



ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN THẤP LÊN SINH TRƯỞNG VÀ SINH SẢN CỦA *Artemia franciscana* ĐỒNG VĨNH CHÂU

Nguyễn Thị Hồng Vân và Huỳnh Thanh Tới

Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

ABSTRACT

Artemia (Vinh Chau strain) were cultured at five salinity levels (10‰; 20‰; 30‰; 50‰ and 80‰) aiming to assess the effects of salinity on survival and growth rate as well as their reproduction characteristics. The results showed that salinity levels did not play strong effect on *Artemia* survival and growth. After 14 days of culture, the survival rates ranged from 69.8% to 78.5% and their body length reached 8.9 – 9.1 mm, these both parameters were insignificantly different between the treatments ($p > 0.05$). Result also indicated that the lower salinity, the shorter lifespan and lower fecundity of the brine shrimp were recorded. The lifespan was only 18.7 ± 2.0 days at salinity of 10‰ while it was almost 35 days at 50‰ and 80‰; $p < 0.05$. The lowest fecundity (75.5 offsprings/female/brood) for *Artemia* at salinity of 10‰, which was significantly lower ($p < 0.05$) compared to that was obtained at salinity of 20‰; 30‰; 50‰ and 80‰, which range from 101.9 – 114.5 offsprings/female/brood. Due to the variation in lifespan, the total embryo/female tends to increase with salinity levels by ranking $80 > 50 > 30 > 20 > 10$, lowest were 96 offsprings/female and highest were 673 offsprings/female. The high percentage of cyst reproduction (67-83%) was obtained at low salinity levels (10-30‰), whereas low percentage of cyst reproduction (50%) was obtained at higher salinity (80‰). However, in terms of reproduction criteria the highly cyst reproduction, except for salinity 10‰, was obtained in all salinities (20‰, 30‰, 50‰ and 80‰), especially the salinity at 50‰ up to 80‰ *Artemia* Vinh Chau presented the best productivity.

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 28/04/2017

Ngày nhận bài sửa: 28/06/2017

Ngày duyệt đăng: 30/11/2017

Title:

Effect of low salinity levels on survival, growth and reproduction characteristics of *Artemia franciscana* Vinh Chau

Từ khóa:

Artemia, độ mặn, sinh sản, sinh trưởng

Keywords:

Artemia, growth, reproduction, salinity

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành gồm năm nghiệm thức tương ứng với năm độ mặn khác nhau 10‰; 20‰; 30‰; 50‰ và 80‰ nhằm đánh giá ảnh hưởng của độ mặn thấp đến tỉ lệ sống, chiều dài và một số chỉ tiêu sinh sản của *Artemia franciscana* (đồng Vĩnh Châu). Kết quả cho thấy độ mặn ảnh hưởng không lớn đến tỉ lệ sống và chiều dài của *A. franciscana*, sau 14 ngày nuôi tỉ lệ sống và chiều dài khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Kết quả cũng cho thấy độ mặn càng thấp thì tuổi thọ *Artemia* càng ngắn và sức sinh sản cũng giảm đi, ở 10‰ tuổi thọ là 18,7 ngày trong khi ở 50‰ và 80‰ là 35 ngày, khác biệt có nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Nghiệm thức 10‰ có sức sinh sản thấp nhất 75,5 phôi/con cái/lứa khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại có sức sinh sản dao động từ 101,9-114,5 phôi/con cái/lứa. Do sự biến động về tuổi thọ, tổng phôi/con cái và tổng nauplii/con cái có xu hướng tăng khi độ mặn tăng và có thể sắp xếp theo thứ tự $80 > 50 > 30 > 20 > 10$, cao nhất ở nghiệm thức 80‰ là 673,3 phôi/con và thấp nhất ở 10‰ chỉ có 96 phôi/con. Tỉ lệ phần trăm đẻ trứng cyst khá cao (67-83%) quan sát được ở các độ mặn thấp (10-30‰) và giảm (50%) khi độ mặn tăng (50‰ và 80‰). Nhìn chung, ngoại trừ độ mặn 10‰ thì các độ mặn khác như 20‰; 30‰; 50‰ và 80‰ đều có khả năng sinh sản tốt và tốt nhất là độ mặn 50‰ và 80‰.

Trích dẫn: Nguyễn Thị Hồng Vân và Huỳnh Thanh Tới, 2017. Ảnh hưởng của độ mặn thấp lên sinh trưởng và sinh sản của *Artemia franciscana* đồng Vĩnh Châu. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 53b: 41-48.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành nuôi trồng thủy sản thế giới trong, ngoài nước đang có những bước phát triển nhanh chóng đã và đang trở thành ngành kinh tế mũi nhọn của nhiều quốc gia, trong đó có Việt Nam. Ở nước ta, diện tích nuôi trồng thủy sản đang được mở rộng trên phạm vi nước lợ, mặn và nước ngọt, do đó nhu cầu con giống cũng ngày càng tăng. Theo báo cáo của Tổng cục Thủy sản (2016), nhu cầu con giống thủy sản hàng năm lên đến 130 tỷ con. Tuy nhiên, để sản xuất được một số lượng lớn con giống có chất lượng cao thì việc phát triển nghề nuôi sinh vật làm thức ăn tươi sống cho ấu trùng đóng vai trò rất quan trọng. Đặc biệt, *Artemia* giữ một vị trí vô cùng thiết yếu trong quy trình sản xuất giống, là thức ăn không thể thay thế cho giai đoạn ấu trùng (bổ sung trích dẫn). Do ấu trùng *Artemia* có hàm lượng HUFA cao, lại còn là loài sinh vật ăn lọc không chọn lựa (Dobbeleir *et al.*, 1980; Johnson, 1980) có thể sử dụng thức ăn có kích cỡ 25-30 μm và tăng lên 40-50 μm khi đạt đến kích cỡ trưởng thành. Vì vậy, *Artemia* ngoài dinh dưỡng của bản thân, nó còn là sinh vật trung chuyển các chất dinh dưỡng thiết yếu, thuốc phòng chữa bệnh, thông qua con đường giàu hóa (Sorgeloos *et al.*, 1996). Do đó, *Artemia* là nguồn thức ăn rất được ưa chuộng cho ấu trùng tôm, cá xét trên cả hai phương diện người sử dụng và vật ăn mồi (Batel *et al.*, 2016).

