

Kỹ sư : Nguyễn Chung

Kỹ thuật
**SẢN XUẤT GIỐNG
& NUÔI CÁ CHÉM**



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

NGUYỄN CHUNG

Kỹ thuật
SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI
CÁ CHẾM
LATES CALCARIFER (BLOCH)

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG-NGHIỆP
TP. Hồ Chí Minh - 2006

Lời nói đầu

Cá chẽm còn có tên là cá vược, cá có kích cỡ tương đối lớn, trọng lượng có thể đạt 7-8 kg, thịt trắng thơm ngon, được đánh giá là một trong 10 loại cá biển ngon nhất có giá trị kinh tế cao và thị trường tiêu thụ khá ổn định. Người Á Đông thích dùng cá chẽm nguyên con chưng hấp trong tiệc tùng; người phương tây dùng fillet thịt cá lăn bột chiên. Cá chẽm xuất khẩu nguyên con sang các nước Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật, Malaysia, Singapore, lãnh thổ Đài Loan, và xuất khẩu fillet thịt sang các nước Bắc Mỹ và EU.

Từ lâu ở các nước Malaysia, Indonesia, Philippines, Thái Lan và Việt Nam, cá chẽm đã được nuôi trong ao đầm với con giống chủ yếu thu từ thiên nhiên. Và sau năm 1995, khi Thái Lan sản xuất giống cá chẽm khép kín vòng đời thành công, việc nuôi cá chẽm đã thành một nghề và có sản lượng lớn. Cá sinh sản nhân tạo không khác cá thiên nhiên, Thái Lan đã cung cấp hàng trăm triệu con giống cho nhiều nước Đông Nam Á, Trung Quốc và Australia để nuôi thịt.

Cá chẽm nhờ những đặc tính tốt dễ thích nghi môi trường, tăng trọng nhanh và giá trị kinh tế cao, thị trường xuất khẩu ổn định nên người nuôi cá ở Việt Nam nhập cá chẽm giống từ Thái Lan. Năm 2005 đã

nhập vài chục triệu con giống để thả nuôi ở các đầm, hồ ven biển và cửa sông của các tỉnh phía Nam: Cà Mau, Kiên Giang, Trà Vinh, Bến Tre... cho đến các tỉnh phía Bắc: Quảng Ninh, Hải Phòng. Kết quả cá chẽm nuôi đã có sản lượng cung cấp cho thị trường tiêu thụ trong nước và xuất khẩu. Trong nước cũng đã sản xuất được giống cá chẽm nhưng sản lượng chưa nhiều.

Nghề nuôi tôm ở Việt Nam đã phát triển với hơn 350.000 ha (năm 2003) góp phần đẩy nhanh sản lượng tôm đông lạnh xuất khẩu. Tuy nhiên, nuôi tôm vẫn tiềm ẩn nhiều rủi ro do nguồn nước nuôi thường xuyên bị ô nhiễm, dịch bệnh... làm nhiều vụ nuôi thất bại, có đến hơn 20% diện tích nuôi tôm bị thiệt hại lớn. Chính phủ đã khuyến cáo không nuôi tôm trái vụ, vấn đề đặt ra là nuôi con gì ở vụ này, giải pháp đưa ra là nuôi cá rô phi trong vụ nghịch hoặc một vụ tôm một vụ lúa và hiện nay chưa có giải pháp nào khả thi được chấp nhận.

Qua thực tế và sử dụng các tài liệu trong và ngoài nước, chúng tôi biên soạn cuốn sách **“Kỹ thuật sản xuất giống và nuôi cá chẽm”** nhằm phổ biến đặc tính sinh học, kỹ thuật sinh sản, ương dưỡng và nuôi thương phẩm cá chẽm, mong muốn đóng góp cho nghề nuôi cá chẽm ở Việt Nam đang được nuôi trong vụ nghịch có hiệu quả kinh tế cao, tạo thêm nguyên liệu phục vụ xuất khẩu và có thể góp phần tác động cho nuôi tôm chính vụ được thành công.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Nhà xuất bản Nông nghiệp, các bạn hữu cùng anh em kỹ thuật đã đóng góp ý kiến để hoàn thành cuốn sách này. Tuy vậy, nội dung sách cũng sẽ không tránh khỏi thiếu sót cần được bổ sung thêm, mong quý bạn đọc đóng góp ý kiến xây dựng để cuốn sách được hoàn chỉnh hơn cho lần tái bản sau.

Tác giả

PHẦN I

ĐẶC TÍNH SINH HỌC CỦA CÁ CHÈM

1. Phân loại

Cá chẽm có tên tiếng Anh là White Seabass, Giant Perch, Silver Seaperch, được phân loại như sau:

Ngành: Chordata

Ngành phụ: Vertebrata

Lớp: Pisces

Bộ: Perciformes

Họ: Centroponidae

Giống: *Lates*

Loài: *Lates Calcarifer* (Bloch)

2. Hình thể

Cá chẽm có thân hình đẹp thon dài, cuống đuôi khuyết sâu; đầu nhọn, nhìn hai bên thấy phía trên hơi lõm xuống ở giữa và hơi lồi ở lưng; miệng rộng hơi so le, hàm trên kéo dài đến phía dưới sau hốc mắt; răng dạng nhưng không có răng nanh; mép dưới của xương trước có mang gai cứng; vây lưng có 2 vi, vi trước có 7-9 gai cứng, vi sau có 10-11 tia gai mềm, vi hậu môn có 3 gai cứng, vi đuôi có hình quạt tròn; vây kích cỡ vừa phải dạng lược có 61 vây đường bên.

Khi cá khỏe mạnh phần trên mặt lưng có màu nâu riêng phần mặt bên và bụng khi sống trong môi trường nước mặn và nước lợ có màu sáng bạc, khi sống trong môi trường nước ngọt có màu nâu vàng. Cá trưởng thành phần trên lưng có màu xanh lục hay vàng nhạt, phần mặt bụng có màu vàng bạc.

3. Phân bố

Cá chẽm phân bố rất rộng từ vùng cận nhiệt đới đến vùng nhiệt đới thuộc Tây Thái Bình Dương và Ấn Độ Dương giữa kinh tuyến 50° Đông và 160° Tây, vĩ tuyến 26° Bắc và 25° Nam, tuy nhiên chúng cũng xuất hiện ở vùng Bắc Châu Á và Nam Châu Đại Dương.

Cá dễ thích nghi rất rộng sống với tất cả vùng nước có độ mặn từ 0 ppt đến 30 ppt, nhiệt độ từ $5-30^{\circ}\text{C}$, cá có tính di cư xuôi theo dòng chảy thủy triều và hải lưu. Cá sống chủ yếu ở vùng nước lợ sông hồ cho đến khi trưởng thành và khi cá đã thành thực sẽ tìm ra vùng cửa sông, vùng biển có độ mặn từ 30-34 ppt để sinh sản đẻ trứng, sau khi nở ấu trùng trôi nổi trên mặt nước theo thủy triều đẩy vào vùng cửa sông và vùng ven bờ thành cá con và lớn lên, dần dần di cư vào sinh sống ở các vùng nước lợ và phát triển trưởng thành.

4. Vòng đời

Cá chẽm trải qua hầu hết phần đời của mình sống trong các vùng nước lợ ở cửa biển cửa sông và có

khi vào sâu nội địa sống trong đầm, hồ nối liền với sông. Cá có tốc độ tăng trưởng nhanh, sau 2-3 năm có thể đạt trọng lượng 3-5 kg. Khi trưởng thành 3-4 năm tuổi, cá trở ra vùng biển có độ mặn 30 ppt để phát triển tuyến sinh dục và đẻ trứng. Cá đẻ trứng theo tuần trăng, lúc trăng tròn và trăng non, thường vào buổi tối theo con nước ròng lúc thủy triều lên. Trứng và ấu trùng mới nở bị thủy triều đẩy trôi vào vùng cửa sông ven biển, ấu trùng phát triển và di chuyển ngược dòng để phát triển thành cá con và lớn sống ở vùng nước lợ.

Những con cá chêm sống hoàn toàn trong nước lợ có thể đạt đến 65 cm chiều dài và có trọng lượng hơn 20 kg, tuy nhiên tuyến sinh dục của những cá này không phát triển không sinh sản được. Những con cá chêm trưởng thành trở ra sống ngoài biển có thể đạt chiều dài 170 cm nặng trên 50 kg, theo Weber và Beaufort, 1936 đã tìm thấy ở vùng biển Indonesia – Úc.

Hiện nay, các nhà nghiên cứu khoa học vẫn chưa xác định là cá trưởng thành có di ngược dòng trở lại vùng nước lợ sinh sống hay chúng giữ giai đoạn còn lại cuối đời sống ở biển để tiếp tục sinh sản duy trì nòi giống.

5. Thức ăn

Cá chêm khi nhỏ rất hiếu động và phạm ăn thường xuyên di chuyển hoạt động săn bắt mồi, chúng

rất dữ bắt cả con mồi cùng kích cỡ nên có thể tiêu diệt hết cá tôm trong ao hồ chúng sinh sống, săn đuổi mỗi dọc theo ven bờ ở tầng trên và tầng giữa vào ban ngày, ít săn mỗi ban đêm. Thức ăn của cá chêm khi nhỏ là các phiêu sinh động thực vật chiếm 20% là các vi tảo, luân trùng, cylops, copepoda và 80% là cá của tôm con; khi cá lớn trên 15 cm hoàn toàn ăn động vật các loài giáp xác tôm cua ghẹ ốc chiếm 70%, cá nhỏ 30%. Cá chêm là địch hại hàng đầu của tôm cá nuôi.

6. Phân biệt giới tính

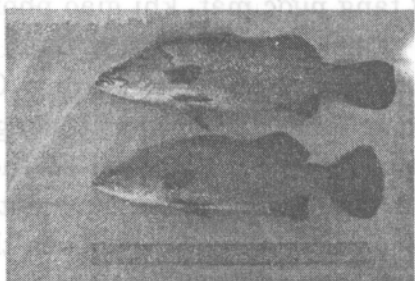
Rất khó phân biệt giới tính của cá chêm ngoại trừ vào mùa sinh sản, điểm nổi bật trong sinh sản loại cá này là sự thay đổi giới tính của cá đực thành cá cái. Có hai dạng: cá cái thứ cấp là cá đực sau khi tham gia sinh sản đầu tiên biến đổi thành cá cái và cá cái sơ cấp là những con cá cái hình thành trực tiếp từ trứng đến khi thành thực. Trong thiên nhiên, phần lớn cá chêm cỡ 1,5-2 kg là cá đực nhưng khi cá có trọng lượng 4-6 kg/con phần lớn là cá cái.

Có thể nhận biết cá chêm đực cái theo các đặc điểm như sau:

- Mồm cá đực hơi cong, mồm cá cái thẳng.
- Thân cá đực thon dài hơn thân cá cái.
- Cùng tuổi, cá cái có kích thước lớn hơn cá đực.
- Trong mùa sinh sản, những vây gần lỗ

huyết của cá đực dày hơn cá cái và bụng cá cái to và sệ hơn bụng cá đực.

Trong ao nuôi, cá chēm 4-5 năm tuổi tỷ lệ cá đực và cá cái không chênh lệch nhiều.



Cá cái

Cá đực

7. Sức sinh sản

Số lượng trứng sinh sản của cá chēm có liên quan tới kích thước và trọng lượng của cá cái, nghiên cứu lượng trứng thu được của 18 con cá cái trọng lượng từ 5,5-11 kg, mỗi con cho khoảng 2,1- 7,1 triệu trứng (Wongsomnuk và Maneewongsa, 1976), cá càng lớn lượng trứng càng nhiều, cá 12 kg có thể cho 7,5 triệu trứng, cá 19,5 kg cho 8,5 triệu trứng và cá 22 kg cho 17 triệu trứng. Cá chēm có thể đẻ quanh năm, thời vụ chính từ tháng 4 – 8 nên trong thiên nhiên từ tháng 5-8 có thể thu nhiều cá con cỡ 1 cm, nếu nuôi vỗ tốt cá chēm có thể thành thực theo mong muốn và hoàn toàn chủ động thời điểm cho sinh sản. Cá chēm cái thành thực tốt thì kích thước trứng thụ tinh lớn từ 0,4-0,5 mm.

Cá đực và cá cái khi thành thực sẽ tách đàn và cá không ăn trước khi đẻ một tuần, cá cái thành thực chín mùi sinh dục sẽ chủ động gia tăng hoạt động sinh dục với cá đực. Cá đực và cá cái chín mùi sinh dục sẽ bắt thành từng cặp và khi sắp đẻ chúng thường xuyên bơi lội ở tầng nước mặt, khi giao phối chúng áp thân vào nhau và nổi lên mặt nước, mỗi lần khoảng 3-5 phút sau đó tách ra và cá cái tiết trứng. Cá đẻ từng đợt kéo dài trong 7 ngày, thời gian thường từ chạng vạng tối đến gần nửa khuya. Cá cái có thể tái phát dục sinh sản 2-3 lần trong năm, mỗi đợt sinh sản thường cách nhau từ 60-90 ngày tùy nguồn thức ăn.

Tương quan kích cỡ cá cái và số lượng trứng trong buồng trứng cá chêm (theo Wongsomnuk và Maneewongsa, 1976).

Chiều dài toàn thân (cm)	Trọng lượng (kg)	Số cá	Sức sinh sản (triệu trứng)	
			<i>Dao động</i>	<i>Bình quân</i>
70-75	5,5	3	2,7-3, 3	3,1
76-80	8,1	5	2,1-3, 8	3,2
81-85	9,1	4	5,8-8, 1	7,2
85-90	10,5	3	7,9-8, 3	8,1
91-95	11, 0	3	4,8-7, 1	5,9

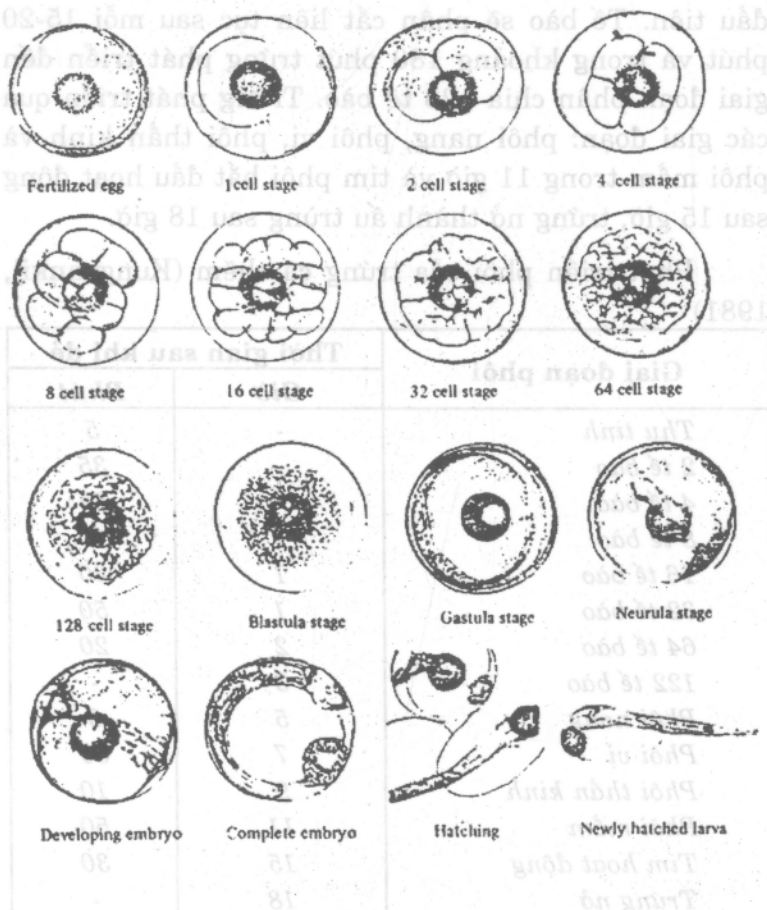
8. Phát triển phôi

Ở nhiệt độ 28–30°C và độ mặn 28-32 ppt, sau 35 phút khi thụ tinh trứng sẽ xảy ra sự phân cắt tế bào

đầu tiên. Tế bào sẽ phân cắt liên tục sau mỗi 15-20 phút và trong khoảng 180 phút trứng phát triển đến giai đoạn phân chia 128 tế bào. Trứng phát triển qua các giai đoạn: phôi nang, phôi vị, phôi thần kinh và phôi mầm trong 11 giờ và tim phôi bắt đầu hoạt động sau 15 giờ, trứng nở thành ấu trùng sau 18 giờ.

Phát triển phôi của trứng cá chêm (Kungvankij, 1981)

Giai đoạn phôi	Thời gian sau khi đẻ	
	Giờ	Phút
<i>Thụ tinh</i>	-	5
<i>2 tế bào</i>	-	35
<i>4 tế bào</i>	-	55
<i>8 tế bào</i>	1	10
<i>16 tế bào</i>	1	30
<i>32 tế bào</i>	1	50
<i>64 tế bào</i>	2	20
<i>122 tế bào</i>	3	-
<i>Phôi nang</i>	5	3
<i>Phôi vị</i>	7	00
<i>Phôi thần kinh</i>	9	10
<i>Phôi mầm</i>	11	50
<i>Tim hoạt động</i>	15	30
<i>Trứng nở</i>	18	-



9. Phát triển ấu trùng và cá bột

Ấu trùng mới nở có chiều dài từ 1,21-1,65 mm trên thân có noãn hoàng dài trung bình 0,86 mm, trên noãn có một giọt dầu nằm phía trước đầu thân ấu trùng theo chiều đứng nên ấu trùng bơi đứng hay

khoảng 45° so với mặt nước nằm ngang, ấu trùng sống nhờ noãn hoàng. Do sự hình thành sắc tố lúc này chưa đồng loạt nên mắt, ống tiêu hóa, mạch máu và vây đuôi của ấu trùng trong suốt.

Sau bốn ngày ấu trùng sử dụng hết noãn hoàng và hạt dầu còn không đáng kể và đến ngày thứ 21, ở giai đoạn này ấu trùng miệng mở ra, hàm bắt đầu cử động và tìm mồi ăn bên ngoài. Ấu trùng có sắc tố xuất hiện có màu xám sậm hay đen.

Giai đoạn tiếp theo khoảng ngày thứ 21-40 ngày tuổi lúc ấu trùng bắt đầu đời sống cá bột thì chuyển sang màu sáng bạc, cơ thể đã phát triển hoàn chỉnh. Và từ sau ngày thứ 41 cá tự hoạt động săn mồi là cá con thực thụ.

Cá ở giai đoạn 41-60 ngày nếu khỏe mạnh thân chúng thường có màu sáng hơn và chủ động bơi lội, các con không khỏe thường có màu đen hay sậm và chết ngay sau một thời gian ngắn.

