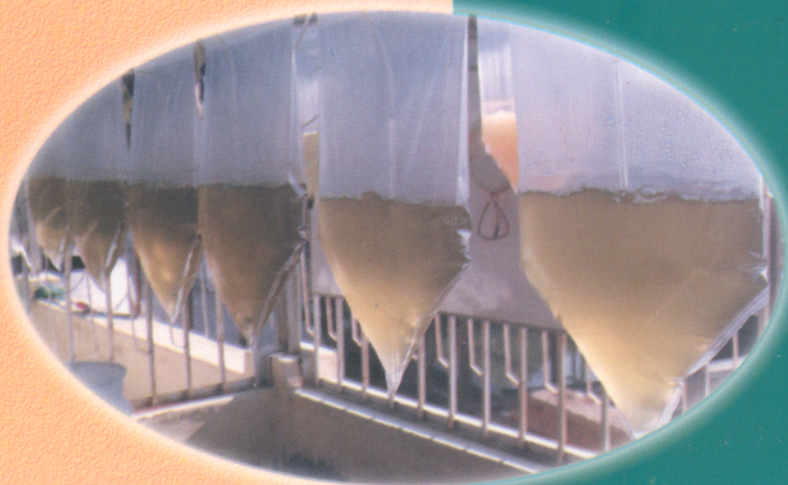


TRƯỜNG SĨ KỲ
VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC NHA TRANG

KỸ THUẬT

nuôi một số
loài sinh vật
làm thức ăn
cho ấu trùng
thủy sản



NHÀ XUẤT BẢN
NÔNG NGHIỆP

TRƯỜNG SĨ KỲ

-*-

VIỆN HẢI DƯƠNG HỌC NHA TRANG

KỸ THUẬT NUÔI
Một số loài sinh vật
làm thức ăn cho
ấu trùng thủy sản

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
TP. Hồ Chí Minh - 2004

LỜI NÓI ĐẦU

Bờ biển nước ta có nhiều vũng vịnh đầm phá rất thuận lợi cho việc phát triển nghề nuôi trồng hải sản. Sản lượng khai thác thủy sản hàng năm được ước tính dao động khoảng trên 1,3 triệu tấn, trong đó khoảng 400.000 tấn khai thác được do nuôi trồng. Các đối tượng nuôi chính hiện nay là các loài cá nước ngọt, rong biển và tôm sú. Các loài hải sản khác như Cá biển, Thân mềm chỉ mới được nghiên cứu, phục vụ cho nuôi trồng trong những năm gần đây và đã có một số kết quả khả quan trong điều kiện nuôi thí nghiệm. Việc triển khai nuôi đại trà của các đối tượng này vẫn còn nhiều hạn chế nhất định: khâu sản xuất giống chưa ổn định, qui trình sản xuất thức ăn sống cho các giai đoạn ấu trùng vẫn còn gặp nhiều khó khăn và kỹ thuật nuôi thương phẩm ở qui mô lớn chưa được hoàn chỉnh.

Ngày nay, ở nhiều vùng biển ở nước ta sản lượng khai thác hải sản đã vượt quá mức cho phép, để có thể tăng sản lượng khai thác Thủy sản thì việc phát triển ngành nuôi trồng Thủy sản đóng một vai trò quan trọng trong nền kinh tế nước nhà. Phát triển được nghề nuôi đa loài cũng là biện pháp bảo vệ môi trường và nguồn

lợi sinh vật biển. Một mặt tránh được tình trạng ô nhiễm môi trường, mặt khác nuôi đa loài sẽ làm giảm áp lực khai thác ngoài tự nhiên đối với các loài có giá trị kinh tế cao.

Sản lượng khai thác thủy sản trên thế giới hàng năm đạt xấp xỉ 100 triệu tấn, trong đó có khoảng 8 triệu tấn Thủy sản được cung cấp từ nghề nuôi. Mỗi năm hàng tỉ ấu trùng Tôm, cá Hồi, cá Chẽm, cá Bơn và Thân mềm đã được sản xuất nhờ công nghệ nuôi hiện đại cũng như chủ động được khâu nuôi thức ăn sống cho ấu trùng. Có nhiều loài cá, Giáp xác (Tôm, Cua...) trong giai đoạn đầu của đời sống đòi hỏi phải sử dụng các loại thức ăn sống có kích thước phù hợp với kích thước miệng của chúng. Ví dụ ấu trùng của nhiều loài cá như cá Chẽm, cá *Pagrus major* chỉ ăn Luân trùng (Rotifer) hoặc ấu trùng *Artemia*, đây là những loại thức ăn không thay thế cho các ấu trùng này, đặc biệt trong những ngày tuổi đầu tiên.

Ở nước ta, nghề nuôi thức ăn sống cho ấu trùng Thủy sản chưa được phát triển, nghề sản xuất giống chủ yếu dựa vào thức ăn nhân tạo (thức ăn tổng hợp) hoặc cá tạp, tảo. Phương pháp nuôi khá thủ công và môi trường nuôi thường bị nhiễm bởi nhiều loại sinh vật gây bệnh. Trong nghề nuôi việc cung cấp thức ăn sống có nhiều ưu điểm như: ít làm bẩn nước, thức ăn có chất lượng cao, nhưng ngược lại chi phí dành cho sản xuất khá cao và đòi hỏi kỹ thuật nuôi tương đối hiện đại.

Mục đích của cuốn sách này là giới thiệu cho bạn đọc một số phương pháp nuôi sinh vật làm thức ăn,

được sử dụng khá rộng rãi trong việc sản xuất giống các loài Thủy sản trên thế giới, nhằm góp phần vào việc phát triển nghề nuôi Thủy sản nước nhà.

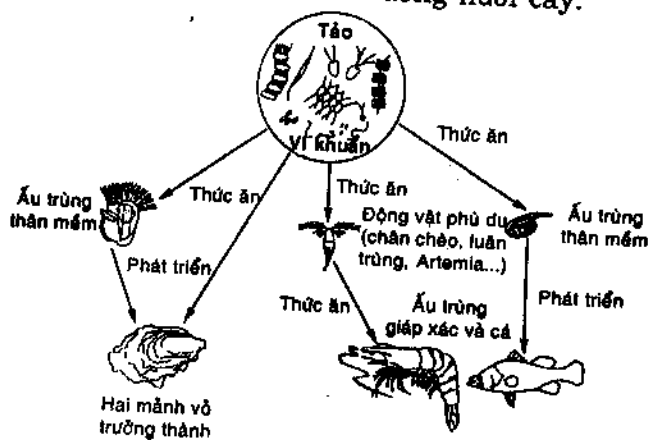
Tài liệu công bố trong cuốn sách này là một phần công trình nghiên cứu của tác giả trong nhiều năm về nuôi tảo và *Artemia*, cơ sở số liệu của loài *Luân trùng* chủ yếu dựa vào các tác giả trong nước và nước ngoài. Do đối tượng nghiên cứu khá rộng nên trong khi biên soạn, tác giả không tránh được những sai sót, mong nhận sự góp ý của bạn đọc.

TÁC GIẢ

PHẦN I:

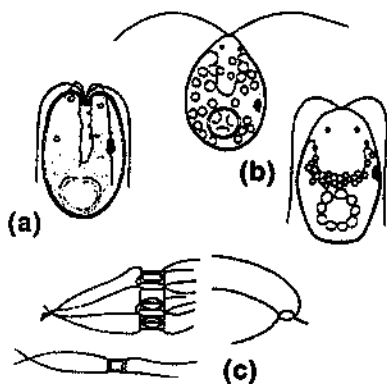
KỸ THUẬT NUÔI TẢO THUẦN CHỦNG

Trong tự nhiên tảo là mắt xích quan trọng trong chuỗi thức ăn của sinh vật biển nói chung và nuôi trồng nói riêng (Hình 1). Tảo là loại thức ăn có nhiều chất dinh dưỡng có giá trị cho ấu trùng một số loài thủy sản và là thức ăn cho tất cả các giai đoạn của đa số loài Thân mềm, Hai mảnh vỏ. Tế bào tảo có chứa nhiều acid béo không no (HUFA) như EPA và DHA, đây là các acid béo rất cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của ấu trùng Hải sản. Chất EPA có hàm lượng cao trong các loài tảo *Chaetoceros* sp. còn DHA có nhiều trong các giống *Platymonas*, *Isochrysis*... Ngoài ra phần lớn các loài tảo đều giàu vitamin C. Giá trị dinh dưỡng của tảo phụ thuộc nhiều vào kích thước tế bào của tảo, khả năng tiêu hóa và môi trường nuôi cấy.