Artemia có sinh cảnh sống đặc trưng là vùng nước mặn, do vậy việc sản xuất *Artemia* thường được kết hợp ở những thủy vực có độ mặn cao như nơi có nghề làm muối, vì thế việc mở rộng vùng nuôi và tính mùa vụ là một trong những hạn chế cho sự phát triển của nghề nuôi. Ngoài ra, thời tiết biến đổi thất thường trong thời gian gần đây đã làm năng suất bị sụt giảm (năng suất bình quân đạt 40 – 50 kg/ha so với những năm đầu thập niên 90 là 80 – 100 kg/ha theo thống kê nội bộ của Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ). Song, nhu cầu về trứng bào xác *Artemia* là rất lớn, riêng nước ta hàng năm lên đến hàng trăm tấn. Thêm vào đó, hàng trăm ngàn tấn sinh khối được tiêu thụ tại chỗ và các vùng lân cận cho nhu cầu nuôi các loài thủy sản khác khiến cho sản lượng sản xuất không đáp ứng đủ nhu cầu. Vì thế, việc nghiên cứu nuôi *Artemia* ở độ mặn thấp để có thể kéo dài thời gian nuôi trong năm là cần thiết, đặc biệt nuôi sinh khối là một hướng mới có thể phát triển trong thời gian tới. Tuy *Artemia* là một đối tượng nuôi khá phổ biến nhưng những nghiên cứu về sinh vật này cho tới nay thường tập trung chủ yếu ở độ mặn cao, trong khi nuôi sinh khối *Artemia* thì nồng độ muối thường ở mức 30‰ (Toi *et al.*, 2013) và nuôi thu trứng bào xác ở độ muối 80‰ (Nguyễn Văn Hòa và *ctv.*, 2007). Nuôi *Artemia* ở độ mặn thấp chưa

được chú ý nhiều và rất ít tài liệu đã được công bố, theo Nguyễn Thị Hồng Vân và *ctv.* (2010) khi môi trường nước nuôi dưới 30‰ thì ảnh hưởng đến sinh trưởng của *Artemia*. Do đó, để thả nuôi thành công cần có những nghiên cứu cơ bản nhằm biết được các đặc điểm sinh học như sinh trưởng, sinh sản của dòng *A. franciscana* dưới ảnh hưởng của các độ mặn thấp để có những khuyến cáo thích hợp cho việc nuôi *Artemia* với các mục tiêu khác nhau.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Bố trí thí nghiệm

A. franciscana ấp nở 24 giờ được thả nuôi ở năm độ mặn 10‰, 20‰, 30‰, 50‰, 80‰ (đôi chứng) tương ứng với 5 nghiệm thức khác nhau của thí nghiệm, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Thí nghiệm được bố trí trong các chai nhựa hình chóp có chứa 1 L nước nuôi với mật độ 200 nauplii/lít. Hệ thống thí nghiệm được lắp đặt đèn chiếu sáng và sục khí liên tục, nhiệt độ được duy trì ổn định từ 26-30°C, độ kiềm luôn được giữ lớn hơn 90 mg CaCO₃/l trong quá trình thí nghiệm. Sau 5, 7 và 11 ngày tuổi tiến hành thay nước, tùy theo chất lượng nước thay 30-50% hay toàn bộ. Trong 2 ngày đầu, *Artemia* được cung cấp tảo tươi *Chaetoceros calcitrans* li tâm và bảo quản trong tủ lạnh, theo lượng tảo được mô phỏng từ nguồn cấp nước xanh ao bón phân (mật độ tảo 400.000 tb/ml) vào ao nuôi trong ruộng muối, sau đó chuyển dần sang cho ăn thức ăn *Artemia* (30% đậm) theo bảng công thức của Nguyễn Văn Hòa (1993) có điều chỉnh theo nhu cầu của *Artemia*. Thức ăn *Artemia* được cân khối lượng sau đó hòa vào nước và rây qua lưới 50 μm tạo thành dung dịch thức ăn cho *Artemia* ăn trong ngày.

Sau khi quần thể *Artemia* ở các nghiệm thức có xuất hiện bắt cặp (trên 70% quần thể), tiến hành bắt ngẫu nhiên 40 cặp của mỗi nghiệm thức và nuôi riêng biệt từng cặp trong cốc nhựa với chế độ dinh dưỡng và nhiệt độ như nhau để theo dõi các chỉ tiêu sinh sản. Nếu con đực chết thì bắt con đực khác từ quần thể tương ứng để thay thế, đến khi con cái chết thì thí nghiệm kết thúc. Hằng ngày, *Artemia* được cho ăn 4 lần (7 giờ, 11 giờ, 14 giờ và 17 giờ).

2.2 Thu thập và xử lý số liệu

Các chỉ tiêu về môi trường

Một số yếu tố môi trường như: pH, nhiệt độ được đo hằng ngày bằng bút đo Hanna, độ mặn được đo hằng ngày bằng khúc xạ kế và giữ ổn định trong từng nghiệm thức, độ kiềm được kiểm tra bằng test Sera của Đức sản xuất.

Các chỉ tiêu về sinh trưởng và sinh sản của Artemia

Các chỉ tiêu tỉ lệ sống và chiều dài được xác định vào ngày thứ 7 và 14 sau bố trí. Chiều dài được xác định bằng cách bắt ngẫu nhiên 30 con trong mỗi nghiệm thức cố định bằng lugol, sau đó đo từ đỉnh đầu của Artemia đến điểm cuối đuôi, dưới kính lúp có trục vi thị kính. Tỉ lệ sống được xác định bằng cách thu toàn bộ số con còn sống.

Tỉ lệ sống (%) = (số lượng con thu được x 100)/số lượng con lúc thả nuôi.

