

ẢNH HƯỞNG CỦA CƯỜNG ĐỘ CHỌN LỌC LÊN SỰ BIẾN ĐỘNG SINH TRẮC HỌC CỦA TRÚNG BÀO XÁC *ARTEMIA FRANCISCANA*

Đặng Kim Thanh¹, Nguyễn Văn Hòa² và Nguyễn Thị Hồng Vân²

¹ Lớp cao học Nuôi trồng Thủy sản K17

² Bộ môn Kỹ Thuật nuôi Hải sản, Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 05/11/2012

Ngày chấp nhận: 20/06/2013

Title:

Effect of different selection intensities on cyst biometrics of *Artemia franciscana* Vinh Chau

Từ khóa:

Artemia, đường kính trứng, cường độ chọn lọc, hệ số di truyền

Keywords:

Artemia, cyst diameter, selection, heritability

ABSTRACT

In this study, unidirectional mass truncation selection for small-sized cysts was done in *Artemia franciscana* Vinh Chau (Vietnam) strain through cyst sieving with different selection intensities. Three sieving mesh size of 200 μm , 180 μm and 170 μm are considered as treatments, accordingly, were applied and then the selected ones per treatment were raised separately and to compare to the non-selected population (control) under laboratory condition. The results showed that the mean value of cyst diameter in F1 selection (F1s) generation of selected line were 225 ± 12.6 ; 220 ± 12.9 and 207 ± 13.2 μm correspondingly to the sieving of 200 μm , 180 μm and 170 μm and the percentage of small cysts (≤ 210 μm) were 17.3%; 50.6% and 64.1%, respectively. The mean values of F1s generation were significant smaller ($p < 0.05$) compared to the control (225 ± 12.6 μm) and their parent P (227 ± 10.7 μm). Heritability (h^2) of cyst diameter ranges from 0.42 to 0.56; besides, the results also showed that nauplii length, embryo diameter were significantly smaller than their parent except chorion thickness ($p > 0.05$). The maternal length of F1_{S180} and F1_{S170} μm was significantly smaller ($p < 0.05$) compared to F1_{S200}.

TÓM TẮT

Trong thí nghiệm này, trứng bào xác *Artemia franciscana* Vĩnh Châu (Việt Nam) được chọn lọc bằng phương pháp cắt góc một chiều với các cường độ chọn lọc khác nhau. Ba kích thước mắt lưới 200 μm , 180 μm và 170 μm được dùng để lọc trứng (tương ứng với 3 nghiệm thức) và trứng lọt qua mắt lưới được dùng làm giống nuôi thu thế hệ F1 trong phòng thí nghiệm cùng với dòng đối chứng (trứng không chọn lọc). Kết quả cho thấy, giá trị trung bình đường kính trứng ở các nghiệm thức chọn lọc 200 μm , 180 μm và 170 μm ở thế hệ F1s lần lượt là $225 \pm 12,6$; $220 \pm 12,9$ và $207 \pm 13,2$ μm . Tỷ lệ trứng nhỏ hơn 210 μm trong phân phối chuẩn của các nghiệm thức chọn lọc tương ứng là 17,3%, 50,6% và 64,1%. Các giá trị trung bình của F1s nhỏ hơn có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với đối chứng ($225 \pm 12,6$ μm) và cha mẹ ($227 \pm 10,7$ μm). Hệ số di truyền đối với tính trạng đường kính trứng bào xác biến động từ 0,42-0,56. Bên cạnh đó, kết quả cũng cho thấy chiều dài nauplii, đường kính phôi các ở các nghiệm thức chọn lọc đều khác biệt với nhau và nhỏ hơn có ý nghĩa so với bố mẹ ngoại trừ độ dày vỏ trứng ở các nghiệm thức có chênh lệch nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Chiều dài *Artemia* cái (maternal) của trứng F1_{S180} và F1_{S170} μm nhỏ hơn đáng kể ($p < 0,05$) so với trứng chọn lọc F1_{S200}.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Artemia được xem là nguồn thức ăn thích hợp cho các loài thủy sản nhờ vào đặc tính dễ dàng cho nở và linh hoạt trong việc sử dụng làm thức ăn trực tiếp cho các trại sản xuất giống cá và giáp xác (Lavens *et al.*, 1986). Tất cả các giai đoạn của *Artemia* trong chu kỳ sống là thức ăn rất thích hợp cho hầu hết động vật thủy sản, nhưng kích thước nauplii *Artemia* cũng hạn chế khả năng sử dụng chúng làm thức ăn đối với một số nhóm cá, đặc biệt là giai đoạn ấu trùng cá biển, vấn đề này có thể được khắc phục bằng cách sử dụng các kỹ thuật nhân giống chọn lọc. Sorgeloos (1987) cho rằng chiều dài của phần lớn ấu trùng *Artemia* có thể là quá lớn để ấu trùng tôm cá có thể sử dụng và tiêu hóa, do đó nên bắt đầu cho ấu trùng ăn bằng những dòng *Artemia* kích thước nhỏ. Mối tương quan giữa chiều dài nauplii *Artemia* và tỷ lệ chết của ấu trùng cá Hồng bạc Đại Tây Dương (*Menidia menidia*) trong vòng năm ngày sau khi nở lên tới 50% khi sử dụng nauplii *Artemia* mới nở có kích thước 520 μm vì ấu trùng cá không thể ăn con mồi và bị đói đến chết trong khi cho ăn nauplii *Artemia* nhỏ (430 μm) tỷ lệ chết giảm còn 10% (Merchie, 1996). Shirdhankar and Thomas (2003) cho rằng, sự khác biệt giữa các dòng *Artemia* là do sự khác biệt về kích cỡ trứng bào xác, nauplii hay con trưởng thành, mục đích của việc chọn lọc là nhằm tìm ra những dòng *Artemia* có kích cỡ khác nhau để phù hợp với nhu cầu sử dụng của những loài động vật thủy sản. Nghiên cứu di truyền cho đến nay được thực hiện giới hạn cho các lĩnh vực như: di truyền sinh hóa, di truyền tế bào và di truyền học phân tử. Hệ số di truyền về chiều dài nauplii *Artemia franciscana* đã được Shirdhankar and Thomas (2003a, 2003b, 2004) ước tính. Leger *et al.* (1986) cho rằng hệ số di truyền cao và thay đổi lớn trong trứng bào xác có thể được khai thác thông qua kỹ thuật chọn lọc. Do đó, *Artemia franciscana* đã và đang được chọn lọc loài có kích thước nhỏ phù hợp kích cỡ miệng nhỏ của ấu trùng cá để tăng tỷ lệ sống. Mark (2008) cho rằng, hệ số di truyền cao và kiểu hình của *Artemia franciscana* có thể khai thác thông qua chọn lọc hàng loạt để

