



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**



2-0002470

(51)⁷ **A01K 67/00 (13) Y**

(21) 2-2017-00157 (22) 14/06/2017
(45) 25/11/2020 392 (43) 25/12/2018 369A
(73) Viện Tài nguyên và Môi trường biển (VN)
Số 246 đường Đà Nẵng, quận Ngô Quyền, thành phố Hải Phòng
(72) Nguyễn Xuân Thành (VN).

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT CON GIỐNG NGÁN (*AUSTRIELLA CORRUGATA*)

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất con giống ngán (*Austriella corrugata*) bao gồm các bước:

- (i) Lựa chọn và nuôi vỗ ngán bố mẹ;
- (ii) Kích thích sinh sản và thu trứng;
- (iii) Ấp nở, thu ấu trùng chữ D (ấu trùng *Veliger*);
- (iv) Ương nuôi các giai đoạn ấu trùng trôi nổi bao gồm:
 - Ương giai đoạn ấu trùng chữ D lên ấu trùng đỉnh vỏ (*Umbo*),
 - Ương nuôi từ giai đoạn đỉnh vỏ đến spat;
- (v) Ương nuôi ấu trùng giai đoạn xuống đáy;
- (vi) Ương nuôi giai đoạn ngán giống cấp 1; và
- (vii) Thu hoạch con giống ngán *Austriella corrugata*.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực nuôi trồng thủy sản. Cụ thể, giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình sản xuất con giống ngán (*Austriella corrugata*)

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Ngán (*Austriella corrugata*) là loài động vật thân mềm hai mảnh vỏ có kích thước lớn, thịt thơm ngon, giàu dinh dưỡng, được nhiều người ưa chuộng và có giá trị kinh tế rất cao. Trên thị trường hiện nay, tại Quảng Ninh, Hải Phòng giá ngán dao động từ 500.000 – 600.000 đồng/kg. Ngán sống ở khu vực dưới triều với nền đáy chủ yếu là bùn cát, trong rừng ngập mặn. Ngán thương phẩm cung cấp cho thị trường hiện nay là từ nguồn khai thác ngoài tự nhiên.

Từ trước đến nay, trên thế giới cũng như ở Việt Nam, do chưa có quy trình sản xuất ngán nào được nghiên cứu, áp dụng trong khi thị trường ngày càng ưa chuộng và thu mua ngán với giá cao, nên số lượng ngán ngoài tự nhiên nhanh chóng bị khai thác ngày càng nhiều, cùng với việc chặt phá rừng ngập mặn, khoanh đắp bãi triều để nuôi tôm, dẫn đến nguồn cung ngán ngày càng bị cạn kiệt, suy giảm nghiêm trọng.

Để sản xuất được ngán, khâu quan trọng nhất là phải sản xuất được con giống ngán trong những điều kiện nhân tạo. Tuy nhiên, cho đến nay vẫn chưa có quy trình sản xuất con giống ngán nào được biết đến, cả trên thế giới cũng như ở Việt Nam.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục tình trạng nêu trên.

Để đạt được mục đích đó, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất con giống ngán (*Austriella corrugata*) có khả năng sản xuất được ngán giống trong những điều kiện nhân tạo ở quy mô công nghiệp với năng suất cao, đáp ứng được nhu cầu của thị trường, nhờ đó giúp hạn chế được tình trạng khai thác cạn kiệt nguồn giống ngán trong tự nhiên.

Lần đầu tiên, Viện Tài nguyên và Môi trường biển thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã nghiên cứu sản xuất thành công giống ngán nhân tạo và xây dựng được quy trình sản xuất con giống ngán.

Quy trình sản xuất con giống ngán này bao gồm 07 bước, có liên quan mật thiết đến nhau đảm bảo cho việc sản xuất thành công ngán giống, để cung cấp

con giống ngán nhân tạo phục vụ việc nuôi ngán thương phẩm, tạo sản phẩm ngán chủ động cung cấp lâu dài liên tục đáp ứng nhu cầu của thị trường, đồng thời bảo vệ và phát triển nguồn lợi ngán ngoài tự nhiên.

Quy trình sản xuất con giống ngán (*Austriella corrugata*) bao gồm các bước:

- (i) Lựa chọn và nuôi vỗ ngán bố mẹ;
- (ii) Kích thích sinh sản và thu trứng;
- (iii) Ấp nở, thu ấu trùng chữ D (ấu trùng *Veliger*);
- (iv) Ương nuôi các giai đoạn ấu trùng trôi nổi bao gồm:
 - Ương giai đoạn ấu trùng chữ D lên ấu trùng đỉnh vỏ (*Umbo*),
 - Ương nuôi từ giai đoạn đỉnh vỏ đến spat;
- (v) Ương nuôi ấu trùng giai đoạn xuống đáy;
- (vi) Ương nuôi giai đoạn ngán giống cấp 1; và
- (vii) Thu hoạch con giống ngán *Austriella corrugata*.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả một cách chi tiết. Theo đó, quy trình sản xuất con giống ngán (*Austriella corrugata*) bao gồm các bước sau:

- (i) Lựa chọn và nuôi vỗ ngán bố mẹ:

Chuẩn bị

- Đối với ngán bố mẹ: Lựa chọn các cá thể ngán có kích thước chiều dài vỏ từ 45 – 60 mm, khối lượng 40 – 60g/con, vỏ không bị dập vỡ, không để khô trong thời gian dài.