10. Tăng trưởng

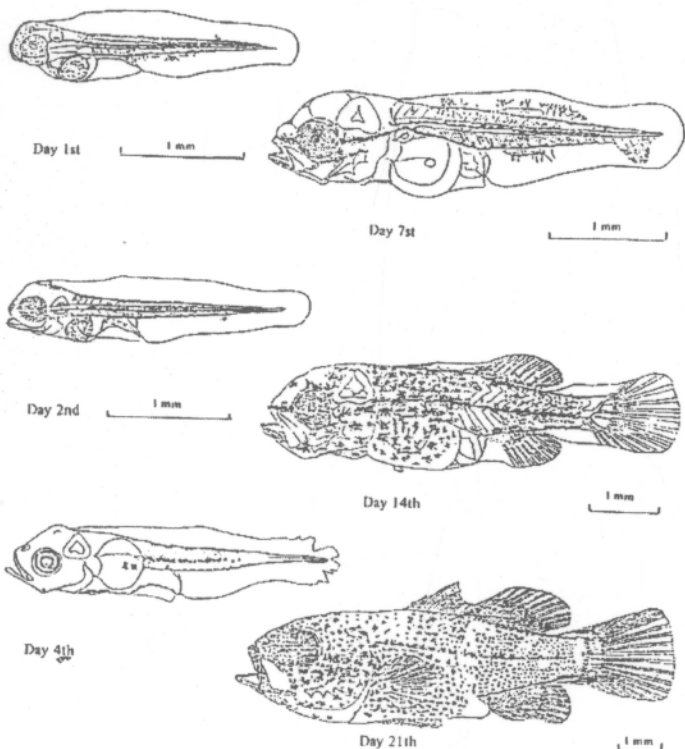
Cá tăng trưởng chậm ở giai đoạn đầu 0,5-3 gr chiều dài 1,5-3 cm và thường ăn nhau nên tỷ lệ chết hao hụt rất lớn, sau khi cá đạt cỡ 10 gr có chiều dài 8-10 cm, khoảng sau thời gian 90 ngày tuổi cá tăng trưởng nhanh hơn vì lúc này cá rất tích cực săn bắt mồi cho đến khi trưởng thành thành thực 3-4 tuổi, cá nặng 4-5 kg và sau đó tốc độ tăng trưởng chậm lại vì

cá đực và cá cái đã tham gia sinh sản.

Bảng 3: Tuổi, trọng lượng và chiều dài trung bình của cá chẻm nuôi trong bể.

Tuổi (ngày)	Chiều dài trung bình (mm)	Trọng lượng cơ thể trung bình (gr)
<i>Trứng thụ tinh</i>	<i>0,91</i>	
<i>0</i>	<i>1,49 (*)</i>	
<i>1</i>	<i>2,20</i>	
<i>7</i>	<i>3,61</i>	
<i>14</i>	<i>4,35</i>	
<i>20</i>	<i>9,45</i>	
<i>30</i>	<i>13,12</i>	<i>0,1</i>
<i>40</i>	<i>17,36</i>	<i>0,5</i>
<i>50</i>	<i>28,92</i>	<i>1,2</i>
<i>60</i>	<i>32,85</i>	<i>3,5</i>
<i>90</i>	<i>93</i>	<i>9</i>
<i>120</i>	<i>145</i>	<i>50</i>
<i>150</i>	<i>210</i>	<i>120</i>
<i>180</i>	<i>245</i>	<i>280</i>
<i>210</i>	<i>310</i>	<i>330</i>

(*) ấu trùng mới nở



11. Môi trường sống

Cá chẽm sống và thích nghi trong môi trường rất đa dạng từ vùng nước biển mặn 30-35‰ đến vùng nước lợ ven biển 6-10‰ và vào sâu trong nội địa nước ngọt, nhiệt độ từ 5 - 30°C, các chỉ tiêu khác phải đảm bảo độ pH từ 6,40-8,50, oxy hòa tan 3,10-9,50‰, và như các loài cá tôm khác, cá chẽm rất nhạy cảm với môi trường nước nuôi nếu bị ô nhiễm chúng sẽ chết.

PHẦN II

KỸ THUẬT SINH SẢN VÀ ƯƠNG DƯỠNG CÁ CHÈM GIỐNG

1. Xây dựng trại sản xuất giống

1.1. Chọn địa điểm

Vị trí xây dựng trại sản xuất giống cá chẽm cần đảm bảo đủ các điều kiện sau:

- Có đủ diện tích tối thiểu để xây dựng các ao và các công trình phục vụ sinh sản, ương nuôi ấu trùng và cá bột.

- Có nguồn nước sạch, độ mặn ổn định 25-30‰, ít phù sa không bị nhiễm bẩn bởi chất thải công nghiệp, nông nghiệp và chất thải sinh hoạt.

- Xa khu dân cư và yên tĩnh, độc lập.

- Thuận lợi điện nước, phương tiện giao thông và các dịch vụ sinh hoạt khác.

1.2. Thiết kế xây dựng ao bể

Căn cứ vào vị trí và diện tích của trại sẽ thiết kế các công trình cho liên hoàn và thuận tiện cho sản xuất. Hệ thống bể lắng lọc chứa nước; ao nuôi cá hậu bị cá bố mẹ thành thục, ao sinh sản và ao ương dưỡng ấu trùng, cá bột cá hương; hồ gây nuôi và làm giàu sinh khối tảo, gây cấy nuôi luân trùng, *Artemia* phải

gần nhau và thuận tiện. Phòng thí nghiệm, phòng nuôi giữ nhân giống tảo độc lập với trại giống nhưng tiện quan sát theo dõi ấu trùng. Các ao thiết kế đáy bằng phẳng dốc về một phía thoát nước dễ dàng, cống cấp thoát nước đầy đủ và nhanh chóng đảm bảo mực nước trong ao, bờ ao cao ngăn chặn không cho nước mưa, nước lũ tràn vào hoặc gây tình trạng vỡ bờ, ao ương dưỡng ấu trùng và cá bột miệng cống cấp nước phải có lưới mịn ngăn chặn các mầm cá dữ xâm nhập. Ao, bể chia làm hai loại:

- Ao ngoài trời là các ao nuôi cá trưởng thành, nuôi cá hậu bị, nuôi cá phát dục sinh sản và ương dưỡng cá con lên cá giống. Tùy theo mục đích sử dụng, mỗi loại nên có từ 3-5 ao, ao hình chữ nhật rộng từ 2.000 m² trở lên, thuận lợi nhất là 5.000 m² và sâu từ 2-3 mét riêng ao dưỡng cá con thành cá giống nên là hình chữ nhật diện tích 500-2.000 m², mức nước 50-80 cm.

- Ao trong nhà tùy vốn đầu tư có thể xây dựng các ao cho cá sinh sản hình chữ nhật diện tích 200 - 500 m², sâu 2-3 m có ống dẫn nước ra vào; ống dẫn nước thu trứng nối với bể thu trứng. Các bể dưỡng ấu trùng, cá bột là bể xi măng bể composit.

Trại còn có các hạng mục phục vụ nhu cầu sản xuất giống:

- Hệ thống cấp thoát nước mặn, ngọt hợp lý và có bể xử lý nước thải trước khi cho ra ngoài thiên nhiên.

- Hệ thống cung cấp oxy đầy đủ và liên tục.
- Hệ thống điện và thắp sáng.
- Phòng làm việc và sinh hoạt.
- Hệ thống nhà bao che, nhà kho, nhà máy.

Hệ thống lọc và chứa nước phải cao hơn ao ương, hồ gây nuôi tảo để nước có thể tự chảy, nếu không phải sử dụng hệ thống bơm luân chuyển. Hồ bể gây nuôi tảo và phòng nuôi giữ giống tảo được xây dựng ở vị trí thoáng, có nắng và xa hệ thống nước thải.

1.3. Các trang thiết bị cần thiết trong trại giống

1.3.1. Hệ thống cấp nước cho toàn trại gồm có: máy bơm, đường ống, hệ thống lọc nước... nên trang bị vượt hơn nhu cầu sử dụng của trại 30-50% để có đủ nước sử dụng; các loại máy bơm, đường ống, van bằng các vật liệu chịu được nước mặn không gỉ như nhựa, thép inox và đặt ở vị trí thích hợp để có khả năng tiếp nhận nước mặn đầy đủ đảm bảo cung cấp nước cho trại bất cứ lúc nào. Các đường ống cấp nước từ bể chứa đến ao bể ương nuôi ấu trùng, cá bột và các bể gây cấy tảo được thuận tiện nhất, mỗi bể có một van cấp nước vào.

1.3.2. Hệ thống lọc cát hấp thu các vật thể lơ lửng trong nước, tách chúng ra khỏi nước và duy trì ổn định chất lượng nước, cần tính toán bể lọc và bể trữ nước có công suất đủ cung cấp kịp thời ương nuôi ấu trùng cá bột và gây tảo. Bể lọc chia làm hai hoặc nhiều ngăn lọc để thuận tiện sử dụng, vệ sinh bể và

nước có thể chảy trực tiếp vào ao bể ương nuôi ấu trùng, gây tảo. Khi làm bể lọc cần lưu ý: rửa sạch các vật liệu trước khi cho vào bể lọc, có lưới ngăn giữa các lớp vật liệu tránh để trộn lẫn, trên mặt bể có tấm chắn hoặc bao cát tránh nước xối thẳng vào cát tạo hố sâu, ống dẫn nước vào bể lọc nên đục thành nhiều lỗ phân chia đều trên bề mặt lọc.

Trước khi sử dụng bể lọc nên ngâm nước tẩy trùng, trong quá trình sử dụng thường xuyên kiểm tra và duy trì ổn định chất lượng nước, loại bỏ lớp bùn bẩn trên bề mặt bể lọc 2-3 ngày/lần và định kỳ làm vệ sinh bể lọc.

1.3.3. Hệ thống cống và mương thoát nước cần xây hơi dốc rút nước hoàn toàn ra bể xử lý nước thải, hố ga xây kề lỗ thoát nước ở cạnh mỗi bể tiện thao tác khi sang chuyển cá con từ ao bể này sang ao bể khác và bề mặt hố ga nên có nắp đậy để đi lại và thao tác sản xuất dễ dàng.

1.3.4. Hệ thống sục khí có thể sử dụng máy thổi (air blower), máy nén khí (compresser) đảm bảo cung cấp đủ khí cho các ao bể cá sinh sản, ương dưỡng ấu trùng cá bột và nuôi sinh khối tảo; ống dẫn khí và đá bọt đưa khí hòa tan trong nước cung cấp oxy cho ấu trùng và cá bột. Cần tạo dòng chuyển động đủ lực đẩy để trứng, ấu trùng, cá bột và tảo không bị lắng xuống đáy bể.

1.3.5. Hệ thống điện tốt nhất dùng điện lưới, có thể dùng điện máy phát nhưng chi phí cao; điện cung ứng

đủ cho các hoạt động của máy bơm, máy sục khí, hệ thống đèn trong phòng tảo, điện sinh hoạt và chiếu sáng bảo vệ trại. Công tắc, ổ cắm điện phải đặt nơi khô ráo tránh ẩm ướt do nước mặn có thể làm chập điện gây cháy nổ nguy hiểm và mất điện ảnh hưởng đến hoạt động trại, ấu trùng cá bột bị chết do thiếu oxy. Cần có hệ thống đóng ngắt tự động an toàn cho hệ thống điện và nên lắp hệ thống chuyển đổi điện giữa điện lưới và điện máy phát để dễ dàng khi cần sử dụng.

1.3.6. Hệ thống gây nuôi sinh khối tảo thức ăn cho ấu trùng và cá bột ở giai đoạn sống trôi nổi, là yếu tố then chốt quyết định sự thành bại trong sản xuất giống cá chẽm. Trang thiết bị chủ yếu của hệ thống gây nuôi tảo gồm:

- Phòng phân lập và lưu giữ giống tảo, các trang thiết bị chủ yếu trong phòng thí nghiệm gồm tủ sấy tiệt trùng, nồi hấp, kính hiển vi, tủ lạnh, bếp điện, dụng cụ thủy tinh (hộp lồng, bình thủy tinh, ống nghiệm,...) giá nuôi, đèn huỳnh quang..

- Bể nuôi tảo sinh khối, có thể sử dụng bể composit hoặc bể xi măng thể tích 1-2 m³ và có thể đến 25 m³. Mặt trong bể composit màu trắng láng nhẵn, bể xi măng nên lót gạch ceramic ở đáy và thành bể, đáy dốc nghiêng về lỗ thoát nước. Nước cấp cho bể gây nuôi tảo phải lọc kỹ, xử lý hóa chất và lọc qua ống lọc kích thước 0,5-1µm hạn chế các loài tảo tạp. Nên

che bể bằng vật liệu nhẹ: tôn nhựa hoặc lưới chắn ánh sáng, tránh ánh sáng mạnh làm tăng nhiệt độ bể nuôi hoặc tránh mưa lớn làm giảm độ mặn và nhiệt độ trong bể gây cho tảo tàn.

1.4. Hóa chất diệt tảo trùng

Hóa chất khử trùng và phòng chữa bệnh cá phải có đầy đủ dự trữ sẵn ở trại, nên sử dụng những hóa chất được Bộ Thủy sản cho phép.

Các dụng cụ trong phòng gây cấy tảo, phòng thí nghiệm như bình thủy tinh, bình tam giác, hộp lồng..., cần được tẩy rửa sạch và sấy khô trong tủ sấy ở nhiệt độ 120°C, bể nuôi tảo sinh khối được rửa sạch và tẩy trùng bằng các loại hóa chất sau:

-Thuốc tím KMnO_4 : pha dung dịch thuốc tím 25ppm rửa sạch khắp bể, sau đó pha loãng dung dịch còn 5 ppm và ngâm bể trong 15 phút, tháo nước và rửa sạch bể bằng nước biển lọc sạch.

- Chlorin: rửa bể bằng dung dịch Chlorin đậm đặc 25 ppm hoặc ngâm bể trong dung dịch chlorin 3-5 ppm trong 4 giờ, rửa sạch bể mới sử dụng nuôi cấy tảo.

Chlorua vôi: bể được quét phủ bằng dung dịch đậm đặc Chlorua vôi để tẩy trùng và rửa sạch trước khi sử dụng.

- Formol: ngâm bể và dụng cụ trong nước dung dịch Formol 3-5% trong 1 giờ, rửa sạch trước sử dụng.



2. Kỹ thuật sinh sản

Trong kỹ thuật sinh sản giống cá chẽm, khâu nuôi vỗ để cá thành thực rất quan trọng và tùy theo phương hướng của trại cho sinh sản tự nhiên hay nhân tạo mà có những bước đi thích hợp. Trên thực tế ở các nước như Thái Lan, Indonesia, Malaysia, Philippines... các chủ trại nuôi cá chẽm vẫn áp dụng hình thức cho cá đẻ tự nhiên với tác động của thức ăn nuôi vỗ cá thành thực thật tốt và cá đẻ quanh năm.

Trong suốt quá trình nuôi vỗ, nuôi sinh sản, ấp trứng, ương dưỡng ấu trùng thành cá bột và từ cá con thành cá giống chất lượng nước rất quan trọng, mọi biến động thay đổi chất lượng nước sẽ giảm kết quả của quá trình sản xuất giống cá chẽm.

Thành phần chất lượng môi trường nước được xem là thuận lợi trong sinh sản ương nuôi cá chêm là:

Nhiệt độ	28-32°C	
Độ mặn	29-32	ppt
Muối kiềm (như CaCO_3)	80-120	
Độ axit (pH)	6,8-8,0	
Nồng độ oxy	>6	mg/l
Photpho	10-100	mg/l
Ammoniac (NH_3)	< 0,5	mg/l
(Tốt hơn không có)		
Hợp chất NH_3	<1,5	mg/l
Nhôm sulphat	<80	mg/l
Chất rắn:		
- chất rắn có kích thước > 1 μm	2-10	mg/l
- chất rắn có kích thước < 1 μm	2-3	mg/l
BOD (5 ngày) lớn nhất là 3 mg/l		
Nitric (NO_2)	<1	mg/l
(Tốt hơn không có)		
Nitrat (NO_3)	<150	mg/l
Clo (Cl_2)	<0,8	mg/l

2.1. Nuôi vỗ và cho sinh sản

2.1.1. Nuôi vỗ

Cá chēm khoảng 3-4 năm tuổi có trọng lượng trên 4,5 kg là cá thành thực có thể tuyển chọn làm cá hậu bị cho sinh sản, tốt nhất chọn cá có trọng lượng 7-8 kg trở lên nhưng không nên lớn quá 12 kg, nên chọn cá khỏe mạnh, ngoại hình cân đối, không thương tật để sử dụng sinh sản.

Để đảm bảo thu được số lượng lớn trứng thụ tinh đạt chất lượng cao từ cá bố mẹ là tránh làm sốc cá. Trong quá trình nuôi vỗ các kỹ thuật đánh bắt, vận chuyển xử lý, xác định giới tính, thu mẫu và thuần hóa cá bố mẹ cần tiến hành các biện pháp hết sức đầy đủ theo những qui định thật chính xác. Mật độ nuôi cá hậu bị là 1 kg cá hậu bị là 1 m³ nước, cá được nuôi giữ trong ao hồ bồn 75–150 tấn (5 x 10 x 1,5 m và 10 x 10 x 1,5 mét).

Cá được cho ăn cá mực, cá trích và các loại cá tạp khác tươi hoặc đông lạnh có trộn thêm vitamin A, D, C và các axit béo. Một tuần cho ăn cá mực thái nhỏ một lần để tăng chất lượng trứng và lượng thức ăn bằng 5% trọng lượng cơ thể. Một hay hai tháng trước thời kỳ sinh sản giảm lượng thức ăn xuống còn 1% trọng lượng cơ thể và cho ăn một ngày một lần, nên cho thêm vitamin E với liều lượng 30-50 mg/kg trọng lượng cá.

Chất lượng nước phải tốt như nước biển thiên nhiên và mỗi ngày phải thay 50-80% lượng nước trong hồ nuôi. Độ mặn có thể chấp nhận 20-25‰ nhưng tốt nhất nên 28-32‰, nhiệt độ 28-30°C. Nước phải qua hệ thống lọc, tránh gây sốc nhất là thay đổi đột ngột môi trường nuôi, nếu độ mặn và nhiệt độ giảm đột ngột trứng sẽ bị hỏng.

