

THÔNG BÁO KHOA HỌC

ẢNH HƯỞNG CỦA MẬT ĐỘ LÊN TỐC ĐỘ SINH TRƯỞNG VÀ TỶ LỆ SỐNG CỦA CÁ SONG HỒ (*Epinephelus fuscoguttatus*) GIAI ĐOẠN TỪ CÁ BỘT LÊN CÁ HƯƠNG

EFFECT OF STOCKING DENSITY ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF TIGER GROUPER (*Epinephelus fuscoguttatus*) LARVAE FROM FRY TO FINGERLING STAGE

Trần Thế Mưu¹, Vũ Văn Sáng², Vũ Văn In³

Ngày nhận bài: 27/3/2014; Ngày phản biện thống qua: 05/4/2014; Ngày duyệt đăng: 13/8/2014

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện với 3 nghiệm thức (10, 20, 30 con/l) với mục tiêu tìm ra mật độ ương thích hợp cho ấu trùng cá song hồ (*Epinephelus fuscoguttatus*) giai đoạn từ cá bột lên cá hương. Ấu trùng cá được ương ở mật độ 10 và 20 con/l đạt tốc độ sinh trưởng đặc trưng (0,0684 và 0,0678 %/ngày) cao hơn so với ương ở mật độ 30 con/l (0,06 %/ngày, $P < 0,05$). Tương tự, cá được ương ở mật độ 10 và 20 con/l đạt chiều dài cuối (38,40 và 37,45 mm), cao hơn đáng kể ở mật độ 30 con/l (27,50 mm, $P < 0,05$). Tỷ lệ sống của ấu trùng đạt được ở mật độ ương 10, 20 con/l (5,31 và 5,25%) cao hơn đáng kể so với mật độ ương 30 con/l (3,27%; $P < 0,05$). Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, mật độ ương thích hợp cho ấu trùng cá song hồ giai đoạn từ cá bột lên cá hương là 20 con/l nhằm đảm bảo tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống và hiệu quả kinh tế.

Từ khóa: cá song hồ, *Epinephelus fuscoguttatus*, mật độ ương, tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống

ABSTRACT

The study was carried out with three treatments (10, 20, 30 individual/l) in order to identify the most suitable stocking density for tiger grouper larvae (*Epinephelus fuscoguttatus*). The fish reared at the densities of 10 and 20 individual/l gave specific growth rate (0.0684 and 0.0678 %/day), significantly higher than rearing at the density of 30 individual/l (0.06 %/day; $P < 0.05$). Similarly, the fish larvae reared at the densities of 10 and 20 individual/l reached the final total length (38.40 and 37.45mm) considerably higher when reared at the density of 30 individual/l (27.50 mm; $P < 0.05$). The fish larvae reared at the densities of 10, 20 individual/l obtained the survival rate (5.31 and 5.25%) substantially higher in comparison to the density of 30 individual/l (3.27%; $P < 0.05$). Results showed that the most appropriate density for rearing the tiger grouper from fry to fingerling stage is 20 individual/l in order to optimize the growth, survival rate and economic efficiency.

Keywords: Tiger grouper, *Epinephelus fuscoguttatus*, stocking density, growth rate, survival rate

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá song hồ (*Epinephelus fuscoguttatus*) phân bố chủ yếu ở các vùng biển Nam Trung Bộ và Nam Bộ của Việt Nam nhưng rất ít khi bắt gặp. Chúng sống ở vùng nước nơi có độ sâu từ 1 đến 60 m và có thể bắt gặp ở vùng cửa sông, nơi có độ mặn thấp (Heemstra & Randall, 1993). Cá song hồ không những có tốc độ sinh trưởng nhanh, kỹ thuật nuôi thương phẩm đơn giản mà còn có khả năng kháng bệnh tốt và đặc biệt có giá trị kinh tế cao (Afero và cs, 2009). Với những ưu điểm kể trên, cá song hồ đã trở thành đối

tượng nuôi biển quan trọng mà các nước trong khu vực đang tập trung nghiên cứu và phát triển thành đối tượng nuôi chủ lực. Để phát triển nuôi cá song hồ thì vấn đề con giống chất lượng đang là một trở ngại lớn, không chỉ đối với nghề nuôi cá biển nói chung và nuôi cá song hồ nói riêng. Một trong những khâu khó khăn nhất trong việc sản xuất giống cá song hồ chính là việc ương con giống giai đoạn từ cá bột lên cá hương. Tỷ lệ sống và tốc độ sinh trưởng của cá song hồ giai đoạn từ cá bột lên hương chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố như môi trường, thức ăn và mật độ