Các chỉ tiêu về vòng đời của Artemia bao gồm: Thời gian tiền sinh sản; Thời gian sinh sản; Tuổi thọ.

Các chỉ tiêu sinh sản bao gồm: Tổng số phôi/vòng đời; Sức sinh sản; Số ló đẻ/con cái; Số con (nauplii)/lúa; Tổng số trứng/con cái; Tổng số con/con cái; Chu kỳ sinh sản; Tỉ lệ đẻ trứng/vòng đời.

Khả năng nở của trứng bào xác thu ở các độ mặn khác nhau: Trứng bào xác thu được từ các cặp

Artemia thí nghiệm ở các độ mặn khác nhau được ngâm trong nước muối bão hòa khoảng 1 tháng, sau đó trứng được cho nở ở các điều kiện chuẩn (Soorgeloos et al., 1996).

Phương pháp xử lý số liệu: Chương trình Excel được sử dụng để tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và vẽ biểu đồ. Sử dụng ANOVA một nhân tố tìm sự khác biệt giữa các trung bình nghiệm thức bằng phép thử Turkey ở mức $p < 0,05$ bằng phần mềm SPSS 20.0.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Ảnh hưởng của các độ mặn thấp lên tỉ lệ sống và chiều dài của A. franciscana Vĩnh Châu

3.1.1 Các yếu tố môi trường

Do thí nghiệm được bố trí trong phòng có điều khiển được nhiệt độ, nên nhiệt độ ở các nghiệm thức tương đối ổn định. Nhiệt độ của các nghiệm thức dao động từ 26-28°C (7 giờ) và 27,5-30°C (14 giờ) nằm trong ngưỡng tốt nhất cho sự phát triển của Artemia. pH nước trong các nghiệm thức dao động từ 7-8 và không có sự chênh lệch lớn giữa pH sáng và chiều.

Bảng 1: Giá trị trung bình của pH và nhiệt độ (°C) trong các nghiệm thức

Độ mặn	pH		Nhiệt độ (°C)	
	7 giờ	14 giờ	7 giờ	14 giờ
10‰	7,7±0,2	7,6±0,2	26,9±1,8	28,7±0,9
20‰	7,6±0,2	7,5±0,2	26,9±1,6	28,7±0,9
30‰	7,4±0,2	7,4±0,2	26,9±1,1	28,7±0,8
50‰	7,5±0,2	7,4±0,2	27,0±1,2	28,8±0,8
80‰ (đối chứng)	7,4±0,1	7,4±0,2	26,9±1,8	28,7±0,9

Theo Nguyễn Văn Hòa và ctv. (2007) dòng A. franciscana thích nghi rộng với sự biến đổi môi trường khác nhau đặc biệt là nhiệt độ (6-35°C) và pH từ 7-9, nhưng sau thời gian nuôi và thích nghi dần với điều kiện khí hậu của Việt Nam, nên chúng có thể phát triển tốt ở nhiệt độ 22-35°C. Như vậy, pH và nhiệt độ trong thí nghiệm này là hoàn toàn phù hợp cho sự phát triển của Artemia.

3.1.2 Tỉ lệ sống và chiều dài của A. franciscana

Bảng 2 cho thấy sau 7 ngày nuôi tỉ lệ sống của Artemia giữa các nghiệm thức độ mặn tương đương nhau ($p > 0,05$), dao động trung bình 89,67-93,83%. Sau 14 ngày nuôi, tỉ lệ sống bị giảm ở tất cả các nghiệm thức và đạt trung bình 69,83-78,50%, giữa các nghiệm thức khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 2: Tỉ lệ sống và chiều dài Artemia vào ngày 7 và ngày 14

Độ mặn	Tỉ lệ sống (%)		Chiều dài (mm)	
	Ngày 7	Ngày 14	Ngày 7	Ngày 14
10‰	93,83±4,86 ^a	69,83±3,06 ^a	5,53±1,15 ^a	8,88±0,82 ^a
20‰	92,67±6,93 ^a	70,50±4,27 ^a	5,73±1,06 ^a	8,97±0,81 ^a
30‰	89,67±8,50 ^a	74,50±11,17 ^a	5,90±1,40 ^a	8,99±0,95 ^a
50‰	89,67±5,69 ^a	77,17±9,93 ^a	5,91±1,12 ^a	9,00±0,92 ^a
80‰ (đối chứng)	90,17±9,88 ^a	78,50±12,77 ^a	6,07±1,18 ^a	9,08±0,96 ^a

Các kí tự giống nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$)

Theo Soundarapandian và Saravanakumar (2009), nồng độ muối thấp của môi trường nuôi ảnh hưởng khá lớn đến tỉ lệ sống của Artemia, khi

nuôi ở mật độ 100 con/l ở độ muối từ 2-4‰ tỉ lệ sống sau 20 ngày nuôi là 30%, nhưng đối với Artemia nuôi cùng mật độ ở độ muối từ 28-33‰

thì sau 17 ngày nuôi, tỉ lệ sống đạt được là 75%, và *Artemia* nuôi ở nồng độ muối 34-55‰ thì sau 14 ngày nuôi có tỉ lệ sống đạt được 80%. Kết quả này phù hợp với thí nghiệm hiện tại, khi nuôi *Artemia* ở nồng độ muối 10‰ thì tỉ lệ sống đạt được thấp hơn tỉ lệ sống của *Artemia* nuôi ở 80‰ sau 14 ngày nuôi, mặc dù *Artemia* là loại rộng muối nhưng khi nuôi ở nồng độ muối cao (trên 30‰) sẽ cho tỉ lệ sống cao hơn nuôi ở nồng độ muối thấp (Kumar và Badu, 2015).

