình thẩm thấu cầu màng tế bào, làm cho quá trình trao đổi muối giữa cơ thể sinh vật với môi trường nước bị rối loạn (Trương Quốc Phú, 2006). Theo chanratchakool *et al* (1995) cho rằng pH của ao rất quan trọng ảnh hưởng trực tiếp hay gián tiếp đến cá nuôi trong ao và giao động không quá 0,5 đơn vị trong ngày. pH thích hợp cho cá nuôi từ 7 – 9, tối ưu là 7,5 – 8,5 (Boyd *et al.*, 2002).

Ôxy hòa tan: trong quá trình thí nghiệm sự biến động ôxy hòa tan tương đối ổn định giữa các nghiệm thức (5,33 – 5,60 mg/l). Ôxy hòa tan của buổi sáng (5,37 – 5,57 mg/l) và ôxy hòa tan của buổi chiều nằm trong khoảng dao động từ (5,33 – 5,60 mg/l) và có khoảng biến động không vượt quá 0,5 mg/l. Ôxy hòa tan trung bình của buổi sáng ở nghiệm thức I (5,57 mg/l) cao hơn nghiệm thức III (5,43 mg/l) và nghiệm thức II (5,37 mg/l), còn đối với hàm lượng ôxy hòa tan của buổi chiều thì ở nghiệm thức I là (5,60 mg/l) cao nhất kế tiếp là ở nghiệm thức III (5,40 mg/l) và thấp nhất ở nghiệm thức II (5,33 mg/l).

Sự biến động ôxy hòa tan trong suốt quá trình tiến hành thí nghiệm không lớn lắm (5,33 – 5,60 mg/l). Có sự ổn định của ôxy hòa tan giữa các bể trong suốt quá trình thí nghiệm là do nước được sục khí liên tục và đều nhau.

Theo Trương Quốc Phú (2006) ôxy hòa tan hiện trong môi trường nuôi là do quá trình quang hợp của thủy sinh vật cùng với quá trình khuếch tán của khí trời, ôxy thích hợp cho cá là từ 2 – 5 mg/l, lý tưởng là < 5mg/l.

NH₄⁺: được sinh ra do quá trình phân hủy của protein, sản phẩm bài tiết của động vật, thức ăn dư thừa,... Trong điều kiện nhiệt độ, pH của nước cao thì tính độc của NH₄⁺ tăng và sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển của ấu trùng

Trong quá trình thí nghiệm sự biến động hàm lượng NH₄⁺ tương đối ổn định giữa các nghiệm thức (0,75 – 0,82 mg/l). hàm lượng NH₄⁺ trung bình của buổi sáng (0,75 – 0,78) và hàm lượng NH₄⁺ trung bình của buổi chiều (0,77 – 0,82 mg/l) có khoảng biến động không vượt quá 0,04 mg/l. hàm lượng NH₄⁺ trung bình của buổi sáng ở nghiệm thức I và nghiệm thức III (0,78 mg/l) cao hơn nghiệm thức II (0,75 mg/l) , còn hàm lượng NH₄⁺ trung bình của buổi chiều thì ở nghiệm thức III (0,82 mg/l) cao nhất kế tiếp là ở nghiệm thức II (0,78 mg/l) và thấp nhất ở nghiệm thức I (0,77 mg/l).

Sự biến động NH₄⁺ trong suốt quá trình tiến hành thí nghiệm giữa các nghiệm thức tương đối ổn định (0,75 – 0,82 mg/l). Có sự ổn định của NH₄⁺ trong suốt quá trình thí nghiệm là do nguồn cung cấp vào bể ương đã được xử lý và kiểm tra yếu tố NH₄⁺ bằng bộ dụng cụ kiểm tra chỉ tiêu NH₄⁺, nước được sục khí liên tục và lượng nước được thay 20 – 30% hàng ngày, các chất thải và thức ăn thừa của cá được vệ sinh hàng ngày nên làm cho NH₄⁺ của nước trong ngày không có sự thay đổi lớn. NH₄⁺ là do thức ăn được tích tụ và chất thải của cá không được vệ sinh hết nên lắng tụ xuống đáy bể. Theo chanratchakool *et al* (1995) và Boyd *et al* (2002) cho rằng NH₄⁺ thích hợp cho cá từ 0,2 – 2,0 mg/l. Qua nhận định này thì hàm lượng NH₄⁺ trong bể ương nằm trong khoảng an toàn cho cá.

Các chỉ tiêu về môi trường như: nhiệt độ, pH, ôxy hòa tan và NH₄⁺ trong suốt quá trình thí nghiệm đều nằm trong khoảng giới hạn cho sự sinh trưởng và phát triển của cá Bống tượng.

4.2 Thí nghiệm ảnh hưởng của mật độ ương đến tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá Bống tượng

4.2.1 Tăng trưởng về chiều dài

Bảng 4.2: Tốc độ tăng trưởng về chiều dài cá Bống tượng trong 1 tháng ương với các mật độ khác nhau

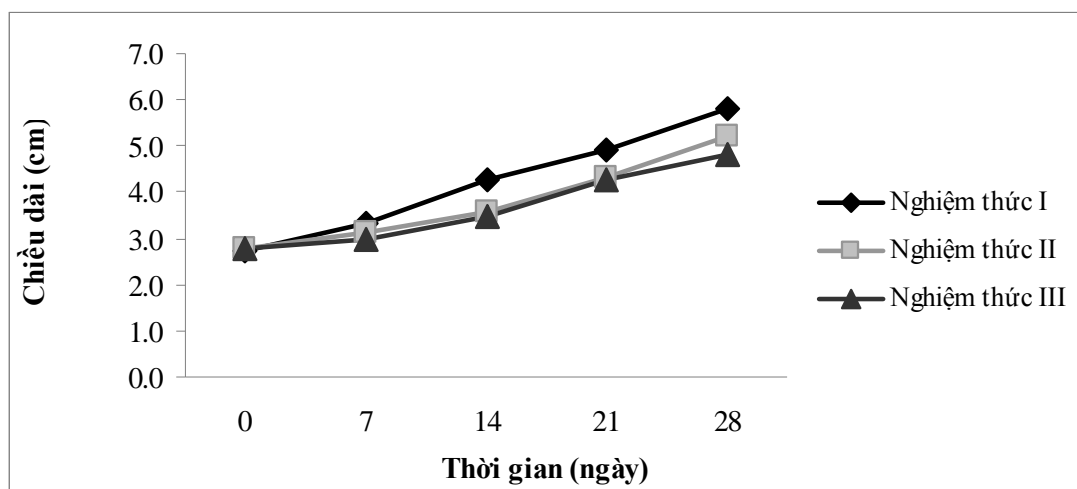
Nghiệm thức		I	II	III
Tuần 1	L ₀ (mm)	2,74±0,17 ^a	2,76±0,18 ^a	2,77±0,17 ^a
	L ₇ (mm)	3,32±0,140 ^a	3,15±0,260 ^b	2,97±0,250 ^b
	DLG (cm/ngày)	0,83±0,015 ^a	0,56±0,005 ^a	0,26±0,038 ^a
	SGR (%/ngày)	2,75±0,057 ^a	1,88±0,036 ^a	0,92±0,136 ^a
Tuần 2	L ₁₄ (cm)	4,28±0,160 ^a	3,56±0,390 ^b	3,46±0,540 ^c
	DLG (cm/ngày)	1,36±0,012 ^a	0,58±0,009 ^a	0,70±0,014 ^a
	SGR (%/ngày)	3,60±0,026 ^a	1,73±0,028 ^a	2,19±0,047 ^a
Tuần 3	L ₂₁ (cm)	4,93±0,190 ^a	4,34±0,490 ^b	4,25±0,710 ^c
	DLG (cm/ngày)	0,93±0,041 ^a	1,12±0,050 ^a	1,13±0,058 ^a
	SGR (%/ngày)	2,02±0,084 ^a	2,85±0,130 ^a	2,94±0,137 ^a
Tuần 4	L ₂₈ (cm)	5,79±0,180 ^a	5,22±0,590 ^b	4,84±0,950 ^c
	DLG (cm/ngày)	1,24±0,039 ^a	0,25±0,029 ^a	0,84±0,051 ^a
	SGR (%/ngày)	2,32±0,076 ^a	2,63±0,063 ^a	1,85±0,124 ^a
Trung bình	L _{tb} (cm)	4,58±0,920 ^a	4,06±0,910 ^a	3,88±0,970 ^a
	DLG (cm/ngày)	1,09±0,027 ^a	0,63±0,023 ^a	0,73±0,040 ^a
	SGR (%/ngày)	2,67±0,061 ^a	2,73±0,064 ^a	1,96±0,111 ^a

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ và các giá trị trên cùng một hàng có các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.

Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn

4.2.1.1 Tốc độ tăng trưởng về chiều dài

Qua bảng 4.2 và hình 4.1 cho thấy sự tăng trưởng về chiều dài của cá Bống tượng sau 7 ngày ương thì ở nghiệm thức I với mật độ (500 con/m²) cho sự tăng trưởng cao nhất (3,32±0,14) kế đến là nghiệm thức II (1.000 con/m²) cho sự tăng trưởng (3,15±0,26) và cuối cùng là ở nghiệm thức III (1.500 con/m²) ở đạt (2,97±0,25) sự khác biệt giữa nghiệm thức I và nghiệm thức II đối với nghiệm thức III có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$) còn giữa nghiệm thức II và nghiệm thức III thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Sự khác biệt về tốc độ tăng trưởng của cá Bống tượng là do cá ở nghiệm thức I thả với mật độ thấp hơn nghiệm thức II và III nên không gian hoạt động của cá sẽ rộng hơn nên tốc độ tăng trưởng của cá sẽ tăng nhanh hơn hai nghiệm thức còn lại.



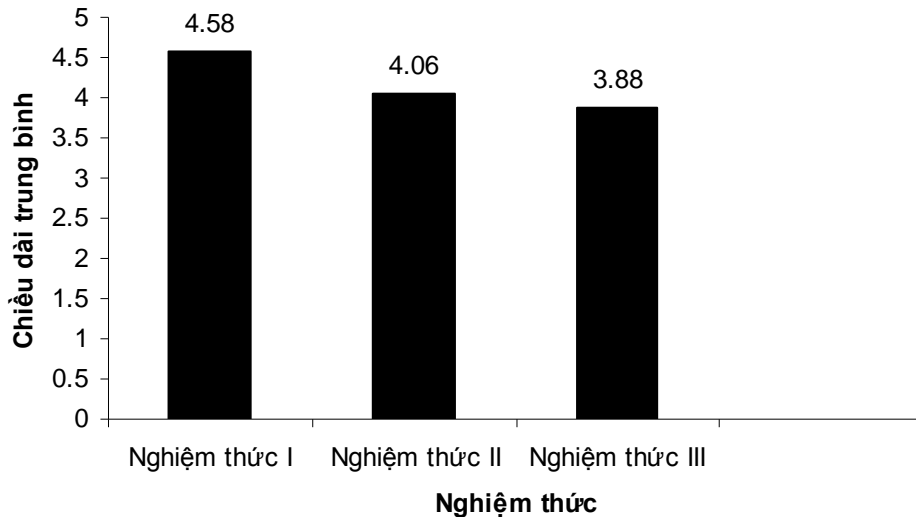
Hình 4.1: Tăng trọng về chiều dài ở các nghiệm thức theo thời gian

Sau 2 tuần ương cho thấy tốc độ tăng trưởng về chiều dài ở nghiệm thức I (4,28±0,16) cao hơn nghiệm thức II (3,56±0,39) và nghiệm thức III (3,46±0,54) sự khác biệt giữa ba nghiệm thức này đều có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). So với tuần đầu thì tốc độ tăng trưởng của cá ở tuần thứ 2 nhanh hơn, nguyên nhân là do trong tuần đầu tiên mới đem cá về nên cá chưa kịp thích nghi với môi trường nên tốc độ phát triển chậm hơn tuần 2. Nguyên nhân là do không gian hoạt động của mỗi nghiệm thức đều khác nhau nên tốc độ tăng trưởng của cá sẽ khác nhau.

Ở tuần thứ 3 cá ở nghiệm thức I có tốc độ tăng trưởng về chiều dài (4,93±0,19) cao hơn nghiệm thức II (4,34±0,49) và nghiệm thức III (4,25±0,71) sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

Đến tuần thứ 4 cá ở nghiệm thức I có tốc độ tăng trưởng (5,79±0,18) cao hơn rất nhiều so với nghiệm thức II (5,22±0,59) và nghiệm thức III (4,84±0,95) sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

Sự khác biệt về tốc độ phát triển về chiều dài giữa 3 nghiệm nghiệm thức là do cá ở mật độ thưa không cạnh tranh nhiều về không gian sống, không cạnh tranh về thức ăn nên khả năng bắt mồi dễ dàng hơn nên dẫn đến sự khác biệt giữa 3 nghiệm thức.



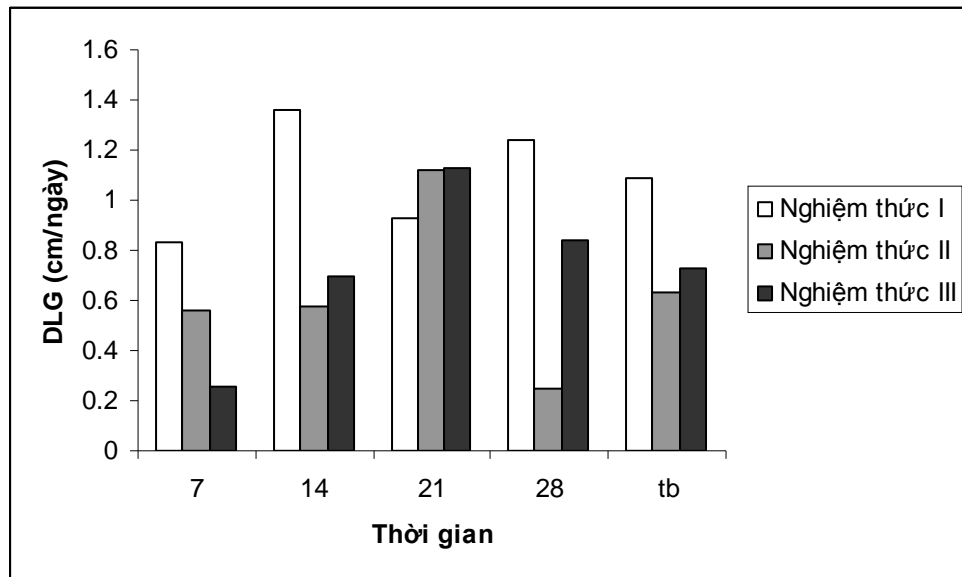
Hình 4.2: Chiều dài trung bình sau 30 ngày ương

Qua hình 4.2 cho thấy tốc độ tăng trưởng trung bình giữa các tuần ở 3 nghiệm thức có khác nhau, ở nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng ($4,58 \pm 0,92$) còn ở nghiệm thức II cho tốc độ tăng trưởng là ($4,06 \pm 0,91$) khác biệt so với nghiệm thức III ($3,88 \pm 0,97$) nhưng không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$) tuy mật độ ương ở mỗi nghiệm thức khác nhau nhưng cùng ương trong một điều kiện như nhau nên tốc độ phát triển về chiều dài của mỗi nghiệm thức ở các tuần là như nhau.