phát triển dòng có kiểu hình mới (kích thước trứng). Các nghiên cứu gần đây (Idris, 2007; Mark, 2008; Nguyễn Thị Hồng Vân *và ctv.*, 2011) bằng con đường chọn lọc kích thước trứng nhỏ đã chứng minh khả năng di truyền của tính trạng kích thước trứng bào xác *Artemia* trong quy trình chọn giống và ảnh hưởng của một số nhân tố môi trường như thức ăn, độ mặn và nhiệt độ lên hệ số di truyền. Vì thế, việc sản xuất trứng *Artemia* dòng Vĩnh Châu có kích thước nhỏ thông qua quá trình chọn lọc là rất cần thiết và có thể mở ra một tương lai hứa hẹn trong quy trình sản xuất giống một số loài hải sản có giá trị.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu nghiên cứu

Nguồn gốc: Sử dụng trứng của dòng *Artemia franciscana* Vĩnh Châu có nguồn gốc từ ruộng muối Vĩnh Châu (Việt Nam) mùa vụ năm 2008 của bộ môn Kỹ Thuật nuôi Hải sản, Khoa Thủy sản, ĐHTC.

Chọn kích thước lọc: Dựa trên cơ sở phân phối chuẩn của kích thước đường kính trứng Vĩnh Châu, sử dụng các mắt lưới 170 μm , 180 μm , 200 μm tương ứng với cường độ chọn lọc <0,1%; 0,1% và 1% quân thể để lọc trứng trước khi tiến hành thí nghiệm.

Phương pháp lọc: Nguồn trứng gốc được cân 3 phần riêng biệt (mỗi phần 20 g trứng khô). Ngâm trứng trong nước biển (30‰) trong 2 giờ để đảm bảo trứng trương nước hoàn toàn. Sau đó bỏ trứng đã ngâm vào túi lọc có kích thước mắt lưới tương ứng là 170 μm , 180 μm , 200 μm , lắc nhẹ kết hợp với dòng nước chảy vừa phải để trứng có kích thước chọn lọc có thể đi qua được mắt lưới cho tới khi thấy trứng không qua lưới nữa thì ngừng lại. Trứng lọt qua lưới lọc được sử dụng để làm thí nghiệm, cho nở và thả nuôi để thu trứng (thế hệ F1).

2.2 Bố trí thí nghiệm

Bố trí: Thí nghiệm được bố trí gồm 4 nghiệm thức (NT) và 3 lần lặp lại như sau:

– Nghiệm thức đối chứng (NTĐC): Quân thể bình thường, không chọn lọc.

– Nghiệm thức 200 (NT200): Trứng được lọc qua mắt lưới có kích thước 200 μm .

– Nghiệm thức 180 (NT180): Trứng được lọc qua mắt lưới có kích thước 180 μm .

– Nghiệm thức 170 (NT170): Trứng được lọc qua mắt lưới có kích thước 170 μm .

– Các NT được bố trí trong các chai nhựa hình chóp với thể tích 0,8 L. Nước được sử dụng trong thí nghiệm có độ mặn 80‰ và được bố trí ở nhiệt độ phòng (28-30°C). Mật độ ban đầu là 200 nauplii/0,8 L. Thời gian thí nghiệm là 43 ngày nuôi.

Chăm sóc và quản lý thí nghiệm: Thức ăn được sử dụng trong thí nghiệm là bột tảo khô *Spirulina* kết hợp với thức ăn Lansy (INVE) với liều lượng thức ăn dùng cho nuôi *Artemia* trong phòng theo Nguyễn Văn Hòa (2002), *Artemia* được cho ăn 2 lần/ngày và thay nước 1 lần/tuần với tỷ lệ như nhau ở tất cả các nghiệm thức, thay nước và cho ăn luôn được tiến hành sau khi thu hoạch trứng để tránh thất thoát trứng.