Chiều dài *Artemia* (Bảng 2) sau 7 ngày nuôi dao động từ 5,53-6,07 mm và 8,88-9,08 mm sau 14 ngày nuôi. Mặc dù chiều dài *Artemia* có xu hướng tăng dần theo độ mặn nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Kết quả này khá tương đồng với Nguyễn Văn Hòa và Phạm Nguyễn Huyền Trinh (2016) nuôi *Artemia* ở các độ mặn (40; 60; 80‰), ở nhiệt độ 26°C, sau 7 ngày chiều dài đạt từ 5,83-5,97 mm và sau 12 ngày nuôi từ 8,57-9,06 mm. Thêm vào đó, Soundarapandian và

Saravanakumar (2009) cũng báo cáo rằng khi *Artemia* nuôi ở nồng độ muối thấp sẽ có chiều dài tăng trưởng chậm hơn *Artemia* nuôi ở nồng độ muối cao.

3.2 Ảnh hưởng của các độ mặn thấp lên vòng đời và các chỉ tiêu sinh sản của *A. franciscana*

3.2.1 Ảnh hưởng của các độ mặn thấp lên các chỉ tiêu vòng đời của *A. franciscana*

Thời gian tiền sinh sản

Qua Bảng 3 cho thấy độ mặn không ảnh hưởng đến thời gian tiền sinh sản của *Artemia*. Thời gian tiền sinh sản của *Artemia* dao động từ 15,5-16,5 ngày khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) giữa các nghiệm thức. Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Hòa và Phạm Nguyễn Huyền Trinh (2016) cũng cho rằng ở các độ mặn khác trong cùng mức nhiệt độ thời gian tiền sinh sản của *Artemia* khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

Bảng 3: Các chỉ tiêu vòng đời *A. franciscana*

Chỉ tiêu	Các độ mặn thí nghiệm				
	10‰	20‰	30‰	50‰	80‰
Thời gian tiền sinh sản (ngày)	16,5±1,8 ^a	16,2±2,3 ^a	15,7±3,1 ^a	16,4±2,7 ^a	15,5±2,8 ^a
Thời gian sinh sản (ngày)	1,7±1,3 ^a	8,8±5,4 ^b	11,1±6,7 ^b	18,1±9,2 ^c	17,8±12,8 ^c
Tuổi thọ con cái (ngày)	18,7±2,0 ^a	25,6±4,0 ^b	27,6±5,4 ^b	35,1±10,2 ^c	34,3±13,0 ^c
Tuổi thọ con đực (ngày)	17,4±1,3 ^a	21,4±3,6 ^b	21,0±3,7 ^b	25,0±6,2 ^c	25,0±8,0 ^c

Các ký tự khác nhau trên cùng một hàng biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Tuổi thọ

Tuổi thọ *Artemia* cái ảnh hưởng đến thời gian sinh sản và các chỉ tiêu sinh sản. Nếu tuổi thọ con cái thấp dẫn đến thời gian sinh sản ngắn, số lần sinh sản ít hơn đồng nghĩa là năng suất sinh sản (tổng phôi) thấp. Kết quả Bảng 3 cho thấy tuổi thọ *Artemia* có xu hướng tăng theo độ mặn và tuổi thọ *Artemia* cái đa số cao hơn *Artemia* đực. Tuổi thọ trung bình của con đực từ 17,4-25,3 ngày trong khi tuổi thọ con cái từ 18,7-35,1 ngày. Ở nghiệm thức 50‰ và 80‰, *Artemia* cái có tuổi thọ cao nhất 35,1±10,2 và 34,4±13,1 ngày khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 20‰ và 30‰ (25,6±4,0; 27,6±5,4 ngày, tương ứng) và thấp nhất ở nghiệm thức 10‰ (18,7±2,0), khác biệt có nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả này không khác biệt với nghiên cứu của Nguyễn Thị Hồng Vân và ctv. (2011), tuổi thọ của *Artemia* ở độ mặn thấp (50‰) ngắn hơn so với độ mặn cao (80-120‰).

Thời gian sinh sản

Thời gian sinh sản ở các nghiệm thức dao động từ 1,7-18,1 ngày và có xu hướng tăng theo độ mặn. Do thời gian sinh sản có liên quan đến tuổi thọ của

Artemia (Bảng 3), trong thí nghiệm hiện tại, tuổi thọ càng cao thì thời gian sinh sản càng dài. Ở nghiệm thức 50‰ và 80‰ có thời gian sinh sản dài nhất (18,1±9,2 và 17,8±12,8 ngày), khác biệt có nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả này cao hơn kết quả của Nguyễn Thị Hồng Vân và ctv. (2011), cụ thể là *Artemia* Vĩnh Châu nuôi ở độ mặn 50‰ và 80‰ có thời gian sinh sản lần lượt là 6,1 ngày và 15,4 ngày. Ở nghiệm thức 10‰ *Artemia* có thời gian sinh sản ngắn nhất (1,7±1,3 ngày) khác biệt có nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Ngoài nguyên nhân ở độ mặn thấp, *Artemia* mất một phần năng lượng để điều hòa áp suất thẩm thấu (Naceur et al., 2009) thì còn có thể do vi khuẩn gây bệnh trên *Artemia* phát triển quá mức ở độ mặn thấp (do trong thí nghiệm này sử dụng hoàn toàn thức ăn chế biến là giá thể tốt cho vi khuẩn) gây bệnh làm *Artemia* chết sớm dẫn đến thời gian sinh sản ngắn.