4.2.1.2 Tốc độ tăng trưởng theo ngày về chiều dài

Qua bảng 4.2 và hình 4.3 cho thấy tốc độ tăng trưởng theo ngày về chiều dài của cá trong 7 ngày đầu ở nghiệm thức I là cao nhất ($0,83 \pm 0,015$) kế tiếp là nghiệm thức II ($0,56 \pm 0,005$) và nghiệm thức III ($0,26 \pm 0,038$) nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

Nhưng ở tuần thứ 2 thì ở nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng cao nhất ($1,36 \pm 0,012$) kế tiếp là ở nghiệm thức III ($0,58 \pm 0,009$) và nghiệm thức II ($0,70 \pm 0,014$). Nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Qua tuần thứ 2 tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo ngày ở nghiệm thức III cao hơn nghiệm thức II do cá đã quen với điều kiện môi trường ương nuôi, kích thước cá vẫn còn nhỏ, mật độ ương của nghiệm thức III cao hơn nghiệm thức II nên tốc độ tăng trưởng của cá sẽ cao hơn.



Hình 4.3: Tốc độ tăng trưởng theo ngày về chiều dài

Qua tuần thứ 3 tốc độ tăng trưởng theo ngày ở nghiệm thức III cao nhất ($1,13 \pm 0,058$) kế tiếp là nghiệm thức II ($1,12 \pm 0,050$) và cuối cùng là nghiệm thức I ($0,93 \pm 0,041$) nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Ở tuần thứ 3 này tốc độ tăng trưởng tuyệt đối về chiều dài của cá ở nghiệm thức I thấp hơn nghiệm thức II và III là do cá đã quen với điều kiện môi trường ương và mật độ của cá ở nghiệm thức I thấp hơn rất nhiều so với nghiệm thức II và nghiệm thức III.

Ở tuần thứ 4 tốc độ tăng trưởng ở nghiệm thức I là cao nhất ($1,24 \pm 0,039$) kế tiếp là nghiệm thức III ($0,84 \pm 0,051$) và nghiệm thức II ($0,25 \pm 0,029$). Ở tuần thứ 4 cá ở nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng cao là do mật độ của cá thấp hơn 2 nghiệm thức còn lại, cá đã lớn cần nhiều không gian hoạt động, còn đối với nghiệm thức II và III do sự phân đàn của cá ở nghiệm thức III cao hơn nghiệm thức II nên cho tốc độ cao hơn nghiệm thức II.

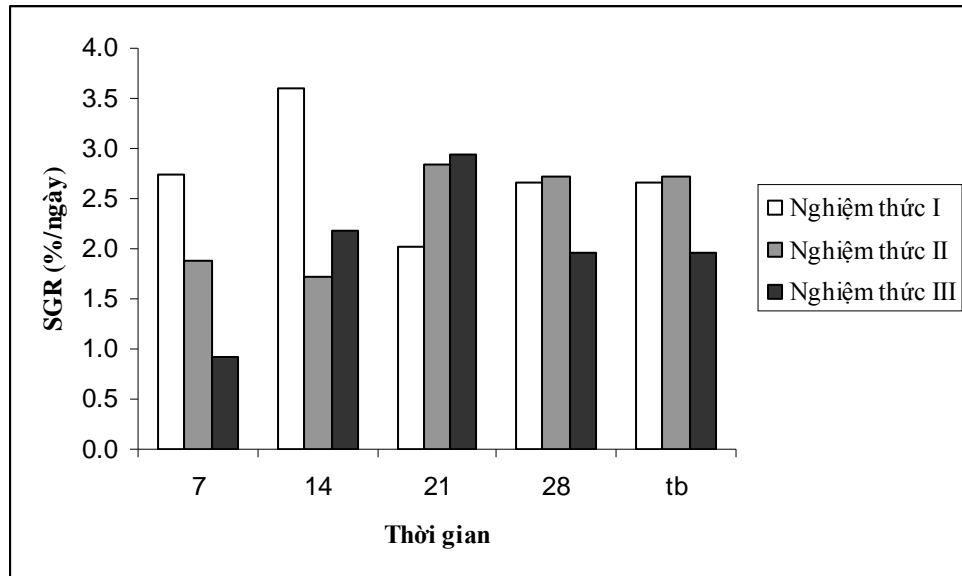
Tốc độ tăng trưởng theo ngày trung bình ở các tuần thì ở nghiệm thức I cho kết quả cao nhất ($1,09 \pm 0,027$) kế tiếp là nghiệm thức III ($0,63 \pm 0,023$) và nghiệm thức II ($0,73 \pm 0,040$) nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

Nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng cao nhất là do không gian hoạt động của cá rộng, mật độ thấp hơn hai nghiệm thức còn lại, sự phân đàn của cá không đáng kể, còn ở nghiệm thức III cao hơn II là do sự phân đàn của cá ở nghiệm thức III lớn hơn nghiệm thức II, có những con vượt đàn nên làm cho tốc độ tăng trưởng cao hơn.

4.2.1.3 Tốc độ tăng trưởng đặc biệt về chiều dài

Qua bảng 4.2 và hình 4.4 cho thấy tốc độ tăng trưởng đặc biệt về chiều dài của cá trong tuần đầu thì ở nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng cao nhất ($2,75 \pm 0,057$) kế

tiếp là nghiệm thức II ($1,88\pm 0,036$) và nghiệm thức III ($0,92\pm 0,136$) nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$) sự khác biệt này là do cá ở tuần đầu mới thích nghi với môi trường và mật độ của nghiệm thức I thấp hơn nghiệm thức II và nghiệm thức II thấp hơn nghiệm thức III, nên tốc độ phát triển khác nhau.



Hình 4.4: Tốc độ tăng trưởng đặc biệt theo ngày về chiều dài

Đến tuần thứ 2 thì nghiệm thức I tốc độ phát triển ($3,60\pm 0,026$) vẫn cao hơn hai nghiệm thức còn lại là do cá đã thích nghi với môi trường và mật độ thấp hơn nghiệm thức II và nghiệm thức III, còn ở nghiệm thức III tốc độ phát triển ($2,19\pm 0,047$) nhanh hơn nghiệm thức II ($1,73\pm 0,028$) là do cá đã có tính phân đàn, có những con vượt đàn và những con còn nhỏ nên tốc độ của nghiệm thức III cao hơn nghiệm thức II. Nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Nhìn chung sự phát triển đặc biệt về chiều dài của cá ở tuần thứ 2 lớn hơn tuần đầu, nguyên nhân là do cá đã thích ứng được với điều kiện môi trường ương nuôi.

Qua tuần thứ 3 thì tốc độ tăng trưởng của nghiệm thức III là cao nhất ($2,94\pm 0,137$) kế tiếp là nghiệm thức II ($2,85\pm 0,130$) và nghiệm thức I ($2,02\pm 0,084$), nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Có được sự thay đổi này là do tỉ lệ phân đàn ở nghiệm thức III và nghiệm thức II đã lên cao, do đó nghiệm thức III có tốc độ phát triển cao nhất.

Sau 4 tuần ương nghiệm thức II cho tốc độ tăng trưởng cao nhất ($2,63\pm 0,063$) kế tiếp là nghiệm thức I ($2,32\pm 0,076$) và nghiệm thức III ($2,32\pm 0,076$), nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Nghiệm thức III cho kết quả thấp nhất vì tỉ lệ phân đàn trong nghiệm thức III lớn hơn nghiệm thức I và II, còn nghiệm thức I thì tỉ lệ phân đàn rất nhỏ dẫn đến tốc độ phát triển thấp hơn nghiệm thức II.