Hình 1: Vai trò của tảo trong nghề nuôi Hải sản

Hiện nay, hơn 40 loài tảo khác nhau đã được phân lập và nuôi sinh khối nhằm phục vụ cho việc sản xuất giống nhiều loài Hải sản như Thân mềm, Giáp xác (tôm, cua), Artemia và một số loài cá có giá trị kinh tế. Các giống tảo thường được sử dụng trong nuôi trồng thuộc các loài của Khuê tảo, tảo Lục, tảo Lam có kích thước dao động từ vài μ cho đến hơn 100μ . Các giống thường được nuôi là: *Skeletonema*, *Thalassiosira*, *Chaetoceros*, *Tetraselmis*... (Hình 2). Mỗi loài tảo có giá trị dinh dưỡng khác nhau vì thế tùy theo đối tượng nuôi mà chọn loại tảo thích hợp hoặc tốt hơn hết là nuôi nhiều loài tảo cùng một lúc để cung cấp cho bể nuôi ấu trùng vì các loài tảo này sẽ bổ sung cho nhau về giá trị dinh dưỡng. Ở một số nước người ta nuôi ấu trùng cá trong môi trường “nước xanh” vì tảo đóng một vai trò quan trọng trong việc làm ổn định chất lượng nước và cung cấp đầy đủ chất dinh dưỡng cho ấu trùng các loài hải sản.



Hình 2: Các giống tảo nuôi
(a) *Tetraselmis*, (b) *Dunaliella*, (c) *Chaetoceros*

I. PHƯƠNG PHÁP NUÔI TẢO

Có 3 phương pháp nuôi tảo: nuôi từng đợt, nuôi bán liên tục và nuôi liên tục

1. Nuôi từng đợt

Theo cách này là nuôi tảo trong các bể nuôi có môi trường dinh dưỡng, sau một vài ngày khi mật độ tảo lên đến cực đại hoặc gần cực đại thì thu hoạch một lần. Đây là phương pháp nuôi khá phổ biến vì đơn giản và thuận tiện, có thể dễ dàng xử lý khi môi trường nuôi có sự cố.

2. Nuôi bán liên tục

Phương pháp nuôi này nhằm mục đích kéo dài thời gian nuôi bằng cách thu hoạch tảo từng phần. Sau khi thu hoạch thì cấp thêm nước và môi trường dinh dưỡng để cho tảo tiếp tục phát triển. Thông thường thì nuôi bán liên tục không tính được thời gian nuôi kéo dài bao lâu vì còn phụ thuộc vào chất lượng nước và các loài vật dữ (Động vật Nguyên sinh, Copepoda) sử dụng tảo để làm thức ăn hoặc cạnh tranh không gian sống.

3. Nuôi liên tục

Nuôi liên tục là phương pháp tương đối hiện đại, giá thành cao và đòi hỏi qui trình nuôi chặt chẽ. Nguyên tắc nuôi là liên tục dẫn tảo đến bể nuôi ấu trùng đồng thời cấp nước và môi trường dinh dưỡng vào bể nuôi. Tốc độ dòng chảy của tảo lấy ra và nước có môi trường dinh dưỡng cấp vào phải bằng nhau. Nuôi theo phương pháp này có thể kéo dài thời gian nuôi 2 - 3 tháng.

Ở Việt Nam, người ta thường nuôi theo 2 phương pháp đầu là nuôi từng đợt và nuôi bán liên tục.

Ngoài ra người ta còn nuôi tảo trong hệ thống nước kín và hệ thống hở.

Những khó khăn và thuận lợi của các phương pháp nuôi tảo khác nhau.

<i>Phương pháp nuôi</i>	<i>Thuận lợi</i>	<i>Khó khăn</i>
Nuôi trong nhà	Dễ khống chế các điều kiện.	Giá thành cao.
Nuôi ngoài trời	Giá thành rẻ.	Khó quản lý các yếu tố môi trường.
Nuôi hệ thống kín	Ít bị nhiễm tạp chất	Giá thành cao.
Nuôi hệ thống hở	Giá thành rẻ.	Dễ bị nhiễm tạp chất.
Nuôi liên tục	Hiệu quả cao, có thể kéo dài thời gian nuôi.	Đòi hỏi kỹ thuật cao, trang thiết bị đắt tiền.
Nuôi bán liên tục	Kỹ thuật nuôi tương đối đơn giản, khá hiệu quả.	

II. KỸ THUẬT NUÔI TẢO

1. Yếu tố môi trường của bể nuôi

a. Ánh sáng

Cũng như tất cả các loài thực vật khác, tảo tổng hợp Carbon vô cơ thành các vật chất hữu cơ nhờ quá trình quang hợp. Ánh sáng đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình này. Cường độ ánh sáng thích hợp thay

đổi rất lớn tùy theo điều kiện nuôi. Nuôi trong bình thủy tinh, dung tích nhỏ cần cường độ ánh sáng khoảng 1.000 lux, với bể nuôi lớn cường độ ánh sáng là 5.000 – 10.000 lux. Có thể sử dụng ánh sáng tự nhiên (mặt trời) hoặc nhân tạo (đèn huỳnh quang) để chiếu sáng. Thời gian chiếu sáng nhân tạo ít nhất là 18 giờ trong 1 ngày.

b. pH

Hầu hết các loài tảo nuôi có thể sống trong phạm vi pH dao động từ 7 – 9, ngưỡng pH tối ưu dao động từ 8,2 – 8,7. pH thay đổi lớn có thể làm cho tảo nhanh chóng tàn lụi. Trong trường hợp nuôi với mật độ cao có thể bổ sung thêm CO_2 để tăng pH trong bể nuôi.

c. Chế độ sục khí và đảo nước

Để cho tất cả các tế bào tảo có thể tiếp xúc được với ánh sáng và các chất dinh dưỡng, cần phải đảo nước để tế bào tảo khỏi bị lắng. Sục khí trong bể nuôi ngoài việc cung cấp Oxy và CO_2 còn giúp cho việc đảo nước.

d. Nhiệt độ

Mỗi loài tảo cần nuôi ở một khoảng nhiệt độ nước thích hợp, ngoài ngưỡng nhiệt độ này tảo sẽ không phát triển hoặc bị chết. Nhiệt độ tối ưu cho việc nuôi tảo dao động trong khoảng 20 – 30°C tùy theo loài. Nhiệt độ thấp hơn 16°C tảo sẽ sinh trưởng chậm còn nhiệt độ cao hơn 35°C thì thường gây chết một số loài tảo.

e. Độ muối

Tảo có thể chịu được sự thay đổi của độ muối. Hầu hết các loài đều sinh trưởng tốt ở độ muối thấp hơn một

ít so với độ muối tự nhiên nơi mà loài tảo đó phân bố. Thường thì người ta nuôi tảo trong nước biển có độ muối dao động từ 30 – 34 ppt (phần ngàn).

2. Môi trường nuôi cấy

Dù giữ giống trong phòng thí nghiệm hay nuôi ngoài trời đều cần phải chuẩn bị môi trường nuôi tảo. Yêu cầu môi trường dinh dưỡng có khác nhau tùy theo cách nuôi, nuôi giữ giống tảo đòi hỏi môi trường phức tạp hơn so với môi trường nuôi tảo ngoài trời.

Mỗi loài tảo lại cần một môi trường nuôi cấy thích hợp. Hiện nay có rất nhiều loại môi trường nuôi cấy tảo, ở đây chúng tôi giới thiệu một số môi trường thông dụng thường được sử dụng để nuôi một số loài tảo phổ biến có ở Việt Nam.

a. Môi trường nuôi cấy tảo trong phòng thí nghiệm

- Môi trường Walne (Tảo nước mặn):

Dung dịch A

Feric chloride (FeCl_3)	0,8g
Mangan chloride ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	0,4g
Boric acid (H_3BO_4)	33,6g
EDTA, di-sodium salt (NaH_2PO_4)	20,0g
Sodium nitrat	100g
Dung dịch B	1ml

Pha tất cả các hóa chất trên vào nước cất sao cho thể tích của chúng bằng một lít, sau đó đun nóng đến

khi tan hoàn toàn.

Dung dịch B

Cloride kẽm (ZnCl_2)	2,1g
Coban Chloride ($\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$)	2,0g
Amonium molydate ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)	0,9g
Sulphat đồng (CuSO_4)	2,0g
Acid chlohydride (HCl)	10,0ml

Pha toàn bộ hóa chất trên vào nước cất sao cho thể tích của chúng bằng 100ml, đun nóng để hòa tan.

Dung dịch C

Sodium metasilicate ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)	40,0g
---	-------

Hòa tan hóa chất này vào một lít nước cất, khuấy đều cho đến khi tan hoàn toàn.

Dung dịch này chỉ dùng cho nuôi tảo Silic.

Pha môi trường:

1 ml dung dịch A cho 1 lít tảo nuôi

2 ml dung dịch C cho 1 lít tảo nuôi.