2.1.2. Sinh sản

a. Sinh sản tự nhiên

Bốn tuần trước khi vào mùa đẻ, thực hiện kiểm tra cá đực và cá cái, những lứa cá đạt yêu cầu được chuyển sang bể đẻ trứng theo tỉ lệ 1 kg cá /1 tấn nước với tỷ lệ 1 : 1 cá đực cái, cá được cho đẻ giảm dần thức ăn trong 1-2 ngày. Duy trì lượng nước đủ cho các bể đẻ trứng, thay nước theo chu kỳ và có đủ nước dự trữ để thay 80-100% tổng lượng nước trong bể mỗi ngày, ngoài ra còn cần hệ thống đầu phun nước thành tia và hệ thống quạt nước phải hoàn hảo.

Nếu đủ điều kiện, buồng trứng cá sẽ dần dần phồng lên, cá bơi lội chậm, 1-2 tuần trước khi đẻ, cá cái tách rời bầy đàn tìm chỗ đẻ trứng trong khi cá đực tiếp tục công việc thường ngày.

Đẻ trứng tự nhiên ở ao đất, bắt đầu từ tháng 11 kết thúc tháng 7, vào lúc trăng tròn và trăng non cá đẻ trứng khoảng 19 giờ đến 23 giờ và kéo dài trong 7-8 ngày, cá đực và cá cái bơi gần nhau kéo dài cho đến

khi đẻ trứng.

Việc kiểm tra cá cái thành thực chín mùi sinh dục là chọn những cá cái đã có trứng ở giữa thời kỳ thứ V và thứ VI để cho sinh sản, có thể thăm trứng bằng cách vuốt bụng lấy trứng, trứng cá tròn đều, sáng và rời, đường kính 0,5 mm và có thể lớn hơn nữa. Cá được kiểm tra bằng cách vuốt hoặc dùng ống Silicon mềm hút tinh để quan sát.

Trước khi đưa cá vào ao bể để cần làm thêm các biện pháp phòng bệnh, sử dụng các chất khử trùng hay nước ngọt để trừ kí sinh trùng và sán lá. Cá bố mẹ giữ trong những ao bể để ngoài trời có sức chứa 200 tấn, sâu 2-3 m, mỗi bể chứa 20-30 cặp theo tỷ lệ 1:1. Bể thả có hệ thống cấp nước và thoát nước, ống thoát nước được nối với bể thu trứng có lưới mắc lưới 400 μ m và một hệ thống sục khí, tạo dòng chảy đẩy trứng cá vào ống thu trứng. Nước trong bể lưu thông liên tục ngày đêm và được thay nước 200-300% ngày.

Cá chẽm có thể đẻ tự nhiên quanh năm nên việc cho cá ăn thức ăn có chất lượng, bổ sung thêm vitamin E là cần thiết để cá đẻ trứng có chất lượng thụ tinh và tỷ lệ nở cao.

b. Sinh sản nhân tạo

Các trại sản xuất giống thực hiện cho cá chẽm sinh sản nhân tạo có thể sử dụng các hormon, kích thích tố sinh dục hCG, não thùy, LRHa, GnRHa...

+ Kích thích trưởng thành tuyến sinh dục:

Việc cho cá đẻ trứng bằng sử dụng hormon nên bắt đầu từ tháng 11 và kết thúc vào tháng 7, sau khi kiểm tra trứng ở giai đoạn IV là có thể sử dụng hCG và não thùy cá chép, cá cái liều đầu tiên tiêm 50 đơn vị hCG + 0,5-1 mg hormon não thùy trên 1 kg cá, liều thứ hai sau 12 giờ tiêm 100 - 200 đơn vị hCG + 1,5-2 mg hormon não thùy trên 1 kg cá. Ở cá đực (giai đoạn IV- V) sự hình thành tinh dịch có thể được kích thích bằng việc tiêm 25 -50 đơn vị hCG + 0,5 mg hormon não thùy/1 kg cá.

Cá bố mẹ nặng khoảng 4-5 kg lần tiêm đầu tiên 5 mg hormon não thùy + 250 đơn vị hCG lúc 8 giờ sáng, lần thứ hai tiêm 10 mg + 500 đơn vị hCG lúc 8 giờ tối cùng ngày, trứng sẽ đẻ trong khoảng thời gian 23 giờ đến 4 giờ sáng hôm sau.

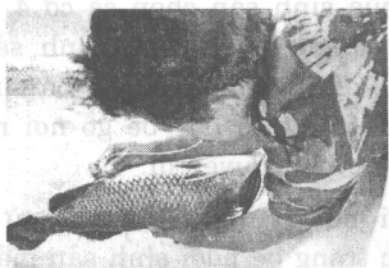
Nếu cá cái trứng mới đến thời kỳ IV trứng chưa chín, đòi hỏi cần tiêm hormon cho cá đẻ trứng, thì liều tiêm đầu tiên là 250 đơn vị hCG /kg cá cái và 50 mg hormon não thùy cho cá đực, và liều thứ hai sau 24 giờ là 500 đơn vị hCG /kg cho cá cái và 100 mg não thùy cho cá đực, kết quả đạt được rất tốt.

+ Quá trình tiêm hormon:

Để giữ cố định nhóm lứa cá trong quá trình tiêm hormon, có thể sử dụng thuốc gây mê như Tricane (MS-222) hoặc Ether trong liều thấp cho phép khoảng 1:12500-1:25000, nhóm lứa cá sẽ cố định trong

khoảng 3-5 phút.

Hormon tiêm vào vùng cơ giữa ở một bên thân cá trên vây ngực và vây lưng, sử dụng ống tiêm 5 ml. Tất cả dụng cụ sử dụng phẫu thuật đều phải làm sạch tránh nhiễm trùng.



+ Tình trạng đẻ trứng:

Kiểm tra trứng và tinh dịch có thể thụ tinh nhân tạo khi cần thực hiện. Những trứng chín đường kính 0,8 mm có chứa tinh dầu 0,2 mm thì bề mặt ngoài khá mịn, trong suốt, có màu vàng nhạt, kém liên kết. Cho trứng vào 1 ly nước biển sạch độ mặn 28-30‰, trứng chín hoàn hảo thì sẽ nổi ở trên mặt, những trứng không chín có xu hướng tụ tập lại và chìm xuống tầng giữa của ly.

Phóng trứng và tinh dịch vào trong 1 cái khay

sạch, khuấy đều bằng phần mềm của lông gà, thêm vào một ít nước biển sạch có độ mặn 28 – 30‰ để bao phủ toàn bộ trứng, tiếp tục khuấy trong vòng từ 1-3 phút, rửa thật sạch bằng nước biển 3-4 lần để có thể lấy ra những nước nhầy và các tạp chất có thể có những vi khuẩn gây nhiễm độc khi trứng đặt trong bồn ấp trứng.

c. Sinh sản vận dụng theo môi trường

1, 2 tháng trước mùa sinh sản chọn cá cỡ 4 kg đã thành thục cho vào những bể nuôi để sinh sản, mật độ là 1 con /4-5 m³, độ mặn nước trong bể sinh sản tương tự với độ mặn trong hồ hay bè gỗ nơi mà những lứa cá được giữ trước khi chuyển đi.

Sau khi cá quen với môi trường của bể nuôi từ 2-3 ngày, độ mặn của nước trong bể nuôi sinh sản giảm xuống 20 – 25‰ và giữ trong 7 ngày, sau đó tăng độ mặn lên thông qua việc thay nước hằng ngày với khoảng 60 – 70% lượng nước được thay đổi cho đến khi độ mặn đạt 30 – 32‰, thay đổi độ mặn là hành động kích thích sinh sản tự nhiên của đàn cá.

Suốt thời kỳ trăng tròn hoặc trăng non, nước giảm xuống 30 cm vào buổi trưa và ánh sáng mặt trời làm tăng nhiệt độ của nước lên tới 30-32°C trong vòng 3-4 giờ. Nước biển mới được thêm vào nhằm mục đích tạo thủy triều lên và giảm nhiệt độ xuống còn 27-28°C, tạo môi trường cần thiết cho cá sinh sản như tự nhiên, nước lên xuống theo thủy triều.

Nếu cá cái và cá đực ở trong điều kiện trứng chín tốt và thực hiện đúng các bước nêu trên, cá sẽ sinh sản vào buổi tối hôm đó hoặc ngày kế tiếp trong khoảng từ 19-22 giờ, nếu cá không sinh sản được hay sinh sản nhưng không bình thường thì việc tiêm hormon sinh sản nhân tạo là cần thiết.

Cá chêm cũng được sinh sản trong những bè gỗ tại biển. Khi sinh sản trên bè gỗ thì gắn lưới mắt nhỏ vào buổi tối để ngăn trứng thoát ra ngoài khi thủy triều lên hoặc xuống. Không nên cho cá ăn trong khoảng thời gian chúng ở trong bè sinh sản để ngăn chặn việc hư hỏng chất lượng nước trong bè gỗ.

Hiện nay, ở Thái Lan và Indonesia vẫn áp dụng hình thức cho cá đẻ tự nhiên, tác động bằng thức ăn có chất lượng và trộn thêm sinh tố. Cá bố mẹ tiết trứng và thụ tinh có số lượng cao nhất, tỷ lệ trứng thụ tinh nở trên 80% và ấu trùng sau 5 ngày tuổi khỏe, sức sống tốt, có tỷ lệ sống cao, ít bị nhiễm bệnh.

Tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở không cao và ấu trùng sinh sản nhân tạo có chất lượng không tốt là do tiêm hormon vào thân cá không đủ hoặc quá liều lượng.

2.2. Ương nuôi ấu trùng và cá bột

2.2.1. Trứng nở và ương dưỡng ấu trùng thành cá bột

Nhiều nước ở Đông Nam Á như Indonesia, Thái Lan.. việc ương nuôi ấu trùng, cá bột cá chêm đã đại trà và rất phát triển được thực hiện rộng rãi. Ương thâm

canh trong ao đất, bể xi măng hay bể composit sợi thủy tinh hình tròn hay hình chữ nhật đặt ở trong nhà, có đáy phẳng màu xanh nhạt, sức chứa thông thường là 10 tấn nước, có trại sử dụng các bể sức chứa 20 tấn.

Trứng được thu từ ao sinh sản, mỗi ngày hai lần sáng sớm và chiều tối, đưa vào bể nuôi ấu trùng, lưu ý mỗi đợt thu cho vào bể nuôi riêng. Có hai cách thu trứng bằng lưới có mắt nhỏ thu vào buổi sáng sau khi cá đẻ hoặc bằng cách thu trứng nổi trôi theo ống dẫn chảy vào bể thu trứng có lưới thu 0,2-0,3 mm, mức nước trong bể thu trứng phải bằng mức nước của bể đẻ.

Trứng thu được cho vào thùng nhựa 100 lít xử lý bằng Iodin 20 g/m^3 trong một phút, rửa các chất cặn bẩn bám theo, loại bỏ trứng lơ lửng và trứng chìm trong nước, giữ trứng nổi tốt.

Bể ương ấu trùng và cá bột được sục khí liên tục, và có thể sử dụng nước xanh với mật độ tảo *Nannochloropsis* từ 300.000-500.000 tế bào/ml hoặc ương dưỡng bằng nước trong cung cấp tảo hay bột tảo, luân trùng, ấu trùng *Artemia*, *Copepoda*.

Tảo sống được cung cấp bởi hệ thống gây cấy tảo và nuôi sinh khối tại trại. Hiện nay đã có bột tảo khô có bổ sung thêm khoáng vi lượng và sinh tố làm thức ăn cho ấu trùng và cá bột.

Trứng cho thẳng vào bể ương hình tròn, nhiệt độ $28-30^{\circ}\text{C}$ và độ mặn 28-32‰, với mật độ 60-100 trứng/lít, sục khí liên tục tạo dòng chảy, trứng đã

thụ tinh tốt sẽ nổi lên trên tầng nước mặt, trứng hư sẽ tập trung, sau 10 giờ thay 50% nước trong bể ương với đúng độ mặn 28-32‰ và dùng ống xi phông loại bỏ trứng hư.

Trứng thụ tinh sau 35 phút bắt đầu phân cắt tế bào đầu tiên và sau 17-18 giờ với nhiệt độ nước 27-28°C sẽ nở thành ấu trùng. Trứng nở tốt đạt tỷ lệ 80-90% nếu được ấp nở trong độ mặn 28-32‰, độ mặn giảm hoặc cao hơn tỷ lệ trứng nở sẽ giảm thấp nhiều.

Cần thực hiện vệ sinh bể bằng xi phông hút bỏ xác ấu trùng, từ ngày thứ 20 khi cho cá bột ăn cá xay nên xi phông đáy và vệ sinh thường xuyên để rút bỏ thức ăn dư thừa, xác chết ấu trùng và cá bột, làm tốt vệ sinh bể có thể ngăn chặn được nhiễm virus bệnh Viral Nervous Necrosis. Từ ngày 1-5 nên nhỏ dầu mực 0,1 ml/m³ nước vào bể ương ngày 3 lần để gom xác ấu trùng chết không cho nổi lên mặt nước.

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ MẶN LÊN TỈ LỆ TRỨNG NỞ

Độ mặn (‰)	Tỉ lệ trứng nở (%)
0	00,0
5	02,9
10	58,5
15	75,0
20	82,4
25	83,4
30	90,8
35	46,9

Sự phát triển của ấu trùng trong 21 ngày đầu như sau:

- Ngày 1 (kích cỡ: $2,20 \pm 0,08$ mm)

Phần lớn noãn hoàng bị hấp thu, miệng còn đóng, hậu môn có thể quan sát thấy, mắt không màu và vây cá xuất hiện dưới dạng chồi non.

- Ngày 2 (kích cỡ: $2,52 \pm 0,06$ mm)

Noãn hoàng hầu như biến mất, miệng mở ra, ấu trùng tập trung gần nơi sục khí hay gần nơi có ánh sáng, tinh dầu vẫn còn.

- Ngày 3 (kích cỡ: $2,78 \pm 0,008$ mm)

Ruột xuất hiện. Noãn hoàng bị hấp thu hết nhưng tinh dầu vẫn còn.

- Ngày 4 (kích cỡ: $2,78 \pm 0,15$ mm)

Miệng mở ra với sự phát triển của hàm trên và hàm dưới, lỗ mũi xuất hiện trên mõm, bộ phận tiêu hóa xuất hiện. Sắc tố đen xuất hiện trên mặt lưng, bụng và xuất hiện ở giữa bộ não và hàm dưới.

- Ngày 5 (kích cỡ: $3,08 \pm 0,09$ mm)

Răng xuất hiện ở hàm trên

- Ngày 6 (kích cỡ: $3,10 \pm 0,13$ mm)

Phần đuôi xuất hiện dạng trong suốt

- Ngày 7 (kích cỡ: $3,44 \pm 0,09$ mm)

Những cơ quan ở phần lưng, vây đuôi và ở hậu

môn xuất hiện dạng thô sơ, xương sống xuất hiện ở phần phía sau mang cá, sắc tố đen xuất hiện thêm từ mõm tới đuôi làm cho ấu trùng có màu đen.

- Ngày 8 (kích cỡ: $3,58 \pm 0,13$ mm)

Răng xuất hiện ở hàm dưới.

- Ngày 9 (kích cỡ: $3,49 \pm 0,26$ mm)

Phần mềm của vây đuôi phát triển.

- Ngày 10 (kích cỡ: $3,81 \pm 0,27$ mm)

Ba xương ở phần mép sau của mang cá phát triển, đầu cá khá tròn, chiều dài cơ thể tăng nhờ sự phát triển của lưng và vây hậu môn. Đầu xương sống cong lại để phát triển vây đuôi. Sắc tố đen xuất hiện từ mõm tới đuôi và tới bụng, ấu trùng đen thêm.

- Ngày 11 (kích cỡ: $3,87 \pm 0,24$ mm)

Mép sau của vây lưng và vây hậu môn bị cắt đứt, màng ấu trùng ở phần trước vây hậu môn nhỏ. Số lượng xương tại mép sau của cá tăng từ ba tới bốn.

- Ngày 13 (kích cỡ: $4,58 \pm 0,17$ mm)

Số lượng xương ở mép sau của mang cá tăng lên bốn, màng ấu trùng ở vây đuôi biến mất.

- Ngày 14 (kích cỡ: $5,41 \pm 0,50$ mm)

Xương và vây đuôi phát triển hoàn hảo, một và hai xương ở bộ phận trên mép sau mang cá phát triển.

- Ngày 16 (kích cỡ : $6,56 \pm 0,56$ mm)

Mỗi phân vây cá hầu như riêng lẻ, xương sắc cạnh ở mép trước mang cá biến mất.

- Ngày 18 (kích cỡ : $5,5 \pm 0,40$ mm)

Lỗ mũi phát triển hoàn chỉnh, hàm trên tới gần trung tâm mắt, xương nắp mang cá xuất hiện ở phần trên của mang. Thân cá phát triển và mở rộng tới các vùng khác. Xương ở bụng, ở hậu môn ở lưng phát triển gần hoàn chỉnh. Vây bụng dần phát triển trong khi xương chậu lộ chồi. Sắc tố đen bao phủ phần đầu và hầu như toàn cơ thể cả phần sau, nhưng chưa có sắc tố đen ở phần đuôi.

- Ngày 21 (kích cỡ: $8,91 \pm 1,19$ mm)

Số xương phát triển hoàn chỉnh. Vẩy xuất hiện ở bề mặt giữa. Màu cơ thể chuyển từ đen sang nâu.

Từ ngày thứ 21 ấu trùng phát triển thành cá bột dài gần 1 cm.

Tỷ lệ sống của ấu trùng thành cá bột có thể đạt 80% nếu môi trường nước tốt và ổn định, chế độ thay nước và vệ sinh đảm bảo, thức ăn đầy đủ.

2.2.2. Ương cá bột

Sau ngày thứ 21, cá bột được chuyển qua bể ương khác, mật độ nuôi 10-20 con/lít, độ mặn giảm xuống 20-25‰, nước được thay đổi 80% mỗi ngày. Thức ăn chính là thịt cá xay nhuyễn và trong những ngày đầu

tiền cá bột sẽ không chấp nhận thức ăn này nên phải tập cho ăn. Số lượng thức ăn khoảng 15-35% trọng lượng cơ thể cá. Để xác định lượng thức ăn, cá bột 25 ngày tuổi nặng khoảng 0,15 gr/con, số lượng thức ăn cũng tùy thuộc chất lượng nước và sức ăn của cá. Trong thời gian này cá bột vẫn tiếp tục cho ăn Artemia, tép con. Cá bột sau 30 ngày tuổi có thể chuyển ra ương ở ao đất hay lồng lưới. Giai đoạn tiếp theo sau 30 ngày tuổi cá chuyển sang màu sáng bạc.

Cá ở giai đoạn 30-60 ngày có chiều dài 1,21-3 cm nặng 1-3,5 gr/con nếu khỏe mạnh thân có màu sáng hơn và chủ động bơi lội, các con không khỏe có màu đen hay sậm và có thể chết sau một thời gian ngắn khi thả ương.