Mùa vụ sinh sản: Từ tháng 4 đến 9 hàng năm, tập trung vào từ tháng 6 đến tháng 7.

Thời gian nuôi vỗ : 7 – 15 ngày/đợt tùy thuộc mùa vụ sinh sản.

- Vật tư, thiết bị : Bể nuôi vỗ có thể tích 3m³ – 5m³, đáy chứa lớp bùn cát dày từ 10 – 15cm.

- Điều kiện môi trường nước nuôi vồ tốt nhất là có độ mặn 23 – 28 ‰, nhiệt độ 26⁰C - 30⁰C, pH: 7,8 – 8,5; mật độ nuôi: 20 con/m² đáy bể, tương đương 1 – 1,5 kg/m² đáy bể nuôi.

Trình tự nuôi vồ

Thả ngán mẹ vào bể nuôi vồ đã được chuẩn bị (nước, sục khí, chất đáy) từ trước đó.

Cấp nước lọc vào bể nuôi vồ đã chuẩn bị sẵn, rửa sạch ngán bố mẹ bằng bàn chải mềm, loại bỏ các con dạt vồ trong quá trình vận chuyển trước khi thả vào bể, bể có sục khí, thay nước 1 lần/ngày (mỗi lần thay 50 - 80% lượng nước) và sử dụng thức ăn là hỗn hợp tảo tươi với tỷ lệ số lượng tế bào mỗi loài tương đương nhau (*Isochrysis galbana*, *Nanochloropsis oculata*, *Tetraselmis chui*, *Chaetoceros muelleri*) + bổ sung tảo khô *Spirulina* (1,0g/m³ nước) + tảo dị dưỡng *Schizochytrium* (1,0g/m³ nước) + men vi sinh chứa các chủng *Lactobacillus* (1g/m³ nước) + Vitamin tổng hợp Canxi vitamin (2g/m³ nước). Mật độ hỗn hợp thức ăn cung cấp cho bể nuôi vồ ngán bố mẹ phải đảm bảo từ 300.000 - 400.000 tế bào/ml nước bể nuôi, ngày cho ăn 2 lần (sáng và chiều).

(ii) Kích thích sinh sản và thu trứng:

Chuẩn bị

- Bể kích thích: 0,5 - 1 m³ chứa nước sạch có độ mặn 16 - 20 ‰, được cấp khí, điều kiện nhiệt độ 36⁰C – 39⁰C.

- Bể đẻ: 3 – 5 m³ chứa nước sạch có độ mặn 25 – 28 ‰, được cấp khí, điều kiện nhiệt độ phòng (26⁰C – 30⁰C).

- Thiết bị: Vợt lọc trứng (35µm); xô, chậu nhựa; kính hiển vi quang học; thiết bị làm nóng.

Trình tự thực hiện kích thích sinh sản

- Đánh rửa vỏ ngán sạch bằng bàn chải.

- hong khô ngán bố mẹ trên sàn, ví dụ nền xi măng nóng, sạch, khô trong khoảng thời gian từ 1 - 2 tiếng.

- Xếp ngán bố mẹ vào các rổ nhựa, vò xi phong quay lên phía trên rồi đưa vào bể để tiến hành kích thích sinh sản.

- Tại bể kích thích, dùng thiết bị làm nóng tăng nhiệt độ nước lên 8 – 10 °C so với nhiệt độ nước tại bể đẻ.

- Đưa ngán bố mẹ vào bể kích thích ở nhiệt độ cao (36°C – 39 °C), nước có độ mặn thấp (16 - 20‰), sau đó thả ngán trở lại bể đẻ có nhiệt độ và độ mặn bình thường (26°C – 30 °C và 25 – 28 ‰).

- Thời gian kích thích từ 20 – 30 phút/chu kỳ. Sau 1 – 2 lần kích thích như vậy, ngán bố mẹ sẽ tự phóng tinh – phóng trứng. Khoảng 45 - 60 phút sau khi ngán đẻ, lọc thu trứng tại bể đẻ.

- Trứng thu được được rửa bằng nước mặn 2 – 3 lần, chuyển qua bể ấp nở.