- Môi trường Guillard (Tảo nước mặn):

Dung dịch A	g / lít
$\text{Na}_2 \text{EDTA}$	4,36
$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	3,15
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,01
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,02
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	0,01
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,18
$\text{Na}_2 \text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,006

Dung dịch B	mg/lít
Vitamin B ₁₂	0,5
Vitamin B ₁	100
Biotin	0,5

Pha môi trường :

NaNO₃ : 0,075 g/lít

NaH₂PO₄·2H₂O : 0,00565g

Dung dịch A : 1ml

Dung dịch B : 1ml

- Môi trường Jaworski (Tảo nước ngọt):

TT	Dung dịch	g/200 ml
1	Ca(NO ₃) ₂ ·4H ₂ O	4,0
2	KH ₂ PO ₄	2,48
3	MgSO ₄ ·7H ₂ O	10,0
4	NaHCO ₃	3,18
5	EDTA FeNA	0,45
	EDTA Na ₂	0,45
6	H ₃ BO ₃	0,50
	MnCl ₂ ·4H ₂ O	0,28
	(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ ·4H ₂ O	0,20
7	Vitamine B ₁₂	0,008
	Vitamin B ₁	0,008
	Biotin	0,008
8	NaNO ₃	16,0
9	Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O	7,2

Pha môi trường nuôi cấy :

Lấy 1 ml các dung dịch từ 1 - 9 pha vào 1 lít nước cất.

b. Môi trường nuôi tảo sinh khối

(Dùng bốn cho 1 m³ tảo nuôi)

NaNO₃ 50 - 80g

NaH₂PO₄ 4,4g

CO(NH₂)₂ 10 - 15g

FeCl₃ 0,5g

Na₂SiO₃ 20 - 30g (Chỉ dùng cho Khuê tảo)

3. Nuôi giữ tảo giống

Dụng cụ nuôi cấy:

- 3 bóng đèn néon (dài 1,2 m)
- Bình thủy tinh (200 - 1000 ml)
- Bông gòn
- Pipette (Ống hút)
- Ấm đun nước, nồi khử trùng.

Nguồn tảo giống có thể phân lập từ nguồn tảo tự nhiên, tuy nhiên thao tác này khá phức tạp và mất nhiều thời gian. Hiện nay, hầu như tất cả các cơ sở nghiên cứu về nuôi trồng đều có lưu giữ các loài tảo thuần chủng. Người sản xuất có thể đặt mua ở những cơ sở này.

Tảo giống thường được giữ trong các ống nghiệm hoặc bình tam giác bằng thủy tinh. Phòng giữ tảo thường được trang bị máy điều hòa nhiệt độ. Các dụng cụ (chai, lọ, ống hút...) dùng trong nuôi cấy tảo đều phải được khử trùng bằng hơi áp suất ở nhiệt độ khoảng trên 120°C

trong vòng 45 phút. Nước biển phải được diệt trùng bằng đèn cực tím hay đun sôi.

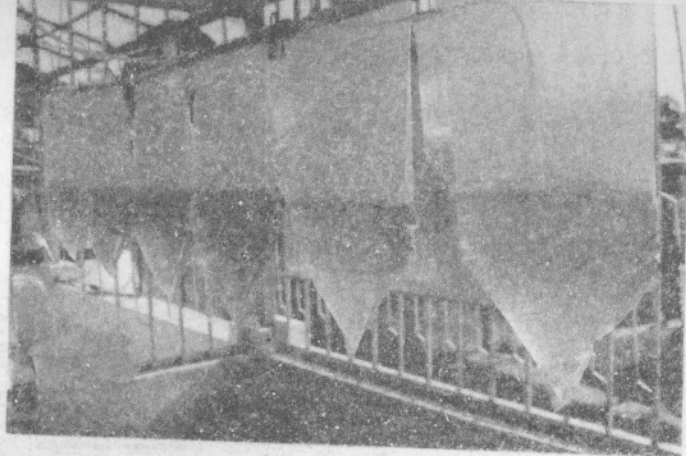
4. Nuôi sinh khối ngoài trời

Tùy theo qui mô sản xuất mà thiết kế các loại bể nuôi tảo ngoài trời có kích thước và số lượng khác nhau. Thể tích bể nuôi dao động 200 lít đến 25.000 lít. Do thể tích nuôi lớn cho nên nước biển được lọc qua hệ thống lọc thông thường (lọc qua cát, sỏi, san hô và than hoạt tính) như ở các trại sản xuất tôm giống. Cũng như các đối tượng nuôi khác khi nuôi tảo cũng cần phải sục khí như đã trình bày ở trên.

Tảo giống hay còn gọi là tảo gốc được giữ trong các ống nghiệm, khi cần nuôi sinh khối thì cấy truyền sang bình có thể tích lớn hơn: 2 lít, 3 - 6 lít, 160 lít, 500 lít, 5.000 lít và 25.000 lít (Ảnh 1 và 2). Thời gian nuôi truyền thay đổi tùy theo mật độ tảo và giai đoạn nuôi (Hình 3).

Nuôi giữ tảo trong bình thủy tinh thì bốn môi trường Walne hay môi trường Guillard 1ml/ lít. Nuôi ngoài trời thì bốn môi trường nuôi sinh khối.

Tảo thường phát triển qua 5 pha khác nhau, nhưng để cho đơn giản hóa, chúng tôi gộp lại thành 3 pha: pha tăng trưởng, pha ổn định và pha tàn lụi (Hình 4). Thông thường thì nên thu hoạch tảo vào đầu pha ổn định, chất lượng tảo sẽ cao.

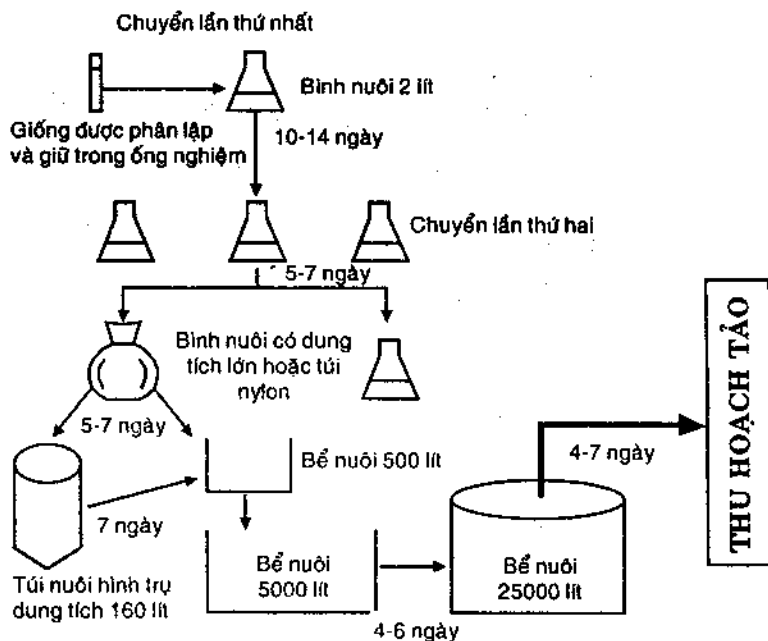


▲
Ảnh 1

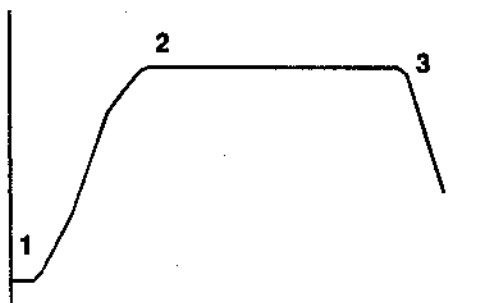


▲
Ảnh 2

Ảnh 1 và 2: Nuôi tảo sinh khối.



Hình 3: Sơ đồ nuôi tảo thuần chủng



Hình 4: Các pha sinh trưởng của tảo

PHẦN II:

KỸ THUẬT NUÔI LUÂN TRÙNG (Rotifer)

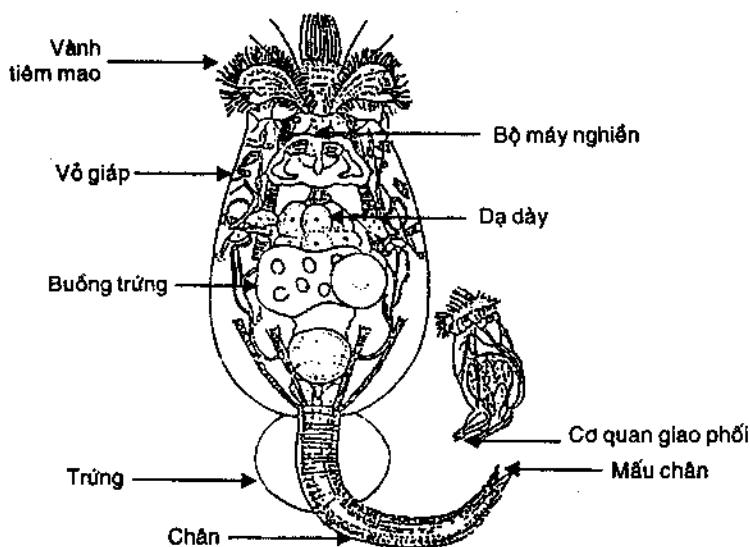
Luân trùng là sinh vật có kích thước nhỏ, bơi chậm nên chúng là thức ăn thích hợp của ấu trùng, đặc biệt trong những ngày tuổi đầu tiên. Cho đến nay người ta đã thống kê được hơn 60 loài ấu trùng Cá và khoảng 18 loài Giáp Xác được nuôi bằng loại thức ăn này.