Cá tăng trưởng chậm và thường cắn lẫn nhau, tỷ lệ hao hụt rất lớn. Khoảng sau 90 ngày tuổi, khi cá đạt cỡ 10 gr có chiều dài 8-10 cm cá tăng trưởng nhanh hơn, lúc này cá hoạt động rất tích cực săn bắt mồi.

Trong suốt thời gian ương dưỡng cá bột đến cá con thành cá giống 8-10 cm, phải thường xuyên cứ mỗi 3 -7 ngày một lần nên phân cỡ cá để nuôi riêng, có thể dùng lưới hoặc thau nhôm đục lỗ phân cỡ cá.

Các dạng thức ăn ở các giai đoạn phát triển của ấu trùng và cá bột cá chêm.

Tuổi (số ngày)	Chlorella & Tetraselmis (tế bào/ml) x 10.000	Rotifer (con/ml)	Artemia (con/ml)	Phiêu sinh động vật (con/ml)	Artemia trưởng thành (con/ml)	Cá bầm nhuyễn với TÃ (%trọng lượng cơ thể)
3-7	5-10	5-7		2-3		
8-15	5-10	6-10	1-2	3-5		
16-20			4-5	0	1	30-35
21-30			6-7	0	2	25-30
31-40					3	15-20
>41						15

2.3. Kỹ thuật nuôi sinh khối và làm giàu tảo, luân trùng làm thức ăn cho ấu trùng

Nuôi sinh khối tảo đóng vai trò quan trọng tạo nguồn thức ăn sống để ương nuôi ấu trùng và cá bột của cá chêm, thức ăn sống là các vi tảo và luân trùng.

2.3.1. Nuôi các vi tảo

Tảo giống được phân lập bằng hai phương pháp chính:

- Phương pháp pha loãng: Dịch tảo gốc được pha loãng với nước nuôi cấy sao cho chỉ có 1 hoặc vài tế bào trong một ống nghiệm, chọn ống nghiệm nào có tảo cần phân lập tốt nhất và làm lập lại nhiều lần cho đến khi tảo giống được phân lập hoàn toàn.

- Phương pháp trên môi trường thạch: Cấy tảo trên môi trường thạch 1,5%, sau đó để đĩa thạch dưới ánh sáng đèn neon, khi các khuẩn lạc xuất hiện thì kiểm tra bằng kính hiển vi để chọn khuẩn lạc tốt nhất và chuyển sang môi trường lỏng.

Phương pháp này rất có hiệu quả đối với các loài tảo xanh.

Có thể mua tảo giống ở các trường Đại học và các Viện Nghiên cứu thủy sản.

a. Môi trường dinh dưỡng

Môi trường dinh dưỡng thay đổi đối với từng nhóm tảo, các loài tảo đơn bào là thức ăn thích hợp cho ấu trùng, thuộc 3 nhóm tảo chính là tảo xanh, tảo khuê và tảo vàng.

Môi trường dinh dưỡng đơn giản sử dụng nuôi sinh khối các loài tảo đơn bào:

Nhóm tảo/Hóa chất (ppm)	Tảo xanh	Tảo khuê	Tảo vàng
Đạm	100	70	30
Lân	10	6	6
Urê	10	4	5
Axit citric	15	7	7
Fe ³⁺	4	2	1
Vitamin B ₁ , B ₁₂			
Silic		5	0,05-0,1

Các trại sản xuất giống cá chêm hiện nay cũng áp dụng môi trường Conways nuôi sinh khối tảo, thành phần như sau:

Môi trường dinh dưỡng tăng sinh khối tảo
Chlorella, Tetraselmis

$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	2,60 gr
$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,72 gr
H_3BO	67,20 gr
EDA (muối sodium)	90,00 gr
$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	40,00 gr
NaNO_3	200,00 gr
Dung dịch rắn	2,00 ml
Nước cất	2,00 l

Một ml dung dịch này cho một lít nước biển.

Dung dịch rắn:

ZnCl_2	2,10 gr
$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	2,00 gr
$(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,90 gr
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	2,00 gr
Nước cất	100,00 ml

Vitamin:

Vitamin B_{12}	10,00 mg
-------------------------	----------

Thiamin HCl 200,00 mg

Nước cất 200,00 ml

10 ml của dung dịch vitamin này cho 100 lít nước biển.

b. Điều kiện nuôi:

Tảo được nuôi trong ống nghiệm, bình tam giác (125 ml, 500 ml, 1000 ml) hay bình 10 lít, 20 lít dưới ánh sáng đèn neon 40W, nhiệt độ 24 – 27°C, độ mặn S⁰/₀₀ 27 – 32⁰/₀₀ và bổ sung khí CO₂ ngày 2 lần.

Ngoài trời, tảo được nuôi trong thùng nhựa trắng 160 lít, bể ciment 1 m³, dưới ánh sáng và nhiệt độ tự nhiên. Môi trường tối ưu để nuôi các loại tảo như sau:

Sau 4 ngày cấy, các vi tảo đạt 6,5-8,5 triệu tế bào/ml có thể thu để nuôi luân trùng và nuôi ấu trùng cá, tỷ lệ thu từ 1/3-2/3 thể tích nuôi cấy vi tảo. Sau khi thu tảo phải cấp thêm nước biển và bón môi trường để nuôi cấy tiếp tục.

Điều kiện nuôi/Tên giống	Cường độ ánh sáng (lux)	Nhiệt độ (°C)	Độ mặn (‰)	pH
Platymonas	5.000-10.000	25-28	30-35	7,5-8,5
Dunaliella	2.000-6.000	25-28	30-40	7,5-8,5
Nanno	1.000-2.000	25-30	30-32	7,5-8,5
Chlorella	1.000-2.000	25-28	30-32	6,0-8,0
Chaetoceros	6.000-8.000	25-35	20-25	8,0-9,0
Skeletonema	4.000-6.000	25-30	20-25	8,0-9,0
Isochrysis	1.000-6.000	25-30	28-30	7,5-8,0

2.3.2. Nuôi luân trùng

Nuôi trong các bể hình trụ đáy chóp thể tích 500 - 1000 lít theo phương pháp bán liên tục, mật độ cấy ban đầu 150-250 con/ml, thức ăn là tảo sống, bột vi tảo hay nấm men (có bổ sung dầu DHA SELCO 1-2 tuần trước khi cho cá ăn). Sau 3 ngày nuôi đạt 1.500 – 1.700 con/ml, thu toàn bộ lọc sạch qua lưới 63 μ m. Một phần sau khi thu dùng ương ấu trùng phần còn lại dùng để nuôi cấy. Có thể làm giàu luân trùng bằng cách sau khi lọc sạch cho luân trùng vào bể không quá 100 con/ml, dầu DHA SELCO được khuấy kỹ bằng máy xay sinh tố cho vào bể nuôi với tỷ lệ 5-6 g/100 lít nước, bổ sung tảo *Tetraselmis* sp. hay *Nannochloropsis* với mật độ 400.000–500.000 tế bào/ml, sau 6 giờ nuôi sẽ thu hoạch và lọc vớt dầu trước khi cho ấu trùng ăn.

2.3.3. Nuôi Artemia

Artemia sau khi nở từ 6-8 giờ được làm giàu bằng một trong các loại dầu DHA SELCO hay A SELCO hoặc DC DHA SELCO, mật độ nuôi Artemia không quá 300 con/ml, lượng dầu DHA SELCO cho vào bể là 0,6 g/lít nước. Sau 12 giờ nuôi thu hoạch, rửa sạch dầu và cho ấu trùng ăn, quá trình làm giàu sục khí mạnh đảm bảo DO lớn hơn 4 mg/lít.

Hiện nay, nhiều nước đã thành công thay thế hoàn toàn Artemia bằng luân trùng và bột tảo sống ương nuôi ấu trùng và cá bột, ấu trùng phát triển tốt không bị biến dạng. Trong kỹ thuật cho ấu trùng cá

chēm ăn chay không dùng Artemia là sản xuất luân trùng qui mô lớn, sử dụng bột nhão vi tảo ở mật độ cực cao, 20 lít tương đương với 55.000 lít tảo nuôi luân trùng. Chất lượng bột nhão vi tảo được làm giàu thêm bằng vitamin B và các acid béo không no EPA và DHA, vừa có lợi cho luân trùng sinh sản phát triển vừa duy trì sức khỏe và tăng trưởng của ấu trùng. Luân trùng tốt có đầy đủ dinh dưỡng nuôi ấu trùng sẽ tốt hơn.

Duy trì mật độ luân trùng ít hơn 100 con/ml, khi xác định nhu cầu chỉ cần tăng lượng bột tảo cho ăn lên, quần đàn luân trùng sẽ hình thành và mật độ liên tục tăng từ 100 con/ml lên 1.500 con/ml trong 4-5 ngày và có thể thu hoạch 40-60% tổng số luân trùng mỗi ngày cho ấu trùng và cá bột sử dụng nhưng vẫn duy trì được quần đàn luân trùng.

2.4. Ương cá con thành cá giống

Việc ương dưỡng cá chēm bột rất quan trọng vì cá dễ chết sau một thời gian ngắn hao hụt rất lớn do cá thường cắn lẫn nhau vì không đủ thức ăn và môi trường nuôi không ổn định. Trong nuôi cá chēm, khâu ương cá bột từ 1,21-2,5 cm để đạt chiều dài 8-10 cm, có hai cách ương là trong ao hầm đất và trong lồng lưới.

2.4.1. Ương trong ao hầm đất

+ Thiết kế ao ương:

Ao ương có kích thước 500-2.000 m², mức nước

50-80 cm, cống cấp thoát nước riêng biệt để dễ thay nước. Đáy ao bằng phẳng dốc về phía sông rạch, cống cấp nước và thoát nước phải chắn lưới mịn, kích thước dưới 1 mm để ngăn ngừa địch hại sinh vật cạnh tranh xâm nhập và không cho cá thoát ra ngoài.

Ao ương cũng có thể là hồximăng nhưng không thuận lợi bằng ao hầm đất vì môi trường nước dễ bị hư do thức ăn dư thừa và cá hay bơi lội sát bờ cấp mé dễ bị va chạm thành hồ gây thương tích, nhiễm khuẩn chết, tỷ lệ hao hụt cao.

+ Chuẩn bị ao ương:

Để đạt được kết quả ương cá bột lên cá giống cao cần chuẩn bị ao ương tốt, tháo cạn nước phơi ao, diệt trừ cá tạp và địch hại. Nếu không thể tát cạn ao được thì dùng dây thuốc cá với liều lượng 20 kg/ha để diệt cá tạp, rải dây thuốc cá cất thành đoạn ngắn và ngâm trong nước một đêm, dùng nước ngâm tạt xuống ao. Có thể dùng hỗn hợp Ammonium sulfate (21-0- 0) với vôi tôi theo liều 50 kg/ha. Tuyệt đối không dùng hóa chất hay thuốc trừ sâu gốc vô cơ vì nó tồn lưu trong thời gian dài ảnh hưởng đến cá ương, nếu ao bị phèn dùng vôi bón để trung hòa trước khi cho nước vào.

Sau khi hạ phèn, nên bón phân gà hay phân hữu cơ 500 kg/ha, cho nước vào ao và nâng lên từ từ để gây phiêu sinh vật phát triển. Trước khi thả cá ương 2-3 tuần nên đưa ấu trùng *Artemia* mới nở vào ao khoảng 1 kg trứng khô/ha, *Artemia* sẽ ăn phiêu sinh vật tự nhiên

có trong ao và trưởng thành trong 10-14 ngày, tiến hành thả cá bột cỡ 1-2,5 cm ương với mật độ 20-50 con/m²; có thể nuôi ấu trùng *Artemia* trong ao riêng đến giai đoạn trưởng thành thu hàng ngày thả vào làm thức ăn cho cá ương.

+ Thuần dưỡng cá:

Cá chêm bột có thể ương nuôi trong nước ngọt hay nước mặn nhưng phải tạo điều kiện cho cá thích nghi với độ mặn và nhiệt độ trong ao ương, nên làm trong một ngày hay lâu hơn tùy vào sự chênh lệch giữa nhiệt độ và độ mặn của nước trong túi PE vận chuyển và trong ao ương. Nếu chênh lệch nhiệt độ khoảng 5°C và 5‰ độ mặn thì có thể làm cá thích nghi bằng cách thả nổi bao đựng cá trong ao 20-30 phút để cân bằng nhiệt độ, sau đó cho nước ao vào bao từ từ cho đến khi đạt tới độ mặn trong ao ương thì thả cá bột ra, thời gian có thể kéo dài 1-2 giờ. Nên thả vào lúc sáng từ 5-6 giờ hoặc chiều tối lúc nhiệt độ thấp.

Trường hợp độ mặn chênh lệch nhiều trên 10‰ chuyển hẳn ương nuôi ở nước ngọt nên giảm độ mặn từ từ và kéo dài vài ngày là tốt nhất để cá thích nghi dần. Thường cá bột được ương nuôi ở độ mặn 25‰, trước khi đóng bao vận chuyển cá được thuần ở độ mặn 15‰ trong 24 giờ, nên khi về ao ương nên nuôi ở độ mặn 15‰ trong thời gian 2-3 ngày để cá ổn định. Khi cần nuôi ở độ mặn 0‰ thì giảm độ mặn trong 2-3

ngày bằng cách châm nước ngọt vô ao ương, nên đưa nước ngọt vào tầng nước giữa, không đưa vào tầng nước mặt. Trong trường hợp chưa thật cần thiết chuyển ương cá trong môi trường nước ngọt thì không nên làm vì tỷ lệ hao hụt rất lớn có khi lên đến 90%, tốt nhất là nên ương nuôi ở độ mặn 10-20‰ cho đến khi cá đạt 8-10 cm mới thuần hóa sang nuôi nước ngọt.

+ Quản lý ao ương:

Nên thay 30% nước trong ao mỗi ngày tránh nước ao bị nhiễm bẩn do phân cá và thức ăn dư thừa phân hủy hoặc sự phát triển quá mức của thức ăn tự nhiên.

Thức ăn cho cá là cá mồi, cá mực, cá trích và cá tạp xay nhuyễn, băm hay thái nhỏ 0,5-1 mm. Trong tuần đầu nên cho ăn với tỉ lệ 50% trọng lượng cá, tuần thứ II giảm xuống còn 30%, tuần thứ III còn 20% và tuần thứ IV còn 10%, khi cá đạt trên 10 cm còn 5%. Việc cho thức ăn cần thực hiện đúng nếu không sẽ làm ô nhiễm môi trường nước nuôi và lãng phí thức ăn, trong tuần lễ đầu cho ăn nhiều lần trong ngày nhưng không cho ăn vào ban đêm, cá không ăn dễ làm hư nước, sau đó giảm còn ngày 2 lần vào tuần lễ thứ III là 7-8 giờ sáng và 5 giờ chiều. Tỷ lệ sống và sức tăng trưởng của cá tùy thuộc vào thức ăn, mỗi ăn bằng cá mồi cao hơn có thể đạt tỷ lệ sống từ 61-90%, cá mực và cá trích tỷ lệ sống 30-65%. Kích cỡ và trọng

lượng cá ương cũng thay đổi theo thức ăn, cá cỡ 3 cm ăn mỗi bằng cá mới, cá mực sau 10 ngày ương có thể đạt chiều dài từ 4,6-4,8 cm nặng 3,5-4,5 gr/con, sau 20 ngày ương có thể đạt 5,2-5,3 cm nặng 5-6,5 gr/con. Tốc độ tăng trưởng của cá bình quân là 0,04 gr/ngày và 0,683 mm/ngày, cho ăn bằng thức ăn hỗn hợp và cá tạp, tăng trưởng chậm tốc độ bình quân của cá là 0,016 gr/ngày và 0,308 mm/ngày.

Trong thiên nhiên, cá chêm thích ăn mỗi sống nhưng vẫn tập ăn được mỗi chết, khi cho cá ăn nên dẫn dụ bằng những tiếng động như gõ thanh tre vào nước để cá tập trung lại, thời gian và vị trí cho ăn nên cố định, khi cá tập trung rải một lượng thức ăn nhỏ vào giữa đàn cho cá ăn. Cá chêm không bao giờ ăn thức ăn chìm dưới đáy ao vì vậy cho cá ăn từ từ đến khi cá ăn no và khi cá lội đi thì ngừng cho ăn. Trong các ngày đầu nên tập cho cá ăn 5-6 lần/ngày để cá quen dần với mỗi chết, khoảng 5-7 ngày khi cá thích nghi giảm số lần ăn xuống còn 2 lần/ngày.

Trong ao ương khoảng 45 ngày quần thể *Artemia* thừa dần là lúc cá có thể đạt cỡ 8-10 cm, nặng 7-10 gr và có thể chuyển xuống ao nuôi thịt.

2.4.2. Ương trong lồng lưới

Ương cá chêm bột từ 1-2,5 cm lên 8-10 cm trong lồng là phương pháp được người nuôi ở nhiều nước áp dụng, tiện lợi là nước luân chuyển chảy tự nhiên, môi trường nước sạch có nhiều oxy cá khỏe, lớn nhanh, dễ

dàng thực hiện, công chăm sóc ít và vốn đầu tư thấp.

+ Kết cấu lồng ương:

Lồng ương hình chữ nhật làm bằng khung gỗ gắn lưới tổng hợp bao quanh, lồng được giữ nổi bằng thùng mốp, thùng nhựa hay thùng kim loại và cố định bằng cách cột vào cột tre hay cột gỗ ở mỗi góc, kích thước lồng thay đổi 3 -10 m³ (3 x 1 x 1 m ; 5 x 2 x 1 m), mắc lưới lồng ương là 1mm. Lồng đặt ở sông, ven biển hay trong ao và nên chọn vị trí có dòng nước chảy vừa phải không có sinh vật bám vì mắc lưới lồng ương nhỏ dễ bị bí nước do các sinh vật bám vào lưới thiếu oxy cho cá ương nếu dòng chảy mạnh dễ làm hư lồng.

+ Quản lí lồng ương:

Cá bột 1-2,5 cm thả với mật độ 80-100 con/m². Cách thả và cho cá ăn như ở ao hầm đất, nên kiểm tra hàng ngày để đề phòng lồng hư hỏng do bị cua phá hoại và sinh vật bám nước không lưu chuyển được, cách ngày dùng bàn chải rửa lồng 1 lần giúp cho nước lưu thông dễ dàng.

Sau khi ương 45 ngày hoặc khi cá giống đạt 8-10 cm nặng 7-10 gr là chuyển vào ao nuôi thịt. Trong thời gian ương, 3-7 ngày nên phân loại theo kích cỡ cá một lần, khi nuôi thịt cần phân cá ra những cỡ khác nhau và thả cá cùng cỡ vào một ao, tránh cá ăn lẫn nhau.

