

NUÔI TẢO *Chaetoceros* sp. LÀM NGUỒN THỨC ĂN CHO HỆ THỐNG AO NUÔI *Artemia*

Nguyễn Văn Hòa, Huỳnh Thanh Tới,
Nguyễn Thị Hồng Vân và Trần Hữu Lễ¹

ABSTRACT

This study aimed to scaling-up Chaetoceros sp., which has been isolated from Vinh chau saltfield prior inoculation as a stock for fertilizer pond in Artemia culture system. The cultulre system included of 100 L, 500 L in plastic baskets, while 2 m³ and 15 m³ were the earthen ponds with plastic lining. Before starting the new culture, natural brackish water was filtered and treated with chlorine within 48 hours. Culture medium was enriched with Walne, Silicate salts and vitamins and the culture were maintained during 7-day period. The result indicated that scaling-up of Chaetoceros sp. could be performed in open system up to 5 m³ each and the algal concentration reached as high as 2.2-2.5 million of cells/ml after 7 days. Infection/contamination with ciliate and other algal species (e.g. Navicula, Tetraselmis) were the main constraints of this system. In addition, the rate of aeration in large volume cultures were also concerned to suspense homogenous nutrients as well as sedimentation prevention.

Keywords: *Artemia* culture; scaling-up chaetoceros culture; out-door algal culture system

Title: *Scaling-up culture of Chaetoceros sp. as a food source for Artemia pond culture*

TÓM TẮT

Thí nghiệm này nhằm nhân mật độ tảo Chaetoceros sp. được phân lập từ ruộng muối Vĩnh châu trước khi cấy giống cho ao bón phân trong hệ thống nuôi Artemia. Hệ thống phân lập tảo được tiến hành qua các bể nhựa 100 L, 500 L và các bể nuôi 2 m³, 15 m³ ở hệ thống ngoài trời trước khi chuyển sang ao đất. Để vận hành hệ thống, nước biển được lọc và xử lý với chlorine trong 48 giờ. Môi trường nuôi tảo được bổ sung dung dịch Walne, các loại muối Silic, vitamins và được duy trì trong thời gian 7 ngày. Kết quả cho thấy nuôi nhân mật độ tảo Chaetoceros sp. có thể được thực hiện trong bể nuôi 5 m³ và mật độ tảo có thể đạt 2,2-2,5 triệu tb/ml sau 7 ngày nuôi. Vấn đề nhiễm trùng tảo và những loài tảo khác (Navicula, Tetraselmis) là những trở ngại chính của hệ thống nuôi. Thêm vào đó, tốc độ sục khí là một trong những vấn đề đáng quan tâm trong những bể nuôi lớn để tảo tiếp xúc đều với chất dinh dưỡng và tránh hiện tượng lắng tụ.

Từ khóa: *Artemia*; *Chaetoceros*; hệ thống nuôi tảo ngoài trời

1 GIỚI THIỆU

Artemia là loại sinh vật ăn lọc không chọn lựa (non-selective filter feeders (Reeve, 1963; Johnson, 1980; Dobbeleir *et al.*, 1980) và có thể sử dụng nhiều loại thức ăn khác nhau (Dobbeleir *et al.*, 1980; Sorgeloos *et al.*, 1986). Ở giai đoạn ấu trùng chúng có thể sử dụng thức ăn có kích cỡ 25-30 µm và 40-50µm khi trưởng thành (Dobbeleir *et al.*, 1980). Ở ruộng nuôi thức ăn cho *Artemia* chủ yếu dựa vào việc bón phân gây màu tảo trực tiếp (trong ao nuôi) hoặc gián tiếp (ao gây màu) (Rothuis, 1986; Van der Zanden, 1987, 1988, 1989). Kết quả phân tích ở khu hệ