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt theo ngày về chiều dài giữa các tuần trong các nghiệm thức thì nghiệm thức II cho kết quả cao nhất ($2,73 \pm 0,064$) kế tiếp là nghiệm thức I ($2,67 \pm 0,061$) và nghiệm thức III ($1,96 \pm 0,111$), nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

Nghiệm thức III cho kết quả thấp nhất là do mật độ ương lớn (1.500 con/m^2) làm cho tỷ lệ phân đàn trong nghiệm thức cao. Còn ở nghiệm thức I cho kết quả thấp hơn nghiệm thức I là do mật độ ương của nghiệm thức II cao hơn nghiệm thức I nên tỷ lệ phân đàn của nghiệm thức II cao hơn nghiệm thức I.

Tóm lại, sau 30 ngày ương thì nghiệm thức I cho tốc độ phát triển về chiều dài cao nhất kế tiếp là nghiệm thức II và nghiệm thức III, khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Còn tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo ngày thì nghiệm thức I cao nhất kế tiếp là nghiệm thức II và III, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Đối với tốc độ tăng trưởng đặc biệt (%/ngày) thì nghiệm thức I cho tốc độ cao nhất, kế tiếp là nghiệm thức III và nghiệm thức II, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Nguyên nhân là do mật độ ương khác nhau làm cho không gian hoạt động của cá khác nhau dẫn đến sự phân đàn của cá trong mỗi nghiệm thức.

4.2.2. Tăng trưởng về trọng lượng

Bảng 4.3. Tốc độ tăng trưởng về trọng lượng cá Bống tượng trong 30 ngày ương với các mật độ khác nhau

Nghiệm thức		I	II	III
Tuần 1	W_0 (gam)	$0,35 \pm 0,140^a$	$0,36 \pm 0,140^a$	$0,36 \pm 0,110^a$
	W_7 (gam)	$0,71 \pm 0,060^a$	$0,64 \pm 0,140^b$	$0,48 \pm 0,170^c$
	DWG (gam/ngày)	$0,51 \pm 0,001^a$	$0,39 \pm 0,002^a$	$0,16 \pm 0,002^a$
	SGR (%/ngày)	$9,90 \pm 0,202^a$	$8,28 \pm 0,318^a$	$3,89 \pm 0,135^a$
Tuần 2	W_{14} (gam)	$1,52 \pm 0,240^a$	$0,93 \pm 0,350^b$	$0,86 \pm 0,450^b$
	DWG (gam/ngày)	$0,12 \pm 0,002^a$	$0,42 \pm 0,000^b$	$0,54 \pm 0,001^a$
	SGR (%/ngày)	$10,75 \pm 0,150^a$	$5,03 \pm 0,537^a$	$8,43 \pm 0,217^a$
Tuần 3	W_{21} (gam)	$3,88 \pm 0,990^a$	$2,20 \pm 1,680^b$	$1,66 \pm 1,000^c$
	DWG (gam/ngày)	$0,34 \pm 0,004^a$	$0,18 \pm 0,001^a$	$0,12 \pm 0,002^a$
	SGR (%/ngày)	$13,44 \pm 0,109^a$	$12,31 \pm 0,066^a$	$9,42 \pm 0,210^a$

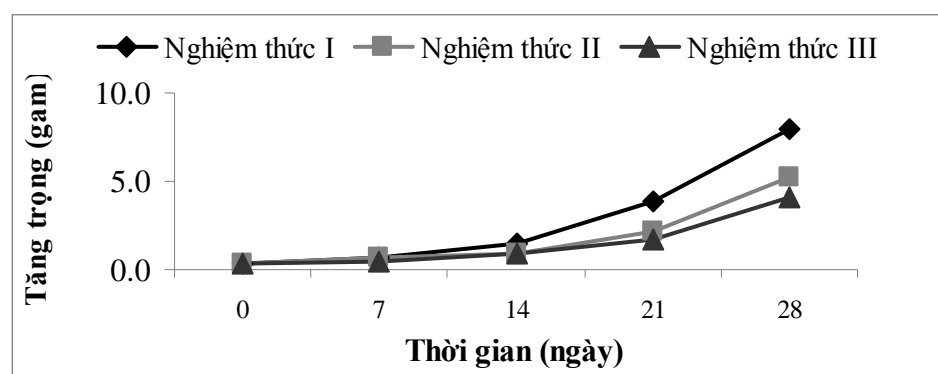
Tuần 4	W_{28} (gam)	7,96±1,190 ^a	5,22±2,590 ^b	4,10±3,200 ^c
	DWG (gam/ngày)	0,58±0,003 ^a	0,43±0,002 ^a	0,34±0,004 ^a
	SGR (%/ngày)	10,28±0,055 ^a	12,37±0,078 ^a	12,78±0,106 ^a
Trung bình	W_{tb} (gam)	3,52±2,930 ^a	2,24±2,380 ^b	1,77±2,180 ^c
	DWG (gam/ngày)	0,39±0,003 ^a	0,34±0,001 ^a	0,29±0,003 ^a
	SGR (%/ngày)	11,09±0,129 ^a	9,50±0,250 ^a	8,63±0,167 ^a

Ghi chú: Các giá trị trên cùng một hàng có các chữ cái giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$ và các giá trị trên cùng một hàng có các chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$.

Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn

4.2.2.1 Tốc độ tăng trưởng về trọng lượng

Qua bảng 4.3 và hình 4.11 cho thấy sự tăng trưởng về trọng lượng của cá Bồng tượng sau 7 ngày ương thì ở nghiệm thức I (500 con/m²) cho sự tăng trọng cao nhất (0,71±0,06) kế đến là nghiệm thức II (1.000 con/m²) cho sự tăng trọng (0,64±0,14) và cuối cùng là ở nghiệm thức III (1.500 con/m²) ở mức độ tăng trọng (0,48±0,17) sự khác biệt giữa nghiệm thức I, nghiệm thức II và nghiệm thức III có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Sự khác biệt về tốc độ tăng trưởng của cá Bồng tượng là do cá ở nghiệm thức I thả với mật độ thấp hơn nghiệm thức II và III nên không gian hoạt động của cá sẽ rộng hơn nên tốc độ tăng trưởng của cá sẽ tăng nhanh hơn hai nghiệm thức còn lại.



Hình 4.5: Tăng trọng về trọng lượng ở các nghiệm thức theo thời gian

Sau 2 tuần ương cho thấy tốc độ tăng trọng ở nghiệm thức I (1,52±0,24) cao hơn nghiệm thức II (0,93±0,35) và nghiệm thức III (0,86±0,45) sự khác biệt giữa nghiệm thức I và nghiệm thức II, nghiệm thức I và nghiệm thức III có ý nghĩa thống kê, còn giữa nghiệm thức II và nghiệm thức III không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

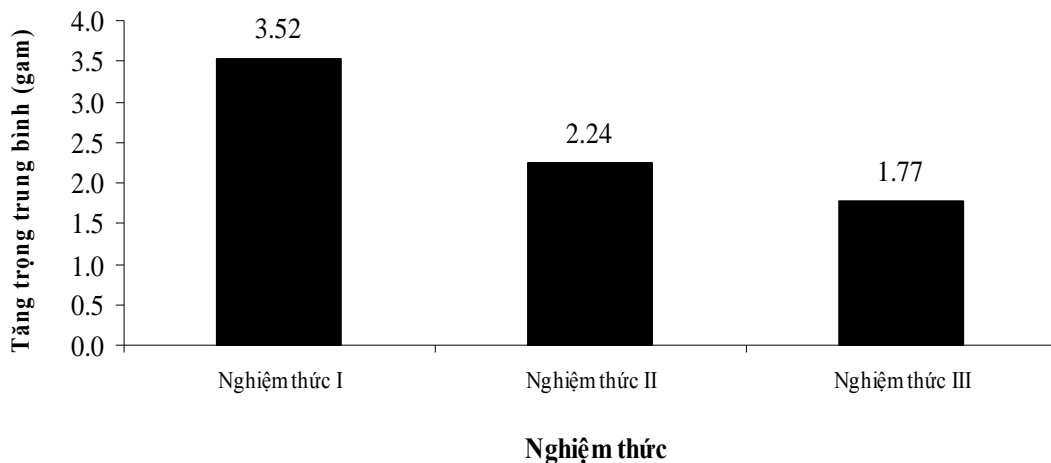
So với tuần đầu tốc độ tăng trọng của cá ở tuần thứ 2 nhanh hơn, nguyên nhân là do tuần đầu tiên ta mới đem cá về cá còn lạ với môi trường nên cá chưa kịp thích nghi với môi trường nên tốc độ phát triển chậm hơn tuần 2, và sự khác biệt giữa 3 nghiệm thức có ý nghĩa thống kê là do không gian hoạt động của mỗi nghiệm thức đều khác nhau nên tốc độ tăng trưởng của cá sẽ khác nhau.