3.2.2 Ảnh hưởng của các độ mặn thấp lên các chỉ tiêu sinh sản của *A. franciscana*

Chu kỳ sinh sản và sức sinh sản

Ở nghiệm thức 10‰, phần lớn *Artemia* chỉ sinh sản một lần sau đó chết, ở một số ít cặp sinh sản

hai lần cho thấy chu kỳ sinh sản dao động từ 2-3 ngày. Chu kỳ sinh sản ở nghiệm thức 20‰ thấp nhất khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 50‰ nhưng khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Giữa các nghiệm thức 30‰; 50‰ và 80‰ khác biệt không

có ý nghĩa thống kê (Bảng 4). Tuy nhiên chu kỳ sinh sản được ghi nhận trong thí nghiệm này cũng khá tương đồng với các nghiên cứu trước đây ở loài này (Nguyễn Văn Hòa và ctv., 2007; Nguyễn Thị Hồng Vân và ctv., 2011)

Bảng 4: Các chỉ tiêu về sinh sản của *A. franciscana*

Chỉ tiêu	Các độ mặn thí nghiệm				
	10‰	20‰	30‰	50‰	80‰
Chu kỳ sinh sản (ngày)	-	2,8±0,7 ^a	2,9±0,6 ^{ab}	3,2±0,5 ^b	3,1±0,6 ^{ab}
Sức sinh sản (phôi/lần)	76±43 ^a	102±41 ^b	105±38 ^b	105±40 ^b	115±30 ^b
Tổng số phôi (phôi/con cái)	96±63 ^a	342±238 ^b	425±283 ^b	616±334 ^c	673±488 ^c
Tổng số trứng cyst/con cái	76±75 ^a	315±235 ^b	293±275 ^b	304±263 ^b	274±292 ^b
Tổng số nauplii/con cái	20±31 ^a	27±40 ^a	132±195 ^a	312±308 ^b	400±444 ^b
Số nauplii/lứa	18±20 ^{ab}	11±18 ^a	34±42 ^{bc}	50±41 ^{cd}	56±49 ^d
Tỉ lệ con cái đẻ trứng cyst (%)/vòng đời	67,9±7,3 ^{ab}	83,8±4,6 ^b	66,0±6,0 ^{ab}	50,4±5,5 ^a	50,4±6,6 ^a
Số lứa đẻ (lần)/ con cái	1,2±0,4 ^a	3,1±1,3 ^b	3,8±1,9 ^b	5,6±2,3 ^c	5,5±3,4 ^c

Các kí tự khác nhau trên cùng một hàng biểu thị sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

Sức sinh sản trung bình của *Artemia* trong thí nghiệm dao động từ 76-115 phôi/con cái/lần. Sức sinh sản cao nhất ở nghiệm thức 80‰ (115 phôi) khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 10‰ (76 phôi), tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả này khá tương đồng với kết quả của Nguyễn Văn Hòa và Phạm Nguyễn Huyền Trinh (2016), sức sinh sản của *Artemia* khi nuôi ở nhiệt độ 30°C ở các độ mặn 40; 60; 80‰ tương ứng là 92; 103; 94 phôi/con cái/lần. Từ đó cho thấy độ mặn ngoài trừ mức 10‰ thì ảnh hưởng không đáng kể tới sức sinh sản của *A. franciscana* trong thí nghiệm này.

Tổng phôi/con cái

Bảng 4 cho thấy tổng phôi trung bình trong vòng đời ở các nghiệm thức dao động từ 96-673 phôi/ con cái. Trung bình tổng phôi ở nghiệm thức 80‰ là cao nhất tuy khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) so với nghiệm thức 50‰ nhưng khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 30‰) 20‰ và nghiệm thức 10‰. Nghiệm thức 10‰ có trung bình tổng phôi thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Kết quả này cao hơn thí nghiệm của Nguyễn Thị Hồng Vân và ctv. (2011), *Artemia* Vĩnh Châu nuôi ở 50‰ (306 phôi/con cái); 80‰ (479 phôi/con cái), nhưng thấp hơn kết quả của Nguyễn Văn Hòa và Phạm Nguyễn Huyền Trinh (2016), *Artemia* nuôi ở 30°C độ mặn 40‰ (625 phôi/con cái); 60‰ (748 phôi/con cái); 80‰ (806 phôi/con cái). Tổng phôi có liên quan đến tuổi thọ, thời gian sinh sản, số lần sinh sản và sức sinh sản càng cao thì tổng phôi càng cao.

Tổng số lượng cyst/con cái

Phương thức sinh sản của *Artemia* bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố kết hợp như di truyền, thức ăn, các điều kiện môi trường (Persoone và Sorgeloos, 1980). Tổng cyst của *Artemia* trong thí nghiệm dao động từ 76-315 cyst/con cái. Trong đó, nghiệm thức 10‰ có tổng cyst thấp nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Tổng cyst/con cái các nghiệm thức còn lại có xu hướng tăng khi độ mặn giảm nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) (Bảng 4). Qua quan sát nhận thấy ở những độ mặn thấp hơn 50‰ trứng bào xác *Artemia* có xu hướng chìm trong khi trứng ở các nghiệm thức có độ mặn cao nổi ở tầng mặt. Tổng số lượng cyst/con cái cũng khá phụ thuộc vào điều kiện môi trường sống, theo Nguyễn Thị Kim Phượng và Nguyễn Văn Hòa (2013) khi nuôi *Artemia* bằng cám gạo, tảo *Chaetoceros* và thức ăn tôm có tổng số lượng cyst/con cái đạt được lần lượt là 471; 923 và 1328 phôi/con cái. Ngoài loại thức ăn sử dụng, ở thí nghiệm hiện tại nồng độ muối cũng tác động khá lớn đến tổng số lượng cyst/con cái, ở nồng độ muối thấp thì tổng số lượng cyst/con cái thấp hơn ở nồng độ muối cao, kết quả này có thể liên quan đến dinh dưỡng và sinh trưởng của con cái vì theo Nguyễn Thị Hồng Vân và ctv. (2010) thì *Artemia* nuôi ở độ muối 12% sinh trưởng chậm hơn so với *Artemia* nuôi ở 50‰ và 80‰.

Tổng nauplii/con cái

Trung bình tổng nauplii/con cái của các nghiệm thức dao động từ 20-400 nauplii/con cái. Trong đó, nghiệm thức 80‰ có tổng nauplii cao nhất (400nauplii/con cái) tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) so với nghiệm thức 50‰ (312 nauplii/con cái) nhưng khác biệt có ý nghĩa

($p < 0,05$) so với các nghiệm thức 30‰ 20‰) và nghiệm thức 10‰ (Bảng 4).