¹ Trung tâm UD&CGCN Thủy Sản, Khoa Thủy Sản, Đại Học Cần Thơ

ruộng muối Vĩnh Châu Bạc Liêu cho thấy có tất cả 50 loài tảo thuộc 30 giống và 5 ngành tảo, sự đa dạng về giống loài thể hiện: Bacillariophyta > Cyanophyta > Chlorophyta > Chrysophyta > Rhodophyta (Nguyễn Thị Xuân Trang, 1990; Đinh Văn Kỳ, 1991). Tuy nhiên do giá trị dinh dưỡng của các loài tảo là khác nhau (Sick, 1976; Lora-Vilchis, Cordero-Esquivel và Voltolina, 2004) nên ảnh hưởng của chúng lên tỉ lệ sống, tăng trưởng và sinh sản của *Artemia* cũng khác nhau. Chất lượng của các loài vi tảo sử dụng làm thức ăn cho *Artemia* đã được nhiều tác giả nghiên cứu (Sick, 1976; Johnson, 1980) với kết quả khác nhau tùy thuộc từng loài tảo, tùy thuộc điều kiện nuôi, ngoài ra còn tùy thuộc loài *Artemia* thí nghiệm. Tảo khuê được xem như một nguồn acid béo không no mạch cao, đặc biệt là acid 20:5 ω -3 (Lora-Vilchis và Voltolina, 2003), rất cần thiết cho sự tăng trưởng và phát triển của ấu trùng các loài tôm cá biển. Trong sản xuất giống tôm cá biển, việc sản xuất các loài vi tảo đặc biệt là tảo *Chaetoceros* được xem là một khâu căn bản của trại giống và đã được ứng dụng rộng rãi (López Elías *et al.*, 2003; Krichnavaruk *et al.*, 2005). Theo Naegel (1999) thì tảo *Chaetoceros sp.* là loại thức ăn tươi sống tốt nhất cho *Artemia franciscana*, tuy nhiên khi nuôi *Artemia* đại trà trên ao đất tại Vĩnh châu thì tảo được gây màu tự nhiên, nên thành phần giống loài rất phong phú (Nguyễn Thị Xuân Trang, 1990; Nguyễn Văn Hòa, 2002). Do vậy, mục tiêu đề ra của đề tài là nuôi đại trà loài tảo Khuê *Chaetoceros sp.* trong bể hở (thể tích lên đến 15 m³) để tạo nguồn tảo giống cho ao bón phân để nhân lên trước khi cung cấp cho ao nuôi *Artemia* (sinh khối).

2 NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu quy trình nuôi tảo *Chaetoceros sp.* trong hệ thống ao hở từ 100 lít đến quy mô 15 m³ để cung cấp tảo giống cho ao bón phân trong hệ thống ao nuôi *Artemia*.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Tảo giống: Thu tại ao bón phân tự nhiên ở muối Vĩnh châu; sau đó tiến hành phân lập tại phòng thí nghiệm thuộc Bộ môn Thủy Sinh Học Ứng Dụng Khoa Thủy sản, Đại học Cần thơ.

Mô tả hệ thống nuôi cấy Tảo: Xem chi tiết kích cỡ của các loại bể trong Bảng 1

Hệ thống bể 100lít: Bể nhựa, bố trí mỗi bể 1 ống sục khí mạnh (dùng máy nén khí - Air Compressor). Các bể được bố trí ngoài trời, có mái che mưa làm bằng tấm bạt cao su di động. Ban đêm có bố trí 2 bóng đèn 30W, 1.2m cho 3 bể. Hệ thống bể 100 lít gồm 3 bể (3 lần lặp lại).

Hệ thống 3 bể 500lít: Bể nhựa, bố trí mỗi bể 3 ống sục khí mạnh. Các bể được bố trí ngoài trời, có mái che mưa. Ban đêm có bố trí 1 bóng đèn 30W, 1.2m cho mỗi bể. Mực nước cho các bể 100 lít và 500 lít là 50-60 cm. Hệ thống bể 500 lít gồm 3 bể (3 lần lặp lại).

Hệ thống bể 2m³: Bể lót bạt cao su xanh, có hình chữ nhật, sử dụng máy thổi khí, bể có mái che, phía trên mái có phủ thưa một lớp lá dừa nước để che bớt ánh nắng. Ban đêm có bố trí 2 bóng đèn 1.2m cho mỗi bể. Hệ thống bể 2 m³ gồm 3 bể (3 lần lặp lại).

Hệ thống bể 15m³: Bể lót bạt cao su xanh, có hình vuông, sử dụng chung máy thổi khí với bể 2m³, bể có mái che, phía trên mái che có phủ một lớp lá thưa để che bớt ánh nắng. Ban đêm có bố trí 2 bóng đèn 1.2m cho mỗi bể. Mực nước cho các bể 2 m³ và 15 m³ là 50 cm. Hệ thống bể 15 m³ gồm 6 bể (6 lần lặp lại).