2.3 Thu thập và phân tích số liệu

Thu thập số liệu: Nhiệt độ, pH được đo 2 lần/ngày vào lúc 7 giờ sáng và 2 giờ chiều. Các chỉ tiêu $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ và NO_2^- được đo 5 ngày/lần bằng bộ test SERA (Đức). Trứng trong các thí nghiệm từ khi xuất hiện được thu hàng ngày và dự trữ trong nước muối bão hòa (250‰). Khi kết thúc thí nghiệm sẽ tiến hành lấy mẫu để đo dưới kính lúp có lắp trắc vi thị kính.

Các chỉ tiêu theo dõi

Đường kính trứng (DKT): Trứng được ngâm trong nước ngọt khoảng 2 giờ, sau đó nhỏ 1-2 giọt lugol để cố định mẫu và đo dưới kính lúp (số mẫu đo: 1.500 trứng/NT).

Đường kính phôi (DKP): Sau khi cố định trứng đã ngâm bằng lugol, cho tiếp 1 - 2 giọt Javel vào đến khi thấy trứng chuyển sang cam hay vàng thì cho tiếp vài giọt $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ để trung hòa Cl_2 , sau đó đo phôi (số mẫu đo: 1.500 phôi/NT). Từ kết quả của trứng và phôi tính được độ dày vỏ.

$$\text{Độ dày vỏ trứng} = \frac{DKT - DKP}{2}$$

Chiều dài nauplii: Trứng thu từ thí nghiệm rửa qua nước ngọt, cho nở và thu naupli giai đoạn Instar I, sau đó cố định bằng lugol và đo dưới kính lúp (số mẫu đo: 900 nauplii/NT).

Chiều dài Artemia cái (maternal): Sau khi kết thúc thí nghiệm tiến hành thu *Artemia* cái, cố định bằng lugol và đo dưới kính lúp (số mẫu đo: 30 con/NT).

Tính toán hệ số di truyền: $h^2 = R/S$ (Idris, 2007) với S (Khả năng chọn lọc: là sự khác biệt giữa trung bình kích thước đường kính trứng của quần thể chọn lọc so với toàn bộ quần thể; $S = \mu_s - \mu$) và R (Phản ứng chọn lọc: là sự khác biệt giữa trung bình đường kính trứng ở thế hệ con thu được từ cha mẹ có chọn lọc và thế hệ trước đó; $R = \mu_r - \mu$). Trong đó:

– μ : Trung bình đường kính trứng trong quần thể *Artemia* khi thả nuôi.

– μ_s : Trung bình đường kính trứng của thế hệ cha mẹ có chọn lọc.

– μ_r : Trung bình kích thước trứng của thế hệ con thu được từ cha mẹ có chọn lọc.

Phân tích số liệu: Số liệu được xử lý với bảng tính Excel và chương trình STATISTICA 7.0 với one-way ANOVA một nhân tố và phép thử Turkey để so sánh độ sai biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ở mức $p < 0,05$.

3 KẾT QUẢ

3.1 Các yếu tố môi trường

Trong quá trình thí nghiệm các yếu tố môi trường gồm nhiệt độ, pH được đo hàng ngày, kết quả ghi nhận nhiệt độ nước dao động từ 27,5°C đến 28,6°C tương ứng với nhiệt độ phòng nằm trong khoảng 28-30°C. pH giữa các nghiệm thức cũng dao động trung bình từ 7,5-8,2. Các chỉ tiêu về thủy hóa như $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ và N- NO_2 cũng được theo dõi trong thí nghiệm, kết quả cho thấy hàm lượng trung bình NH_4^+ nằm trong khoảng là 0,05 - 13,08 mg/L. N- NO_2 cũng dao động từ 0,02 - 0,35 mg/L.

3.2 Ảnh hưởng của cường độ chọn lọc lên sự thay đổi đường kính trứng bào xác, chiều dài nauplii và chiều dài Artemia cái ở thế hệ F1 so với thế hệ bố mẹ ban đầu (P)

Với quần thể ban đầu (P) có đường kính trứng $227 \pm 10,7 \mu\text{m}$ (Hình 1) và tỉ lệ trứng nhỏ $\leq 210 \mu\text{m}$ trong quần thể dưới 8,1%, sau khi lọc qua các mắt lưới 200 μm , 180 μm , 170 μm các trứng này được dùng nuôi để thu trứng thế hệ F1.