Từ kết quả tổng số lượng phôi, tổng số lượng cyst và tổng số lượng nauplii cho thấy khi ở độ mặn thấp *Artemia* có xu hướng sinh cyst hơn sinh nauplii. Theo kết quả nghiên cứu của Williams and Mitchell (1992), nuôi *Artemia parthenogenetic* ở độ mặn 50‰; 75‰; 100‰ cho rằng khả năng sinh cyst cao nhất ở độ mặn 50‰ và chỉ có 2% và 16% con cái sinh cyst ở độ mặn 75‰ và 100‰ theo thứ tự tương ứng.

Số lượng nauplii/lứa

Số lượng nauplii/lứa trung bình dao động từ 11-56 nauplii/lứa. Ở nghiệm thức 80‰ có số nauplii/lứa cao nhất 56 ± 49 nauplii/lứa khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại ngoài trừ nghiệm thức 50‰ (Bảng 4). Số nauplii/lứa có liên quan đến thời gian sinh sản, số lứa/vòng đời và tỉ lệ nauplii của từng lứa. Số lượng phôi/lần sinh sản phụ thuộc khá lớn vào điều kiện sống, theo Nguyễn Thị Kim Phượng và Nguyễn Văn Hòa (2013) số lượng phôi/lần sinh sản trung bình khoảng 183-213 phôi/lần sinh sản khi cho *Artemia* bằng tảo tươi *Chaetoceros*, kết quả này cao hơn nhiều so kết quả thu được ở thí nghiệm hiện tại, sự khác biệt về số lượng phôi/lần sinh sản giữa thí nghiệm này và thí nghiệm trước đó có thể do sự khác biệt về dinh dưỡng giữa hai loại thức ăn, ở thí nghiệm hiện tại *Artemia* chỉ được cho ăn bằng thức ăn *Artemia*.

Tỉ lệ con cái sinh trứng cyst/vòng đời

Kết quả từ Bảng 4 cho thấy tỉ lệ cyst dao động trung bình từ 50,4-83,8%. Trong đó, nghiệm thức 20‰ có tỉ lệ cyst cao nhất (84%) khác biệt không có ý nghĩa ($p > 0,05$) so với nghiệm thức 10‰ (68%) và nghiệm thức 30‰ (66%) nhưng khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 50‰ và nghiệm thức 80‰ (cùng ở khoảng 50%). Giữa các nghiệm thức còn lại khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Từ kết quả trên cho thấy tỉ lệ trứng có xu hướng giảm khi độ mặn tăng, kết quả này phù hợp với nhận định của Nguyễn Văn Hòa (2002) cho rằng khi nhiệt độ và độ mặn càng cao thì số trứng cyst giảm. Mặt khác, theo Van Stappen (2002), *Artemia* là sinh vật đặc trưng cho các thủy vực nước mặn, ở các điều kiện thuận lợi chúng có khuynh hướng đẻ con nhưng khi bất lợi chúng có khuynh hướng thành lập trứng bào xác điều này cho thấy các mức độ mặn thấp 10-30‰ có lẽ là bất lợi cho *Artemia* một sinh vật quen sống trong nước mặn.

Số lứa đẻ (lần)/con cái

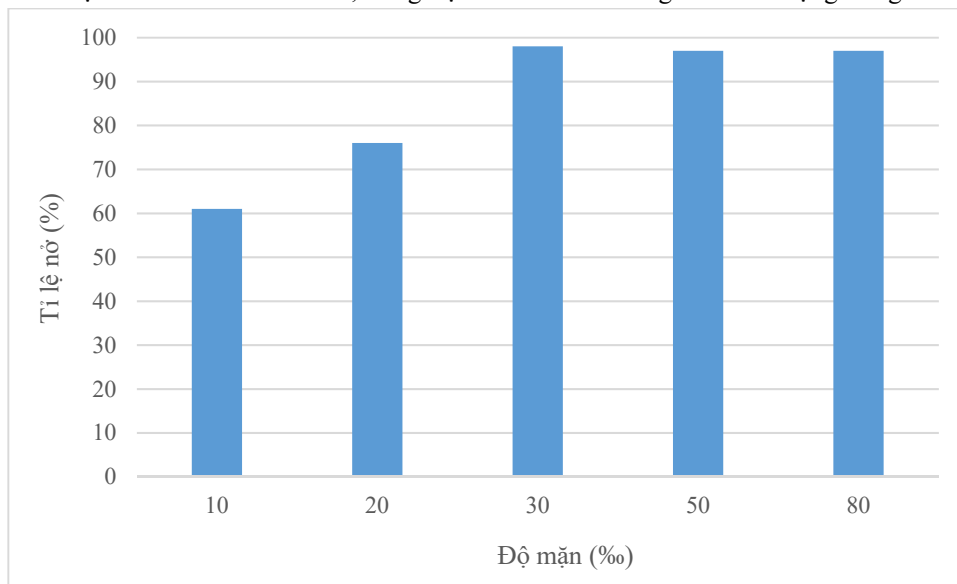
Bảng 4 cho thấy số lứa đẻ của *Artemia* dao động trung bình 1,2-5,6 lứa. Số lứa đẻ ở nghiệm thức 50‰ và 80‰ là tương đương với khoảng gần 6 lần. Đây cũng là hai nghiệm thức có số lứa đẻ nhiều nhất, khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức 10‰ có số lứa đẻ ít nhất khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các nghiệm thức còn lại. Số lứa đẻ có liên quan đến thời gian sinh sản và tuổi thọ của *Artemia* (Bảng 3). Ở độ muối 10‰ *Artemia* có vòng đời ngắn (17,4 ngày cho con đực và 18,6 ngày cho con cái) có số lần đẻ ít nhất (1,2 lần); ngược lại ở nồng độ muối 20‰ và 30‰ *Artemia* có vòng đời dài hơn là 21-28 ngày, và có số lần đẻ/vòng đời là 3,1-3,8 lần. Tương tự, ở nồng độ muối 50‰ và 80‰ *Artemia* có vòng đời kéo dài hơn (25 ngày) và số lần đẻ/vòng đời cũng cao hơn (5,6 lần). Theo Nguyễn Thị Hồng Vân và ctv., (2011), trong điều kiện nuôi tốt *Artemia* khỏe mạnh sẽ có tuổi thọ cao đồng nghĩa nó có cơ hội sinh sản ra nhiều thế hệ con hơn so với *Artemia* có tuổi thọ thấp.