Bảng 1: Kích cỡ các loại bể, ao (bón phân) nuôi tảo *Chaetoceros sp.* tại Vĩnh châu

Bể/Ao	Đường kính (m)	Sâu (m)	Dài (m)	Rộng (m)
100 lít	0,45	0,50		
500 lít	1,00	0,60		
2 m ³		0,40	3,00	2,00
15 m ³		0,50	5,50	5,50

Quy trình nhân giống Tảo

Tảo giống được vận chuyển từ Khoa Thủy Sản- ĐHCT đến Trại Thực nghiệm Vĩnh Châu, dụng cụ vận chuyển là Cal nhựa (10 lít), nhiệt độ bình thường. Sau đó tảo được cấy ra 3 keo thủy tinh (10 lít/keo), tỉ lệ tảo giống theo thể tích nuôi là 20 %; sau thời gian nuôi cấy 3 ngày, tảo này được dùng làm giống để cấy ra 3 bể (100 lít) và như thế cứ tiếp tục tảo được cấy ra ở các bể có thể tích lớn hơn 500 lít, 2m³, 15m³. Ở các giai đoạn nhân giống từ quy mô 100 lít trở lên, tảo giống được dùng với tỷ lệ 10% thể tích nuôi mới sau khi đạt mật độ trên 1 triệu tb/ml.

Nguồn nước biển

Nước biển được bơm từ ao lắng của hệ thống nuôi *Artemia* vào các bể cấy tảo bằng máy bơm chìm. Trước khi sử dụng nước biển đều được xử lý bằng chlorine 30 ppm trong thời gian 2 ngày.

Liều lượng sử dụng dung dịch Walne (Phụ lục 2): Dung dịch Walne được sử dụng cho tất cả các bể (trừ ao đất) với liều lượng là 2ml Walne+ 2ml Silic + 0.1ml Vitamin/lít nước cần cấy tảo. Chỉ bổ sung dinh dưỡng Walne vào ngày cấy tảo đầu tiên.

Chỉ tiêu theo dõi

Một số yếu tố môi trường và phương pháp phân tích

- Nhiệt độ (°C): được đo bằng nhiệt kế thủy tinh 2 lần/ngày vào lúc 7 giờ và 14 giờ.
- Độ mặn (%): được đo bằng khúc xạ kế (Salinometer) 1 lần/ngày vào lúc 7 giờ.
- pH: được đo bằng pH kế 2 lần/ngày vào lúc 7 giờ và 14 giờ.
- Độ trong (cm): đo bằng đĩa Sechi 1 lần/ngày vào lúc 14 giờ.
- Mực nước (cm): được ghi nhận vào lúc 7 giờ mỗi ngày.

Mẫu Chlorophyll-a (bằng phương pháp so màu quang phổ, trích ly bằng acetone): Thu mỗi ngày, riêng đối với ao thì thu đều ở 4 góc ao, mẫu được lọc tại Trại, giữ trong tủ lạnh, sau đó gởi giấy lọc về Phòng Thí nghiệm Cần Thơ (Khoa Thủy sản) để phân tích (mỗi lần lọc, lượng nước lọc từ 200 – 400ml).

Mẫu đếm mật độ Tảo: Thu mỗi ngày, riêng đối với ao thì thu đều ở 4 góc ao, sau đó mẫu được cố định formol (2%) và được đếm hàng ngày tại Trại Thực nghiệm Vĩnh châu bằng buồng đếm hồng cầu Burker.

Mẫu Đạm, Lân (Theo phương pháp Kjeldahl): Được thu 3 lần trong tuần vào các ngày thứ I, III, VII. Mỗi mẫu thu đúng 1 lít, giữ trong tủ lạnh. Sau đó mẫu được gửi về Cần Thơ để phân tích.

Xử lý số liệu

Tốc độ phân chia của tảo được xác định theo công thức (theo Nieves, Voltolina & Barreras, 1998 trong Nieves *et al.*, 2002):

$$\sum \mu = \log_2(N_t / N_0)$$

Trong đó, $\sum \mu$: trị số trung bình của tốc độ phân chia tế bào tảo

N_t : Mật độ tảo ở thời điểm t

N_0 : Mật độ tảo ở thời điểm ban đầu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel (số trung bình, độ lệch) và so sánh thống kê (một nhân tố) theo phần mềm Statistica, Version 6.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Điều kiện môi trường

Điều kiện môi trường nuôi tảo dao động theo suốt vụ nuôi (Bảng 3), nhìn chung độ mặn không vượt quá 50 ‰, nhiệt độ lúc 14 giờ tối đa đạt 36 °C khi nuôi ở thể tích nhỏ (100 lít), pH gia tăng theo sự phát triển của tảo và trong khoảng 8,3-10. Độ trong thấp hơn 15 cm trong thời gian 3 ngày đầu nhưng giảm nhanh sau đó, ở quy mô 2 m³ tảo bị lắng nên độ trong thấy đáy.