(iii) Ấp nở, thu ấu trùng chữ D (ấu trùng *Veliger*):

Chuẩn bị

- Vật tư, thiết bị gồm: Bể ấp nở là bể xi măng hoặc bể composit có dung tích 2m³ – 3m³, được cấp khí, cấp nước; vợt lọc trứng (35µm), vợt thu ấu trùng (60 µm); kính hiển vi, buồng đếm;

- Đối với ấu trùng ngán: Ấu trùng khỏe, phát triển thành ấu trùng chữ D sau 15 - 24 giờ.

Trình tự thực hiện ấp nở và thu ấu trùng:

- Trứng được lọc bằng vợt lọc trứng (35µm), chuyển sang bể ấp nở đã được chuẩn bị sẵn nước có độ mặn 25 - 28‰, nhiệt độ 26 – 30°C, pH: 7,8 – 8,5; sục khí nhẹ;

- Mật độ ấp trứng 15 – 20 x 10³ trứng/lít.

- Sau 10 - 12 giờ, xuất hiện ấu trùng Trochophore. Sau đó 15 - 24 giờ, ấu trùng chuyển hoàn toàn sang giai đoạn ấu trùng chữ D (*Veliger* - đỉnh vỏ thẳng), bơi tự do, không dị dạng;

- Lọc ấu trùng chữ D bằng vợt thu ấu trùng (60µm) để chuyển sang các bể ương đã được chuẩn bị sẵn.

(iv) Ương nuôi các giai đoạn ấu trùng trôi nổi bao gồm:

Chuẩn bị:

- Môi trường nước ương: nhiệt độ nước 26 – 30 °C, độ mặn 25 – 28 ‰.

- Vật tư, thiết bị: Bể ương $3\text{m}^3 - 5\text{m}^3$, số lượng bể tùy theo số lượng ấu trùng; tảo hiển vi sinh khối: tốt nhất 3 - 5 loài (số lượng 30.000 - 50.000 tb/ấu trùng/ngày); khoáng (comix) + vitamin tổng hợp; chế phẩm sinh học chứa các chủng *Bacillus* sp., *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*; men vi sinh chứa chủng *Lactobacillus*; vợt lọc, túi thay nước với các loại lưới lọc các loại $80\mu - 100\mu\text{m} - 150\mu\text{m} - 250\mu\text{m}$; xô, chậu nhựa...

Trình tự thực hiện ương nuôi ấu trùng trôi nổi

Ương giai đoạn ấu trùng chữ D lên ấu trùng đỉnh vỏ (Umbo)

- Ấu trùng chữ D (*Veliger*) chuyển qua bể ương đã được chuẩn bị sẵn nước, sục khí nhẹ. Mật độ 10 - 15 con/ml;

- Thay nước 50 - 80% thể tích nước trong bể/ ngày;

- Thức ăn cho giai đoạn ấu trùng chữ D: Cho ăn tảo *Nanochloropsis occulata* làm thức ăn cho ấu trùng ngán trong 1 - 2 ngày đầu tiên, sau đó cung cấp thêm tảo *Isochrysis galbana*. Từ ngày thứ 4 trở đi có thể bổ sung thêm tảo *Chaetoceros muelleri*, *Chaetoceros calcitrans*;

Cho ăn 2 lần/ngày với mật độ tảo là 30.000-50.000 tế bào/ấu trùng/ngày và sau tăng dần lên đến mật độ tảo 50.000 - 60.000 tế bào/ấu trùng/ngày khi san thưa mật độ ương ngán. Các loại tảo duy trì mật độ trong bể ương từ 200.000 - 400.000 tế bào/ml nước.

Ương nuôi từ giai đoạn đỉnh vỏ đến spat

- Khi thấy xuất hiện ấu trùng đỉnh vỏ (*Umbo*) mà kích thước ấu trùng cuối giai đoạn dao động từ $150 - 170\mu\text{m}$, tiến hành lọc ấu trùng và chuyển sang bể mới, hoặc trong quá trình ương khi thấy điều kiện môi trường bể ương có dấu hiệu ô nhiễm thông qua quan sát độ trong của nước nuôi, màu sắc nước, bọt khí, ... cũng có thể thu ấu trùng chuyển sang bể mới. Mật độ 7 - 10 con/ml;

- Thay nước mỗi ngày một lần từ 50 - 80% thể tích bể;

- Khi thấy ấu trùng xuất hiện chân bò (kéo lê trên lam kính), tiến hành san thưa mật độ xuống còn khoảng 3 - 5 con/ml, rải một ít bùn cát vào bể để làm đáy cho ngán sống, độ dày lớp bùn cát từ 2 - 3 mm. Thay nước 2 ngày/lần mỗi lần 50% thể tích;

- Thức ăn cho ấu trùng umbo và spat : Từ ngày thứ 8 có thể bổ sung các loài tảo có kích thước lớn hơn như *Tetraselmis chui*, *Chlorella* sp... và có thể bổ sung tảo khô, tảo dị dưỡng, trong những thời điểm không có tảo sinh khối, nhưng nuôi tảo sinh khối là hiệu quả nhất.