Kết quả từ Bảng 1 cho thấy ở thế hệ F1, đường kính trứng biến động trung bình từ 207

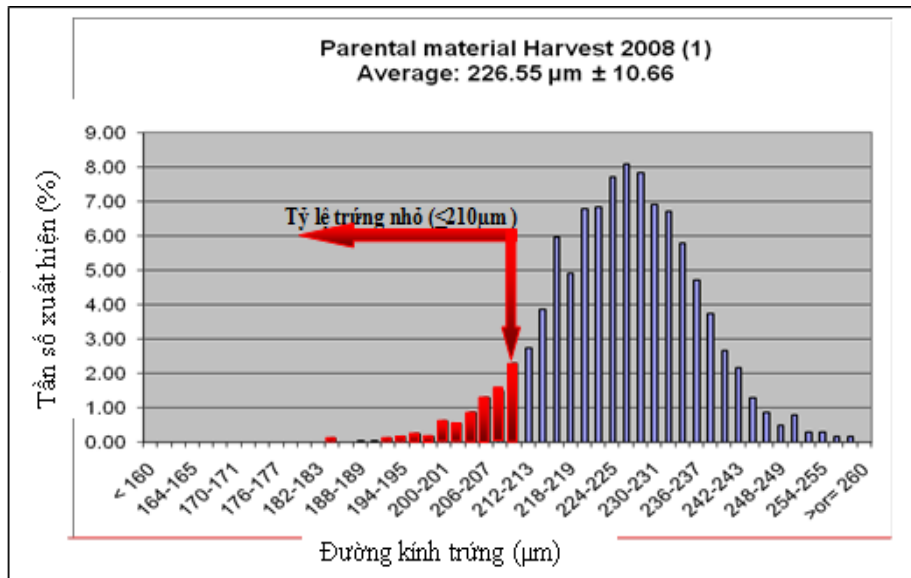
-225 μm và tỷ lệ trứng $\leq 210 \mu\text{m}$ chiếm từ 17,3 -64,1%, có xu hướng tăng dần và tỷ lệ thuận với kích thước mắt lưới lọc. Phân tích thống kê (Turkey HSD test) cho thấy đường kính trứng ở các NT chọn lọc F1_{S200}, F1_{S180}, F1_{S170} khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với đối chứng và bố mẹ ban đầu (P). Ở NT đối chứng đường kính trứng ($225 \pm 12,6 \mu\text{m}$) có giảm so với thế hệ P ($227 \pm 10,7 \mu\text{m}$) nhưng khác biệt không có ý nghĩa và tỷ lệ trứng nhỏ ở NT đối chứng (8,4%) cũng không tăng nhiều so với P (8,1% (Hình 1)). Tương tự, không có sự khác biệt thống kê ở nghiệm thức chọn lọc F1_{S180} và F1_{S170}.

Bảng 1: Biến động đường kính trứng (μm), chiều dài nauplii (μm) và chiều dài Artemia cái (mm) (TB \pm ĐLC) ở thế hệ F1 so với P

Nghiệm Thức	P	F1(ĐC)	F1 _{S200}	F1 _{S180}	F1 _{S170}
Số mẫu (n)	1.609	1.500	1.500	1.500	1.500
Đường kính trứng	227 \pm 10,7 ^c	225 \pm 12,6 ^c	220 \pm 12,9 ^b	211 \pm 13,0 ^a	207 \pm 13,2 ^a
Số mẫu (n)	300	900	900	900	900
Chiều dài nauplii	432 \pm 22,7 ^d	432 \pm 28,6 ^d	425 \pm 26,9 ^c	392 \pm 29,3 ^b	384 \pm 28,6 ^a
Số mẫu (n)	-	30	30	30	30
Chiều dài Artemia cái	-	9,3 \pm 0,61 ^b	9,3 \pm 0,47 ^b	8,9 \pm 0,61 ^a	8,7 \pm 0,54 ^a
% cyst \leq 210 μm	8,1	8,4	17,3	50,6	64,1
Mức tăng trứng nhỏ so với F1 _{ĐC} (lần)	-	-	2,1	6,0	7,6

(Các giá trị trong cùng một hàng có ký tự (a, b, c, d) khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa $p > 0,05$)

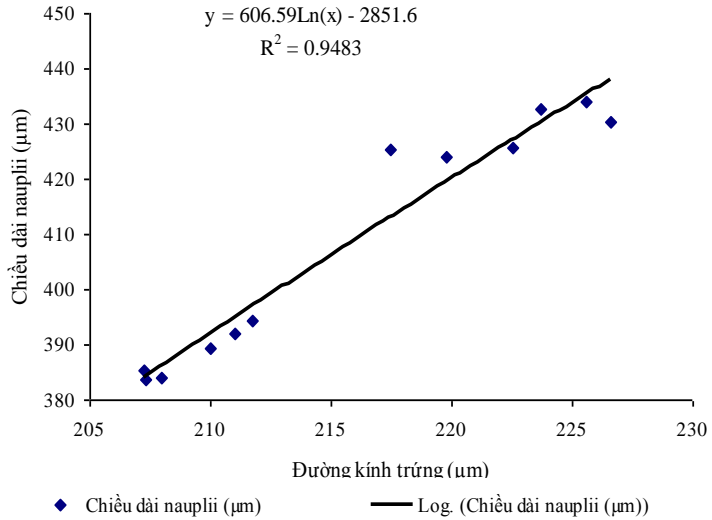
Hình 1: Sự phân bố đường kính trứng của thế hệ P (n =1.609 cysts)