Bảng 3: Điều kiện môi trường nuôi ở các quy mô tương ứng

Bể	Độ mặn (‰)	Nhiệt độ 14h (°C)	pH (14 h)	Độ trong (cm)
100 lít	40,21(40-41)	32,24 (25-36)	8,3-9,8	<15 từ ngày 4
500 lít	47,38(45-50)	30,63 (26-34)	8,7-10	<15 từ ngày 4
2 m ³	38,14(34-40)	30,81 (27-33)	8,8-10,3	thấy đáy sau ngày 5
15 m ³	44,57(44-46)	32,38 (28-34)	8,8-10	<15 từ ngày 4

3.2 Biến động mật độ tảo và hàm lượng chlorophyll-a qua các cấp nuôi

Mật độ tảo và hàm lượng Chlorophyll-a biến đổi theo thời gian và theo quy mô nuôi được thể hiện qua Bảng 4.

Bảng 4: Mật độ tảo (tb/ml) và hàm lượng Chlorophyll-a

100 lít

Ngày	Mật độ tảo (tb/ml)	Chlorophyll-a ($\mu\text{g/l}$)
1	404.167 \pm 9.547	203,96 \pm 4,67
2	491.667 \pm 15.729	227,13 \pm 23,82
3	934.583 \pm 693.030	438,57 \pm 35,30
4	2.747.917 \pm 62.604	694,96 \pm 83,22
5	3.000.000 \pm 206.534	788,96 \pm 56,50
6	3.843.750 \pm 638.816	1.071,22 \pm 131,43
7	5.108.333 \pm 849.111	1.321,11 \pm 108,8

500 lít

Ngày	Mật độ tảo (tb/ml)	Chlorophyll-a ($\mu\text{g/l}$)
1	658.333 \pm 43.899	173,59 \pm 50,21
2	847.917 \pm 202.169	252,70 \pm 119,78
3	1.235.417 \pm 133.512	230,69 \pm 41,89
4	1.281.250 \pm 308.537	426,04 \pm 34,29
5	1.795.833 \pm 82.994	456,89 \pm 244,82
6	2.516.667 \pm 829.753	742,38 \pm 220,86
7	3.081.083\pm483.882	1.160,9 \pm 161,01

2 m³

Ngày	Mật độ tảo (tb/ml)	Chlorophyll-a ($\mu\text{g/l}$)
1	143.750 \pm 34.799	131,65 \pm 8,31
2	689.583 \pm 32.073	377,75 \pm 136,38
3	1.241.667 \pm 140.914	698,00 \pm 117,25
4	1.156.250\pm150.130	571,99 \pm 104,88
5	1.118.750 \pm 417.068	555,25 \pm 226,32
6	1.014.583 \pm 250.338	356,92 \pm 74,09
7	868.624 \pm 331.761	239,02 \pm 20,47

15 m³

Ngày	Mật độ tảo (tb/ml)	Chlorophyll-a ($\mu\text{g/l}$)
1	159.375 \pm 115.187	131,09 \pm 7,69
2	591.167 \pm 40.501	281,38 \pm 30,42
3	937.500 \pm 137.925	588,54 \pm 80,90
4	1.045.833 \pm 364.667	545,45 \pm 72,28
5	1.941.667 \pm 447.490	698,87 \pm 247,28
6	2.327.083\pm245.294	923,75 \pm 234,74
7	2.237.500 \pm 1.071.433	977,73 \pm 299,53

Qua các quy mô nuôi (Bảng 4) tảo có khuynh hướng đạt cực đại vào các ngày 5-6 tính từ lúc cấy thả; tùy thuộc thể tích nuôi mà mật độ cực đại có sự sai biệt lớn, trong đó ở quy mô 100 lít và 500 lít tảo đạt cực đại vào ngày thứ 7 (mật độ 5.108.333 \pm 849.111 và 3.081.083 \pm 483.882 tb/ml, tương ứng), sau đó giảm dần. Thể tích nuôi càng lớn (từ 500 lít đến 15 m³) thì mật độ tảo đạt cực đại càng thấp.

Hàm lượng Chlorophyll-a dao động tương ứng: 3.081.083±483.882 tb/ml và 1.160,9±161,01 µg/l cho thể tích nuôi 500 lít và 2.327.083±245.294 tb/ml và 43,58±17,62 µg/l đối với thể tích nuôi 15 m³. Ở quy mô 2 m³ do tảo bị lắng từ ngày 6 trở đi (mẻ nuôi có vấn đề) nên mật độ tảo đạt cực đại sau 3 ngày nuôi với mật độ và hàm lượng Chlorophyll-a tương ứng: 1.241.667±140.914 tb/ml và 698,00±117,25 µg/l.