Đây là nhóm sinh vật tương đối dễ nuôi vì chịu được sự dao động lớn của môi trường. Tốc độ sinh sản nhanh, vòng đời ngắn. Một số nhà nghiên cứu đã nuôi Luân trùng với mật độ 2.000 con trong 1 ml nước biển, chúng tỏ khả năng tăng sinh khối rất lớn của chúng. Nuôi Luân trùng không đòi hỏi các thiết bị đắt tiền, chi phí sản xuất không cao, cho nên có thể áp dụng rộng rãi kỹ thuật nuôi các loài thức ăn này cho cộng đồng. Ở nước ta hiện nay vấn đề nuôi Cua xanh và cá Chêm đang được nhiều người quan tâm vì giá trị kinh tế cao của chúng. Để có thể phát triển được nghề nuôi này, cần phải có nguồn thức ăn là Luân trùng phục vụ cho việc sản xuất giống hai loài nói trên. Luân trùng là loại thức ăn không thể thay thế của ấu trùng cá Chêm và Cua Xanh.

I. ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ CHU TRÌNH SỐNG CỦA LUÂN TRÙNG

Đến nay đã xác định có hơn 1.000 loài Luân trùng, trong đó khoảng 90% số loài sống ở nước ngọt. Kích thước của chúng dao động từ 60 μ cho đến 2 mm. Thông

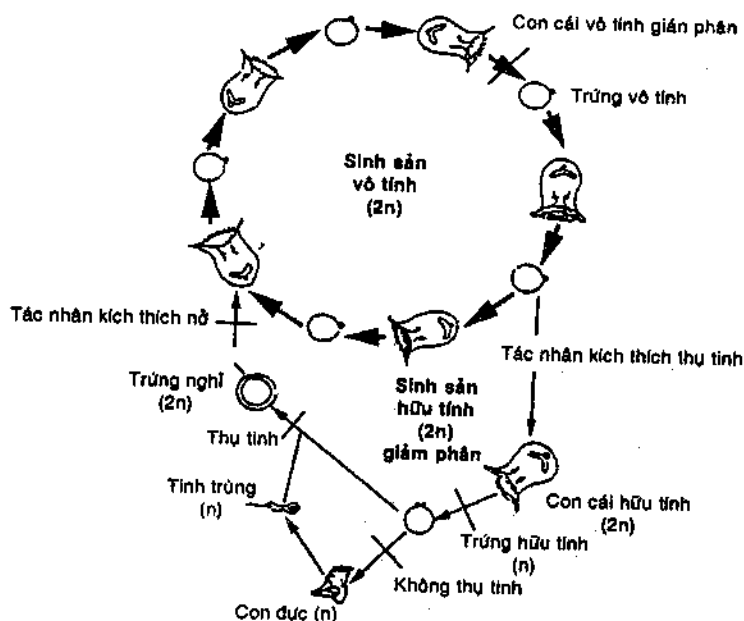
thường thì con đực nhỏ hơn con cái. Luân trùng có hình vỏ trứng dài, dẹp theo hướng lưng bụng (Hình 5).



Hình 5: Đặc điểm hình thái của Luân trùng

Luân trùng thường có đời sống ngắn, tùy theo loài chúng chỉ sống khoảng 4 đến 5 ngày. Thông thường thì ấu trùng sẽ trở thành con trưởng thành sau 0,5 đến 1,5 ngày, sau đó chúng tham gia sinh sản. Theo kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả trong nước và nước ngoài thì chúng có thể đẻ khoảng 10 đọt. Chu trình sống của Luân trùng là sự thay phiên của sự sinh sản hữu tính và vô tính. Trong giai đoạn sinh sản vô tính, những con cái không thụ tinh sẽ sinh ra trứng lưỡng bội ($2n$). Trứng này phát triển và nở ra con cái lưỡng bội, không

có khả năng thụ tinh. Khi môi trường có những bất lợi, con cái sẽ sinh ra trứng lưỡng bội, trứng này phát triển thành con cái có khả năng thụ tinh. Các cá thể cái này sẽ sinh ra trứng đơn bội (n) và nở thành con đực (Hình 6). Những con đực này có kích thước bằng $1/4$ con cái và mang nhiều tinh trùng, tinh trùng sẽ kết hợp với trứng đơn bội cho ra “trứng nghỉ”. Hiện nay, nhiều nước trên thế giới đã lưu giữ được “trứng nghỉ” như trứng (Cyst) của *Artemia*, có thể bảo quản được lâu và khi cần thì cho nở để phục vụ sản xuất con giống.



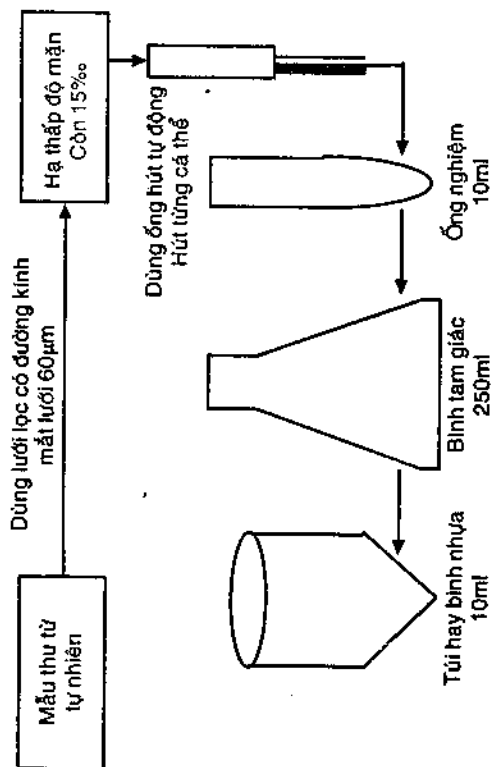
Hình 6: *Chu kỳ sinh sản của Luân trùng*

Mặc dù có số lượng loài nhiều, nhưng chỉ có một số loài Luân trùng thuộc giống *Brachiunus* là được nuôi làm thức ăn cho ấu trùng cá, tôm. Trong nuôi trồng, người ta phân biệt có hai loài Luân trùng dựa vào kích thước của chúng. Loài *Brachiunus rotundiformis* (đòng nhỏ) có kích thước dao động từ 100 - 210 μ , trung bình 160 μ , loài *Brachiunus plitatis* (đòng lớn) có kích thước dao động từ 130 - 340 μ , trung bình 239 μ . Ở nước ta loài Luân trùng thường gặp là loài *Brachiunus rotundiformis*.

II. NUÔI LUÂN TRÙNG

1. Nguồn giống

Luân trùng có thể phân lập từ mẫu thu ngoài tự nhiên. Người ta thường dùng lưới có kích thước 50 - 60 μ để thu Luân trùng. Mẫu thu được thường có nhiều loại sinh vật khác như Copepoda, ấu trùng Giáp xác, cá bột hoặc các chất mùn bã hữu cơ. Do đó phải dùng các loại lưới có kích thước mắt lưới khác nhau để loại bỏ các sinh vật nói trên. Khi đã tách được Luân trùng, việc tiếp theo là nhân giống chúng trong ống nghiệm 10 ml, thường mật độ ban đầu là 2 - 5 cá thể trong 1 ml nước biển. Cho ăn bằng các loại tảo như đã trình bày ở trên. Sau một vài ngày nuôi, mật độ Luân trùng tăng lên, nuôi truyền sang thể tích lớn hơn 250 ml. Trong quá trình nhân giống cần phải thường xuyên lắc bình nuôi để cho Luân trùng phân bố đều và tăng độ hòa tan của Oxy (Hình 7). Sau đó nuôi truyền sang các bình có dung tích lớn dần 10 lít, 200 lít, 1 m³... tùy theo qui mô của trại sản xuất giống.



Hình 7: Phân lớp và nhân giống Luân trùng

2. Chất lượng nước

a. Độ muối

Mặc dù Luân trùng có thể sống ở độ muối từ 1 - 97 ppt (phần ngàn), nhưng độ muối sinh sản thích hợp thường phải dưới 35 ppt. Thông thường người ta nuôi Luân trùng ở độ muối 10 - 25 ppt.

b. Nhiệt độ

Lựa chọn nhiệt độ tối ưu để nuôi Luân trùng phụ thuộc theo dòng của chúng. Thường thì nuôi Luân trùng *Brachiurus plitatis* "dòng lớn" đòi hỏi nhiệt độ thấp hơn "dòng nhỏ" *Brachiurus rotundiformis*. Khi tăng nhiệt độ nước trong ngưỡng nhiệt độ thích hợp thì tăng khả năng sinh sản của Luân trùng. Nhiệt độ thích hợp đối với loài "dòng lớn" là 18 - 25°C, "dòng nhỏ" là 28 - 35°C.

c. Oxy hòa tan

Luân trùng có thể sống ở nước có độ Oxy hòa tan 2mg/lít. Mức độ hòa tan của Oxy phụ thuộc vào nhiệt độ, độ muối, mật độ luân trùng và loại thức ăn. Không nên sục khí quá mạnh khi nuôi Luân trùng vì có thể làm chúng bị tổn thương.

d. pH

Trong điều kiện tự nhiên Luân trùng có thể sống ở độ pH 6,6, nhưng trong yêu cầu chất lượng nước khi nuôi chúng thì pH tối ưu phải trên 7,5.