3.3 Khả năng nở của trứng bào xác ở các độ mặn khác nhau

Kết quả thí nghiệm cho thấy trứng *Artemia* ở nghiệm thức 30‰; 50‰ và 80‰ có chất lượng rất tốt tỉ lệ nở đều lớn hơn 97%. Tuy nhiên, ở nghiệm thức 20‰, tỉ lệ nở khá thấp 76,32% và thấp nhất là nghiệm thức 10‰ chỉ đạt 60,61% (Hình 1). Nguyên nhân có thể do ở 2 nghiệm thức này *Artemia* bị đẻ non trước khi chết và trong giai đoạn sinh sản *Artemia* có hiện tượng dinh phụ bộ dẫn đến khả năng lọc thức ăn kém nên khả năng tích lũy dinh dưỡng cho phôi kém. Ngoài ra, nguyên nhân chủ yếu có lẽ là cả con mẹ và trứng bào xác khi sinh ra đều đã mất quá nhiều năng lượng cho quá trình điều hòa áp suất thẩm thấu dẫn đến năng lượng trữ lại trong trứng thấp và chất lượng kém. Theo chỉ tiêu xuất khẩu của trứng *Artemia*, tỉ lệ nở của trứng cyst phải lớn hơn 90% và hiệu suất nở lớn hơn 280.000. Theo Kumar và Badu (2015), nồng độ muối cũng gây ảnh hưởng đến tỉ lệ nở của *Artemia*, khi ấp nở ở nồng độ muối từ 30‰ hạ xuống 24‰ thì tỉ lệ nở của trứng cũng hạ từ 90% xuống còn 69%, tương tự khi tăng độ muối từ 30‰ lên 35‰ thì tỉ lệ nở từ 90% giảm xuống còn 58%, do phải sử dụng nhiều năng lượng dự trữ cho quá trình nở ở nồng độ muối không thích hợp. Nhưng theo Sorgeloos (1980), nồng độ muối ở điều kiện ấp nở chuẩn cho trứng *Artemia* giữa các loài là khác nhau và điều kiện môi trường sống của *Artemia*, nhưng thường trong khoảng 5-70‰. Hơn nữa, chất lượng trứng bào xác phụ thuộc rất lớn vào môi trường sống (Van Stappen, 1996), thêm vào đó nồng độ muối cũng ảnh hưởng đến sinh

trường của *Artemia*, theo Nguyễn Thị Hồng Vân và ctv. (2010) thì *Artemia* nuôi ở 12‰ sẽ chậm lớn hơn *Artemia* được nuôi ở 50‰ và 80‰, nồng độ

muối thấp ở thí nghiệm này có thể là môi trường nuôi dưới ngưỡng thích hợp của *Artemia*, do đó có thể ảnh hưởng đến chất lượng trứng thu được.



Hình 1: Tỉ lệ nở của trứng bào xác thu ở các độ mặn khác nhau

Từ các kết quả trên cho thấy *Artemia* có thể sống và sinh trưởng tốt ở mọi độ mặn tuy nhiên độ mặn càng thấp thì tuổi thọ càng kém, tuổi thọ của *Artemia* ở các độ mặn thấp (10-30‰) chỉ bằng 50% cho đến 70% vòng đời ở các độ mặn cao hơn kéo theo khả năng sinh sản cũng thấp (tổng số phôi/con con cái ở nghiệm thức 10‰ chỉ có khoảng 15% (kém 6 lần) so với độ mặn 50-80‰ nhưng tăng lên đáng kể khi nuôi ở 20-30‰ (khoảng 50-70% tương ứng kém 1,5-2 lần). Thêm vào đó, mặc dù tỷ lệ đẻ trứng cao nhưng chất lượng trứng thu được ở độ mặn thấp cũng thấp hơn so với các độ mặn cao hơn ngoại trừ ở 30‰ (Hình 1), hơn nữa trứng ở các độ mặn 10-30‰ còn rất khó thu hoạch do ở dạng chìm (trong khi ở các độ mặn cao trứng nổi trên bề mặt), chúng tỏ chúng luôn ở tình trạng trương nước và điều này đã làm ảnh hưởng đến chất lượng nở của trứng.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Từ các kết quả thu được của thí nghiệm hiện tại, có thể rút ra một số kết luận như sau:

A. franciscana có thể sinh trưởng và phát triển tốt ở tất cả các độ mặn nhưng *Artemia* có thời gian sinh sản, sức sinh sản và tuổi thọ dài nhất ở nghiệm thức 50‰ và 80‰.

Mặc dù tỉ lệ đẻ trứng (cyst) khá cao 66-84% thu được ở các mức độ mặn thấp, cao nhất quan sát được ở nghiệm thức 20‰ trong khi tỷ lệ này là

50% ở độ mặn 50‰ và 80‰, nhưng trứng thu được có tỉ lệ nở tốt nhất khi nuôi ở nồng độ muối từ 30‰ trở lên.

Do vậy, trong nuôi sinh khối và sản xuất trứng bào xác nên giữ nồng độ muối của nước nuôi từ 30‰ trở lên để có được sản lượng sinh khối và chất lượng trứng bào xác tốt nhất.

4.2 Đề xuất

Nghiên cứu sự phát triển và tác động (lợi hay hại) của vi khuẩn lên sinh trưởng và sinh sản của *Artemia* để cải thiện tuổi thọ và khả năng sản xuất của *Artemia* khi nuôi ở độ mặn thấp.

Nghiên cứu ứng dụng nuôi *Artemia* ở độ mặn thấp trong thực tế đặc biệt là nuôi thu sinh khối, tuy nhiên không nên nuôi ở độ mặn từ 10‰ trở xuống và nên có bước thăm dò khi nuôi ở độ mặn dưới 20‰.