Qua so sánh thống kê ta thấy trong điều kiện nuôi như nhau thì ở thể tích nuôi nhỏ (100-500 lít), sau 2 ngày nuôi mật độ tảo tăng lên nhanh chóng ở quy mô 500 lít so với 100 lít, tuy nhiên đến ngày thứ 4-5 mật độ tảo ở 100 lít tăng gấp 2-3 lần so với quy mô 500 lít và khi mẻ nuôi kết thúc ở ngày thứ 7 thì mật độ tảo ở quy mô 100 lít tăng gấp 1,66 lần so với quy mô 500 lít. Khi thể tích nuôi nâng lên 2 m³ và 15 m³ thì sự sai biệt giảm đi, mật độ tối đa ở quy mô 2 m³ chỉ đạt cực đại vào ngày 3 (1.241.667±140.914 tb/ml), tuy nhiên sai biệt chỉ ở ngày thứ 2, và giảm dần đến khi kết thúc (ngày 7) thực tế ở quy mô này tảo bị lắng ở ngày 6-7. Đối với quy mô 15 m³, tảo phát triển khá ổn định và tăng dần đến khi kết thúc vụ đợt nuôi (ngày 7); mật độ đạt tối đa vào ngày 6 và có sự khác biệt thống kê (p= 0,0031) so với quy mô 2 m³.

Bảng 5: Kết quả thống kê (giá trị p) so sánh sự phát triển của tảo theo cấp độ nuôi khác nhau

Ngày nuôi	100 lít và 500 lít	2 m ³ và 15 m ³
Ngày 1	0,0008	0,1394
Ngày 2	0,0380	0,0301
Ngày 3	0,5010	0,0558
Ngày 4	0,0015	0,6532
Ngày 5	0,0009	0,0804
Ngày 6	0,0930	0,0031
Ngày 7	0,0230	0,1022

Dinh dưỡng (N, P) cho các bể nuôi chỉ được bổ sung khi bắt đầu mẻ nuôi. Hàm lượng NH₄ trung bình dao động 0,16 đến 1,46 ppm, trong khi PO₄ dao động từ 0,11 đến 0,40 ppm. Tỷ lệ N/P cao nhất vào ngày thứ 3 (6,23) ở quy mô 100 lít và ngày thứ 7 (7,36) ở quy mô 500 lít; tuy nhiên tỷ lệ trung bình ở cả hai quy mô này dao động trong khoảng 3,41-4,23 (Bảng 6). Hàm lượng NH₄ ở quy mô 2 m³ và 15 m³ trung bình trong khoảng 0,51 đến 1,32 ppm và PO₄ 0,07 đến 0,35 ppm và tỷ lệ N/P dao động trong khoảng 6,97 đến 9,49 cao hơn so với quy mô 100 lít và 500 lít.

Theo Krichnavaruk *et al.*, (2005), điều kiện để tảo *Chaetoceros calcitrans* phát triển cực đại khi hàm lượng dinh dưỡng trong môi trường nuôi (môi trường F/2 có điều chỉnh) tương ứng của Si, PO₄, NH₄ và B₁₂ như sau: 3,2 mg/L, 2,4 mg/L, 14 mg/L và 1-3 µg/L và mật độ tảo có thể đạt 5,8 triệu tb/ml ở thể tích nuôi là 2,5 lít. Ngoài ra, khi nâng thể tích nuôi lên 17 lít mật độ nuôi theo đợt có thể đạt cực đại ở 9 triệu tb/ml, tuy nhiên nếu kết hợp với thu hoạch hàng ngày thì sau ba ngày nuôi, có thể bắt đầu thu hoạch cứ mỗi 12 h và thu hoạch khi tảo đạt mật độ khoảng 4 triệu tb/ml. Ở kết quả nuôi trong thí nghiệm này có thể thấy là điều kiện dinh dưỡng có thể chưa thỏa mãn (Bảng 6), đặc biệt là tỷ lệ N/P vì theo Lagus *et al.*, (2004) thì *Chaetoceros sp.* có thể phát triển ở hàm lượng dinh dưỡng thấp nhưng tỷ lệ N/P phải cao (38-39), tuy nhiên ở quy mô nuôi 100 lít và 500 lít mật độ có thể

đạt tối đa từ 3-5 triệu tb/ml, trong khi ở quy mô 2 m³ và 15 m³ thì mật độ cực đại có thể đạt được 1,2 đến 2,3 triệu tb/ml.