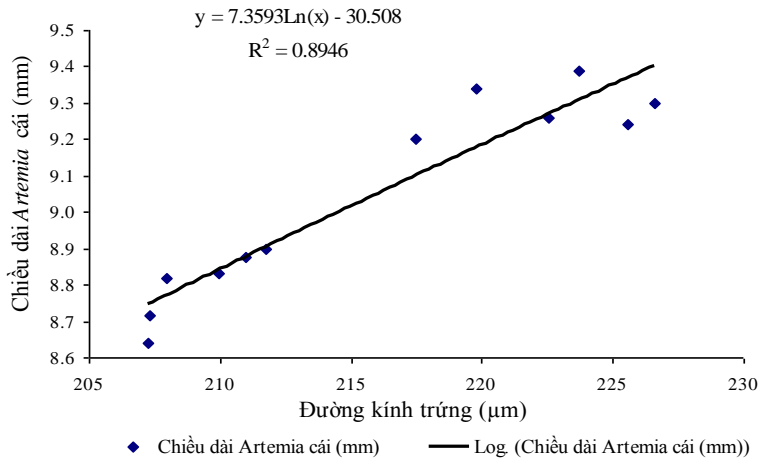
Nhìn chung, khi cường độ chọn lọc cao thì đường kính trứng có xu hướng giảm nhiều hơn so với không chọn lọc (đối chứng), đặc biệt là NT chọn lọc F1_{S180}, F1_{S170} thì đường kính

trứng giảm nhiều hơn và tỷ lệ trứng nhỏ cũng tăng lên đáng kể so với F1_{S200} và tăng 6,0-7,6 lần so với dòng đối chứng (Bảng 1).

Hình 2: Sự tương quan giữa đường kính trứng và chiều dài nauplii



Hình 3: Sự tương quan giữa chiều dài Artemia cái và đường kính trứng



Chiều dài Artemia cái: Kết quả từ bảng 1 cho thấy rằng chiều dài Artemia cái trong thế hệ F1 dao động từ 8,7 - 9,3 mm, và ở nghiệm thức chọn lọc F1_{S180} và F1_{S170} μm khác biệt có ý nghĩa so với F1_{S200} và đối chứng ($p < 0,05$). Bên cạnh đó, Hình 3 cũng cho thấy sự tương quan thuận giữa chiều dài Artemia cái và đường kính trứng ($R^2 = 0.8946$) trong thời gian nuôi 43 ngày.

Từ những kết quả trên cho thấy trong điều kiện nuôi như nhau và không có tác động của môi trường thì chọn lọc là yếu tố chính tác động lên sự thay đổi của đường kính trứng,

chiều dài nauplii cũng như chiều dài Artemia cái.

3.3 Ảnh hưởng của cường độ chọn lọc lên đường kính phôi, độ dày vỏ của thế hệ F1 so với thế hệ bố mẹ ban đầu (P)

Đường kính phôi: Trung bình đường kính phôi ở tất cả nghiệm thức đều nhỏ hơn thế hệ bố mẹ ban đầu (P). Kết quả từ Bảng 2 cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa giữa tất cả các nghiệm thức ($p < 0,05$) và giảm dần khi cường độ chọn lọc tăng, cụ thể F1_{S200}, F1_{S180} và F1_{S170} tương ứng với đường kính phôi là $204 \pm 12,4$, $196 \pm 11,6$ và $193 \pm 11,5$ μm.

Bảng 2: Biến động đường kính phôi và độ dày vỏ (TB±ĐLC) ở thế hệ F1 so với P

Thông số	P	F1(ĐC)	F1 _{S200}	F1 _{S180}	F1 _{S170}
Số mẫu (n)	1.609	1.500	1.500	1.500	1.500
Đường kính phôi (µm)	211±13,5 ^e	208±13,9 ^d	204±12,4 ^c	196±11,6 ^b	193±11,5 ^a
Số mẫu (n)	300	900	900	900	900
Độ dày vỏ (µm)	7,7±0,00 ^a	8,5±0,78 ^a	7,8±1,51 ^a	7,2±0,20 ^a	7,1±0,32 ^a

(Các giá trị trong cùng một hàng có ký tự (a, b, c, d) khác nhau biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa $p < 0,05$)

Độ dày vỏ trứng: Độ dày vỏ trứng ở các NT chọn lọc dao động trung bình từ 7,1-8,5 µm, giữa các nghiệm thức có sự chênh lệch, nhưng khi phân tích thống kê cho thấy không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức với nhau cũng như với thế hệ P ($p > 0,05$).

3.4 Hệ số di truyền

Hệ số di truyền có ý nghĩa quan trọng trong công tác chọn giống. Theo Đặng Vũ Bình (2002) hệ số di truyền có thể phân ra ba cấp độ: thấp ($h^2 < 0,2$), trung bình (0,2 - 0,4) và từ 0,4 trở lên là thuộc nhóm cao. Qua kết quả ở Bảng 3 cho thấy hệ số di truyền của F1 chọn lọc qua kích thước mắt lưới 200 µm là cao nhất (0,54), tiếp đến là nghiệm thức 180 µm (0,45), thấp nhất là ở nghiệm thức 170 µm (0,42).

Bảng 3: Ảnh hưởng của cường độ chọn lọc lên hệ số di truyền của trứng bào xác *Artemia*

Thế hệ	µ	µ _r	µ _s	S	R	h ²
F1 _{S200}	227	220	214	-12,2	-6,6	0,54
F1 _{S180}	227	211	191	-35,1	-15,6	0,45
F1 _{S170}	227	207	182	-44,9	-19,0	0,42

Nhìn chung, hệ số di truyền của kích thước trứng F1 ở các nghiệm thức chọn lọc thuộc nhóm di truyền cao và hệ số di truyền có xu hướng giảm khi cường độ chọn lọc tăng.