Ở tuần thứ 3 cho thấy ở nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng ($3,88 \pm 0,99$) cao hơn nghiệm thức II ($2,20 \pm 1,68$) và nghiệm thức III ($1,66 \pm 1,00$) sự khác biệt giữa ba nghiệm thức này có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

Đến tuần thứ 4 cho kết quả ở nghiệm thức I tốc độ tăng trưởng ($7,96 \pm 1,19$) cao hơn rất nhiều so với nghiệm thức II ($5,22 \pm 2,59$) và nghiệm thức III ($4,10 \pm 3,20$) sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

Sự khác biệt về tốc độ phát triển về trọng lượng giữa 3 nghiệm nghiệm thức là do không gian hoạt động của cá Bồng tượng ở 3 nghiệm thức khác nhau làm cho khả năng hoạt động của cá khác nhau, nên dẫn đến sự khác biệt giữa 3 nghiệm thức.

Trong tuần thứ 3 và tuần thứ 4, tốc độ tăng trưởng của cá ở nghiệm thức I lớn hơn rất nhiều so với nghiệm thức II và nghiệm thức III, nguyên nhân là do tỷ lệ phân đàn trong nghiệm thức II và III quá lớn, làm cho tốc độ tăng trưởng của cá bị giảm lại, khi mật độ ương càng cao thì tỷ lệ phân đàn càng lớn.



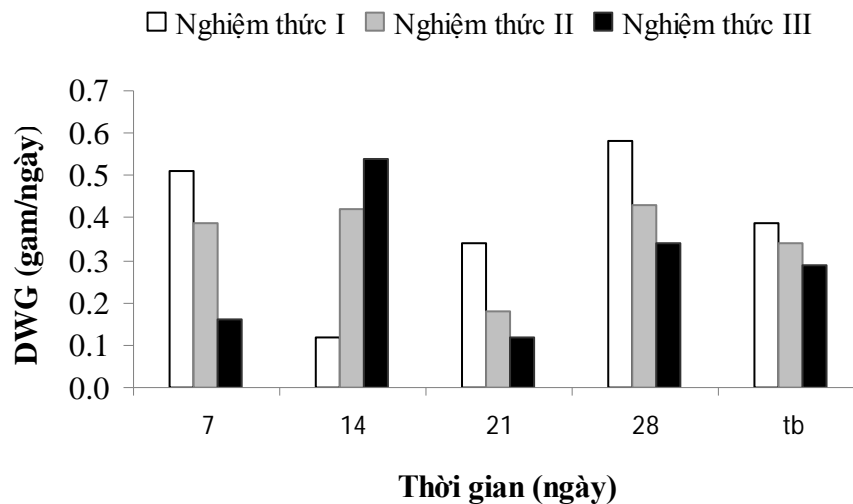
Hình 4.6: Trọng lượng trung bình trong 30 ngày ương

Qua hình 4.12 cho thấy tốc độ tăng trọng trung bình giữa các tuần ở 3 nghiệm thức khác nhau, ở nghiệm thức I cho tốc độ tăng trọng ($3,52 \pm 2,93$) còn ở nghiệm thức II cho tốc độ tăng trọng là ($2,24 \pm 2,38$) khác biệt so với nghiệm thức III ($1,77 \pm 2,18$) có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Mật độ ương ảnh hưởng rất lớn đến sự tăng trưởng về trọng lượng của cá, khi mật độ ương quá cao thì làm cho không gian hoạt động của cá bị giảm lại, khả năng bắt mồi và tranh giành thức ăn của cá bị giảm, làm cho nhưng

con cá khỏe thì ăn được thức ăn còn những con yếu thì không ăn được dẫn đến cá bị phân đàn cao, ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng.

4.2.1.2 Tốc độ tăng trưởng theo ngày về trọng lượng

Qua bảng 4.3 và hình 4.7 cho thấy tốc độ tăng trưởng theo ngày về trọng lượng trong tuần đầu ở nghiệm thức I là cao nhất ($0,51 \pm 0,001$) kế tiếp là nghiệm thức II ($0,39 \pm 0,002$) và nghiệm thức III ($0,16 \pm 0,002$) nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).



Hình 4.7: Tốc độ tăng trưởng theo ngày về trọng lượng

Ở tuần thứ 2 ở nghiệm thức III cho tốc độ tăng trưởng cao nhất ($0,54 \pm 0,001$) kế tiếp là ở nghiệm thức II ($0,42 \pm 0,000$) và cho kết quả thấp nhất là ở nghiệm thức I ($0,12 \pm 0,002$). Sự khác biệt giữa nghiệm I và nghiệm thức II, giữa nghiệm thức II và nghiệm thức III có nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Nhưng sự khác biệt giữa nghiệm thức I và nghiệm thức III không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Qua tuần thứ 2 tốc độ tăng trưởng theo ngày ở nghiệm thức III cao hơn nghiệm thức II và nghiệm thức I là do cá đã quen với điều kiện môi trường ương nuôi, kích thước cá vẫn còn nhỏ mà mật độ ương của nghiệm thức III cao hơn hai nghiệm thức còn lại nên tốc độ tăng trưởng của cá sẽ cao hơn.

Qua tuần thứ 3 tốc độ tăng trưởng theo ngày về trọng lượng ở nghiệm thức I là cao nhất ($0,34 \pm 0,004$) kế tiếp là nghiệm thức II ($0,18 \pm 0,001$) và cuối cùng là nghiệm thức III ($0,12 \pm 0,002$) nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Ở tuần thứ 3 này tốc độ tăng trưởng theo ngày về trọng lượng của cá ở nghiệm thức I cao hơn nghiệm thức II và III là do cá đã quen với điều kiện môi trường và mật độ của cá ở nghiệm thức I thấp hơn rất nhiều so với nghiệm thức II và nghiệm thức III, nên tỷ lệ phân đàn của cá ở nghiệm thức I thấp hơn nghiệm thức II và nghiệm thức III.