¹ ThS. Trần Thế Mưu, ² Vũ Văn Sáng, ³ ThS. Vũ Văn In: Trung tâm Quốc gia Giống hải sản miền Bắc - Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1

Mật độ ương được xem là một trong những yếu tố quan trọng nhất trong nuôi trồng thủy sản do chúng ảnh hưởng trực tiếp tới sinh trưởng, tỷ lệ sống, sức khỏe của cá, phương pháp chăm sóc và năng suất thu hoạch. Tăng mật độ thả sẽ làm tăng stress cho cá (Leatherland và Cho, 1985), làm tăng nhu cầu về năng lượng, giảm sinh trưởng và khả năng sử dụng thức ăn (Hengsawatt và cs, 1997). Do đó, mật độ tối ưu cần phải xác định cho mỗi loài và mỗi giai đoạn của ấu trùng cá để có thể quản lý một cách hiệu quả và làm tối đa năng suất và lợi nhuận (Rowland và cs, 2006). Nghiên cứu này được thực hiện để tìm ra mật độ thích hợp cho ương cá song hồ giai đoạn từ cá bột lên cá hương để đem lại hiệu quả cao nhất. Đây là một khâu quan trọng trong việc hoàn thiện quy trình sản xuất giống cá song hồ.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là ấu trùng cá song hồ (*Epinephelus fuscoguttatus*) mới nở (0 ngày tuổi) với chiều dài toàn thân trung bình: $2,49 \pm 0,15$ mm (n = 30). Nguồn cá thí nghiệm được sản xuất tại Trại thực nghiệm - Trung tâm Quốc gia Giống hải sản miền Bắc - Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản 1. Nguồn nước sử dụng cho thí nghiệm được bơm trực tiếp từ biển qua hệ thống lọc cát, sau đó xử lý nước bằng chlorine 25 ppm trong 2 ngày rồi trung hòa bằng sodium thiosulphat với

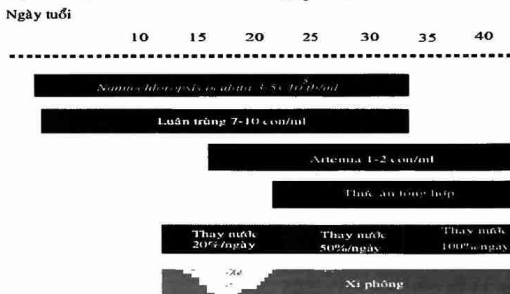
tỷ lệ trung hòa là 1:1.

2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện với 3 nghiệm thức: 10, 20 và 30 con/l, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần trong 9 bể composit có thể tích 450 l/bể, trong điều kiện chiếu sáng (16 giờ sáng và 8 giờ tối). Thời gian thí nghiệm là 40 ngày, các nghiệm thức được tiến hành cùng thời điểm.

- Nghiệm thức 1: Ấu trùng ương ở mật độ 10 con/l.
- Nghiệm thức 2: Ấu trùng ương ở mật độ 20 con/l.
- Nghiệm thức 3: Ấu trùng ương ở mật độ 30 con/l.

Chăm sóc và quản lý: giai đoạn đầu sục khí nhẹ, điều chỉnh sục khí tăng dần tùy theo độ tuổi của cá. Xi phông 2 lần/ngày vào 10 giờ và 17 giờ bắt đầu từ ngày thứ 11. Trong giai đoạn đầu (đến 11 ngày tuổi) không thay nước. Khi cá bắt đầu ăn thức ăn nhân tạo thì thay 20 - 30% nước/ngày, thông qua việc xi phông đáy bể bằng vòi nhỏ, sau đó cấp nước từ từ vào bể ương đạt tới mức yêu cầu. Một số yếu tố môi trường nước được kiểm tra hàng ngày vào 6 và 14 giờ. Duy trì mật độ tảo *Isochrysis galbana* và *Nannochloropsis oculata* 3×10^5 tế bào/ml trong bể ương để làm thức ăn, mật độ tảo được xác định bằng buồng đếm hồng cầu. Luân trùng và artemia được đếm vào mỗi buổi sáng và được cường hóa trước khi cho ấu trùng ăn. Thức ăn tổng hợp được sử dụng cho thí nghiệm là Otohimi - Nhật Bản. Quá trình chăm sóc ấu trùng cá được thể hiện chi tiết trong hình 1.



Hình 1. Sơ đồ chăm sóc ấu trùng cá song hồ

3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

3.1. Phương pháp xác định tốc độ sinh trưởng

Sử dụng kính hiển vi quang học có gắn trục vi thị kính để đo chiều dài của ấu trùng cá, khi cá lớn hơn

sử dụng kính phóng đại để đo chiều dài của cá. Chiều dài toàn thân được tính từ miệng cá đến cuối vây đuôi.