3. Thức ăn của Luân trùng

Tảo là loại thức ăn tốt nhất cho Luân trùng, loài tảo thường được dùng để nuôi là *Nannochloropsis*, *Chaetoceros*. Ngoài ra còn có thể sử dụng men bánh mì

là thức ăn bổ sung. Sử dụng hai loại thức ăn này để nuôi Luân trùng có những ưu điểm và khuyết điểm nhất định.

Nuôi sinh khối bằng tảo	Nuôi sinh khối bằng men bánh mì
Năng suất thu hoạch cao	Năng suất thu hoạch thấp hơn
Tốn thêm diện tích nuôi tảo	Không tốn thêm bể nuôi tảo
Công lao động cao hơn do nuôi tảo	Ít tốn công lao động
Dễ quản lý môi trường nuôi	Khó quản lý hơn
Đôi khi thiếu nguồn tảo do thời tiết	Chủ động được nguồn thức ăn
Ít bị nhiễm sinh vật cạnh tranh (Trùng Tiêm mao, Copepoda Virus...)	Dễ bị nhiễm hơn

4. Phương pháp nuôi

Có hai phương pháp nuôi Luân trùng:

a. Nuôi từng đợt

Bể nuôi có dung tích 1m^3 , bơm nước tảo vào $1/2$ với mật độ tảo là 14.000.000 tế bào trên 1 ml. Mật độ nuôi Luân trùng là 100 con trên 1 ml. Trong ngày đầu tiên cho ăn bổ sung thêm 0,25 g men bánh mì cho 1 triệu Luân trùng sau đó tăng lên 0,38 g cho ngày thứ hai. Mật độ tảo cũng được bổ sung như ngày đầu tiên. Luân trùng sẽ được thu hoạch vào ngày thứ 3.

b. Nuôi bán liên tục

Luân trùng cũng được nuôi theo phương pháp trên, nhưng sau hai ngày nuôi, hàng ngày thu hoạch $1/2$ dung tích bể, bơm nước vào và cho ăn, đến ngày thứ 5 thì thu hoạch toàn bộ.

Trên đây là qui trình nuôi Luân trùng được sử dụng rộng rãi ở các nước trên thế giới. Ở điều kiện Việt Nam một số tác giả (Cái Ngọc Bảo Anh, 1999) đã nghiên cứu ứng dụng qui trình nuôi thu sinh khối Luân trùng. Kết quả như sau :

Chỉ tiêu	Nuôi bằng men bánh mì +10% dầu mực	Nuôi bằng tảo
Mật độ nuôi ban đầu (Cá thể/ ml)	30	30
Số lượng thức ăn	1,2 g men/triệu cá thể/ngày	6 – 8 triệu tế bào tảo/ml/ngày
Thay nước	50%	50%
Năng suất thu hoạch (Luân trùng/m ³)	48.000.000	100.000.000

Qui trình nuôi Luân trùng đôi khi bị gặp thất bại vì những lý do sau:

- pH tăng quá cao hoặc quá thấp: dưới 6 và vượt quá 9.

- Sự xuất hiện của các loài Trùng tiêm mao, Chân mái chèo, Virus hoặc Nấm. Loại Virus thường gặp là *Rotifer birnavirus*.

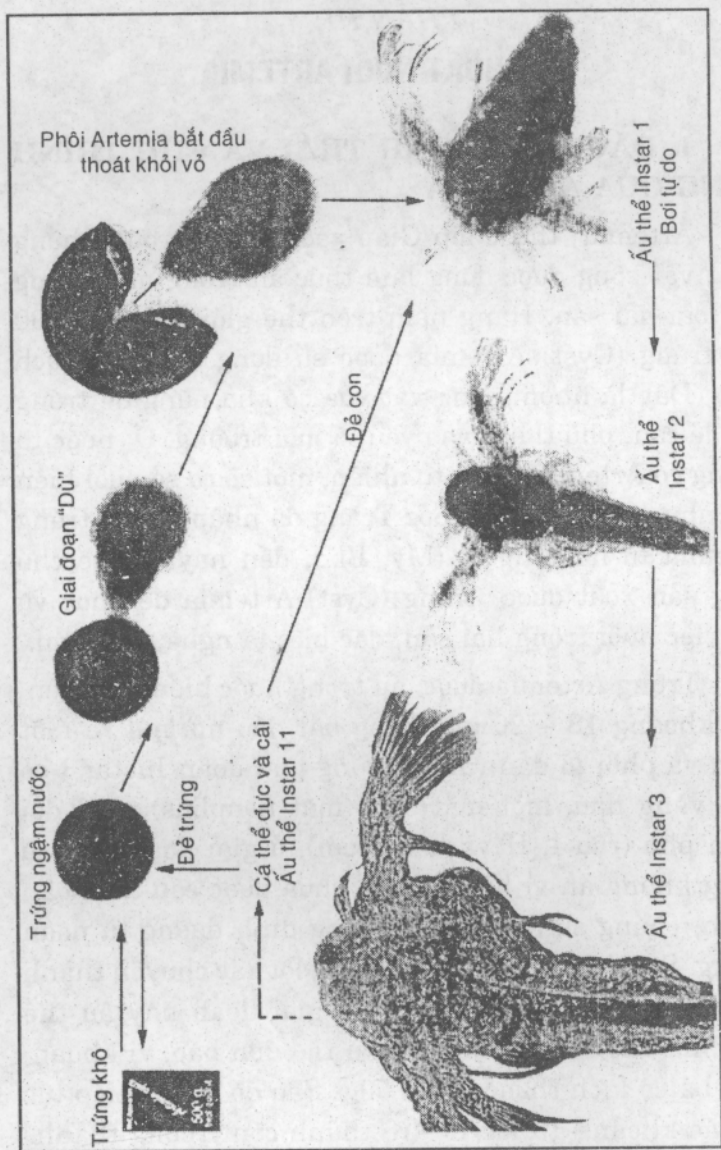
Khắc phục các sự cố trên bằng cách xử lý nước thật kỹ và thay nước khi thấy pH thay đổi đột ngột.

KỸ THUẬT NUÔI ARTEMIA

I. ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ CHU TRÌNH SỐNG CỦA ARTEMIA

Artemia thuộc lớp Giáp xác, là một trong những động vật sống được dùng làm thức ăn trong nuôi trồng các loài hải sản. Hàng năm trên thế giới có hơn 2.000 tấn trứng (Cyst) Artemia được sử dụng cho mục đích này. Đây là nhóm động vật vừa có khả năng đẻ trứng lẫn đẻ con, phụ thuộc vào yếu tố môi trường. Ở nước ta không có Artemia trong tự nhiên, một số cơ sở nuôi hiện nay như ở Vĩnh Châu - Sóc Trăng đã nhập nguồn trứng Artemia từ nước ngoài (Mỹ, Bỉ...), đến nay có thể chủ động sản xuất được trứng (Cyst) Artemia để phục vụ cho việc nuôi trồng hải sản, đặc biệt là nghề nuôi tôm.

Trứng Artemia được ấp trong nước biển tự nhiên. Sau khoảng 18 - 20 giờ trứng bắt đầu nở, nứt ra một đoạn và phôi lộ dần ra. Ấu trùng giai đoạn Instar I có màu vàng nâu, một mắt đơn (mắt nauplius) và 3 đôi phần phụ (râu I, II và hàm dưới), ở giai đoạn này ấu trùng không ăn vì hệ tiêu hóa chưa được cấu tạo hoàn chỉnh, chúng sử dụng năng lượng dinh dưỡng từ noãn hoàng. Sau khoảng 8 giờ, ấu trùng lột xác chuyển thành giai đoạn Instar II (Hình 8), ở giai đoạn này ấu thể Artemia bắt đầu ăn lọc các loại tảo đơn bào, vi khuẩn, mùn bã có kích thước từ 1 - 50 μ . Sau đó chúng tiếp tục lột xác khoảng 15 lần để trở thành con trưởng thành.



Hình 8: Sự nở của trứng nghỉ (cysts) và vài giai đoạn trong quá trình phát triển của *Artemia*.

Khả năng sinh sản của *Artemia* phụ thuộc theo dòng địa lý, có loài đẻ khoảng 300 trứng và đẻ cách nhau 4 ngày. *Artemia* có biên độ chịu muối rất rộng từ vài ppt (phần nghìn) đến 340 ppt, thậm chí có thể chịu đựng trong nước ngọt từ 30 phút đến 1 giờ. *Artemia* có thể nuôi cả trong nước biển bình thường 30 - 35 ppt cho đến nước rất mặn 200 ppt.