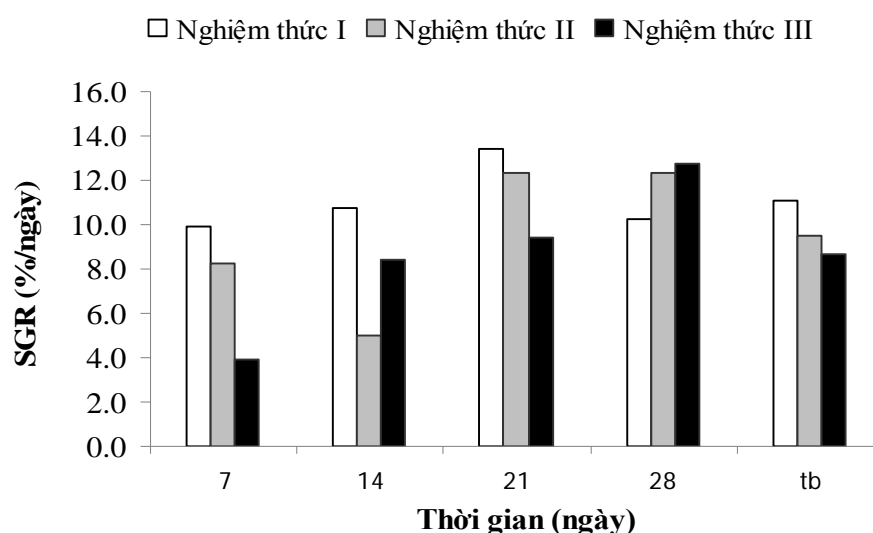
Ở tuần thứ 4 tốc độ tăng trưởng theo ngày về trọng lượng ở nghiệm thức I là cao nhất ($0,58 \pm 0,003$) kế tiếp là nghiệm thức II ($0,43 \pm 0,002$) và nghiệm thức III ($0,34 \pm 0,004$). Ở tuần thứ 4 cá ở nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng cao là do mật độ của cá thấp hơn hai nghiệm thức còn lại, cá đã lớn cần nhiều không gian hoạt động, còn đối với nghiệm thức II và III do sự phân đàn của cá ở nghiệm thức III cao hơn nghiệm thức II nên cho tốc độ tăng trưởng thấp hơn nghiệm thức II.

Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo ngày trung bình ở các tuần thì ở nghiệm thức I cho kết quả cao nhất ($0,39 \pm 0,003$) kế là nghiệm thức II ($0,34 \pm 0,001$) và nghiệm thức III ($0,29 \pm 0,003$) nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

Nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng cao nhất là do không gian hoạt động của cá rộng, mật độ thấp hơn hai nghiệm thức còn lại, sự phân đàn của cá không đáng kể, còn ở nghiệm thức II cao hơn III là do sự phân đàn của cá ở nghiệm thức III lớn nghiệm thức II, có những con vượt đàn và có những con còn nhỏ làm cho sự phân đàn lớn nên làm cho tốc độ tăng trưởng của nghiệm thức II thấp hơn nghiệm thức III hơn.

4.2.1.3 Tốc độ tăng trưởng đặc biệt về khối lượng

Qua hình 4.8 cho thấy tốc độ tăng trưởng đặc biệt về trọng lượng của cá trong tuần đầu thì ở nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng cao nhất ($9,90 \pm 0,202$) kế tiếp là nghiệm thức II ($8,28 \pm 0,318$) và nghiệm thức III ($3,89 \pm 0,135$) nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$) sự khác biệt này là do cá ở tuần đầu mới thích nghi với môi trường và mật độ của nghiệm thức I thấp hơn nghiệm thức II và nghiệm thức II thấp hơn nghiệm thức III, nên tốc độ phát triển khác nhau.



Hình 4.8: Tốc độ tăng trưởng đặc biệt theo ngày về trọng lượng

Tuần thứ 2 nghiệm thức I sự tăng trọng đặc biệt về trọng lượng ($10,75 \pm 0,150$) cao hơn hai nghiệm thức còn lại là do cá đã thích nghi với môi trường và mật độ thấp hơn

nghiệm thức II và nghiệm thức III, còn ở nghiệm thức III sự tăng trọng đặc biệt về trọng lượng ($8,43 \pm 0,217$) cao hơn nghiệm thức II ($5,03 \pm 0,537$) là do cá đã có tính phân đàn, có những con vượt đàn và những con còn nhỏ nên tốc độ của nghiệm thức III cao hơn nghiệm thức II sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Nhìn chung sự phát triển đặc biệt về trọng lượng của cá ở tuần thứ 2 lớn hơn tuần đầu, nguyên nhân là do cá đã thích ứng được với điều kiện môi trường ương nuôi.

Qua tuần thứ 3 tốc độ tăng trưởng đặc biệt về trọng lượng của nghiệm thức I cao nhất ($13,44 \pm 0,109$) kế tiếp là nghiệm thức II ($12,31 \pm 0,066$) và nghiệm thức III ($9,42 \pm 0,210$) nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Có được sự thay đổi này là do tỉ lệ phân đàn ở nghiệm thức III và nghiệm thức II đã lên cao, không gian hoạt động của cá ở nghiệm thức I là cao nhất và không gian hoạt động của nghiệm thức III là thấp nhất.

Sau 4 tuần ương nghiệm thức III cho tốc độ tăng trưởng cao nhất ($12,78 \pm 0,106$) kế tiếp là nghiệm thức II ($12,37 \pm 0,078$) và nghiệm thức I ($10,28 \pm 0,055$) và sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Nghiệm thức III cho kết quả cao nhất vì sự phân đàn của cá ở nghiệm thức III cao hơn nghiệm thức II và nghiệm thức I, những con khỏe mạnh sẽ cạnh tranh thức ăn với những con yếu nên làm cho tốc độ tăng trưởng cao, còn nghiệm thức I cho tốc độ tăng trưởng thấp vì tỷ lệ phân đàn của nghiệm thức thấp, những con vượt đàn chiếm tỷ lệ thấp.

Tốc độ tăng trưởng đặc biệt theo ngày về trọng lượng giữa các tuần trong các nghiệm thức thì nghiệm thức I cho kết quả cao nhất ($11,09 \pm 0,129$) kế tiếp là nghiệm thức II ($9,50 \pm 0,250$) và nghiệm thức III ($8,63 \pm 0,167$), nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$).

Nghiệm thức III cho kết quả thấp nhất là do mật độ ương lớn (1.500 con/ m^2) làm cho tỷ lệ phân đàn trong nghiệm thức cao. Còn ở nghiệm thức II cho kết quả thấp hơn nghiệm thức I là do mật độ ương của nghiệm thức II (1.000 con/ m^2) cao hơn nghiệm thức I (500 con/ m^2), nên tỷ lệ phân đàn của nghiệm thức II cao hơn nghiệm thức I nhưng thấp hơn nghiệm thức III.

Tóm lại, sau 30 ngày ương thì nghiệm thức I cho tốc độ phát triển về trọng lượng cao nhất kế tiếp là nghiệm thức II và nghiệm thức III, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Còn tốc độ tăng trưởng tuyệt đối theo ngày thì nghiệm thức I cao nhất kế tiếp là nghiệm thức II và III, sự khác biệt giữa các nghiệm thức không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Đối với tốc độ tăng trưởng đặc biệt (%/ngày) thì nghiệm thức I cho tốc độ cao nhất, kế tiếp là nghiệm thức II và nghiệm thức III, sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Nguyên nhân là do mật độ ương

khác nhau làm cho không gian hoạt động của cá khác nhau dẫn đến sự phân đàn của cá trong mỗi nghiệm thức.

4.2.3 Tỷ lệ sống

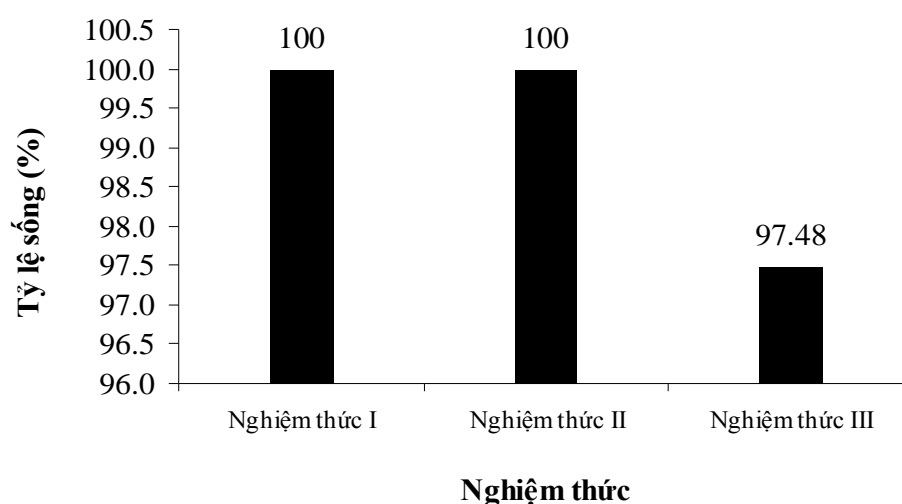
Kết quả cho thấy, sau 30 ngày ương, tỷ lệ sống ở mật độ 500 con/m² và 1.000 con/m² đạt tuyệt đối (100%), còn ở mật độ 1.500 con/m² (97,48%).