Tốc độ sinh trưởng đặc trưng về chiều dài (SGR_L) được xác định theo công thức:

$$SGR_L (\%/ngày) = 100 \times (\ln L_2 - \ln L_1) / (T_2 - T_1)$$

Trong đó:

SGR_L : tốc độ tăng trưởng đặc trưng về chiều dài (%/ngày);

L_1 : chiều dài của cá ở thời điểm T_1 (mm);

L_2 : chiều dài của cá ở thời điểm T_2 (mm);

3.2. Phương pháp xác định tỷ lệ sống

Tỷ lệ sống được xác định bằng cách đếm toàn bộ số cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm và tính toán theo công thức:

$$S (\%) = 100 \times S_c / S_0$$

Trong đó:

S: Tỷ lệ sống của cá (%);

S_c : Số cá còn lại khi kết thúc thí nghiệm (con);

S_0 : Số cá ban đầu (con).

3.3. Phương pháp xác định một số yếu tố môi trường

Các thông số môi trường nước như nhiệt độ nước, hàm lượng oxy hòa tan, pH (đo 2 lần/ngày), hàm lượng nitơ dạng nitrit ($N - NO_2^-$) và amoniac (NH_3) (đo 2 lần/tuần) được kiểm tra định kỳ bằng các dụng cụ chuyên dụng và test thử (nhiệt kế, test oxy, pH, test nitrit và test ammonium). Các thông số môi trường nước được duy trì trong khoảng thích hợp đối với sự sinh trưởng và phát triển của cá.

3.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu sau khi thu thập được phân tích bằng phép phân tích phương sai (ANOVA) một nhân tố trên phần mềm SPSS 16.0. Khi có sự khác biệt giữa các giá trị trung bình về chiều dài, tốc độ tăng trưởng đặc trưng và tỷ lệ sống của các nghiệm thức, phép kiểm định

Duncan's Test được sử dụng để xác định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa $P < 0,05$. Tất cả các số liệu trong thí nghiệm được trình bày dưới dạng Trung bình (mean) \pm Độ lệch chuẩn (SD).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

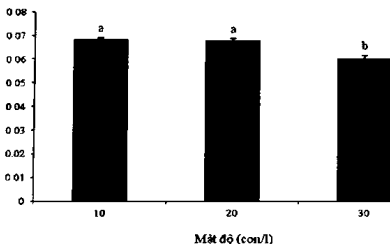
1. Một số yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Nhìn chung, một số yếu tố chất lượng môi trường nước nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng của ấu trùng cá song hồ trong suốt thời gian thí nghiệm. Nhiệt độ dao động từ 26 - 31°C, độ mặn từ 27 - 32‰, pH: từ 7,6 - 8,0; hàm lượng oxy hòa tan: 4,5 - 5,5 mg/l; hàm lượng NH_3 ($< 0,01$ mg/l) và hàm lượng NO_2^- ($< 0,3$ mg/l).

2. Ảnh hưởng của mật độ ương lên tốc độ sinh trưởng của ấu trùng cá song hồ

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mật độ ương có ảnh hưởng lớn đến tốc độ sinh trưởng đặc trưng về chiều dài toàn thân của ấu trùng cá song hồ giai đoạn từ bột lên hương. Trong đó, cá được nuôi ở mật độ 10 con/l cho tốc độ sinh trưởng đặc trưng cao nhất ($0,0684 \pm 0,0006$ %/ngày), tiếp theo là ương ở mật độ 20 con/l ($0,0678 \pm 0,0011$ %/ngày) và thấp nhất ở mật độ 30 con/l ($0,06 \pm 0,0014$ %/ngày). Tuy nhiên, không có sự sai khác đáng kể về tốc độ sinh trưởng đặc trưng ở mật độ 10 và 20 con/l ($P > 0,05$) nhưng cao hơn đáng kể so với nghiệm thức còn lại 30 con/l ($P < 0,05$, hình 2).