Tính chịu nhiệt của *Artemia* cũng phụ thuộc theo vùng địa lý. Thông thường, *Artemia* sẽ chết khi nhiệt độ dưới 6°C và trên 35°C. Trong điều kiện tự nhiên, *Artemia* có thể sống trong nước biển trung tính hoặc kiềm. Chúng chịu được độ pH cao đến 9,7. pH tối ưu 8 - 8,5. Vòng đời của *Artemia* kéo dài từ 45 - 60 ngày.

II. NUÔI ARTEMIA TRONG AO RUỘNG MUỐI

Hiện nay có hai cách nuôi *Artemia*: nuôi trong bể ximăng với nước biển bình thường, phương pháp này đòi hỏi chi phí sản xuất tương đối cao vì phải sử dụng nhiều thiết bị lọc nước, máy cho ăn tự động, hệ thống nước chảy tuần hoàn (Race way)... Phương pháp thứ hai là nuôi *Artemia* trong ao ruộng muối cũng cho năng suất cao, nhưng ít tốn kém hơn. Như trên đã trình bày, *Artemia* là thức ăn ưa thích của nhiều loài cá, nếu nuôi trong ao nước biển bình thường sẽ có nhiều vật dữ đối với chúng như các loài cá, động vật nổi mà chủ yếu là nhóm Chân mái chèo (Copepoda). Ngoài ra nuôi trong

nước có độ muối thấp sẽ có sự hiện diện của nhiều loài tảo độc (tảo lam), tảo đáy (lab lab) gây hại cho Artemia. Đây là nguyên nhân chính giải thích tại sao phải nuôi Artemia trong ao ruộng muối. Nuôi Artemia có hai mục đích khác nhau: nuôi để thu trứng phục vụ cho việc nuôi tôm và nuôi thu sinh khối phục vụ cho việc nuôi nhiều loài cá biển trưởng thành, trong đó có cá ngựa. Nuôi để thu trứng đòi hỏi độ mặn cao (150 – 170 ppt), còn nuôi thu sinh khối thì độ mặn tương đối thấp hơn (60 – 80%).

1. Ao nuôi

Tùy theo qui mô sản xuất có thể sử dụng ao nuôi với nhiều diện tích khác nhau từ 200 - 300 m² đến vài hecta. Do nuôi Artemia đòi hỏi nước có độ muối cao hơn 70 – 80ppt để diệt vật dữ, cho nên cần thiết kế ao nuôi gần khu vực làm muối, thường là ở khu trung cấp của hệ thống sản xuất muối.

Bờ đê phải được đắp kiên cố, chống rò rỉ. Đáy cát sét, nếu ở vùng có đáy bị thấm, cần phải đầm nén nền đáy. Ngoài ra, còn có hệ thống cống (có lưới chắn trứng và cá con) để dễ dàng cấp và thoát nước. Ao phải được phơi khô 3 - 4 ngày, bón 50 kg vôi/300 m² trước khi cấp nước để diệt tạp và ổn định pH.

2. Chất lượng nước

Nước cấp vào ao mặc dù có độ mặn cao (70 - 80ppt),

nhưng vẫn chưa diệt hết các loài vật dữ của *Artemia*, do đó phải lọc qua lưới 120 μ . Lấy nước cho đến khi đạt độ sâu 40 - 50 cm. Nếu mức nước trong ao quá thấp sẽ ảnh hưởng rất nhiều đến năng suất của *Artemia* vì trong điều kiện nước cạn, các loài rong đáy (lab lab) sẽ phát triển mạnh cạnh tranh với các loài tảo đơn bào là thức ăn của *Artemia*. Mức nước cao còn hạn chế được sự tăng nhiệt độ nước. Nếu nuôi lâu, cần phải thay nước sau 45 ngày - 2 tháng.

a. Nhiệt độ

Nhiệt độ trong ao nuôi *Artemia* thường dao động khá lớn, đây là nguyên nhân gây chết *Artemia*, đặc biệt vào mùa mưa, do sự chênh lệch độ muối ở tầng mặt và tầng đáy (hiệu ứng nhà kính). Trong ao nuôi *Artemia* sinh trưởng bình thường ở nhiệt độ 28 - 35°C.

b. Oxy

Hàm lượng Oxy thay đổi theo thời gian trong ngày, thường thấp vào sáng sớm và cao vào buổi chiều, do đó cần đo Oxy vào sáng sớm để kiểm tra mức thấp nhất của Oxy. Thường thì Oxy trong ao nuôi dao động từ 2 - 5 mg/lít.

c. pH

Trong tự nhiên *Artemia* sống ở nước có độ pH dao động từ 7,8 - 8,2. Tuy nhiên có một số dòng địa lý

có thể sống trong môi trường kiềm: pH 9 – 10. pH trong ao nuôi thường cao vào buổi chiều và thấp vào sáng sớm. Trong điều kiện ao nuôi ở Việt Nam, pH thường dao động từ 7 – 8,2.

d. Độ trong

Độ trong của ao nuôi cũng thay đổi theo thời gian trong ngày, phụ thuộc vào thức ăn, các chất mùn bã hữu cơ có trong ao. Độ trong dao động từ 30 - 40 cm là có đủ thức ăn cho Artemia.

3. Thả giống

Để chuẩn bị thả giống cần ấp trứng Artemia trong nước biển sạch. Trứng được cho vào xô nhựa, kích cỡ tùy theo số lượng trứng cần ấp. Thông thường người ta dùng xô 20 lít để ấp trứng, sục khí mạnh. Sau 18 – 20 giờ trứng sẽ nở cho ra ấu thể Artemia.

Sau đó chúng được đóng trong bao nylon, nén Oxy để vận chuyển đến ao. Cần phải thả Artemia ở giai đoạn Instar I (khoảng 4 – 7 giờ sau khi nở), vì ở giai đoạn này chúng chịu đựng sự sai khác rất lớn về nhiệt độ và độ muối. Thả nuôi ấu thể giai đoạn Instar II sẽ làm gia tăng tỉ lệ tử vong. Một số tác giả cho rằng thả giống tốt nhất vào buổi sáng sớm và buổi chiều, nhưng theo kinh nghiệm của chúng tôi, tốt nhất là nên thả vào lúc sáng sớm để tránh sốc nhiệt, vì lúc này nhiệt độ trong ao thấp nhất, gần với nhiệt độ nước ấp Artemia. Nhiệt độ

nước vào buổi chiều tối trong ao nuôi vẫn còn rất cao có thể gây tử vong cho con giống. Cần phải ngâm bao vận chuyển giống trong ao nuôi khoảng 30 phút để môi trường nước trong bao vận chuyển và môi trường bên ngoài giống nhau.

Khi nuôi *Artemia* sinh khối không cần phải tẩy vò, nhưng nếu dùng ấu thể *Artemia* để cho ấu trùng tôm cá ăn cần phải tẩy vò để diệt các vi sinh vật bám ở đáy. Đây là biện pháp phòng ngừa một số bệnh cho tôm cá. Phương pháp tẩy vò trứng *Artemia* như sau:

Hầu hết trứng *Artemia* đều phải được trương nước trước khi cho nở bằng cách ngâm trứng vào nước ngọt khoảng 1 - 2 giờ. Sau đó đưa sang rây (đường kính mắt lưới 100 - 120 μ) để ráo nước. Số lượng trứng cho nở phụ thuộc vào yêu cầu sản xuất, ở đây chúng tôi giới thiệu cách xử lý vò của 7 gam trứng. Lấy 35 ml nước biển cho vào bình tam giác, sau đó thêm 2,30 ml NaOH (40%) và một viên nước đá nhỏ để làm hạ nhiệt độ (phản ứng này tỏa nhiệt), cho trứng vào. Pha 70 ml Na- hypochloride vào, khuấy đều cho đến khi thấy trứng chuyển sang màu cam (khoảng 3 - 4 phút). Sau đó chuyển trứng qua rây, rửa kỹ bằng nước ngọt, khoảng 3 - 4 phút. Để trung hòa Hypochloride, đưa trứng vào 500 ml nước ngọt có 1 viên Thiosulphat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$). Cuối cùng chuyển trứng qua rây, rửa sạch bằng nước ngọt. Sau khi khử vò xong, trứng

được ấp trong bình chứa 1 - 2 lít nước biển, sục khí đều. Sau 16 - 18 giờ, trứng sẽ nở cho ra ấu thể *Artemia*.

4. Mật độ nuôi

Mật độ nuôi 50 - 100 ấu thể trong một lít nước. Có thể sử dụng 2 phương pháp tính mật độ thả như sau:

Phương pháp thứ nhất: Thông thường 1 gam trứng *Artemia* có 300.000 trứng và tỉ lệ nở trung bình là 70%. Biết được dung tích nước trong ao nuôi, từ đây có thể tính số ấu thể cần thả trong 1 lít nước. Phương pháp này có thể có sai số khá lớn vì phụ thuộc vào số lượng trứng trong 1 gam trứng, cũng như phụ thuộc vào tỉ lệ nở. Đối với mục đích nuôi sản xuất, cách tính này có thể chấp nhận được vì đơn giản và không đòi hỏi các dụng cụ đo đếm chi tiết.