Tỷ lệ sống của cá Bống tượng ương trong bể và trong giai đoạn trình bày cụ thể trong bảng 4.4 và hình 4.9 sau

Bảng 4.4: Tỷ lệ sống cá Bống tượng trong 30 ngày ương với các mật độ khác nhau

Nghiệm thức	NT I	NT II	NT III
Tỷ lệ sống (%)	100±0,000	100±0,000	97,48±0,679

Giá trị thể hiện là số trung bình và độ lệch chuẩn



Hình 4.9: Tỷ lệ sống cá Bống tượng sau 30 ngày ương

Tuy nhiên, sự khác biệt về tỷ lệ sống giữa các nghiệm thức không có ý nghĩa thống kê ở mức ($p < 0,05$). Trong ương nuôi cá loài cá thường xảy ra tình trạng cạnh tranh thức ăn và nơi ở, khi mật độ càng cao thì tình trạng cạnh tranh về thức ăn và nơi ở càng gây rắc rối ảnh hưởng đến tỷ lệ sống. Vì thế ở nghiệm thức III cho tỷ lệ hao hụt cao là do ương với mật độ 1.500 con/m² cao hơn nghiệm thức II (1.000 con/m²) và nghiệm thức I (500 con/m²), còn nghiệm thức II tuy mật độ ương cao nhưng không gian hoạt động của cá vẫn còn rộng nên không ảnh hưởng tới tỷ lệ sống.

4.2.3.1 Nguyên nhân tỷ lệ sống của cá cao

Con giống đã được chọn lọc trước khi ương nên con giống không mang mầm bệnh.

Quá trình chăm sóc kỹ lưỡng, thường xuyên kiểm tra tình hình hoạt động, bơi lội của cá, các yếu tố môi trường thường xuyên được theo dõi. Trong quá trình ương nuôi không xảy ra quá trình phát bệnh trên cá.

Chức thải và thức ăn thừa của cá được vệ sinh hàng ngày, lượng nước được cấp vào đã được kiểm tra các yếu tố môi trường trước khi cấp nên không có hiện tượng gây "sốc" ở cá.

4.2.4 Phân đàn trong quá trình ương

Sau 30 ngày ương cá Bống tượng xảy ra hiện tượng phân kích cỡ cá về chiều dài và trọng lượng

4.2.4.1 Phân kích cỡ về chiều dài

Theo bảng 4.4 và hình 4.10 kích cỡ của cá chịu sự chi phối của mật độ, ở ba nghiệm thức thấy chiều dài của cá < 6,0 cm ở nghiệm thức I chiếm tỷ lệ cao nhất 12,22%, nghiệm thức III 10% và nghiệm thức II 7,77%. Đối với nhóm cá có kích cỡ 5,0 – 6,0 cm nghiệm thức I cũng cho tỷ lệ cao nhất 87,78%, nghiệm thức II 55,56% và nghiệm thức III 38,89%. Còn nhóm cá có kích cỡ < 5,0 thì ở nghiệm thức III cho tỷ lệ cao nhất 51,11%, nghiệm thức II 36,67% còn nghiệm thức I 0%.

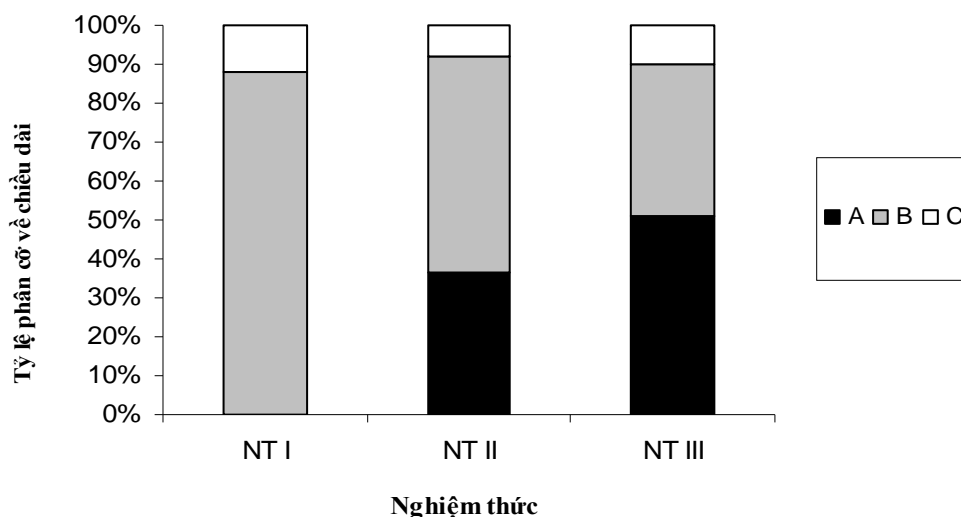
Bảng 4.5: Bảng phân hóa kích cỡ về chiều dài cá Bống tượng trong 30 ngày ương với các mật độ khác nhau

Nghiệm thức	A (%)	B (%)	C (%)
I	0,00	87,78	12,22
II	36,67	55,56	7,77
III	51,11	38,89	10,00

Ghi chú: A. < 5 cm, B. 5 – 6 cm, C. > 6 cm.

Giá trị thể hiện là số trung bình

Nguyên nhân dẫn đến sự phân hóa kích cỡ của cá Bống tượng là do mật độ ương của mỗi nghiệm thức khác nhau, nghiệm thức I có mật độ ương thấp nhất, nghiệm thức III có mật độ ương cao nhất điều này làm cho không gian hoạt động của cá ở nghiệm thức III có giới hạn, những con lớn sẽ cạnh tranh thức ăn và nơi ở với các con yếu, làm cho tỷ lệ phân đàn trong nghiệm thức cao.



Hình 4.10: Sự phân hóa kích cỡ cá Bống tượng về chiều dài trong 30 ngày ương với các mật độ khác nhau

4.2.4.2 Phân kích cỡ về trọng lượng

Theo bảng 4.6 và hình 4.11 kích cỡ của cá chịu sự chi phối của mật độ, ở ba nghiệm thức cho thấy trọng lượng của cá < 10g ở nghiệm thức I chiếm tỷ lệ cao nhất 11,11%, nghiệm thức II và nghiệm thức III bằng nhau 6,67%. Đối với nhóm cá có trọng lượng 5,0 – 10,0g nghiệm thức I cũng cho tỷ lệ cao nhất 88,89%, nghiệm thức II 54,44% và nghiệm thức III 32,22%. Nhóm cá có trọng lượng < 5,0g ở nghiệm thức III cho tỷ lệ cao nhất 61,11%, nghiệm thức II 38,89% còn nghiệm thức I 0%.