Nếu sử dụng cá giống cỡ 3 cm thả nuôi thẳng cá thịt, tỷ lệ hao hụt cao hơn 60% và nhiều khi cá có thể chết hết, do vậy khâu ương dưỡng cá bột lên cá giống rất quan trọng quyết định sự thành công của trại nuôi.

Tùy theo vùng nuôi cá thịt là nước ngọt hay nước mặn lợ mà người nuôi phải có sự chuẩn bị thuần hóa cá giống trước khi thả nuôi, nên thuần hóa thích nghi với môi trường nuôi ở cá cỡ lớn trên 5 cm, tốt nhất là 8-10 cm.

PHẦN III

KỸ THUẬT NUÔI CÁ CHÈM THƯƠNG PHẨM

Tùy từng nước và thị hiếu người tiêu thụ, kích cỡ cá chêm thương phẩm khác nhau. Ở Malaysia, Thái Lan, Hồng Kông, Singapore và Việt Nam thường cá thương phẩm từ 0,7-1,2 kg/con nhưng ở Philippines chỉ 0,3-0,4 kg/con, thời gian nuôi từ cá giống lên cá thịt cũng khác, nuôi 3-4 tháng đạt 0,3-0,4 kg/con và nuôi 8 -10 tháng đạt 0,7-1,2 kg/con. Cá chêm có thể nuôi trong ao hồ, ruộng lúa, lồng bè gần sông rạch nước ngọt; nuôi trong ao hồ, đầm, lồng bè nước mặn, nước lợ vùng ven biển cửa sông dưới hình thức nuôi đơn và nuôi ghép.

Tại Cà Mau, Bạc Liêu, Kiên Giang và nhiều nơi khác vẫn có xu hướng nuôi cá giống 3 cm nhập từ Thái Lan về, nên khi môi trường nước thay đổi đột ngột, cá trở nên yếu vì các sắc tố trong cá chưa phát triển hoàn chỉnh, cá bị nhiễm bệnh không ăn và chết. Khi thời tiết chuyển mùa hay mưa nhiều cá giống yếu nên chờ thời tiết tốt trở lại mới thả nuôi. Giá cá giống cỡ 8-10 cm/con có gấp đôi cá cỡ 3 cm nhưng khi nuôi ít hao hụt cá lớn nhanh, ăn mỗi tích cực nuôi thêm 6 tháng có thể đạt 0,6 - 1 kg/con.

Nuôi đơn phụ thuộc vào thức ăn nên lợi nhuận

tăng hay giảm do nguồn cung cấp cá tạp, nếu cá tạp rẻ và có thường xuyên lợi nhuận sẽ tăng; ngược lại cá tạp bị hạn chế và đắt lợi nhuận sẽ giảm.

Nuôi ghép giảm lệ thuộc vào nguồn cá tạp, giảm 30-50% số lượng thức ăn. Cách này là nuôi thêm một loại cá khác làm thức ăn cho cá chẽm và thường là cá rô phi. Cá nuôi ghép sẽ ăn thức ăn thừa của cá chẽm, dọn dẹp rong rêu trong ao tránh ô nhiễm nguồn nước, cá con từ cá rô phi đẻ ra sẽ là thức ăn tốt cho cá chẽm, tiết kiệm tiền mua thức ăn từ đó lợi nhuận nuôi cá chẽm cao hơn.

1. Tiêu chuẩn chọn vùng nuôi cá chẽm

1.1. Nguồn nước cung cấp

Địa điểm cần có nguồn nước tốt và đầy đủ quanh năm, gần sông rạch, ven biển. Chất lượng nước nuôi cho phép như sau:

Phạm vi cho phép

pH	7,5-8,5
Oxy hòa tan	4-9 mg/ lít
Nồng độ muối	0-30 ppt
Nhiệt độ	26-32 ⁰ C
NH ₃	< 1 mg/lít
H ₂ S	< 0,3 mg/lít
Độ đục	< 10 mg/lít

1.2. Địa điểm

Vùng nuôi cá chẽm tốt nhất nên có biên độ triều từ 2-3 m, chế độ triều bán nhật hay toàn nhật để ngay cả ao sâu 1,5 m cũng có thể tháo cạn hoàn toàn khi triều xuống và cấp nước dễ dàng khi triều lên. Chất đất thịt pha sét hay cát pha sét để bờ ao chắc chắn giữ nước tốt, cần tránh những vùng bị nhiễm phèn. Địa điểm nên thuận lợi giao thông để giảm đến mức tối thiểu các chi phí vận chuyển thức ăn, con giống và giao dịch bán cá và cũng nên xem xét đến một số yếu tố khác như: khả năng cung cấp cá giống, lao động làm việc, trợ giúp kỹ thuật, khả năng thị trường và điều kiện xã hội thích ứng.

2. Kỹ thuật nuôi cá chẽm

Ao nuôi hình chữ nhật kích thước từ 2000 m² đến 2 ha, sâu từ 1,2-1,5 m, bờ ao cao 0,60-1 m, có cống cấp và thoát nước riêng.

+ Chuẩn bị ao:

Ao nuôi cá chẽm cũng chuẩn bị các bước giống như chuẩn bị ao nuôi các loại cá khác. Nuôi đơn, sau khi diệt trừ địch hại bón phân gây màu là lấy nước vào ao và thả cá nuôi. Nuôi ghép, sau khi bón vôi phơi ao diệt trừ địch hại là bón phân hữu cơ phân gà, nâng mức nước dần lên để thức ăn tự nhiên phát triển, khoảng 10 ngày thì thả cá rô phi bố mẹ với mật độ 5.000-10.000 con/ha. Tỷ lệ đực cái của cá rô phi nuôi

trong ao 1:1 sau từ 1-2 tháng hoặc khi cá con xuất hiện thì thả cá chêm giống vào ao nuôi.

- Cá giống nuôi có kích cỡ từ 8-10 cm thả nuôi với mật độ 15.000-20.000 con/ha trong ao nuôi đơn và 5.000-7.000 con/ha trong ao nuôi ghép.

+ Quản lí ao:

Để duy trì thức ăn tự nhiên trong ao cần hạn chế thay nước ao nuôi theo chế độ thích hợp, định kì 3 ngày thay 50% nước 1 lần. Tuy nhiên, khi nuôi có cung cấp thức ăn hàng ngày nên thay nước mỗi ngày, do thức ăn dư thừa có thể gây nhiễm bẩn nước.

+ Thức ăn và cách cho ăn:

Nuôi ghép có thể cho ăn thức ăn bổ sung bằng 1-2% trọng lượng cá nuôi nhưng nuôi đơn thì phải cho ăn hàng ngày bằng 3-5% trọng lượng cá nuôi. Cách cho cá ăn là rải ven mé bờ, rải từ từ không cho thức ăn chìm đáy và không cho ăn đêm, ngày cho ăn hai lần sáng và chiều, nên tạo tiếng động để cá có thói quen tập trung một chỗ để cho ăn.

2.1. Nuôi cá chêm nước ngọt

Chuẩn bị ao: Việc chuẩn bị ao nuôi cá chêm cơ bản như nuôi cá nước ngọt, là loại cá năng hoạt động nhu cầu tiêu thụ oxy cao nên chọn ao đầm nuôi gần sông kênh rạch để có thể thay đổi nước được dễ dàng, nguồn nước không bị ô nhiễm, sạch tốt, những vùng có biên độ triều cao và chế độ triều bán nhật, toàn

nhặt. Trước khi thả cá nuôi làm vệ sinh ao đầm nạo vét sên bùn loại bỏ rác đồ phế thải sạch sẽ, phơi khô ao trong 2 tuần, bón lót vôi phân hữu cơ nhất là phân gà, lấy nước qua lưới ngăn vào ao nuôi đủ 1 m nước và giữ nước trong 1 tuần mới thả cá nuôi. Ao nuôi phải thay đổi 30-40% nước mỗi ngày.

Chuẩn bị giống: nên thả cá có cỡ 8-10 cm đã thuần dưỡng thích nghi sống trong nước ngọt.

Mật độ thả: tỉ lệ khoảng 10.000–15.000 con/ha

Thức ăn:

Cá chēm tự săn tìm và ăn những động vật nhỏ, thực vật phù du trong ao.

- Nên cho ăn tép, cá con, cua con, cá tạp, cá xay nhuyễn và cho ăn cặp mé bờ ngày hai lần không cho ăn ban đêm.

- Có thể thả cá rô phi vào ao nuôi ghép chung với cá chēm, mật độ thả ghép 200 - 500 con/1.000 m².

Hiệu quả:

Thời gian nuôi 6 tháng, cá sẽ đạt trọng lượng từ 600-800 gr.

Tỉ lệ sống : 70% trở lên

Năng suất 4-5 tấn/ha.

2.2. Nuôi cá chẽm nước lợ, mặn

2.2.1. Nuôi trong ao hồ

Chọn những ao đầm có nước thủy triều ra vào gần khu vực có sẵn thức ăn cho cá, nên sử dụng các ao nuôi tôm để nuôi cá giảm chi phí đầu tư, kiểm tra độ pH nước từ 7-8,5, độ mặn thích hợp 10-30‰.

Làm vệ sinh ao nuôi, nếu là ao đầm đã nuôi tôm nên rắc vôi khoảng 400 kg/ha để diệt trừ mầm bệnh, điều chỉnh độ sâu của ao khoảng 2 m, mức nước sâu sẽ là từ 1,2-1,5 m. Phơi đáy ao khô khoảng 1 tuần thì lấy nước vào, dùng lưới mắt nhỏ bịt đầu cống cấp nước ngăn không cho cá lớn lọt vào gây thiệt hại cá nuôi, lấy nước ngâm ao được một tuần thả cá nuôi.

Mật độ thả: Cá cỡ 8 -10 cm thả 25.000 con/ha, thả cá vào buổi sáng mát trời, mực nước trong ao là 1 m. Trước khi thả cá phải ngâm bao PE đựng cá trong ao khoảng 30 phút để nhiệt độ nước trong bao và nước ao tương đương tránh làm cá sốc, trước khi thả cá 3 ngày phải kiểm tra độ mặn ao nuôi và báo cho phía cung cấp giống để thuần dưỡng cá thích nghi độ mặn ao nuôi, cá đưa về thả không bị sốc.

Thay đổi nước: Nên để nước ra vào mỗi ngày, thay nước mỗi tuần một lần và chỉ nên thay 1/3 lượng nước trong ao nuôi, không nên để nước trong hồ thấp hơn 1 m cá sẽ giạt mình hoảng sợ bỏ ăn, nên thực hiện từ 8-10 giờ tối lúc đó nhiệt độ nước trong ao và

bên ngoài sẽ ít chênh lệch.

Thức ăn: Thời gian đầu nên lấy dăng hoặc lưới mắc dày 1-1,5 cm quây cá lại 1 góc để tập trung và cho cá ăn khoảng 15 ngày rồi mới bung ra ngoài, mục đích là hạn chế cá di chuyển, cho ăn dễ dàng và tạo cho cá có thói quen ăn đúng giờ, cá quen với môi trường nước, quen ao. Khi cá còn nhỏ cho ăn ngày 2 lần, sau 2- 3 tháng nuôi cá lớn có thể cho ăn 1 ngày/lần, phải cho cá ăn no, không nên để cá đói vì đói chúng có thể ăn lẫn nhau. Trọng lượng cho ăn thường là từ 3-5% trọng lượng cơ thể cá. Cá chēm rất tạp ăn, có tới vài chục loại thức ăn là cá, tôm, cua, mực, động vật phù du, cá tạp. Khi cá lớn nên xay nhuyễn cá tạp trộn với cám tổng hợp cho ăn.

Nuôi 6-7 tháng tỷ lệ sống: 70-80%, trọng lượng: 600 - 800 gr/con, năng suất: 12.000 kg/ha. Hệ số thức ăn: 6,23-6,50 : 1, khoảng 6,23- 6,50 kg thức ăn được 1 kg thịt cá.

Sức tăng trọng của cá chēm đối với cá giống cỡ 8-10 cm, có thể theo dõi như sau: nuôi trong 30 ngày cá đạt 40 gr/con, nuôi sau 60 ngày cá đạt 90 gr/con, nuôi sau 90 ngày cá đạt 180 gr/con, nuôi sau 120 ngày cá đạt 250 gr/con, nuôi đủ từ 6-7 tháng cá đạt 600-800 gr/con. Nếu sử dụng cá giống cỡ 3 cm nuôi cùng thời gian đủ 6-7 tháng cá chỉ có thể đạt trọng lượng 400-500 gr/con và nuôi thêm đủ 7- 8 tháng cá cũng có thể đạt 600-800 gr/con nhưng tỷ lệ sống thấp khoảng

40% và có thể thấp hơn còn 20-30%.

2.2.2 Nuôi cá trong lồng

Từ những năm 1980, cá chẽm nuôi trong lồng trên biển với nguồn giống thu bắt từ thiên nhiên đã phát triển rộng rãi ở các nước Thái Lan, Malaysia, Indonesia, Hồng Kông và Singapore và có kết quả tốt nên khi thành công sản xuất giống cá chẽm đã tác động phát triển nghề nuôi cá chẽm trong lồng quy mô lớn.

a. Chọn vị trí nuôi lồng

Nuôi cá trong lồng trên biển khác với nuôi cá trong ao đầm, có một số vấn đề không kiểm soát được mà tùy thuộc vào tự nhiên, chọn lựa được vị trí thích hợp sẽ ảnh hưởng đến thành công kinh doanh nuôi cá. Tiêu chuẩn để chọn 1 vị trí thích hợp cho việc nuôi cá chẽm trong lồng bao gồm:

- Tránh nơi có sóng to gió lớn, thích hợp ở nơi vịnh khuất, đầm, eo biển và biên độ triều 2 m.
- Nơi ít bị ảnh hưởng bởi dao động của thủy triều, tránh đặt lồng ở nơi nước có dòng chảy quá mạnh, nhưng nước phải luân chuyển tốt.
- Độ mặn từ 15- 25‰, nhưng ổn định ít bị thay đổi.
- Tránh xa vùng có nhiều sinh vật bám.
- Nước không bị nhiễm bẩn bởi chất thải công nghiệp, nông nghiệp, sinh hoạt cùng những độc tố môi

trường khác.

b. Thiết kế và xây dựng lồng

+ Kiểu lồng nuôi:

Lồng có hình dạng chữ nhật hay vuông, kích cỡ từ 20-50 m³ là thích hợp do dễ làm dễ quản lí và dễ bảo trì, lồng nuôi cá chêm thịt được làm bằng lưới nilông cỡ mắt lưới từ 2-3 cm thay đổi tùy vào cỡ cá đang nuôi, có 3 loại lồng nuôi cá chêm như sau:

- Lồng nổi: Lồng được giữ nổi bằng thùng nhựa, thùng kim loại, thùng mốp hay tre; định hình lồng thường dùng những khối bê tông cột vào các góc của đáy lồng và dùng phao nổi đẩy giữ lồng nổi trên mặt nước; lồng được lắp đặt để thao tác dễ dàng khi di chuyển lồng lên xuống theo nước thủy triều.

- Lồng cố định: Lồng được đặt ở nơi kín gió những nơi có chênh lệch thủy triều thấp trên dưới 1 m, lồng được đặt ở nơi cố định và được giữ cố định bởi các cọc gỗ, tre, bê tông và ống thép.

- Lồng chìm: Lồng được sử dụng ở những nơi thường có sóng to gió lớn, ưu điểm là nước lưu thông tốt, nhiệt độ ổn định nhưng khó cho ăn và khó theo dõi quản lý.

c. Kích thước lồng nuôi

Tại nhiều nước ở Đông Nam Á, cá chêm nuôi thịt thường trong các lồng nhỏ có kích thước 3 x 3 x 2 m;

4 x 4 x 2 m và 5 x 5 x 2 m thường được bao bởi lưới sợi.

d. Cấu tạo của lồng –nguyên vật liệu

- Khung lưới thường làm bằng gỗ, tre hay ống thép; lồng nổi dùng thùng nhựa, thùng kim loại, thùng mốp hay tre, định hình lồng dùng những khối bê tông cột vào các góc của đáy lồng và để căng lưới theo hình dạng đã định.

- Phao nâng lồng nổi trên mặt nước nên dùng phao xốp và tùy theo lồng nhỏ hay lớn mà kích thước phao thay đổi từ 20 x 40 cm đến 40 x 80 cm.

- Áo lưới nylông để nhốt, bảo vệ cá và đảm bảo nước chảy thông thoáng, có nhiều loại kích cỡ mắc lưới hoặc chất liệu khác nhau để người nuôi có thể lựa chọn và thay đổi theo cỡ đang cá nuôi.

Cỡ mắc lưới cm	Cỡ cá cm
0,5	1-2
1	5-10
2	20-30
4	>25

- Lưới nắp có tác dụng giảm bớt ánh sáng và giữ phòng cá chạy ra ngoài, tăng cảm giác an toàn cho cá, đề phòng chim và trộm cắp; lưới đáy lót thường dùng lưới mắc dày để tận dụng thức ăn rơi vãi và thường là loại lưới 100 mắc/cm².

- Cọc chì có thể là cọc sắt, chì và đá cọc được bọc

trong vỏ bao, có tác dụng làm lồng chìm xuống nước và căng đều theo hình dạng nhất định, có nơi dùng ống thép uốn đặt ở đáy lồng vừa làm khung vừa thay thế cọc chèo.

- Dụng cụ cố định lồng thường là cọc neo, mỏ neo, tảng bê tông cốt thép hoặc đá tảng dùng dây cáp loại to để làm neo.

e. Kỹ thuật nuôi

Để cá thích nghi với nhiệt độ và độ mặn trong khu vực đặt lồng nuôi nên thuần hóa cá trước khi thả, cá giống phân cỡ theo nhóm và nuôi trong những lồng riêng biệt, thả cá vào lúc sáng sớm 6-8 giờ hoặc buổi tối từ 8-10 giờ khi nhiệt độ thấp. Mật độ cá thả thường từ 40-50 con/m² diện tích lồng nuôi, sau 2-3 tháng nuôi cá đạt trọng lượng 150-200 gr/con giảm mật độ nuôi còn 10-20 con/m².

Tăng trưởng (gr/con) của cá chẽm nuôi trong lồng thay đổi theo mật độ nuôi khác nhau được ghi nhận như sau:

Thời gian nuôi (tháng)		Mật độ con/m ²	
	16	24	32
0	67,80	67,80	67,80
1	132,33	137,53	139,20
2	225,20	229,10	225,50
3	262,88	267,50	264,11
4	326,15	331,97	311,50
5	381,08	384,87	358,77
6	498,55	487,06	455,40

f. Quản lí lồng cá

Nên dành 1 số lồng trống để sử dụng khi cần thiết như chuyển cá hay đổi lưới cho lồng nuôi khi bị tắt nước do sinh vật bám, thông qua việc chuyển đổi lồng nuôi giúp phân loại cá và điều chỉnh mật độ nuôi. Cần thường xuyên theo dõi do lồng luôn ngập trong nước nên lồng có thể bị phá bởi các động vật thủy sinh như cua, rái cá; nếu lồng bị hư hỏng phải lập tức sửa chữa hoặc thay mới.