SGRL (%/ngày)



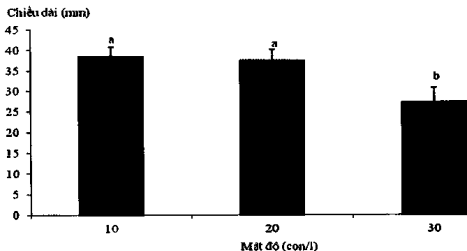
Hình 2. Ảnh hưởng của mật độ ương đến tốc độ sinh trưởng đặc trưng của ấu trùng cá song hồ giai đoạn từ cá bột lên cá hương

(Các ký tự chữ cái khác nhau trên cột thể hiện khác biệt thống kê, $P < 0,05$)

Tương tự tốc độ sinh trưởng đặc trưng, mật độ ương cũng ảnh hưởng đến chiều dài cuối của ấu trùng cá. Trong đó, cá được ương ở mật độ

10 con/l đạt chiều dài lớn nhất ($38,4 \pm 2,45$ mm), tiếp theo là ở mật độ 20 con/l ($37,45 \pm 2,80$ mm), tuy nhiên sự sai khác về chiều dài cuối thí nghiệm của

hai nghiệm thức này là không có ý nghĩa ($P > 0,05$) và cao hơn đáng kể so với nghiệm thức ương ở mật độ 30 con/l ($27,50 \pm 3,50$ mm; $P < 0,05$, hình 3).



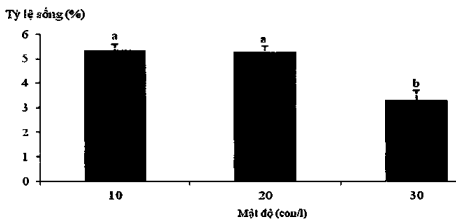
Hình 3. Ảnh hưởng của mật độ ương đến chiều dài cuối của cá song hồ

(Các ký tự chữ cái khác nhau trên cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $P < 0,05$)

3. Ảnh hưởng của mật độ lên tỷ lệ sống của ấu trùng giai đoạn từ cá bột lên cá hương

Tỷ lệ sống của ấu trùng cá song hồ giai đoạn từ cá bột lên cá hương cũng chịu ảnh hưởng lớn bởi mật độ ương. Sau 40 ngày thí nghiệm, cá được ương ở mật độ 10 con/l đạt tỷ lệ sống cao nhất

($5,31 \pm 0,28\%$), tiếp theo là cá được ương ở mật độ 20 con/l ($5,25 \pm 0,25\%$). Tuy nhiên, sự sai khác về tỷ lệ sống giữa hai nghiệm thức này là không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) và cao hơn đáng kể so với nghiệm thức còn lại ($3,27 \pm 0,42\%$, $P < 0,05$, hình 4).



Hình 4. Tỷ lệ sống của cá song hồ giai đoạn từ cá bột lên cá hương ở 3 mật độ ương

(Các ký tự khác nhau trên cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê, $P < 0,05$)

Gia tăng mật độ ương trên một đơn vị diện tích hay thể tích mà vẫn đảm bảo tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống cao cho đối tượng nuôi là một trong những điểm then chốt để nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế trong nuôi trồng thủy sản (Canario và cs, 1998; Johnston, 2000; Jorgensen và cs, 1993; Papoutsoglou, 1998; Li và cs, 2012). Tuy nhiên, điều này liên quan mật thiết đến nhiều vấn đề như thiết kế hệ thống nuôi, chế độ cho ăn, kỹ thuật chăm sóc, quản lý môi trường và phòng trừ dịch bệnh (Li và cs, 2012). Tác động tiêu cực của việc gia tăng mật độ nuôi có thể nhận thấy như bất thường về

tập tính, sức khỏe và các hoạt động sinh lý của cá, từ đó làm cá dễ bị stress, nhiễm bệnh, sinh trưởng chậm và gia tăng tỷ lệ chết (Jorgensen và cs, 1993).

Trong nghiên cứu này, ấu trùng cá song hồ ương ở giai đoạn từ cá bột lên cá hương ở mật độ 10 và 20 con/l cho tốc độ sinh trưởng đặc trưng và chiều dài cuối cao hơn so với mật độ 30 con/l. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả trước đó trên một số loài cá song khi cho rằng gia tăng mật độ nuôi làm giảm tốc độ sinh trưởng của cá. Tốc độ sinh trưởng chậm ở lô mật độ 30 con/l có thể do sự cạnh tranh thức ăn, không gian sống

chặt hẹp, cá bị stress, chất lượng nước suy giảm... Ngoài ra, việc gia tăng mật độ nuôi còn làm giảm hiệu quả sử dụng thức ăn, hàm lượng một số loại hormone sinh trưởng, khả năng tiêu hóa thức ăn và tỷ lệ ăn mỗi của cá (El-Sayed và cs, 1995).