4 THẢO LUẬN

4.1 Các yếu tố môi trường

Trong thời gian thí nghiệm, các yếu tố môi trường đều nằm trong khoảng thích hợp và không có chênh lệch nhiều giữa các nghiệm thức. Theo Boyd (1990) hàm lượng NH₄⁺ thích hợp cho ao nuôi thủy sản là 0,2-2 mg/L và NO₂⁻ là 0,13 mg/L. Tuy nhiên, theo Roy Le (1988, được trích dẫn bởi Coutteau and Sorgeloos, 1989) thì *Artemia* nhạy cảm với

nitrite hơn là ammonium trong các thử nghiệm độc mãn tính và khả năng chịu đựng của *Artemia* đối với NH₃, NH₄⁺ là cao hơn nhiều so với các thủy sinh vật khác, kết quả nghiên cứu của tác giả về độ độc cấp và mãn tính khi thử nghiệm với nauplii *Artemia* dòng GSL cho thấy ảnh hưởng không đáng kể đến tỷ lệ sống cũng như tăng trưởng khi nồng độ lên tới 1.000 ppm cho NH₄⁺ và 320 ppm đối với NO₂⁻ (Lavens and Sorgeloos, 1987; Dhont and Lavens, 1996). Điều này cho thấy với kết quả về hàm lượng NH₄⁺ và NO₂⁻ trong thí nghiệm ở một số thời điểm là khá cao so với ngưỡng của thủy sinh vật nhưng theo quan sát và theo dõi thì thấy rằng không ảnh hưởng đến *Artemia*.

4.2 Ảnh hưởng của cường độ chọn lọc lên một số chỉ tiêu sinh trắc học của trứng bào xác *Artemia franciscana*

Theo nhiều nghiên cứu, chọn lọc là một chương trình nhân giống nhằm nâng cao giá trị sinh sản của quần thể bằng cách chọn lọc và giao phối. Chỉ có những cá thể tốt nhất với hy vọng rằng, giống được chọn sẽ có thể truyền tải những đặc tính mong muốn cho con cái của chúng. Nếu điều này xảy ra, thế hệ tiếp theo sẽ có giá trị hơn và làm tăng giá trị kinh tế của chúng (Tave, 1995). Mục tiêu cuối cùng của bất kỳ chương trình cải thiện di truyền là tăng cường năng suất sinh học và gia tăng giá trị trung bình của tính trạng mong muốn trong những thế hệ kế tiếp (Kjersti *et al.*, 2003). Mỗi tính trạng đều có một thành phần di truyền có thể bị tác động bởi sự chọn lọc (Camargo *et al.*, 2005). Léger *et al.* (1986) cho rằng hệ số di truyền cao và biến động lớn trong trứng bào xác *Artemia* có thể được khai thác thông qua kỹ thuật chọn lọc. Kết quả tìm thấy bởi Tackaert *et al.* (1987) cũng chỉ ra chọn lọc có thể tạo dòng *Artemia* mới với sự kết hợp của

đặc tính mong muốn mà thường chỉ được tìm thấy ở dòng riêng biệt. Các tác giả này kết luận rằng, chọn lọc hoặc lai tạo có thể trở thành một công cụ hữu ích để bổ sung cho chọn lọc nhân tạo những tính trạng với các đặc điểm mong muốn để tạo ra một dòng có hiệu suất vượt trội. Vanhaecke and Sorgeloos (1980) cho rằng, di truyền kích thước trứng tỷ lệ thuận với chiều dài nauplii, chọn lọc kích cỡ khác nhau của trứng nhỏ bằng kỹ thuật di truyền cho thấy tiềm năng rất lớn và có thể có ảnh hưởng tích cực trong nuôi trồng thủy sản. Kết quả thí nghiệm này phù hợp với Idris (2007) và Mark (2008) đã chứng minh đường kính trứng liên quan đến chiều dài nauplii (Hình 2). Từ đó, có thể nói chọn lọc phần nào đã làm nên giá trị di truyền cho kích thước trứng và nauplii *Artemia* thông qua việc giảm kích thước đường kính trứng và chiều dài nauplii ở các dòng chọn lọc, cường độ chọn lọc càng lớn ảnh hưởng này càng rõ ràng hơn (Bảng 1).

Liên quan đến chiều dài *Artemia* cái (maternal) cũng được quan sát trong thí nghiệm này. Chọn lọc hai chiều trên *Artemia* được báo cáo đầu tiên bởi Shirdhankar and Thomas (2003a, 2003b). Nghiên cứu thứ hai liên quan đến di truyền *Artemia franciscana* của Shirdhankar *et al.* (2004). Hai đánh giá này đi đến kết luận rằng, để phản ứng chọn lọc hai hướng xảy ra theo chiều mong muốn, *Artemia* cái phát triển từ nauplii nhỏ hơn sản xuất con nhỏ hơn, *Artemia* cái phát triển từ nauplii lớn hơn sản xuất con lớn hơn. Nhận định này cũng phù hợp với kết quả thí nghiệm (Bảng 1) khi chiều dài *Artemia* cái dòng chọn lọc nhỏ hơn có ý nghĩa so với đối chứng và có sự tương quan thuận giữa *Artemia* cái với đường kính trứng (Hình 3). Tương tự, đường kính phôi ở các nhiệm thức chọn lọc đều nhỏ hơn có ý nghĩa so với đối chứng và thể hệ bố mẹ ban đầu, nhưng độ dày vỏ không có sự khác biệt giữa dòng chọn lọc và đối chứng cũng như so với bố mẹ (Bảng 2). Tuy nhiên, không có tài liệu nghiên cứu liên quan về ảnh hưởng của chọn lọc lên đường kính phôi và độ dày vỏ để so sánh cụ thể hơn trong thí nghiệm này.