Lưới lồng dễ bị bịt kín bởi phù sa lắng đọng và các loài sinh vật lưỡng thể như giun nhiều tơ, động vật chân tơ, nhuyễn thể bám vào; khi lưới bị bịt kín sẽ làm giảm sự trao đổi nước có thể gây sốc cho cá nuôi do oxy hòa tan thấp đồng thời tích tụ những chất cặn bã và ảnh hưởng đến tính ăn và tốc độ sinh trưởng của cá, thường xuyên theo dõi và làm vệ sinh lưới theo cách cọ rửa cơ học. Ở những vùng có nhiều sinh vật gây bám nên có lồng luân phiên thay đổi nuôi.

- Cá thả nuôi lồng loại 8 -10 cm trở lên, khi thả nên chọn cá cùng kích cỡ để tránh phát triển không đồng đều, tỷ lệ sống cá thả nuôi lồng rất cao trên 90%.

- Thức ăn và cho ăn: là cá tạp, có thể xay trộn với cám tổng hợp, ngày cho ăn 2 lần vào buổi sáng và buổi chiều.

- Hiệu quả và sản lượng:

Cá có thể nuôi mật độ 100 con/m² hay 50 con/m³ cỡ cá 8-10 cm, thời gian nuôi từ 5-6 tháng cá đạt trọng lượng từ 600-800 gr/con. Thực tế nuôi cá lồng tại Thái Lan đạt năng suất 59 kg/m³.

- Bảo vệ và vệ sinh lồng: Thường xuyên kiểm tra xem lồng có bị rách hay không, sau 1 tháng nên thay lồng giắt lưới, lưới giắt xong phơi khô, kiểm tra và vá chỗ rách.

3. Vận chuyển cá giống

3.1. Đóng gói cá trước khi vận chuyển

Một vài ngày trước khi vận chuyển, cá được giữ trong những bể xi măng sạch, ngừng cho ăn một, hai hay ba ngày tùy thuộc vào kích cỡ cá.

- Ấu trùng: 12-24 giờ trước khi vận chuyển.
- Cá có trọng lượng nhỏ hơn 3 gr: 48 giờ trước khi vận chuyển.
- Cá lớn hơn thì cho ngừng ăn trong 3 ngày.

Cá yếu hay bị bệnh nên bỏ, cá bột phân loại tùy theo kích cỡ của chúng. Trước khi đóng gói, nên cho cá bơi trong thùng nhựa khoảng 24 giờ đặt trong hồ xi măng. Đây là quá trình cần thiết để làm sạch bao tử cá, và cũng là kiểm tra dịch bệnh có thể mang theo cá trong quá trình vận chuyển. Nên dùng sunphat đồng 0,5 ppm tắm cho cá trong vòng 5-10 phút.

Sau đây là tỉ lệ sống sót của cá bột đựng trong bao 40 x 60 cm:

Tuổi (ngày)	Chiều dài (cm)	Số cá bột/túi	Nhiệt độ nước (°C)	Thời gian (giờ)	Tỉ lệ sống (%)
7-15	0,2-0,3	10.000	19-23	16	90
20-22	0,5	5.000	19-23	16	90
30	1,0-1,5	1.000	19-23	16	90
60	2,0-3,0	500	19-23	16	90

3.2. Vận chuyển thông thường

Trong trường hợp trại nuôi cá tự ương dưỡng cá bột 1,21-2,5 cm thành cá giống 8-10 cm, một tuần trước khi thả xuống ao nuôi cá thịt phải thuần dưỡng giảm độ mặn cho cá thích hợp với độ mặn trong ao hay nơi nuôi mỗi ngày giảm 3-5‰.

Sử dụng túi nilông 40 x 60 cm đựng cá, mỗi bịch chứa khoảng 5 lít nước, nhận được 500-600 cá giống 8 cm, bơm oxy đầy và cột chặt, bỏ bịch nilông đựng cá trong thùng xốp Styrofoam và để một ít đá lạnh làm mát nhiệt độ trong thùng 19-23°C, có thể bảo quản vận chuyển đi xa trong 24 giờ, nếu xa hơn nên tìm điểm trung chuyển để thay một phần nước và bơm lại oxy mới vận chuyển tiếp tục.

Vận chuyển cá trong vòng 5 giờ thì không sao, nếu trên 5 giờ khi đến địa điểm thì cho cá tắm nước

ngọt pha trong dung dịch sunphat đồng 0,5ppm trong 5-10 phút hoặc tắm cá trong dung dịch thuốc tím (KMnO_4) 5 gr/ m^3 mỗi lần 5 phút.

3.3. Vận chuyển đường hàng không

Cá chêm bột cũng vận chuyển bằng đường hàng không. Điều cần thiết là có đủ túi nilông 40 x 60 cm, dày 0,11 mm, dây cột bằng cao su, oxy tinh khiết và thùng cách nhiệt. Có 3 nguyên nhân chính dẫn đến cá tử vong cao trong việc vận chuyển cá:

- Sai lầm trong việc chuẩn bị vận chuyển (cách cho ăn, mật độ đàn cá cao).
- Nồng độ ammoniac quá cao ở cuối quá trình vận chuyển (chuẩn bị yếu kém, không cân bằng giữa mật độ đàn cá và thời gian vận chuyển).
- Kém xử lý khi cá về (chuyển sang môi trường nước mới quá nhanh).

4. Thành phần thức ăn

Cá chêm ăn mọi động vật là chính, phần lớn là cá tạp, tôm, cua, mực, ốc tươi sống hoặc đông lạnh xay nhuyễn có thể trộn với cám gạo. Nhu cầu và thành phần dinh dưỡng chính trong thức ăn cho cá chêm:

- Protêin : 40-50%
- Lipid : 5-10%

(cá hoạt động liên tục nên rất cần lipid cao để

tạo năng lượng và giúp cá trưởng nhanh).

- Các loại vitamin, cơ thể cá không có hoặc có rất ít khả năng tự tạo vitamin nên phải dựa vào nguồn cung cấp từ bên ngoài bổ sung để duy trì tăng trưởng, tăng sức đề kháng và giúp cá sinh lý bình thường. Nên trong suốt quá trình nuôi vỗ, nuôi thành thực và sinh sản thức ăn cho cá chêm cần trộn thêm các vitamin A,D,E,C.

- Gluxid: 5-20% tùy thời kỳ sinh trưởng của cá, khi cá còn nhỏ nhu cầu sử dụng ít, khi cá lớn từ 40 gr – 2 kg nhu cầu sử dụng nhiều và khi cá trưởng thành nhu cầu sử dụng giảm dần.

- Muối khoáng: tối đa 10%.

Các chất dinh dưỡng trong thức ăn đóng vai trò quan trọng, nếu thiếu hụt kéo dài sẽ gây ra nhiều chứng bệnh cho cá nên phải chú trọng cho cá ăn no và ăn đầy đủ chất.

Đến nay, việc tập cho cá chêm ăn thức ăn viên chưa được thành công như đối với các loại cá biển khác, tuy nhiên để tạo được thức ăn cho cá chêm cân đối, thỏa mãn nhu cầu phát triển sinh trưởng cần có sự tính toán nghiên cứu cân đối giữa bột cá và các nguyên liệu khác để có đầy đủ dưỡng chất theo công thức chế biến của nhà sản xuất.

Cá tạp, nguồn nguyên liệu chính dùng làm thức ăn nuôi cá là cá biển ngày càng khan hiếm và giá mỗi

ngày mỗi cao, thỏa mãn đầy đủ nhu cầu sinh trưởng của cá và để giảm chi phí, người nuôi cá có thể chế biến thức ăn hỗn hợp nuôi cá chêm theo công thức tham khảo:

CÔNG THỨC 1		CÔNG THỨC 2	
1.Bột cá	75-80%	1.Bột cá	65-70%
2.Bột mì	15-20%	2.Bột mì	10%
3.Sinh tố các loại	0,1%	3.Sinh tố các loại	0,2%
4.Muối khoáng	1%	4.Muối khoáng	4%
5.Cám tổng hợp	5%	5.Bột xương	2%
6.Dầu thực vật	1%	6.Dầu thực vật	4%
7.Dầu gan cá mực	0,5%	7.Dầu gan cá	4%
		8.Cám tổng hợp	6%
Trong đó:		Trong đó:	
C 1-2 g/kg thức ăn		C 2-4 g/kg thức ăn	
B ₁ 50 mg/kg thức ăn		B ₁ 100 mg/kg thức ăn	
B ₂ 200 mg/kg thức ăn		B ₂ 400 mg/kg thức ăn	
B ₆ 300 mg/kg thức ăn.		B ₆ 600 mg/kg thức ăn	

Giá trị dinh dưỡng của hai công thức thức ăn tổng hợp nuôi cá chêm có hàm lượng đạm là 44,5% và chất béo 18%. Kinh nghiệm cho thấy cho cá chêm ăn thức ăn hỗn hợp cá sẽ tiếp nhận dưỡng chất đều đặn và đầy đủ, chất lượng thịt của cá ngon hơn và xuất khẩu cũng sẽ dễ hơn.

Cách cho cá ăn thức ăn tổng hợp là pha với nước tỉ lệ 10 thức ăn/7 nước, bóp hoặc xay nhuyễn, có thể nhào nặn thành từng miếng nhỏ cho vừa miệng cá mới cho ăn, sau khi pha với nước thức ăn nên sử dụng hết trong ngày.

5. Ảnh hưởng của chất lượng nước đến việc ương, nuôi cá chẽm

Nuôi cá chẽm là dạng nuôi thủy sản ven biển như nuôi một số loài thủy sản khác. Hệ sinh thái vùng ven biển, vùng cửa sông là nơi tiếp giáp giữa nước biển với nước ngọt từ nội đồng đổ ra nên môi trường nước nuôi ở các vùng này dao động rất lớn và rất thất thường so với biển khơi hay vùng nước ngọt. Những thủy sinh vật sống ở những vùng này phải chịu sự biến động lớn về tính chất lý hóa học của môi trường sống.

Các yếu tố thủy lý hóa và sinh học vùng sinh thái cửa sông ảnh hưởng lớn đến việc nuôi cá chẽm; để giảm thiểu các rủi ro cho người nuôi đòi hỏi chất lượng nước phải được quản lý tốt

Sự thích hợp về môi trường nước

- Độ mặn:

Độ mặn của nước thông thường giảm dần khi càng ra xa biển, độ mặn của nước vùng cửa sông bị chi phối bởi 3 yếu tố chính: lượng nước ngọt từ trong nội đồng đổ ra, lượng mưa và sự bốc hơi, ngoài ra do tỉ

trọng của nước biển lớn hơn nước ngọt nên độ mặn của nước ở tầng mặt dao động lớn hơn độ mặn của nước ở tầng đáy.

Vùng sinh thái	Nồng độ ion Cl^- (g/l)	Nồng độ muối (%)
Nước ngọt	< 0,1	<0,21
Nước lợ nhạt	0,1-1,0	0,21-1,84
Nước lợ vừa	1,0-10,0	1,84- 18,0
Nước lợ mặn	10,0-17,0	18,0-30,0
Nước biển	> 17,0	> 30,0

Khi độ mặn trong nước giảm, thủy sinh vật sử dụng nhiều oxy hòa tan hơn cho quá trình hô hấp, biểu hiện qua sự gia tăng quá trình trao đổi chất, quá trình điều hòa, áp suất thẩm thấu cũng phải xảy ra, nếu không thủy sinh vật sẽ chết do nồng độ muối giảm.

Việc tăng cường bổ sung oxy hòa tan trong nước ngay khi có biến động đột ngột về độ mặn như bị mưa liên tục kéo dài là rất cần thiết. Cá chẽm bột, cá chẽm con đang ương dưỡng sẽ yếu, sức đề kháng bệnh giảm và dễ bị nhiễm bệnh chết là rất thường. Nên trong mùa mưa cần thực hiện ương cá bột trong nhà che, ương trong ao đất cần tính đến việc bổ sung oxy hòa tan trong nước ngay khi cần thiết và cần có biện pháp ngăn chặn xảy ra hiện tượng phân tầng độ mặn. Cá

chēm là cá bị tác động nhanh xấu nhứt do hoạt động ven bờ và sống ở tầng nước mặt. Cá chēm nuôi thit có sức chịu đựng cao nhưng khi độ mặn thay đổi đột ngột, giảm từ 5-7‰ ở tầng nước mặt sẽ tác động nhanh chóng, cá sẽ giảm ăn, bớt hoạt động, nếu kéo dài, các tác nhân gây bệnh xâm nhập, cá bị nhiễm mắc bệnh và có thể dẫn đến tử vong chết hàng loạt.

- Oxy hòa tan:

Hàm lượng oxy hòa tan trong nước biển phụ thuộc vào độ mặn và nhiệt độ của nước, thường chỉ bằng 80% lượng oxy hòa tan trong nước ngọt ở cùng nhiệt độ. Khi có phân tầng về độ mặn, ở những độ sâu khác nhau, hàm lượng oxy hòa tan cũng khác nhau. Oxy hòa tan trong nước ở vùng cửa sông là có từ sự pha trộn giữa nước sông có hàm lượng hòa tan cao từ nội đồng đổ ra và quá trình khuếch tán không khí vào cũng như quá trình quang hợp thực vật thủy sinh.

Ở vùng cửa sông dù không bị nhiễm bẩn nhưng có sự phân hủy chất hữu cơ có thể dẫn đến hiện tượng thiếu oxy cục bộ ở tầng nước đáy, hàm lượng oxy hòa tan trong nước giảm thấp, trong trường hợp đặc biệt có thể không có oxy hòa tan trong nước.

Oxy hòa tan thích hợp với các thủy sinh vật là trên 5,9 mg/lít, ở phạm vi từ 1-5 ảnh hưởng không tốt đến tăng trưởng của cá chēm nuôi và ở dưới 1 mg/l sẽ có ảnh hưởng độc hại trực tiếp đến cá chēm ngay.

- Độ pH: Ở cửa sông độ pH lớn hơn ngoài biển

khởi, nước không bị nhiễm bẩn độ pH của sông dao động 6,8-9,25, vùng cửa sông có sự phân tầng nước theo độ sâu thì pH của nước ở tầng mặt cao hơn nước ở tầng đáy vì quá trình quang hợp xảy ra ở tầng mặt ảnh hưởng đến sự cân bằng pH ở tầng nước mặt.

pH thích hợp cho cá từ 6,5-9,0 nếu nhỏ hơn 6,5 hay lớn hơn 9,0 sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến cá chêm nuôi.

- Độ đục:

Sự xâm nhập của ánh sáng vào môi trường nước phụ thuộc rất lớn vào độ đục của nước. Độ vẩn đục của nước ở vùng cửa sông thường lớn hơn ở ngoài biển khơi, càng ra biển khơi độ đục của nước càng giảm dần ánh sáng xâm nhập vào trong nước càng lớn. Vùng cửa sông chỉ có phiêu sinh vật ở tầng mặt mới tiếp nhận được ánh sáng đầy đủ cho quá trình sống và góp phần trong tăng năng suất sinh học sơ cấp các thực vật sống ven bờ, thực vật nhỏ, nguồn thức ăn sơ cấp cho cá chêm nuôi.

PHẦN IV

MỘT SỐ BỆNH Ở CÁ CHÈM

Gần đây, việc nuôi cá thâm canh ở các vùng ven biển, ven cửa sông đã phát triển nhanh chóng nhưng không kèm theo việc bảo vệ môi trường, thiếu qui hoạch nên đã gây ra nhiều vấn đề liên quan đến tác nhân gây bệnh và thực tế đã xảy ra rất nhiều vụ nuôi cá ở nhiều vùng trên cả nước bị thất bại. Bệnh xâm nhập ủ phát kéo dài hay dịch bệnh cấp tính bộc phát và lan tràn của vi sinh vật gây bệnh cũng đều có khả năng gây ra tử vong ở cá và dẫn đến thất thoát lớn cho người nuôi.

Nhìn chung những bệnh gây tử vong cho cá là từ các bệnh truyền nhiễm, từ những ký sinh trùng, vi khuẩn, nấm và virus gây ra; tuy nhiên bệnh cũng có thể do một số yếu tố môi trường và do suy dinh dưỡng gây ra. Sự tử vong do sốc môi trường và do suy dinh dưỡng dù không là bệnh truyền nhiễm nhưng khả năng gây hại cho cá và làm cá nhiễm bệnh thứ cấp cũng rất lớn. Để nuôi cá thành công công tác quản lý môi trường nước nuôi và chất lượng thức ăn rất quan trọng, quyết định hơn 50% thành công trong nghề nuôi cá chẽm.

Hiện nay, với những tiến bộ kỹ thuật trong ngành dịch tễ bệnh học thủy sản đã giúp hạn chế ảnh

hưởng và giải quyết một số bệnh cá thành công nhưng thực tế mỗi ngày vẫn nảy sinh nhiều vấn đề mới và khó khăn hơn thay chỗ cho những vấn đề cũ đã giải quyết rồi trong việc phòng chữa bệnh cá.

Cá chêm là loại cá có sức đề kháng tốt, rất khỏe nhưng cũng phải chết vì bệnh, để giảm thiểu rủi ro và tăng năng suất ao nuôi, điều quan trọng là công tác quản lý phòng bệnh cá phải được thực hiện nghiêm túc và thường xuyên. Công tác quản lý phòng bệnh cá thực hiện rất dễ dàng ít tốn kém nhưng đạt hiệu quả cao.

1. Bệnh thường gặp ở cá chêm

1.1. Bệnh do virus

Bệnh do virus không xem là vấn đề lớn trong nghề nuôi cá nước lợ và nước mặn, tuy nhiên đã có nhiều ghi nhận bệnh do virus gây ra đã xuất hiện ở sò, giáp xác nuôi và gây tử vong cho cả quần thể nuôi. Virus rất nhỏ có nhiều hình thái khác nhau, kích thước 10-300 μm , không có cấu tạo tế bào chỉ là vật sống đơn giản, tuy sức đề kháng của virus yếu nhưng có thể gây bệnh cho nhiều loài cá. Virus gây bệnh cá phân bố rất rộng và có thể có số lượng lớn cá mang mầm bệnh do virus tồn tại thường xuyên trong môi trường nước nên nguy cơ dịch bệnh lây nhiễm rất cao. Trong những năm gần đây đã có những phát hiện bệnh do virus xảy ra trong nghề nuôi cá chêm.