Tương tự tốc độ sinh trưởng, ở trong nghiên cứu hiện tại, ấu trùng cá song hồ ương ở mật độ 10 và 20 con/l cho tỷ lệ sống cao hơn so với mật độ ương 30 con/l. Kết quả này cũng hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ lên hiệu quả ương giống trên cá *Takifugu rubripes* cho thấy ương ở mật độ thấp cho tỷ lệ sống của cá cao hơn (Tomonari Kotani và cs, 2009). Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, ương nuôi cá ở mật độ cao làm gia tăng lượng chất thải, ô nhiễm môi trường, cá dễ bị stress và nhiễm bệnh (Li và cs, 2012), hậu quả làm giảm tỷ lệ sống trong quá trình ương (Papoutsoglou, 1998).

IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Ấu trùng cá song hồ ương ở mật độ 10 và 20 con/l đạt tốc độ sinh trưởng đặc trưng cao nhất

(0,0684 và 0,0678 %/ngày), thấp nhất là mật độ 30 con/l (0,06%/ngày). Tương tự, ấu trùng được ương ở mật độ 10 và 20 con/l đạt chiều dài cuối (38,40 và 37,45 mm) cao hơn so với mật độ ương 30 con/l (27,50 mm).

Tỷ lệ sống của ấu trùng ở mật độ 10 và 20 con/l (5,31 và 5,25%) cao hơn so với ương ở mật độ 30 con/l (3,27%).

Như vậy, mật độ ương 20 con/l thỏa mãn các tiêu chí về tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống và diện tích ương nuôi cho ấu trùng cá song hồ giai đoạn từ cá bột lên cá hương.

2. Kiến nghị

Cần nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ ương khác lên tốc độ sinh trưởng và tỷ lệ sống của cá song hồ giai đoạn từ cá bột lên cá hương trong ao đất.

Cần nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố môi trường nước như: nhiệt độ, độ mặn, chế độ chiếu sáng... nhằm tạo môi trường thích hợp cho ương nuôi ấu trùng cá song hồ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Afero F, S. Miao & A.A. Perez, 2009. Economic analysis of Tiger grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*) and humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) commercial cage culture in Indonesia. *Aquaculture International* 18: 735-739.
- Cañario A.V.M., J. Candeca, D.M. Power & P.M. Ingleton, 1998. The effect of stocking density on growth in the gilthead seabream (*Sparus aurata* (L.)). *Aquaculture Research*, 29: 177-181
3. El-Sayed A.M., K.A. Mostafa, J.S. Al-Mohammadi, A.A. El-Dehaimi & M. Kayid, 1995. Effects of stocking density and feeding levels on growth rates and feed utilization of rabbitfish (*Siganus canaliculatus*). *Journal of the World Aquaculture Society*, 26 (2): 212-216.
- Heemstra P.C. & J.E. Randall, 1993. FAO Fisheries Synopsis No. 125, vol. 16. FAO Species Catalogue, vol. 16. Groupers of the World. FAO Fisheries Synopsis. Rome: 248-249 Hengsawat K. F.J. Ward, P. Janarajamorn, 1997. The effect of stocking density on yield, growth and mortality of African catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) cultured in cages. *Aquaculture*, 152: 67-76.
- Johnston G., 2000. Effect of feeding regimen, temperature and stocking density on growth and survival of juvenile clownfish (*Amphiprion percula*). Master of Science. Rhodes University.
- Jorgensen E.H., J.S. Christiansen and M. Jobling, 1993. Effects of stocking density on food intake, growth performance and oxygen consumption in Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *Aquaculture* 110: 191-204.
- Leatherland J.F. and C.Y. Cho, 1985. Effect of rearing density on thyroid and interrenal gland activity and plasma hepatic metabolite levels in rainbow trout (*Salmo gairdneri*, Richardson). *Journal of Fish Biology*, 27: 583-592.
- Li D., J. Liu, C. Xie, 2012. Effect of stocking density on growth and serum concentrations of thyroid hormones and cortisol in Amur sturgeon (*Acipenser schrenckii*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 38 (2) 511-5.
- Papoutsoglou, S.B., G. Tzaha, X. Vrettos & A. Athanasiou, 1998. Effects of stocking density on behavior and growth rate of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles reared in a closed circulated system. *Aquaculture Engineering*, 18: 135-144
10. Rowland S.J., C. Mifsud, M. Nixon, P. Boyd, 2006. Effects of stocking density on the performance of the Australian freshwater silver perch (*Bidyanus bidyanus*) in cages. *Aquaculture*, 253: 301-308.
11. Tomonari Kotani, Yoshiyuki Wakoyama, Tatsuhiro Imoto, Hisahide Suzuki and Hirosho Fushimi, 2009. Effect of initial stocking density on larviculture performance of the Ocellate Puffer (*Takifugu rubripes*). *Journal of the World Aquaculture Society*, Vol. 40, No. 3.