Phương pháp thứ hai: cân 250 mg trứng, cho nước vào để ấp sao cho đầy 100 ml. Sau khi ấu thể nở xong lấy 4 mẫu, mỗi mẫu 0,25 ml để đếm số lượng ấu thể. Áp dụng công thức:

$$n = 4 \times 100 \times 4 \times m$$

n: số lượng ấu thể trong 1 gam trứng.

m: số lượng trứng bình quân trong 0,25 ml.

Tương tự như phương pháp thứ nhất, biết được dung tích nước trong ao nuôi, chúng ta có thể tính dễ dàng lượng trứng cần phải ấp để nuôi theo mật độ qui định.

5. Theo dõi và quản lý

Bón phân, cho ăn

Trước khi thả giống, phải bón phân gà trong ao nuôi trước một tuần để phân có thời gian phân hủy, Artemia có thể sử dụng trực tiếp các chất dinh dưỡng hoặc vi khuẩn có trong phân. Phân gà còn là nguồn dinh dưỡng để tảo phát triển. Ngoài ra, do mức nước trong ao nuôi Artemia bị bốc hơi, nên hàng tuần phải cấp thêm nước khoảng 20 cm/lần. Lượng phân gà phải bón là 500 - 1.000 kg/ha/tháng. Ngoài ra còn phải cho ăn bổ sung thêm cám (10 - 20 kg/ha/ngày). Trong trường hợp có những ao nghèo thức ăn phải bón 50 - 100 kg/ha phân vô cơ (urê, lân) trong ao nuôi tảo, khi tảo nở hoa, bơm nước tảo vào ao nuôi.

Điều quan trọng nhất là phải thường xuyên theo dõi Artemia xem có đủ thức ăn cho chúng hay không, nếu thấy thiếu thì phải bón phân và cho ăn thêm tảo hoặc cám gạo. Độ trong của nước trong ao nuôi lớn, quan sát ống tiêu hóa nếu thấy thức ăn trong ống ruột rỗng, đứt đoạn hoặc đuôi phân dài cũng là những biểu hiện thiếu thức ăn. Có tác giả cho rằng hiện tượng đuôi phân dài là do cho ăn quá mức hoặc thức ăn không được tiêu hóa tốt.

Có thể xem màu nước trong ao để đánh giá chất lượng tảo. Nếu thấy nước có màu vàng nâu thì thường

là có nhiều Khuê tảo, là loại thức ăn có giá trị cho Artemia. Màu xanh nhạt là tảo lục, đặc biệt là Chlamidomonas, không tốt cho Artemia. Nước có màu xanh lá cây đậm là tảo Lam.

6. Bữa ao

Hàng ngày ao phải được bữa 1 hoặc 2 lần tùy theo độ đục của nước. Bữa ao có nhiều tác dụng có lợi cho Artemia: tiêu diệt các loài rong đáy, khuấy đảo được các chất dinh dưỡng lắng ở đáy, đồng thời trộn được nước của tầng mặt và tầng đáy, tránh được hiện tượng phân tầng về nhiệt độ, độ muối và Oxy khi bơm thêm nước hoặc sau khi trời mưa. Hiện tượng phân tầng này rất nguy hiểm, có thể gây chết hàng loạt Artemia do sự chênh lệch của Oxy, nhiệt độ và độ muối giữa tầng mặt và tầng đáy rất lớn.

7. Một số địch hại của Artemia trong ao nuôi

- Vi khuẩn dạng sợi bám vào các phần phụ của Artemia, gây chết. Hiện tượng này xảy ra khi môi trường nuôi quá bẩn vì quá nhiều chất hữu cơ.

Xử lý: thay nước thường xuyên nhưng phải giữ được nồng độ muối như cũ.

- Bệnh đốm đen: Xuất hiện nhiều đốm đen trên phần phụ. Nguyên nhân do thiếu thức ăn hay thức ăn kém chất lượng.

Xử lý: Bón thêm thức ăn vào ao nuôi.

- Đốm trắng: Có những đốm trắng trên phần phụ của Artemia, đó là vỏ của chúng khi lột xác chưa tách hẳn khỏi cơ thể Artemia.

Xử lý: Thay nước, hiện tượng này sẽ biến mất.

Ngoài các công việc nêu trên, hàng ngày cần kiểm tra bờ đê, cống cấp nước... để tránh tình trạng nước bị rò rỉ hoặc vật dử xâm nhập vào ao. Nếu quản lý và chăm sóc tốt, ao nuôi có thể duy trì từ 3 đến 4 tháng mà không cần phải thả thêm giống.

III. MỘT SỐ KẾT QUẢ NUÔI ARTEMIA Ở RUỘNG MUỐI TẠI VIỆT NAM

1. Tốc độ tăng trưởng của Artemia

Ấu thể mới nở có chiều dài trung bình $0,52 \pm 0,08$ mm sau 24 ngày nuôi đạt kích thước cực đại $8,01 \pm 0,76$ mm. Cũng như hầu hết các loài sinh vật khác, trong giai đoạn đầu Artemia tăng nhanh về chiều dài cơ thể, sau đó tốc độ tăng trưởng giảm dần.

2. Tỷ lệ sống

Mật độ thả giống ban đầu là 100 cá thể/ lít, trong hai ngày đầu tiên tỷ lệ sống giảm xuống 83%, sau đó tỷ lệ này khá ổn định và giảm xuống 67% ở ngày nuôi thứ 12 (Bảng 1). Mật độ Artemia từ sau ngày 20 tăng cao

hơn so với mật độ thả ban đầu, do có sự bổ sung thể hệ trong ao nuôi (Bảng 2).

3. Sinh sản của *Artemia* trong ao nuôi

Artemia bắt đầu kết cặp sau 8 ngày tính từ thời điểm cho nở, đến ngày 12 đã thấy có cá thể mang trứng với tỉ lệ 1,08%, đến ngày nuôi thứ 24, 100% cá thể cái đều mang trứng.

Bảng 1: *Tỉ lệ sống của Artemia trong ao nuôi*

Thời gian (ngày)	0	2	4	6	8	10	12
Tỉ lệ sống (%)		82,69	82,69	82,48	82,48	71,69	67,10

Bảng 2: *Sự biến đổi mật độ Artemia trong thời gian đang thu hoạch*

Thời gian (ngày)	20	30	40	50
Mật độ (cá thể/lít)	$\frac{13-132}{67,67}$	$\frac{92-361}{231,11}$	$\frac{58-298}{156,67}$	$\frac{29-196}{100,67}$

Tử số: khoảng dao động

Mẫu số: số trung bình

Sức sinh sản của một con cái dao động từ 34 – 86 trứng, trung bình 50,36 trứng. Tỉ lệ đực cái của *Artemia* trong ao nuôi là 45,04 - 54,96.

3. Sinh khối Artemia

Tại Vĩnh Châu, các nhà nghiên cứu đã nuôi thành công Artemia để thu sinh khối phục vụ cho nghề nuôi trồng Hải sản. Các kết quả nghiên cứu này có thể tóm tắt như sau:

- Nuôi Artemia trong ao nhỏ ($200 \text{ m}^2/\text{ao}$). Thời gian nuôi là 147 ngày, bắt đầu thu hoạch sau 14 ngày nuôi, năng suất thu hoạch dao động từ $5.000 - 8.000 \text{ kg/ha/vụ}$.

- Nuôi Artemia trong ao lớn ($1.700 \text{ m}^2 - 1.800 \text{ m}^2/\text{ao}$). Thời gian nuôi là 133 ngày, bắt đầu thu hoạch sau 18 ngày nuôi, năng suất thu hoạch dao động $2.600 - 3.700 \text{ kg/ha/vụ}$.

Sự chênh lệch lớn về năng suất giữa ao nhỏ và ao lớn là do về thời gian nuôi ao lớn ngắn hơn, nên số ngày thu hoạch ít hơn. Mặc khác đối với nuôi thu sinh khối thì ao nhỏ dễ quản lý và thu hoạch hơn ao lớn. Ngoài ra, việc thu sinh khối hợp lý sẽ cho năng suất thu hoạch cao.

IV. NUÔI ARTEMIA TRONG BỂ XIMĂNG

Như trên đã trình bày, nuôi Artemia trong bể xi măng đòi hỏi phải sục khí mạnh (khác với nuôi Luân trùng) hoặc phải làm hệ thống Race way để tạo dòng chảy mạnh trong bể nuôi nhằm mục đích tăng khả

năng ăn lọc của *Artemia* và để thức ăn khỏi bị lắng xuống đáy, gây ô nhiễm cho môi trường nuôi. Do đó, đòi hỏi chi phí sản xuất cao hơn, nhưng phương pháp nuôi này vẫn được nhiều nước trên thế giới sử dụng vì ít tốn diện tích và có thể chủ động được nguồn *Artemia* khi thời tiết không thuận lợi.

Ở nước ta, người ta vẫn nuôi *Artemia* trong bểximăng, nhưng năng suất không cao như các kết quả nghiên cứu của nước ngoài. Ở đây chúng tôi giới thiệu qui trình nuôi *Artemia* trong điều kiện không dùng hệ thống Race way, chỉ sục khí mạnh. Kết quả nuôi sinh khối cho kết quả tương đối cao, có thể phục vụ cho các trại sản xuất khi điều kiện thời tiết không thuận lợi.