Bảng 6: Hàm lượng NH₄, PO₄ (ppm) theo thời gian ở các thể tích nuôi

Ngày	NH ₄	PO ₄	N/P
Bể 100 lít			
1	0,16±0,00	0,11±0,03	1,49
3	1,46±0,11	0,23±0,02	6,23
7	1,01±0,16	0,40±0,13	2,52
		Trung bình	3,41
Bể 500 lít			
1	0,58±0,04	0,36±0,01	1,60
3	1,15±0,09	0,31±0,01	3,74
7	1,32±0,19	0,18±0,02	7,36
		Trung bình	4,23
Bể 2 m ³			
1	0,51±0,06	0,35±0,03	1,47
3	1,32±0,15	0,10±0,01	13,86
7	0,95±0,22	0,07±0,01	13,14
		Trung bình	9,49
1	0,52±0,09	0,26±0,01	1,98
3	0,89±0,56	0,09±0,02	9,49
7	1,29±0,25	0,14±0,05	9,43
		Trung bình	6,97

Theo Nieves *et al.*, (2002), ở môi trường f (Guillard & Ryther, 1962) thì tảo *Chaetoceros sp.* có tốc độ phân cắt cao nhất (4,6) vào ngày thứ 4 sau khi cấy ở mật độ ban đầu là 50.000 tb/ml. Ở kết quả nuôi trong thực nghiệm này cho thấy tốc độ phân cắt của tảo *Chaetoceros sp.* đạt cực đại vào ngày thứ 7 (dao động từ 2,23 đến 3,66 với quy mô 500 lít và 100 lít tương ứng. Khi nâng thể tích nuôi lên ở 2 m³ và 15 m³ thì tốc độ cực đại đạt được tương ứng là 3,11 và 3,87. Tuy nhiên, do mẻ nuôi 2 m³ có vấn đề nên tốc độ phân cắt cực đại đạt vào ngày thứ 3, sau đó giảm hẳn, trong khi đó mẻ nuôi 15 m³ đạt cực đại vào ngày thứ 6 (Bảng 7).

Tốc độ gia tăng mật độ tảo trong điều kiện nuôi hở (ngoài trời) tại Vĩnh châu

Bảng 7: Tốc độ phân cắt của tảo *Chaetoceros sp.* theo các thể tích nuôi khác nhau

Ngày	100 lít	500 lít	2 m ³	15 m ³
1	-	-	-	-
2	0,28	0,37	2,26	1,89
3	1,21	0,91	3,11	2,56
4	2,77	0,96	3,01	2,71
5	2,89	1,45	2,96	3,61
6	3,25	1,93	2,82	3,87
7	3,66	2,23	2,60	3,81

3.3 Khó khăn trở ngại

Việc nuôi tảo trong điều kiện hở gặp rất nhiều khó khăn do tiếp xúc trực tiếp với điều kiện môi trường bên ngoài và việc nhiễm tạp diễn ra hàng ngày, thực tế kết quả nuôi tảo thực nghiệm ở Vĩnh châu đã trải qua ba đợt và đợt một phải kết thúc khi mới cấy chuyên đến quy mô 500 lít do bị nhiễm tảo tạp. Ở đợt hai do thời tiết bất lợi (nhiệt độ xuống thấp) và máy sục khí chưa đủ công suất. Ngoài ra, trong suốt đợt 3 tình hình nhiễm tạp được thể hiện trong Bảng 8, qua đó cho thấy có sự nhiễm tạp của Ciliate và các loài tảo khuê và tảo lục.

Chế độ và kỹ thuật sục khí ở thể tích nuôi lớn (15 m³) là rất quan trọng vì cần thiết phải đảm bảo sự đồng đều trong bể nuôi nhằm hạn chế sự lắng tụ trong suốt quá trình nuôi. Theo Krichnavaruk *et al.*, (2005) tốc độ sục khí thích hợp sẽ giúp cho quá trình xáo trộn môi trường nuôi tốt hơn, do đó việc sử dụng dinh dưỡng hiệu quả hơn; ngoài ra sục khí đủ mạnh còn giúp làm giảm sự tích tụ của những bọt khí sản sinh từ quá trình trao đổi chất (ví dụ như oxygen) có thể ảnh hưởng xấu đến quá trình tăng trưởng của tảo.