4.3 Hệ số di truyền của đường kính trứng

Sorgeloos *et al.* (1986) cho rằng ở sinh vật nói chung và *Artemia* nói riêng sự chọn lọc của các thể hệ phụ thuộc chủ yếu vào tính di truyền thông qua hệ số di truyền, nó quy định sự biến đổi không chỉ ở một cá thể mà còn quy định ở cả một quần thể. Thông qua các chương trình chọn lọc cá thể với số lượng lớn, hệ số di truyền của một tính trạng có thể thay đổi tùy theo cấu trúc di truyền của quần thể và mức độ chọn lọc. Trong thí nghiệm này, phương pháp chọn lọc rõ ràng đã tác động đến việc giảm đường kính trứng *Artemia* (Bảng 1) và tính trạng này được truyền cho hầu hết con cháu ở thế hệ F1 trong phạm vi khá cao (0,42-0,54) (Bảng 3). Kết quả này khá tương đồng với kết quả của Shirdhankar *et al.* (2004), Iddris (2007); Mark, 2008; Biski *et al.* (2008); Nguyễn Thị Hồng Vân và *ctv.*, 2011) trên các tính trạng của *Artemia* với cùng phương pháp. Theo Đặng Vũ Bình (2002) đối với các tính trạng có hệ số di truyền cao thì khả năng biến đổi của chúng dưới tác động của chọn lọc là lớn và khả năng biến đổi dưới tác dụng của môi trường là nhỏ. Do đó, chọn lọc sẽ có hiệu quả hơn so với thay đổi điều kiện nuôi dưỡng. Từ những kết quả của thí nghiệm có thể thấy rằng, yếu tố di truyền là quan trọng nhất trong sự biến động đường kính trứng *Artemia* cũng như chiều dài nauplii. Đặc biệt, cường độ chọn lọc cao dường như có tác động lớn đối với giảm đường kính trứng (Bảng 1), tuy nhiên, hiệu quả chọn lọc có xu hướng giảm dần khi cường độ chọn lọc tăng (cường độ chọn lọc càng cao thì hệ số di truyền lại càng thấp). Kết quả này trái với giả thuyết của Clayton (1957 được trích dẫn bởi Shirdhankar *et al.*, 2006) cho rằng hiệu quả chọn lọc chỉ thấy ở cường độ cao, ở cường độ thấp hiệu quả chọn lọc thường thấp hơn mong đợi. Tuy nhiên, Đặng Vũ Bình (2002) cho rằng, đối với quần thể đã được duy trì lâu dài và tiến hành chọn lọc với cường độ cao sẽ làm cho quần thể đồng nhất về mặt di truyền và đưa đến giảm giá trị phương sai, từ đó làm giảm hệ số di truyền của tính trạng. Qua kết quả thí nghiệm cho thấy trong điều kiện nuôi giống nhau, chọn lọc là

nhân tố chính ảnh hưởng đến sinh trức học của trứng bào xác *Artemia*.

5 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Chọn lọc ở các mắt lưới 170 μm , 180 μm , 200 μm đã giúp sản xuất ra thế hệ F1 có đường kính trứng tương ứng là $207 \pm 13,2$; $211 \pm 13,0$ và $210 \pm 12,9$ μm nhỏ hơn P ($227 \pm 10,7$ μm) và F1 đối chứng ($225 \pm 12,6$ μm).

Tỷ lệ trứng nhỏ (≤ 210 μm) tăng lên rất nhiều ở dòng chọn lọc (17,3-64,1% theo sự gia tăng cường độ chọn lọc) so với P (8,1%) và F1_{ĐC} (8,4%). Hệ số di truyền về đường kính trứng thuộc nhóm cao và biến động từ 0,42 - 0,54 cho thấy chọn lọc có hiệu quả làm giảm đường kính trứng bào xác *Artemia*.

Chiều dài nauplii *Artemia* ở các NT chọn lọc dao động từ 384 - 425 μm nhỏ hơn có ý nghĩa so với P ($432 \pm 22,7$ μm) đối chứng ($432 \pm 28,6$ μm). Bên cạnh đó, chiều dài *Artemia* cái ở NT chọn lọc F1_{S170} và F1_{S180} (tương ứng $8,7 \pm 0,54$ và $8,9 \pm 0,61$ μm) nhỏ hơn có ý nghĩa so với NT F1_{S200} ($9,3 \pm 0,47$ μm) và F1_{ĐC} ($9,3 \pm 0,61$ μm).