Bảng 4.6: Bảng phân hóa kích cỡ về trọng lượng cá Bống tượng trong 30 ngày ương với các mật độ khác nhau

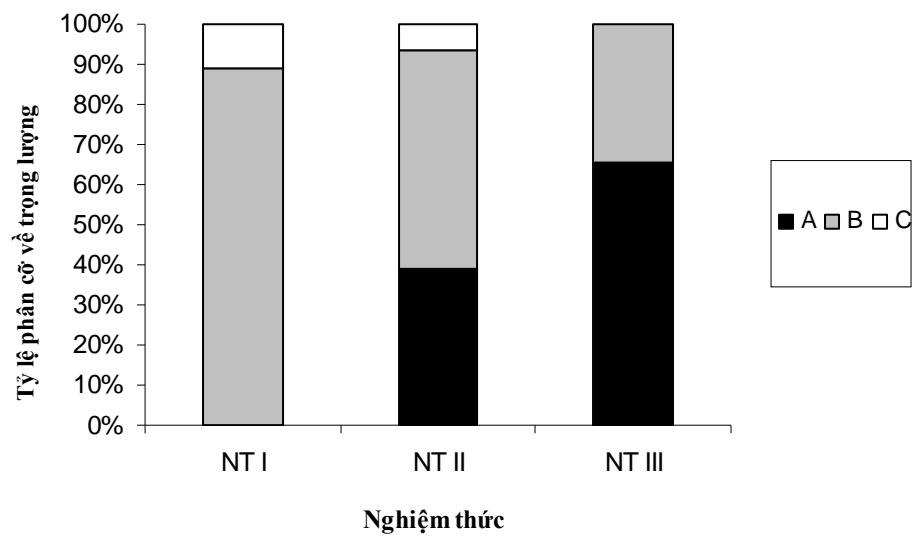
Nghiệm thức	A (%)	B (%)	C (%)
I	0,00	88,89	11,11
II	38,89	54,44	6,67
III	61,11	32,22	6,67

Ghi chú: A. < 5g, B. 5 – 6g, C. > 6g.

Giá trị thể hiện là số trung bình

Nguyên nhân dẫn đến sự phân hóa trọng lượng của cá Bống tượng là do mật độ ương của mỗi nghiệm thức khác nhau, nghiệm thức I có mật độ ương thấp nhất, nghiệm thức III có mật độ ương cao nhất điều này làm cho không gian hoạt động của cá ở

thực nghiệm III có giới hạn, những con lớn sẽ cạnh tranh thức ăn và nơi ở với các con yếu, làm cho tỷ lệ phân đàn trong thực nghiệm cao.



Hình 4.11: Sự phân hóa kích cỡ cá Bống tượng về trọng lượng trong 30 ngày ương với các mật độ khác nhau



Hình 4.12: Cá Bống tượng giống

CHƯƠNG V

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

5.1 Kết luận

Thí nghiệm “ảnh hưởng của mật độ ương đến sự tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá Bống tượng” giai đoạn từ 1 đến 2 tháng tuổi với các mật độ 500 con/m², 1.000 con/m², 1.500 con/m² thu được kết quả nghiệm thức I mật độ 500 con/m² cho kết quả cao nhất. Sự tăng trưởng về chiều dài đạt 5,79±0,180cm, tăng trưởng về trọng lượng đạt 7,96±1,190g, với tỷ lệ sống 100% trong trong 30 ngày ương.

5.2 Đề xuất

Thử nghiệm ương cá Bống tượng ở nhiều mật độ khác nhau và khoảng cách giữa các mật độ nhỏ hơn nhằm đánh giá chính xác hơn về mật độ thích hợp nhất cho việc ương nuôi cá Bống tượng.

Thử nghiệm ương cá Bống tượng ở các diện tích bể lớn hơn và ương thử trong giai nhằm tạo nền tảng cho việc áp dụng thực tế hiệu quả hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tham khảo tiếng anh

Boyd, E. Claude, 2002. Water quality of pond aquaculture. Research and development series No. 43 August 2002. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments Alabama Agricultural Experiment Station Auburn University, 37pp

Tài liệu tham khảo tiếng việt

Đoàn Hồng Châu, Lam Mỹ Lan, 1995. Đặc điểm sinh học cá Bống tượng, LVTN, Khoa Thủy Sản, trường Đại Học Cần Thơ, 84 trang.

Dương Nhật Long, 2003. Kỹ thuật nuôi cá nước ngọt – Khoa Thủy sản – trường Đại học Cần Thơ, 212 trang

Dương Tấn Lộc, 2002. Kỹ thuật nuôi cá Bống Tượng, Hội Nghề Cá Việt Nam, 32 trang.

Hồ Mỹ Hạnh, 2003. Khảo sát tính ăn và ảnh hưởng của mật độ, thức ăn lên sự tăng trưởng của cá rô đồng từ giai đoạn cá bột lên cá hương. Luận văn tốt nghiệp đại học - Khoa Thủy Sản - Trường Đại học Cần Thơ.

Huỳnh Thị Mỹ Hương và csv (1986)

Lê Như Xuân, 1996. Báo cáo khoa học: Nghiên cứu bổ sung đặc điểm sinh học và kỹ thuật nuôi một số loài cá kinh tế ở Đồng Bằng Sông Cửu Long, Khoa Thủy Sản, trường Đại Học Cần Thơ, 24 trang.

Lê Như Xuân, Bùi Minh Tâm, 1995. Tài liệu tập huấn kỹ thuật nuôi thủy sản: Nuôi cá Bống tượng, Khoa Thủy Sản, trường Đại Học Cần Thơ, 23 trang.

Mai Đình Yên, 1983. Cá kinh tế nước ngọt Việt Nam. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội.

Nguyễn Chung, 2007. Kỹ thuật sinh sản và nuôi cá Bống Tượng. Nhà xuất bản Nông Nghiệp Tp HCM, 126 trang

Nguyễn Hoàng Phú, 2009. Ảnh hưởng của thức ăn lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của cá bống tượng, luận văn tốt nghiệp đại học, 50 trang.

Nguyễn Mạnh Hùng và Phạm Khánh, 2003. Kỹ thuật nuôi cá Bống Tượng, 44 trang.

Nguyễn Phúc Cường, 2001. Ảnh hưởng của thức ăn chế biến và mật độ ương cá hủ từ giai đoạn bột lên giống. Luận văn tốt nghiệp đại học - Khoa Thủy Sản - Trường Đại học Cần Thơ.

- Nguyễn Trọng Sang, 2008, Xác định thời điểm thay thế trùn chỉ bằng thịt cá trong ương nuôi cá lăng nha giai đoạn từ 3 đến 15 ngày tuổi, Luận văn tốt nghiệp Khoa thủy sản ĐH Nông Lâm Tp.HCM, 81 trang.
- Nguyễn Văn Tú. Sản xuất giống cá Bống tượng – Khoa Thủy Sản – Trường Đại học Nông Lâm
- Phạm Văn Khánh, 2003. Kỹ thuật nuôi một số loài cá xuất khẩu. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Tp.Hồ Chí Minh, 46 trang (15-23).
- Sở thủy sản tỉnh Cà Mau, 2006. Kỹ thuật nuôi cá Bống Tượng, cá Chình, 36 trang.
- Trần Thanh Xuân, 1995. Sinh sản cá bống tượng (*Oxyeleotris marmoratus*) thành quả và giải pháp tiếp tục – Viện nghiên cứu nuôi trồng thủy sản II
- Trương Quốc Phú, 2006. Giáo trình quản lý chất lượng nước – Khoa Thủy sản – Trường Đại học Cần Thơ, 201 trang.
- Trương Thủ Khoa và Trần Thị Thu Hương, 1993. Định loại các loài cá nước ngọt ĐBSCL. Khoa Thủy Sản, trường Đại Học Cần Thơ, 360 trang.
- Website:<http://agriviet.com/nd/787-ky-thuat-san-xuat-giong-va-nuoi-ca-bong-tuong-thuong-pham>
- Website:<http://www.fishviet.net/fishviet/index.php?page=news&content=8&article=1>
- Website:<http://www.khuyennongvn.gov.vn/e-khcn/ky-thuat-uong-nuoi-ca-bong-tuong-oxyeleotris-marmoratus/view>
- Website:http://www.mekongfish.net.vn/uploads/chuyende_thuysan/kythuatnuoi/bongtuong.htm
- Website:<http://www.sinhvatcanhvn.com/@rum/phong-ng-ch-b-nh-cho-ca/82-th-c-n-cho-ca.html>