1.1.1. Bệnh bạch cầu

Bệnh bạch cầu tìm thấy ở cá chẽm nuôi lồng, đặc biệt ở cá giống cỡ 4-7 cm, bệnh này xuất hiện ở mọi nhiệt độ trong môi trường nước có nồng độ muối khá cao. Dấu hiệu chính của bệnh là sự nở rộng các tế bào nằm ở tầng hạ bì của da cá, trông giống như bệnh hình hoa cải. Bệnh truyền nhiễm từ cá này sang cá khác. Không có thuốc trị đặc hiệu.

1.1.2. Bệnh hội chứng lở loét ở cá

Bệnh do *Rhabdovirus*, gây bệnh cho nhiều loài cá biển, trong đó có cá chẽm và ở nhiều vùng địa lý khác nhau. Virus gây qua đường tiêu hóa, xâm nhập qua vết thương qua mang, mắt và qua vết thương chủ yếu theo chiều ngang. Khi cá mắc bệnh thường có những triệu chứng sau: xuất huyết từng đám nhỏ trên thân, đầu, gốc vây và cuống đuôi dẫn đến cá bị hoại tử từng phần chết sau 1-2 tuần nhiễm bệnh, khi mổ xoang bụng thấy chứa nhiều chất nhờn có hiện tượng ruột bị viêm. Thời gian gây bệnh tùy theo sức đề kháng cơ thể của cá, mùa vụ, và chất lượng môi trường nước, tỷ lệ nhiễm 20 -100%. Không có thuốc trị đặc hiệu.

1.1.3. Bệnh hoại tử thần kinh

Bệnh truyền nhiễm cấp tính gây ra bởi Nodavirus tác động vào hệ thần kinh, tỷ lệ chết có thể 90-100% trong vòng 10 ngày, cá chẽm mắc bệnh

có dấu hiệu thân cá sẫm màu, bơi vòng tròn mất phương hướng, cá nổi lên bề mặt hoặc chìm. Bệnh lây lan qua niêm mạc mắt mũi, qua vết thương trên da... lây từ cá bệnh sang cá khỏe hoặc lây gián tiếp qua vật trung gian, lây từ cá bố mẹ sang cá con, gây bệnh từ giai đoạn ấu trùng đến cá giống nhiều nhất là giai đoạn ấu trùng dưới 20 ngày tuổi, thời gian ủ bệnh khoảng 4 ngày, nhiệt độ gây bệnh rất rộng là 0 – 28°C.

Hiện nay, chưa có thuốc đặc trị hữu hiệu cho các bệnh do virus nên chỉ phòng bệnh tổng hợp là chính, nên sử dụng hệ thống ao lắng, định kỳ tẩy kí sinh trùng và trị nấm và xử lý môi trường.

1.2. Bệnh do vi khuẩn và nấm

Hầu hết bệnh vi khuẩn xảy ra do kết quả của sự tác động qua lại giữa mầm bệnh, cá và sốc do môi trường. Sốc do môi trường ảnh hưởng đến cơ chế cân bằng tự nhiên của cơ thể cá, giảm sức đề kháng của cá đối với sinh vật gây bệnh. Cá nuôi thâm canh chịu sự biến động rất lớn của môi trường, chúng rất nhạy cảm với sự sốc hơn cá ngoài tự nhiên.

Bệnh cá do vi khuẩn gây ra tỷ lệ chết tương đối cao, phần lớn vi khuẩn gây bệnh cá ở ngoài cơ thể nhưng cũng có một số ít mầm bệnh sống trong cơ thể cá trong thời gian dài và chỉ gây bệnh khi môi trường bất lợi làm sức đề kháng của cá yếu.

Vi khuẩn rất nhỏ, có nhiều hình dáng khác nhau, kích thước 0,5-10 μm .

1.2.1. Bệnh nhiễm khuẩn do *Aeromonas*

Aeromonas spp. là một loại vi khuẩn sinh sản trong môi trường nước, chúng có thể hiện diện trong mô của cá con hoặc cá trưởng thành bình thường, nhưng khi cá bị sốc môi trường hoặc bị tổn thương, *Aeromonas* spp. sẽ bộc phát gây bệnh xuất huyết trong với mức tử vong cao. Các yếu tố như: nhiệt độ, pH, CO_2 , O_2 thay đổi bất lợi, phân cá phân hủy cao khí NH_3 tự do trong nước cao được coi là những nguyên nhân có thể gây sốc và gây ra sự tấn công của *Aeromonas* spp. vào cơ thể cá. Bệnh xuất hiện quanh năm, nếu bị với nấm bệnh nặng hơn, tỷ lệ chết 30-80%.

Nuôi cá chếm mật độ cao và nồng độ muối thấp kéo dài, cá có thể bị bệnh do vi khuẩn *Aeromonas punctata*. Dấu hiệu thông thường là cá bị xuất huyết ở vây, đuôi, từng mảng trên thân màu đỏ, hậu môn viêm đỏ, lở ra ngoài, mất xuất huyết đục có thể làm mù mắt, trường hợp cá bị thương có thể thấy rõ sự ăn mòn ở đuôi và vây. Cá kém ăn, nổi lờ dờ trên tầng mặt, da sẫm màu ở vùng bụng cá mất nhớt khô. Trong nội tạng xung huyết và phù nề, gan thận xuất huyết, gan tái xanh, nhát sưng to và vỡ. Vi khuẩn có khả năng sinh ngoại độc tố gây hoại tử da và làm máu khó đông.

Cần áp dụng các biện pháp phòng bệnh chung, khi cá mắc bệnh cải thiện môi trường nước tăng sức đề kháng và dùng các loại thuốc kháng sinh như Tetracycline - sulfamide.

1.2.2. Bệnh do nhóm vi khuẩn *Vibrio*

Nhóm vi khuẩn *Vibrio* spp. gây bệnh truyền nhiễm chung cho các loài cá, các loài giáp xác, nhuyễn thể nuôi nước mặn, nước lợ là tác nhân cơ hội khi vật nuôi bị sốc do môi trường thay đổi gây chết hàng loạt hay rải rác. Vi khuẩn *Vibrio* spp. tấn công như là một trường hợp điển hình của bệnh nhiễm trùng máu và gây chết. Cá bỏ ăn bị sẫm màu toàn thân, các đặc trưng của bệnh bao gồm: xung huyết các vây, có đốm xuất hiện trên cơ thể, đặc biệt xuất huyết lở loét trên mô da và cơ, phần mô xung quanh hậu môn ửng đỏ và viêm, gan, lá lách và thận bị xung huyết và thường kèm theo sự hoại tử, ruột, đặc biệt là trực tràng có thể bị sưng lên và có dịch nhờn trong suốt.

Bệnh do *Vibrio* ở cá con ít biểu hiện rõ triệu chứng lâm sàng, toàn thân phủ với một lớp chất nhờn, thỉnh thoảng xuất hiện những vết thương nhỏ nhưng chưa lở loét, các vây đuôi và hậu môn bị sưng đỏ. Cá con chết nhanh hơn cá lớn. Cá trong bể hồ ương chết do bị nhiễm *Vibrio* là xuất hiện những đốm đỏ trên toàn thân, trường hợp cấp tính cá chết chưa có biểu hiện lâm sàng.

Vibrio spp. được phân lập từ cá chết bao gồm *V.*

narahaemotycus, *V. anguillarum*.

Trị bệnh bằng kháng sinh

+ Oxytetracylin + Bactrim (1:1) 1-3 ppm

+ Erythromycin + Bactrim (1:1) 1-3 ppm

1.2.3. Bệnh do nhóm vi khuẩn hình trụ

Bệnh do nhóm vi khuẩn hình trụ *Plexibacter columnaris* gây ra thường gặp ở cá chēm nuôi ở nồng độ muối thấp vào suốt mùa mưa và cả mùa nắng, biểu hiện bệnh là xuất hiện những vết thương dạng như cái yên ngựa ở giữa cơ thể cá. Vết thương xuất hiện đối xứng hai bên cơ thể có dạng đĩa màu vàng nhạt và biến màu đen ăn sâu vào da cá. Đây có thể là bệnh mãn ác tính.

1.2.4. Bệnh do nhóm vi khuẩn *Streptococcus*

Chủ yếu là *Streptococcus iniae*, *S. Agalactiae*..., có dạng hình cầu gây ra, bệnh xuất hiện gây tổn thất lớn, tỷ lệ chết 50-100% thường xảy ra khi môi trường nuôi không thuận lợi, ở những tháng có nhiệt độ cao và cũng có thể xảy ra bất cứ tháng nào trong năm. Cá giống và cá trưởng thành đều dễ mắc bệnh này, nhất là cá dưới 5 tháng tuổi. Vi khuẩn theo đường tiêu hóa theo thức ăn, qua vết thương ngoài da vào cơ thể cá, thời gian ủ bệnh 2-3 ngày có khi 7 ngày tùy số lượng vi khuẩn xâm nhập, độc lực của vi khuẩn và sức đề kháng của cá. Khi cá mắc bệnh có các biểu hiện: bơi

không định hướng xoay vòng tròn, thân sẫm màu, bơi trên tầng mặt, mắt lồi, xuất huyết ở mắt và gốc vây, hậu môn và một số nơi trên cơ thể. Trong cơ quan nội tạng: xoang bụng chướng có dịch đặc, túi mật sưng sẫm, lá lách sưng xuất huyết, gan tái, thận sưng viêm. Khi bệnh ghép với nấm làm cho bệnh nặng thêm.

Điều trị bệnh:

- Cải thiện môi trường nuôi bằng hóa chất diệt khuẩn.

- Dùng kháng sinh: Romet 30; Bactrim NAVET ESTC.

1.2.5. Bệnh do nấm

Đây là bệnh truyền nhiễm xảy ra riêng lẻ hoặc ghép với virus hay với vi khuẩn hoặc kết hợp với cả ba loại tác nhân gây bệnh làm cho bệnh trầm trọng hơn, rất khó điều trị triệt để nên phòng bệnh là chính.

Cách phòng trị, các bệnh do vi khuẩn và nấm là nên chọn mua cá khỏe ở những vùng không bị dịch bệnh, xử lý đáy ao nuôi, định kỳ dùng hóa chất có tác dụng diệt khuẩn xử lý môi trường, xử lý ký sinh trùng và thuốc phòng tránh bệnh nấm, chú trọng đầu mùa mưa; tăng cường các biện pháp tăng sức đề kháng của cá nuôi như quản lý môi trường tốt, hạn chế gây sốc và vớt triệt để cá chết, xử lý tránh lây lan mầm bệnh. Thông qua thức ăn và môi trường tăng cường sức đề

kháng của cá nuôi bằng cách quản lý tốt môi trường nuôi, tăng cường vitamin C, thức ăn đủ lượng đủ chất. Điều trị bệnh là cải thiện môi trường nuôi dùng hóa chất diệt khuẩn xử lý môi trường, có thể dùng hai loại kháng sinh Oxytetracycline và Trimethotrim-Sulfamrthoxazol..

1.3. Bệnh do nguyên sinh động vật ký sinh

Nguyên sinh động vật, chủ yếu gây bệnh và gây thiệt hại lớn cho cá nuôi là tiêm mao trùng *Ichthyophthirius* và một số loài thuộc ký sinh trùng. Có nhiều loài nguyên sinh động vật có thể lây truyền từ cá này sang cá khác bằng đường nước, trong điều kiện nuôi cá ở mật độ cao nên khi bị nhiễm nguyên sinh động vật sẽ xảy ra với cường độ cao và có thể trong thời gian tương đối dài. Với những yếu tố của cá như kích cỡ, tuổi, loài cá, khả năng miễn dịch sẽ góp phần quan trọng trong sự phản ứng của cá khi bị nguyên sinh động vật xâm nhập và hầu hết sự phản ứng của cá với sự xâm nhập là theo hướng xua đuổi hoặc cách ly với ký sinh trùng.

Nguyên sinh động vật gây hại cho cá chủ yếu là do cá bị tổn thương cơ học, nguyên sinh động vật xâm nhập tiết chất độc, làm tắt nghẽn mạch máu, hút dưỡng chất và làm cho cá mất cảm với sự nhiễm trùng thứ cấp. Vài dấu hiệu lâm sàng phổ biến nhất là cá bơi lội bất thường mất thăng bằng, da rướm máu hoặc xây xát, cá bỏ ăn, màu sắc không bình thường, bị

ăn mòn mô, cá tiết ra nhiều nhớt, xuất huyết và thân bị trương lên hay mắt bị sưng phồng.

4.3.1. Bệnh do ký sinh trùng *Cryptocaryon* spp.

Cryptocaryon spp. là một loài ký sinh nước mặn. Bề mặt của cá bị kí sinh trùng là có những nốt mủ màu trắng hoặc nhiều túi nang nhỏ màu hơi xám, đó là những tổ của tiêm mao trùng nằm dưới lớp biểu bì của cá. Ký sinh trùng sẽ sử dụng những tế bào dưới lớp biểu mô của cá bị kí chủ và gây kích thích mạnh dẫn đến tình trạng cá tiết nhiều nhớt và cuối cùng gây hại hoàn toàn bề mặt hô hấp của các tia mang. Trên da, kí sinh gây ra những vết thương lớn phá hoại cả một vùng rộng trên lớp biểu bì. Sự nhiễm trùng thứ cấp làm cho bệnh thêm trầm trọng và gây chết cá.

Ảnh hưởng của *Cryptocaryon* spp. trên cá chẽm xuất hiện cao điểm trong suốt thời gian nhiệt độ nước thấp đặc biệt từ tháng 11 đến tháng 1.

1.3.2. Bệnh do ký sinh trùng *Trichodina* spp.

Trong giống ký sinh trùng mặt trời *Trichodina* spp. có hơn 60 loài được tìm thấy ở cá biển và có liên quan đến nhóm tiêm mao trùng *Peritrichous*. Đây là những nguyên sinh động vật ký sinh nhiều nhất, đặc biệt gây hại cho cá con. Chúng kí sinh trên mang cá và hơn 50% cá chẽm giống chết do bị nhiễm nặng loại kí sinh này, chúng cũng gây nhiều trở ngại cho cá

chăm nuôi lồng ở mật độ cao.

Cá bị kí sinh này tiết nhiều nhớt, da rướm máu và cá suy nhược nhanh và da bị hoại tử. Khi cá bị nhiễm bệnh, vây bị rách tả tơi và có thể kèm theo sự biếng ăn hoặc bỏ ăn. Trường hợp có quá nhiều kí sinh trùng bám vào mang sẽ ảnh hưởng đến hô hấp của cá.

1.3.3. Bệnh do ký sinh trùng *Henneguya* spp.

Tiêm mao trùng hay trùng roi thường kí sinh ở trên mang cá nuôi lồng. Trường hợp bị nhiễm trùng bệnh nặng có thể kí sinh trên da cá. Dấu hiệu bị nhiễm ký sinh trùng đặc trưng là lây lan nhanh, mang và cơ thể cá bị viêm dẫn đến hoại tử.

Chu kì sống của trùng roi trải qua giai đoạn bào nang lợi tự do bằng 2 tiêm mao, khi bám vào vật chủ trùng chuyển sang giai đoạn sinh trưởng có dạng túi và có cơ chế ký sinh phức tạp, chúng hút dinh dưỡng từ vật chủ và lớn lên rồi kí chủ tìm các giá thể để đẻ trứng bào sát và tạo bào nang.

1.3.4. Bệnh do ký sinh trùng *Epistylia* spp.

Nguyên sinh động vật *Epistylia* spp. này tìm thấy trên cá chăm nuôi ở nước ngọt. *Epistylia* spp. thường là ngoại cộng sinh, đôi khi chúng là tác nhân gây bệnh bám vào cá. Nguyên sinh động vật này có thể sống ở những nhiệt độ khác nhau và khi cá bị kí sinh nhiều, trên cơ thể sẽ thành từng nhóm bề mặt màu xám.

1.3.5. Bệnh do giun kí sinh

Giun ký sinh tìm thấy trên cá chēm là sán lá đơn chủ, sán lá song chủ, giun tròn và giun đầu móc.

+ Sán lá đơn chủ có thể ký sinh quanh năm ở cá nuôi trong lồng hay trong ao, nhiệt độ giữ vai trò trong việc dẫn đến sự bộc phát sán lá đơn chủ. Sự nhiễm bệnh sán lá đơn chủ thường cao ở cá con có tính mẫn cảm. Sán đơn chủ *Diplectanum lateris* thường kí sinh trên mang cá.

+ Sán lá song chủ ký sinh trong ruột cá chēm thường là *Pseudometadena celebesensis*.

+ Giun tròn có nhiều loài được phát hiện ở cá chēm lớn nhỏ và ấu trùng cá bột, cá con nhưng chỉ có 1 vài loài được xem là mầm bệnh gây nguy hiểm cho cá, giun tròn *Cucullanus* thường thấy trong ruột cá lớn hơn là ruột cá nhỏ.

+ Giun đầu móc mặc dù có vôi với những hàng móc bám đáng sợ nhưng không được xem là gây bệnh nguy hiểm cho cá. Phần lớn giun đầu móc ở cá chēm thường thấy ở ruột những con cá trưởng thành.

1.3.6. Các loài giáp xác kí sinh

+ Giáp xác chân chèo là một trong những loại kí sinh trùng nguy hiểm nhất. Con trưởng thành thường bám vào cá hút chất dinh dưỡng, sau khi giao phối con cái đẻ túi trứng, còn con đực chết.

Giáp xác *Caligus* sp. thường gây nhiều vấn đề với cá chẽm nuôi; chúng bám vào mang cá, xoang miệng, xoang nắp mang, đôi khi trên da và vây của cá. Nếu mức độ bị kí sinh nặng có thể gây tử vong hàng loạt đặc biệt là ở cá con.

Giáp xác *Lernanthropus* sp. thường tìm thấy ở mang cá chẽm nuôi lồng, với số lượng lớn kí sinh trùng này có thể gây bệnh thiếu máu cho cá và dẫn đến cá chết.

+ Giáp xác chân đều giống *Aega* sp. thường thấy nhiều ở cá chẽm nuôi lồng, kí sinh trùng này bám vào mang cá, cá bị nhiễm bệnh biếng ăn thiếu máu và chậm lớn. Cá con bị nhiễm nặng có thể chết nhanh trong hai, ba ngày.

Để phòng trị bệnh do các động vật nguyên sinh gây ra là phải giữ vệ sinh ao lồng nuôi, áp dụng đúng biện pháp phòng bệnh chung. Để trị bệnh có thể dùng CuSO_4 2–5 ppm tắm cho cá 5–15 phút hoặc phun trực tiếp xuống ao nồng độ 0,5–0,7 ppm hay formalin 100–200 ppm tắm cá trong 5–25 phút hay phun trực tiếp xuống ao nồng độ 15–20 ppm.