Tiếp tục nghiên cứu thêm 2-3 thế hệ nữa để đánh giá khả năng di truyền về kích thước trứng cho các thế hệ sau biến đổi như thế nào, từ đó có thể đề xuất một chiến lược chọn giống cụ thể.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Boyd C.E. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Birmingham publishing Co. Birmingham, Alabama. 482pp
- Briski, E. 2008. Laboratory production of early hatching cysts of *Artemia* sp. by selection, M.Sc thesis, Gent University, Belgium. Aquaculture 282. 19-25
- Browne, R.A., Sallee S.E., Grosch D.S., Segreti W.O. and Purser .S.M. 1984. Partitioning genetic and environmental components of reproduction and life span in *Artemia*. Ecology, 65, 949 – 960.
- Camargo, W. N., Gabriel C.D., Orlando C.R., Licet C.H., Juan C.G.L., Muelle M.I and Sorgeloos P. 2005. Determination of biological and physiological parameters of *Artemia franciscana* strains in hypersaline environments for aquaculture in the Colombian Caribbean. Saline Systems. 1(1), 9
- Coutteau, P. and Sorgeloos P. 1989. Feeding of the brine shrimp *Artemia* on yeast: effect of mechanical disturbance, animal density, water quality and light intensity, EAS Special Publication No,10, 111-112
- Dhont, J and Lavens L. 1996. Tank production and use of ongrown *Artemia*. In Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture, Laboratory of Aquaculture & *Artemia* Reference Center University of Gent, Belgium
- Đặng Vũ Bình. 2002. Giáo trình sau đại học: Di truyền số lượng và chọn giống động vật nuôi. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Falconer, D.S. 1981. Introduction to quantitative genetics, 2nd (ed.) Longman, New York, 340.
- Iddris Nuria Mohammed. 2007. Laboratory production of small- sized *Artemia* cyst by selection. Thesis Master of science in a quaculture, 69pp
- Kjersti, T.F., Thomas M., and Luis Gomez-Raya. 2003. Prospects for genetic technology in salmon breeding programmes. Aquaculture Research 34 (5), 397-406.
- Lavens, P. and Sorgeloos P., 1987. The cryptobiotic state of *Artemia* cysts, its diapause deactivation and hatching: a review. In: *Artemia* research and its applications. Vol 3. Sorgeloos, P., D.A. Bengtson, W. Declair, and E. Jaspers (Eds). Universa Press, Wetteren, Belgium
- Lavens, P., Sorgeloos P., Léger P., Tackaert W., and Versichele D, 1986. Manual for the culture and use of brine shrimp *Artemia* in aquaculture, state university of Ghent, Belgium.
- Leger Ph., Bengtson D.A, Simpson K.L. and Sorgeloos P. 1986. The use and nutritional value of *Artemia* as food source. In: Oceanography and Marine Biology. An Annual Review Vol.24 (ed. by H. Barnes & M. Barnes). AberdeenUniversity Press, Aberdeen, 521-623
- Mark Mutubu. 2008. Selection of Small *Artemia* Cysts Under Field Conditions In Vinh Chau –Vietnam. Thesis submitted to Ghent University, Belgium, in partial fulfillment of

- the requirements for the academic degree of master of science in aquaculture.
15. Merchie. 1996. Use of nauplii and meta-nauplii. In Lavens, P., and Sorgeloos, P. (ed.) Manual on the production and use of live food for aquaculture, Food and Agriculture organization fisheries technical, 361.
 16. Nguyen Van Hoa. 2002. Seasonal Farming of brine shrimp *Artemia franciscana* in artisarnal salt-ponds in Vietnam: Effect of temperature and Salinity. Ph.D thesis, Trường ĐH Gent, Belgium
 17. Shirdhankar, M.M. and Thomas P.C. 2003a. Heritability Estimates of Naupliar Length in *Artemia franciscana* Using Different Methods. *Asian Fisheries Science* 16 (2003), 69-76
 18. Shirdhankar M.M. and Thomas P.C. 2003b. Response to bidirectional selection for naupliar length in *Artemia franciscana*. *Aquaculture Research* 34, 535-541.
 19. Shirdhankar M.M., Thomas P.C., and Barve S.K. 2004. Phenotypic estimates and heritability values of *Artemia franciscana*. *Aquaculture research*, (35), 35-39.
 20. Shirdhankar. M.M., Thomas P.C. and. Barve S.K. 2006. Efficacy of selection in sexually breeding *Artemia* (*Artemia franciscana*, Kellogg, 1906). *Aquaculture Research*, 37, 1276-1281
 21. Sorgeloos, P., Léger P., Lavens P. and Tackaert W. 1987. Increased yields of marine fish and shrimp production through application of innovative techniques with *Artemia*, *Artemia* Reference Center, Faculty of Agriculture Sciences, State University of Ghent, J, Rozier 44, B-9000, Ghent, Belgium
 22. Sorgeloos. P, Lavens. P, Leger. P.H, Tackaert. W and Versichele. D. 1986. Manual for the culture and use of brine shrimp *Artemia* in aquaculture. *Artemia* Reference Center, State University of Gent, Belgium.
 23. Tackaert, W., Vanhaecke P., and Sorgeloos P. 1987. Preliminary data on heritability of some quantitative characteristics in *Artemia*. In P. Sorgeloos, D.A. Bengtson, W. Decler and E.