Ở độ mặn thấp (30‰), nên nuôi *Artemia* cho thu sinh khối trong thời gian ngắn, nếu nuôi thu trứng trong thời gian dài thì phải nuôi ở độ mặn cao hơn (30‰ trở lên).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Batel, A., Frederic, L., Martina, S., Lothar, E., Thomas and B., 2016. Transfer of benzo[*a*]pyrene from microplastics to *Artemia* nauplii and further to zebrafish via a trophic food web experiment: CYP1A induction and visual tracking of persistent organic

- pollutants. *Environmental Toxicology and Chemistry* 35: 1656–1666.
- Dobbeleir, J., Adam, N., Bossuyt, E., Bruggeman E. and Sorgeloos, P., 1980. The new aspects of use of inert diets for high density culturing of brine shrimp. In: Persoone, G. et al. (Ed.) (1980). *The brine shrimp Artemia: Proceedings of the International Symposium on the brine shrimp Artemia salina*, Corpus Christi, Texas, USA, August 20-23, 1979. Vol 3: pp. 165-174.
- Hoa, N.V. 2002. Seasonal Farming of brine shrimp *Artemia franciscana* in artisarnal salt-ponds in Vietnam: Effect of temperature and Salinity. Ph.D thesis, Ghent University Belgium. 184 pp.
- Johnson, D. 1980. Evaluation of various diets for optimal growth and survival of selected life stages of *Artemia*. In: Persoone, G., Sorgeloos, P., Roels, O., Jaspers, E. (Eds.), *The Brine Shrimp Artemia*, Vol. 3. Universa, Wetteren, Belgium, pp: 185-192.
- Kumar, G.R. and Babu, D. E., 2015. Effet of Light, Temperature and salinity on the growth of *Artemia*. *International Journal of Engineering Science Invention* 4(12): 07-14
- Naceur, H. B., Amel, B. R. J. and Mohamed, S. R., 2009. New distribution record of the brine shrimp *Artemia* (Crustacea, Branchiopoda, Anostraca) in Tunisia. *Check List* 5(2): 281–288.
- Nguyễn Thị Hồng Vân, Dương Thị Mỹ Hân và Nguyễn Văn Hòa, 2010. Ảnh hưởng của độ mặn lên sinh trưởng và sinh sản 2 dòng *Artemia* SFB_VC và GSL, kỷ yếu Hội nghị khoa học thủy sản lần 4: Trường Đại học Cần Thơ, tr.126-136.
- Nguyễn Thị Hồng Vân, Dương Thị Mỹ Hân và Nguyễn Văn Hòa, 2011. Ảnh hưởng của độ mặn lên sinh trưởng và sinh sản của hai dòng *Artemia* San Francisco bay (SFB_VC) và Great Salt Lake (GSL). Kỷ yếu Hội nghị Khoa học Thủy sản lần 4, Trường Đại học Cần Thơ, 126-136.
- Nguyễn Thị Kim Phượng và Nguyễn Văn Hòa, 2013. Ảnh hưởng của khẩu phần thức ăn lên sinh trưởng và một số chỉ tiêu sinh sản của *Artemia franciscana* (dòng Vĩnh Châu). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 26: 34-42.
- Nguyễn Văn Hòa và Phạm Nguyễn Huyền Trinh, 2016. Ảnh hưởng của thời gian gây sốc oxy, nhiệt độ và độ mặn đến sinh sản của *Artemia* (*Artemia franciscana*). *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. 42b: 118-126.
- Nguyen Van Hoa, 1993. Effect of Environment Conditions on the Quantitative Feed Requirements of the Brine Shrimp *A. franciscana* (Kellogg). University of Ghent. Msc Thesis.
- Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Thị Hồng Vân, Nguyễn Thị Ngọc Anh, Phạm Thị Tuyết Ngân, Huỳnh Văn Tới và Trần Hữu Lễ, 2007. *Artemia – Nghiên cứu và ứng dụng trong nuôi trồng thủy sản, nhà xuất bản Nông Nghiệp*. 134 trang.
- Persoone, G. and Sorgeloos, P., 1980. General aspects of ecology and biogeography of *Artemia*. In: Persoone, G., Sorgeloos, P., Roels, O., Jaspers, E. (Eds.). *The brine shrimp Artemia*. Vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, Universa Press, Wetteren, Belgium, 3-24.
- Sorgeloos, P. and Lavens, P., 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO, Fisheries Technical paper, pp 361.
- Sorgeloos, P., 1980. The use of brine shrimps in aquaculture In: Persoone G.P., Sorgeloos, O. Roels and E. Jaspers (Eds.), *the brine shrimp*, Vol. 3. Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, University press Wetteren, Belgium, pp: 25-46
- Soundarapandian, P. and Saravanakumar, G., 2009. Effect of Different Salinities on the Survival and Growth of *Artemina* Spp. *Current Research Journal of Biological Sciences* 1(2): 20-22.
- Toi, H. T., P. Boeckx, P. Sorgeloos, P. Bossier and G. Van Stappen (2013). Bacteria contribute to *Artemia* nutrition in algae-limited conditions: A laboratory study. *Aquaculture* 388-391: 1-7.
- Tổng cục Thủy sản, 2016 (<https://www.fistenet.gov.vn/nuoi-trong-thuy-san/-san-xuat-giong/doc-tin/006768/2017-01-04/san-xuat-giong-thuy-san-nam-2016>) truy cập ngày 6/2/2017.
- Van Stappen, G. (1996). Introduction, biology and ecology of *Artemia*. In: Lavens, P., Sorgeloos, P. (Eds.), *Manual on the production and use of live food for aquaculture*, Food and Agriculture Organization of the United Nations. pp 101-170.
- Van Stappen, G., 2002. “Zoogeography,” in *Artemia: Basic and Applied Biology*, eds Abatzopoulos Th. J., Beardmore J. A., Clegg J. S., Sorgeloos P., editors. (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers) 171–224.
- Williams, B.F. and Mitchell, S.A, 1992. The effect of salinity on the reproductive characteristics of parthenogenetic *Artemia* from South Africa. *Water SA* 18 181-184.