Bảng 8: Tình hình nhiễm tạp trong các bể nuôi tảo *Chaetoceros sp.* hở tại Vĩnh Châu

Mẫu quan sát	Bê 1	Bê 2	Bê 3	TB cá thể/mL	Đối tượng nhiễm
Ngày					
Bể 100 lít					
1	12.500	12.500	12.500	12.500±0	Ciliate
Bể 500 lít					
3	68.750	25.000	68.750	54.166±25.259	Navicula
4	25.000	25.000	8.125	19.375±9.742	
5	50.000	25.000	43.750	39.583±13.010	
6	6.250	-	6.250	6.250±0	
Bể 2 m ³					
1	1.250	6.250	-	3.750±3.535	Navicula
3	-	6.250	1.250	3.750±3.535	Tetraselmis
Bể 15 m ³					
3	-	6.250	-		

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Việc nuôi tảo trong môi trường hở đến thể tích bể 15 m³ ở Vĩnh châu là hoàn toàn có thể, và môi trường dinh dưỡng có bổ sung dung dịch Walne + Si + vitamin sẽ giúp cho tảo đạt mật độ cực đại (2.327.083±245.294 tm/ml) sau 6 ngày nuôi. Tuy nhiên kết quả nuôi tùy thuộc nhiều yếu tố, trong đó cần đặc biệt lưu ý:

- Thời tiết (đặc biệt là nhiệt độ và lượng chiếu sáng tự nhiên).
- Khả năng nhiễm tạp (tảo tạp và ciliate) có xảy ra.
- Trong lắp đặt hệ thống nuôi cần lưu ý đến liều lượng sục khí để tránh hiện tượng tảo lắng.

Cần đề xuất được mô hình tối ưu hóa khi so sánh nhiều nhân tố khác nhau (tỉ lệ tảo giống, liều lượng dinh dưỡng, sục khí,...) cũng như những khó khăn trở ngại ở từng cấp độ nuôi và đặc biệt là quy trình nuôi tảo trên ao đất (ao bón phân) trước khi áp dụng đại trà ra sản xuất.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài cấp Bộ (Mã số: B2005-31-94), Bộ GD&ĐT và sự hỗ trợ của đề tài VLIR-R11 (Bi), giai đoạn II, 2003-2007.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- De Micco, E. and R. Hubbard (2001). Plankton alternatives to *Artemia* for growth of marine shrimp *Litopenaeus vannamei* larvae: 180. In: *Aquaculture 2001*. World Aquaculture Society. Baton Rouge, LA.
- Dobbeleir, J., N. Adam, E. Bossuyt, E. Bruggeman and P. Sorgeloos, 1980. New aspects on the use of inert diets for high density culturing of brine shrimp, In : The brine shrimp *Artemia*, Proceedings of the International Symposium on the brine shrimp *Artemia salina*. Corpus Christi, Texas, USA, August 20-23, 1979. Volume 3: Ecology, Culturing, Use in Aquaculture, G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels and E. Jaspers (Eds.), Universa Press, Wetteren, Belgium, 165-174.
- Franson, M.A (Edi.). 1975. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14th Edition. APHA-AWWA-WPCF. 1193 pp. ISBN087553-078-8.
- Guillard R.R.L. & R.J. Ryther (1962) Studies of marine planktonic diatoms. I. *Cyclotella nana* Hustedt and *Detonula confervacea* (Cleve) Gran. Canadian Journal of Microbiology 8, 229-239.
- Johnson, D.A. (1980): Evaluation of various diets for optimal growth and survival of selected life stages of *Artemia*:. In: *The brine shrimp Artemia* (G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels and E. Jaspers, eds.), Universa Press, Wetteren, Belgium, pp: 185- 191.
- Johnson, D.A. (1980): Evaluation of various diets for optimal growth and survival of selected life stages of *Artemia*:. In: *The brine shrimp Artemia* (G. Persoone, P. Sorgeloos, O. Roels and E. Jaspers, eds.), Universa Press, Wetteren, Belgium, pp: 185- 191.
- Kỳ, Đ. V. 1991. Sử dụng phân bón trong việc nuôi *Artemia* ở ruộng muối Vĩnh Châu-Hậu Giang. LVTNDH-Khoa Thủy sản- Đại Học Cần Thơ.
- Lagus, J. Suomela, G. Weithoff, K. Heikkila, H. Helminen And J. Sipura | species-specific differences in phytoplankton responses to N and P enrichments and the N:P ratio in the Archipelago Sea, northern Baltic Sea. Journal Of Plankton Research Volume 26 Number 7 Pages 779–798 2004
- Lavens, P. and P. Sorgeloos, (eds.). Manual on the production and use of live food for aquaculture *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 361. Rome, FAO. 1996. 295p.
- López Elías J. A., D. Voltolina, C. O. Chavira Ortega, B. B. Rodríguez Rodríguez, L. M. Sáenz Gaxiola, B. Cordero Esquivel and M. Nieves. Mass production of microalgae in six commercial shrimp hatcheries of the Mexican northwest *Aquacultural Engineering*, Volume 29, Issues 3-4, December 2003, Pages 155-164
- María Concepción Lora-Vilchis and Domenico Voltolina. Growth And Survival Of *Artemia Franciscana* (KELLOGG) Fed With *Chaetoceros Muelleri* Lemmerman And *Chlorella capsulata* GUILLARD. *Rev. Invest. Mar.* 24(3):241-246, 2003
- Maria Concepcion Lora-Vilchis, Beatriz Cordero-Esquivel & Domenico Voltolina. Growth of *Artemia franciscana* fed Isochrysis sp. And *Chaetoceros muelleri* during its early life stages. *Aquaculture Research*, 2004, 35, 1086-1091
- Mario Nieves, Domenico Voltolina, Alejandra Medina, Pablo Pinã, Jose Lopez Ruiz. Zeolites and diatom growth. *Aquaculture Research*, 2002, 33, 75-79
- Naegel, L.C.A. (1999). Controlled production of *Artemia* biomass using an inert commercial diet, compared with the microalgae *Chaetoceros*. *Aquacult. Eng.* 21(1):49-59.