1.4. Nguyên nhân khác gây tử vong cho cá chẽm nuôi

Những bất thường do môi trường bị thay đổi, nước nuôi bị nhiễm bẩn, thức ăn thiếu dinh dưỡng là tác nhân nghiêm trọng ảnh hưởng cá nuôi và có thể

gây cá chết.

- *1.4.1. Chế độ dinh dưỡng*

Chế độ dinh dưỡng là yếu tố cần thiết cho sinh trưởng phát triển, thành thực, sinh sản và ngay cả cho sự sống của cá, trong bất cứ môi trường nào những yêu cầu dinh dưỡng của cá phải bao gồm nhiều dưỡng chất khác nhau được cung cấp từ thức ăn có sẵn trong môi trường hay cung cấp từ bên ngoài. Thức ăn dinh dưỡng kém dẫn đến cá chậm nuôi chậm lớn và mắc cảm với bệnh hoặc chết.

- *1.4.2. Dịch hại cá*

Cá chẽm nuôi cũng cần được bảo vệ tránh những động vật khác hại sát như: đĩa, rắn, cua, ốc, chim cò..., và những cá khác xâm nhập vào ao lồng nuôi, ngay chính cá chẽm cũng là địch hại của chính nó.

Trong ương nuôi cá chẽm giống từ ấu trùng lên cá bột cá con và cá giống cách tốt nhất để giảm tỉ lệ tử vong là phân cỡ cá, thường 5-7 ngày phân cỡ cá 1 lần. Quan trọng trong nuôi cá chẽm là không được thả nuôi trong cùng một ao với những nhóm cá khác cỡ nhau.

Để diệt những sinh vật địch hại trong ao có thể dùng Saponin dưới dạng bánh, hạt trà hay Rotenone với liều lượng 2,5 kg/2.000 m² ao hồ ở mức nước 10cm.

1.4.3. Môi trường bất lợi và những yếu tố “sốc” khác

Nguyên nhân cá chết do môi trường cũng có thể xảy ra bao gồm: thiếu oxy, độ mặn và nhiệt độ thay đổi đột ngột quá cao hay quá thấp. Và những trở ngại lớn khác là cá bị sốc do phải chịu điều kiện môi trường bất lợi kéo dài như: nhiệt độ, oxy, pH, ánh sáng và những rối loạn về lý, hóa kể cả các loại độc tố có trong nước ao hồ nuôi và đáng sợ nhất là các cơn mưa dầm kéo dài.

2. Chuẩn đoán và điều trị bệnh

Kiểm soát bệnh cá phụ thuộc vào việc kết hợp ba yếu tố: chẩn đoán, phòng và trị bệnh. Việc kiểm soát bệnh ở cá chẽm có hiệu quả chỉ có thể thực hiện được nếu kết hợp được các biện pháp trên.

2.1. Chuẩn đoán và phòng bệnh

Việc chẩn đoán đúng bệnh, bao gồm hiểu được chu kỳ sống, sinh thái học của tác nhân gây bệnh và là yêu cầu cần thiết trong phòng và trị bệnh cá.

Phòng bệnh là biện pháp quan trọng trong kiểm soát dịch bệnh cá, bao gồm:

- + Giữ chất lượng môi trường nước tốt và giảm làm cá bị sốc môi trường như oxy hòa tan thấp, nhiệt độ quá cao hay quá thấp, sự tích tụ của các chất thải; độ mặn, độ pH thay đổi.

- + Mua cá giống khỏe mạnh ở vùng sản xuất

không xảy ra dịch bệnh.

- + Đẩy mạnh việc dùng vaccine miễn dịch nếu có.

- + Có những qui định ngăn chặn triệt để lây lan truyền bệnh từ cá vùng này sang cá vùng khác và ngay cả trong phạm vi quốc tế và trong nước.

- + Chú ý tẩy trùng và vệ sinh trại cá; các dụng cụ nuôi lưới, vợt, vò, thau, bể... phải được khử trùng sạch sẽ, ngâm trong dung dịch Formalin 1% (1 ml/100 ml) hoặc trong 100 mg Chlorine/1 lít trong 30 phút đến 1 giờ.

- + Loại bỏ cá yếu, cá nhiễm bệnh ra khỏi ao, lồng.

- + Mật độ ương dưỡng hay nuôi thịt vừa phải, không dày quá không thưa quá.

- + Thả cá cùng kích cỡ.

- + Cho ăn thức ăn đầy đủ dưỡng chất, tươi sạch và không cho ăn thức ăn ôi thiu, không bị nấm mốc.

- + Không cho ăn quá nhiều đồ ăn sẽ gây thối, gây ô nhiễm nước, gây bệnh.

- + Có thể nuôi ghép với một số loài cá khác như: rô phi, diếc biển, cá dìa với số lượng hạn chế để các loại cá này làm công việc vệ sinh ao lồng vì chúng ăn thức ăn dư thừa ở tầng đáy và rong rêu, đặc biệt rô phi đẻ nhiều, cá rô phi con sẽ trở thành thức ăn cho cá chêm nuôi.

2.2. Điều trị bệnh

Điều trị chữa bệnh dùng hóa dược nên kết hợp với 1 số phương pháp phòng bệnh kể trên để tăng cường hiệu quả của hóa dược trị bệnh. Sử dụng hóa dược là biện pháp cuối cùng trong khâu kiểm soát bệnh.

Các loại hóa chất và hóa dược có thể dùng chữa bệnh cá bột và cá giống:

Cá cỡ	Dịch bệnh	Nguyên nhân	Cách chữa trị
0,5 cm (3-8 ngày)	Hội chứng sinh bưng	Chưa biết	Formalin 25-30 ppm, 24 giờ (Yongprapat, 1988)
0,5-1,5 cm (10-20 ngày)	Hội chứng cơ thể đen Hội chứng phân trắng	Chưa biết	Formalin 100-200 ppm, 15-20 phút hay Tetracycline 25 ppm, 24 giờ (Yongprapat, 1988)
2,5-8,0 cm	Đốm trắng	<i>Cryptocaryon irritans</i> , <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	1. Formalin 200 ppm, 30-60 phút, phụ thuộc vào khả năng chịu đựng của cá 1. Formalin 100 ppm+acriflavine 10 ppm cho 1ha (Chong and Chao, 1986)
	Đau mắt	Vibriosis	1. Oxytetracycline 0,5 g/kg thức ăn trong 7 ngày

			2. Sulphonamides hay sulphonamides, 0,5 g/kg thức ăn trong 7 ngày 3. Enrofloxacin 0,42 g/kg thức ăn trong 4 ngày Rửa bằng 4. Sulphonamides 50 ppm tối thiểu 4 giờ (Chong and Chao, 1986)
4,5-5,0 cm	Viêm thận	<i>Vibrio</i> spp. syndrome	Ampicillin 50-100ppm, 5-7 ngày (Yongprapat, 1988)
7,5 cm	Colunaris	<i>Flixibacter columnaris</i>	1. Acriflavine 3 ppm, 3 ngày hay rửa bằng NaCl 3-5%, 3 ngày hay
	Vây, đuôi thối rửa	<i>Aeromonas hydrophilia</i> <i>A. punctata</i> <i>Myxobacter</i>	Tetracycline 25mg/kg cá (Yongprapat, 1988)
			2. Sulphonamide 50ppm, 2 giờ hay Neomycin sulphate 50 ppm, 2 giờ hay 100% nước ngọt trong 1 giờ (Chong and Chao, 1986)
10,0-17,5 cm	Lymphocystis	Virus	Chưa biết

Các loại hóa dược có thể dùng để chữa bệnh cho cá giống, cá lớn:

Tên sản phẩm	Nguyên nhân gây bệnh	Liều lượng và chữa trị
1. Enrofloxacin + Amoxicilin	Bacteria, protozoa và virus	Thức ăn: 50-100 mg/kg cá/ngày Chữa trong 5 ngày
1. Oxytetracycline	Bacteria	Thức ăn: 25-75 mg/kg cá/ngày Chữa trong 2 tuần
3. Sulfamide (các loại)	Antimicrobial	Thức ăn: 7,5 g/kg cá/ngày Chữa trong 2 tuần
4. Oxytetracycline	Antimicrobial	Thức ăn: 1,8 mg/g cá xấp xỉ 3% trọng lượng cơ thể/ngày Chữa trong 8 ngày
5. Sulfamethazine	Antimicrobial	Thức ăn: 100 mg/kg cá/ngày Chữa trong 10-15 ngày
6. Sulfaguanidine	Antimicrobial	Thức ăn: 120 mg sulfaguanidine + 250 mg sulfamerazine/kg cá/ngày, chữa trong 3 ngày Tiếp tục với 80 mg sulfaguanidine + 120mg sulfamerazine/kg cá, chữa hơn 7 ngày

7. Sulfamerazine	Antimicrob -ial	Thức ăn: 18g/kg cá/ngày Chữa trong 2 tuần
8. Sulfasoxazole	Antimicrob -ial	Thức ăn: 200 mg/kg cá/ngày Chữa trong 7-10 ngày
9. Sulphate đồng	Protozoa	Pha dung dịch 1 ppm tắm cá hay phun vào nước

KẾT LUẬN

Cá chêm đẻ tự nhiên và quanh năm không đòi hỏi kỹ thuật cao và phức tạp trong ương dưỡng thành cá giống. Cá chêm có giá trị kinh tế xuất khẩu cao, các tỉnh ĐBCSL với hơn 400.000 ha nuôi tôm, trong mùa vụ nghịch để tăng thu nhập và tránh những rủi ro thiệt hại trong nuôi tôm, nghề nuôi cá chêm ở Việt Nam có thể phát triển và sẽ cần đến số lượng con giống rất lớn có thể vài trăm triệu con một năm. Do vậy, nên qui hoạch những khu vực nuôi không để nuôi phát triển tự phát và có một chính sách khuyến khích đầu tư sản xuất giống cá chêm tại chỗ, tổ chức những trại ương dưỡng cá bột thành cá chêm giống cung cấp cho người nuôi để xuất khẩu thu hồi ngoại tệ.

Vốn đầu tư trại sản xuất giống cá chêm lớn nên cần hình thành những trung tâm sản xuất giống cấp Nhà nước cung cấp ấu trùng giá rẻ, khuyến khích người làm cá giống nhận ương nuôi cung cấp cá giống đạt kích cỡ và chất lượng tốt cho người nuôi và xuất khẩu.

Trong thiên nhiên, việc tìm kiếm thuần hóa những đàn cá chêm hậu bị và bố mẹ có chất lượng tốt là điều có thể thực hiện được và dễ dàng. Các chuyên viên các nhà khoa học ở Việt Nam cũng đã thành công trong việc cho cá chêm sinh sản nhưng chưa

triển khai rộng được vì hạn chế vốn đầu tư và đất xây dựng trại ở những vùng thích hợp.

Kinh nghiệm của Thái Lan đã thành công đi đầu trong sinh sản nhân tạo cá chêm và đến nay các trại giống lớn đã cung cấp hàng tỷ ấu trùng phân phát bán cho các trại nuôi ở khắp vùng ven biển Vịnh Thái Lan, tạo công việc làm tạo thu nhập trong ương dưỡng ấu trùng thành cá bột cá con vừa để nuôi cá thịt xuất khẩu vừa xuất khẩu cá bột cá con cho nhiều nước vùng Đông Nam Á, Trung Quốc và Úc nuôi thịt, tạo nguồn thu ngoại tệ lớn từ con cá chêm.

Trong kỹ thuật nuôi cá chêm vẫn còn một số vướng mắc quan trọng nhất là khâu thức ăn, đến nay vẫn chưa giải quyết bằng thức ăn công nghiệp được.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

Chantarasri, 1989 Hanung Sabtosa, Hardoto and Sumbodo Kresno Yuwono. *Induced spawning and larval rearing of seabass, Lates calcarifer in captivity*. INS/81/1008/Technical Paper No.8, 13pp.

Chan, W.L. 1982. *Management of the nursery of seabass fry*. In: report of training course on seabass spawning and larval rearing. SCS/GEN/82/39. South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programme, Manila, Philippines p.34-37

Konsutarak, P. And T. Watanabe. 1984. *Notes on the development of larval and juvenile stages of seabass, Lates calcarifer*. Report of Thailand and Japan Joint Costal Aquaculture Research Project No.1: 36-45

Reynolds, L.F. *The population dynamics of barramundi Lates Calcarifer (Pisces: Centropomidae) in Papua New Guinea*. MSc Thesis, University of Papua New Guinea, Port Moresby.

Tongrawd, S. AND N. Suteemeechaikune, 1983. *Feeding rate of seabass larvae fed on larvae rotifer contribution*. No.8 Satul Brackish Fisheries Station (in Thai)

Maneewongsa, S. and T.Tattanon, 1982. *Nature of eggs, larvae and of the seabass*. In: Report of

training course on seabass spawning and larval rearing. SCS/GEN/82/39. South China Sea Fisheries Development and Coordinating Programme, Manila, Philippines p.22-24

TS. Trần Thị Minh Tâm, 2005. *Một số bệnh thường gặp ở tôm cá và biện pháp phòng trị*. Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh

MỤC LỤC

	Trang
<i>Lời nói đầu</i>	3
<i>Phần I: Đặc tính sinh học của cá chêm</i>	7
1. Phân loại	7
2. Hình thể	7
3. Phân bố	8
4. Vòng đời	8
5. Thức ăn	9
6. Phân biệt giới tính	10
7. Sức sinh sản	11
8. Phát triển phôi	12
9. Phát triển ấu trùng và cá bột	14
10. Tăng trưởng	15
11. Môi trường sống	17
<i>Phần II: Kỹ thuật sinh sản và ương dưỡng cá chêm giống</i>	19
1. Xây dựng trại sản xuất giống	19
1.1. Chọn địa điểm	19
1.2. Thiết kế xây dựng ao bể	19
1.3. Các trang thiết bị cần thiết trong trại giống	21

2. Kỹ thuật sinh sản	25
2.1. Nuôi vỗ và cho sinh sản	27
2.2. Ương nuôi ấu trùng và cá bột	33
2.3. Kỹ thuật nuôi sinh khối và làm giàu tảo, luân trùng làm thức ăn cho ấu trùng	40
2.4. Ương cá con thành cá giống	45

Phần III: Kỹ thuật nuôi cá chêm thương phẩm 53

1. Tiêu chuẩn chọn vùng nuôi cá chêm	54
1.1. Nguồn nước cung cấp	54
1.2. Địa điểm	55
2. Kỹ thuật nuôi cá chêm	55
2.1. Nuôi cá chêm nước ngọt	56
2.2. Nuôi cá chêm nước lợ, mặn	58
3. Vận chuyển cá giống	65
3.1. Đóng gói cá trước khi vận chuyển	65
3.2. Vận chuyển thông thường	66
3.3. Vận chuyển đường hàng không	67
4. Thành phần thức ăn	67
5. Ảnh hưởng của chất lượng nước đến việc ương, nuôi cá chêm	70

Phần IV: Một số bệnh ở cá chêm 75

1. Bệnh thường gặp ở cá chêm	76
------------------------------------	----

1.1. Bệnh do virus	76
1.2. Bệnh do vi khuẩn và nấm	78
1.3. Bệnh do nguyên sinh động vật ký sinh .	83
1.4. Nguyên nhân khác gây tử vong cho cá chêm nuôi	87
Kết luận	95
Tài liệu tham khảo chính	97

KỸ THUẬT SẢN XUẤT GIỐNG VÀ NUÔI CÁ CHẾM



Nguyễn Chung

Chịu trách nhiệm xuất bản:

NGUYỄN CAO DOANH

Bản thảo : **Nguyễn Phụng Thoại**

Biên tập : **Đặng Ngọc Phan**

Trình bày - Bìa : **Anh Vũ - Khánh Hà**

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

167/6 - Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội

ĐT: (04) 8523887 - 5760656 - 8521940

Fax: (04) 5760748. E-mail: nxbnn@hn.vnn.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

58 Nguyễn Bình Khiêm Q.1, TP. Hồ Chí Minh

ĐT: (08) 9111603 - 8297157 - 8299521

Fax: (08) 9101036

In 1.030 bản khổ 13 x 19 cm tại Cty in Bao bì và XNK. Đăng
ký KHXB số 360-2006/CXB/41-78/NN do Cục Xuất bản cấp
ngày 9/5/2006. In xong và nộp lưu chiểu tháng 5 /2006.

CÔNG TY TNHH AN TRẠCH

- Hợp tác kỹ thuật sản xuất giống cá chẽm, ốc hương, ghẹ xanh và cua biển.
- Tư vấn quy trình sản xuất giống, nuôi cá & cung cấp cá chẽm, cá lăng, cá nạng hai, cá mú chấm xanh (*Epinephelus awoara*), tôm càng xanh, cua lột đạt chuẩn chế biến xuất khẩu, đặc biệt heo rừng thuần chủng Thái Lan...
- Thiết kế ao nuôi, cung cấp hộp nuôi cua & hướng dẫn kỹ thuật nuôi cua trong hộp.
 - * Nuôi mật độ cao, từ cua giống lên cua Y 200 250 gr/con tỷ lệ sống trên 70%; lợi nhuận gấp 3-4 lần so với nuôi cua trong ao đất, hộp nuôi cua bền sử dụng 3-4 năm, cua không cần phá.
 - * Nuôi cua lột không thí bỏ càng que, nuôi 20-25 ngày cua lột trọng lượng tăng 10-20%.
 - * Nuôi cua ốp thành cua, cua gạch chấm thành cua gạch đầy, nuôi 15-25 ngày thu hoạch, trọng lượng tăng 10-20%.



Địa chỉ liên hệ:



CÔNG TY TNHH AN TRẠCH

35 Nguyễn Ngọc Phương P.19 Q.Bình Thạnh TP. Hồ Chí Minh

ĐT: 8995661 ❖ Fax : 2949932

ĐT: 0983822686 (A. Tư) và 0983750521 (A.Vinh)

Email: nguyen-chung@hcm.fpt.vn, Congtyantrach@Gmail.com



TỦ SÁCH KHUYẾN NÔNG CHO MỌI NHÀ



Nguồn tri thức mới

★ **Tủ sách phục vụ các chương trình:**

Xóa đói giảm nghèo, 50 triệu đồng/ha, 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 CP PHÁT HÀNH SÁCH ĐÀ NẴNG

DANANG BOOKS - NGUỒN TRI THỨC MỚI

31 - 33 Yên Bái - Quận Hải Châu - TP. Đà Nẵng

ĐT: 0511. 821246 - Fax: 0511. 82714

Email: phsdana@dng.vnn.vn

4

63-639.2 41 - 78/NN
NN - 06