1. Bể nuôi

Bể nuôi thường được sử dụng có dung tích dao động từ $1\text{ m}^3 - 4\text{ m}^3$. Bể được xây trong nhà có mái che.

2. Chất lượng nước

Chất lượng nước nuôi *Artemia* trong bể ximăng đòi hỏi tương đối cao hơn so với chất lượng nước nuôi trong ruộng muối vì dung tích nhỏ, nuôi với mật độ cao nên môi trường nuôi rất dễ bị thay đổi. Thông thường nước nuôi *Artemia* được bơm từ biển, qua hệ thống lọc như nuôi Tảo hoặc nuôi Tôm giống.

pH: 7,7 – 8,2

Oxy: 4 – 5 mg/lít

NH_3 : nhỏ hơn 0,5

Nhiệt độ: 28 – 34°C

Độ muối: 33 – 34 ppt

3. Mật độ nuôi: 500 -1000 cá thể/lít.

4. Chăm sóc và quản lý

a. Thức ăn

Trong 3 ngày đầu tiên nuôi ấu thể *Artemia* trong môi trường “nước xanh”. Sau đó cho ăn bằng tảo khô (tảo *Spirulina*) và bột ngũ cốc theo tỉ lệ 2:8. Lượng cho ăn được đo bằng đĩa Secchi, độ trong khoảng 30 – 40 cm là tốt nhất. Một ngày cho ăn ít nhất là 4 – 5 lần vì nếu cho nhiều thức ăn trong một lúc, thức ăn bị lắng, *Artemia* sẽ đói và môi trường nuôi dễ bị ô nhiễm.

b. Thay nước

Xiphon chất bẩn ở đáy bể và thay 1/3 nước hàng ngày. Khi xiphon, cần lấy vòi sục khí ra để cho nước tầng đáy thiếu Oxy, *Artemia* sẽ nổi lên tầng mặt, ít bị trôi ra ngoài theo ống xiphon. Nên xiphon vào buổi sáng, khi mà thức ăn đã được sử dụng gần hết, tránh tình trạng lãng phí.

5. Thu sinh khối

Sau 14 ngày nuôi có thể thu được 1 – 2kg/ 1 m³ nước.

V. THÀNH PHẦN DINH DƯỠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP VỠ BÉO ARTEMIA

1. Thành phần dinh dưỡng của Artemia

Thành phần sinh hóa của Artemia thay đổi theo giai đoạn sinh trưởng của chúng (Bảng 3). Nói chung hàm lượng đạm (Protein) của Artemia khá cao.

Bảng 3: *Thành phần sinh hóa (%) của ấu thể và con tiền trưởng thành*

	Protein	Lipid	Nito tự do	Tro
Ấu thể Artemia	41 - 47	20 - 23	10 - 28	9,5
Artemia tiền trưởng thành	55	18	10	17

2. Phương pháp vỡ béo Artemia

Do Artemia không có đầy đủ các chất dinh dưỡng cần thiết cho sự sinh trưởng và sinh sản của vật nuôi, chúng thường thiếu các acid béo chủ yếu (EFA: essential fatty acids), eicosapentaenoic acid (EPA) 20:5n-3, docosahexaenoic acid (DHA) 22:6n-3. Khác với cá nước ngọt, hầu hết các loài sinh vật biển không có khả năng tổng hợp EFA từ các acid béo không no ít nối đôi như 18:3n-3. Thiếu lipid có ảnh hưởng rất lớn đến các kích thích tố điều hòa sinh dục và tập tính của cá như Testosteron, Estradiol và GTHII.

Vỗ béo ấu thể *Artemia* trước khi cho tôm, cá ăn bằng các sản phẩm có hàm lượng lipid cao như Selco hoặc vi tảo trong vòng 12 - 24 giờ sẽ làm cho sinh vật nuôi có thể sinh trưởng và sinh sản bình thường. Hàm lượng vỗ béo đối với Selco là 300 ppm (phần triệu) với mật độ *Artemia* là 100 - 300 ấu thể/ml. Cần phải lưu ý rằng chỉ vỗ béo ấu thể *Artemia* ở giai đoạn Instar II, (8 giờ sau khi nở) bởi vì ở giai đoạn này ấu thể mới bắt đầu ăn thức ăn bên ngoài. Đối với *Artemia* trưởng thành, nhờ có khả năng lọc nhanh, cho nên thời gian vỗ béo ngắn hơn (1 - 4 giờ).

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Jeffrey S.W, Brown M.R and Garland C.D.1994. Microalgae for mariculture. CSIRO. p: 79.

2. Lavens Patric and Sorgeloos. 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. FAO. p:379.

3. Cái Ngọc Bảo Anh. 1999. Ảnh hưởng các loại thức ăn khác nhau đến sinh khối và chất lượng Luân trùng (*Brachionus plicatilis*) dòng nhỏ nuôi trong bể kích thước lớn. Luận văn Thạc sĩ Khoa Học. 68 trang.

4. Nguyễn Văn Hòa, Vũ Đỗ Quỳnh và Nguyễn Kim Quang. 1994. Kỹ thuật nuôi Artemia ở ruộng muối. Nhà Xuất bản Nông nghiệp. 40 trang.

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Phần I. KỸ THUẬT NUÔI TẢO THUẦN CHỦNG	7
I. Phương pháp nuôi tảo	9
1. Nuôi từng đợt	
2. Nuôi bán liên tục	
3. Nuôi liên tục	
II. Kỹ thuật nuôi tảo	10
1. Yếu tố môi trường của bể nuôi	
2. Môi trường nuôi cấy	
3. Nuôi giữ tảo giống	
4. Nuôi sinh khối ngoài trời	
Phần II. KỸ THUẬT NUÔI LUÂN TRÙNG	19
I. Đặc điểm hình thái và chu trình sống của Luân trùng	19
II. Nuôi Luân trùng	22
1. Nguồn giống	
2. Chất lượng nước	
3. Thức ăn của luân trùng	
4. Phương pháp nuôi	
Phần III. KỸ THUẬT NUÔI ARTEMIA	27
I. Đặc điểm hình thái và chu trình sống của Artemia	27

II. Nuôi Artemia trong ruộng muối	29
1. Ao nuôi	
2. Chất lượng nước	
3. Thả giống	
4. Mật độ nuôi	
5. Theo dõi và quản lý	
6. Bừa ao	
7. Một số địch hại của Artemia trong ao nuôi	
III. Một số kết quả nuôi Artemia ở ruộng muối tại Việt Nam	37
1. Tốc độ tăng trưởng của Artemia	
2. Tỷ lệ sống	
3. Sinh sản của Artemia trong ao nuôi	
4. Sinh khối Artemia	
IV. Nuôi Artemia trong bể xi măng	39
1. Bể nuôi	
2. Chất lượng nước	
3. Mật độ nuôi	
4. Chăm sóc và quản lý	
5. Thu sinh khối	
V. Thành phần dinh dưỡng và phương pháp vỗ béo Artemia	42
1. Thành phần dinh dưỡng của Artemia	
2. Phương pháp vỗ béo Artemia	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	44

Kỹ thuật

**Nuôi một số loài sinh vật làm thức ăn cho
ấu trùng thủy sản**

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN CAO DOANH

<i>Bản thảo:</i>	Nguyễn Phụng Thoại
<i>Sửa bài:</i>	Nguyễn Thành Vinh
<i>Trình bày bìa:</i>	Lê Anh Vũ

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

D14 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT: (04) 8521940 - 5760656 - 8523887

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm, Quận 1, Tp. Hồ Chí Minh

ĐT: (08) 8299521 - 8297157

In 1.030 bản khổ 13 x 19 cm tại Công ty In Bao bì và XNK Bộ
Thủy Sản. Chấp nhận đề tài số 91/XB-QLXB do Cục Xuất bản
cấp ngày 05/02/2004. In xong và nộp lưu chiểu Quý I/2004.



TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG CHO MỌI NGƯỜI



- ★ **Tủ sách phục vụ các chương trình:**
Xóa đói giảm nghèo, Tủ sách khuyến nông, Bưu điện văn hóa, Tủ sách xã, phường...góp phần chuyển dịch cơ cấu cây trồng, vật nuôi, phục vụ công nghiệp hóa - hiện đại hóa nông nghiệp & phát triển nông thôn.
- ★ **Gồm các chủ đề:** Hướng dẫn chăn nuôi, trồng trọt, phòng trừ sâu bệnh, dịch hại cho tất cả các loại cây con phổ biến ở Việt Nam.
- ★ **Sách do các tác giả có uy tín của ngành nông nghiệp viết, Nhà xuất bản Nông nghiệp xuất bản.**

Phát hành tại:

CTY PHÁT HÀNH SÁCH TP. ĐÀ NẴNG

Địa chỉ: 31 - 33 Yên Bái - Đà Nẵng

ĐT: 0511.821246 - 893010 • Fax: 0511.827145

Email: kt nuôi một số loài sinh vật n