- Nguyen Van Hoa. 2002. Seasonal farming of the brine shrimp *Artemia franciscana* in artisanal ponds in Vietnam: Effects of temperature and salinity. PhD thesis. University of Ghent. Belgium. 184 pp
- Provasoli, L. and K. Shiraishi. Axenic cultivation of the brine shrimp *Artemia*. Biol Bull. 1959; 117:347–355.
- Reeve, M.R., 1963. The filter feeding of *Artemia*, I. In pure cultures of plant cells, Journal of Experimental Biology, 40: 195-206.
- Rothuis, I.A., 1986. Report of the activities on the culture of *Artemia salina* and *Macrobrachium rosenbergii* in Can Tho and Vinh Chau in southern Vietnam, 81p.
- Sick, L.V. (1976). Nutritional effect of five species of marine algae on the growth, development and survival of the brine shrimp *Artemia salina*. Mar.Biol. 35:69-78.
- Sirlei de Castro Araujo, Virginia Maria Tavano Garcia. Growth and biochemical composition of the diatom *Chaetoceros cf. wighamii* brightwell under different temperature, salinity and carbon dioxide levels. I. Protein, carbohydrates and lipids. Aquaculture 246 (2005) 405– 412
- Sontaya Krichnavaruk, Worapanee Loataweesup, Sorawit Powtongsook and Prasert Pavasant. Optimal growth conditions and the cultivation of *Chaetoceros calcitrans* in airlift photobioreactor • *Chemical Engineering Journal, Volume 105, Issue 3, 15 January 2005, Pages 91-98*
- Sontaya Krichnavaruk, Worapanee Loataweesup, Sorawit Powtongsook and Prasert Pavasant. Optimal growth conditions and the cultivation of *Chaetoceros calcitrans* in airlift photobioreactor • *Chemical Engineering Journal, Volume 105, Issue 3, 15 January 2005, Pages 91-98*
- Sorgeloos, P., Lavens, P., Léger, P., Tackaert, W. and Versichele, D., 1986. Manual for the culture and use of brine shrimp *Artemia* in aquaculture, Ghent University, Ghent, Belgium, 319 p.
- Trang, N.T.X. 1990. Tìm hiểu sự phát triển của phytoplankton trong môi trường nuôi *Artemia* ở ruộng muối Vĩnh Châu-Hậu giang. LVTNĐH- Khoa Thủy sản- Đại Học Cần Thơ.
- Van der Zanden, J.J.G., 1987. Second report on the activities on the culture of *Artemia salina* and *Macrobrachium rosenbergii* in Can Tho and Vinh Chau in southern Vietnam, IMAG, 81p.
- Van der Zanden, J.J.G., 1988. Third report on the activities on the culture of *Artemia salina* and *Macrobrachium rosenbergii* in Can Tho and Vinh Chau in southern Vietnam, IMAG, 108p.
- Van der Zanden, J.J.G., 1989. Fourth report on the activities on the culture of *Artemia*, *Macrobrachium* and *penaeid* species in Can Tho and Vinh Chau in southern Vietnam, IMAG, 66p.
- Vũ Đỗ Quỳnh, Nguyễn Thị Thơ Thơ, 1993. Ảnh hưởng của lượng thức ăn đến chu kỳ sống và sinh sản của *Artemia Franciscana* dòng Vĩnh Châu. Khoa Thủy sản, Đại học Cần thơ.