- Trong quá trình nuôi, bổ sung thêm khoáng (comix) + vitamin tổng hợp để tăng sức đề kháng cho ấu trùng (0,5 – 1 g/m³). Sử dụng chế phẩm sinh học chứa các chủng *Bacillus* sp., *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* để hạn chế sự phát triển của mầm bệnh trong nước và kết hợp sử dụng men vi sinh chứa chủng *Lactobacillus* để kích thích ấu trùng hấp thụ, tiêu hoá thức ăn;

- Duy trì độ mặn 25 - 28‰ và nhiệt độ nước tốt nhất từ 26 -30 °C trong quá trình ương. giảm dần độ mặn xuống còn khoảng 22 - 25‰ ở cuối giai đoạn.

(v) Ương nuôi ấu trùng giai đoạn xuống đáy

Chuẩn bị:

- Môi trường nước ương: nhiệt độ nước 26 – 30 °C, độ mặn 20 – 25 ‰.

- Vật tư, thiết bị : Bể ương 3m³ – 5m³, số lượng bể tùy theo số lượng ấu trùng;

Tảo hiển vi sinh khối: tốt nhất 3 - 5 loài (số lượng 50.000 – 60.000 tb/ấu trùng/ngày); khoáng (comix) + vitamin tổng hợp; chế phẩm sinh học chứa các chủng *Bacillus* sp., *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*; men vi sinh chứa chủng *Lactobacillus*; vợt lọc, túi thay nước với các loại lưới lọc các loại: 150µm - 250µm; xô, chậu nhựa...; chất đáy bùn cát tỷ lệ 6/4 đã được lọc đạt kích cỡ hạt 0,2mm - 0,6mm và được xử lý bằng iodine 2pp, phơi khô.

Trình tự thực hiện ương nuôi ấu trùng ngán giai đoạn xuống đáy (spat):

- Khi thấy ấu trùng chuyển sang hoàn toàn sống đáy, hạ thấp mực nước trong bể xuống còn 40 – 50 cm, mật độ nuôi từ 500 – 800 x 10³ ấu trùng/ m²;

- Cho ăn 2 lần/ngày với mật độ tảo là 50.000 - 60.000 tế bào/ấu trùng/ngày; các loại tảo duy trì mật độ trong bể ương từ 300.000 – 400.000 tế bào/ml nước;

- Thức ăn cho ấu trùng spat là những loại tảo có kích thước lớn hơn *Chaetoceros muelleri*, *Chaetoceros calcitrans*, *Tetraselmis chui*, *Chlorella* sp...

và có thể bổ sung tảo khô, tảo dị dưỡng, trong những thời điểm không có tảo sinh khối, nhưng nuôi tảo sinh khối là hiệu quả nhất;

- Trong quá trình nuôi, bổ sung thêm khoáng (comix) + vitamin tổng hợp để tăng sức đề kháng cho ấu trùng (0,5 – 1 g/m³); sử dụng chế phẩm sinh học chứa các chủng *Bacillus* sp., *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* để hạn chế sự phát triển của mầm bệnh trong nước và kết hợp sử dụng men vi sinh chứa chủng *Lactobacillus* để kích thích ấu trùng hấp thụ, tiêu hoá thức ăn;

- Duy trì độ mặn 22 - 25‰ và nhiệt độ nước tốt nhất từ 26-30 °C trong suốt quá trình ương, cuối giai đoạn giảm dần độ mặn trong quá trình thay nước xuống còn từ 20 - 22‰.

(vi) Ương nuôi giai đoạn ngán giống cấp 1; và

Chuẩn bị:

- Môi trường nước ương: nhiệt độ nước 26 - 28⁰C, độ mặn 20 – 22 ‰;

- Vật tư, thiết bị: Bể ương 8m³ – 10m³; tảo hiển vi sinh khối: tốt nhất 3 - 5 loài (số lượng 30.000 tb/ấu trùng/ngày); sục khí, thay nước hàng ngày; vợt lọc, túi thay nước với các loại lưới lọc các loại: 250 – 300 µm; xô, chậu nhựa...; chất đáy bùn cát (tỷ lệ 6/4) đã được lọc đạt kích cỡ hạt từ 0,5mm đến 1mm và được xử lý bằng iodine 2 pp, phơi khô.

Trình tự thực hiện ương ngán giống

- Chuyển ngán đã xuống đáy hoàn toàn vào các bể có rải đáy bùn cát (tỷ lệ 6/4) đã được chuẩn bị sẵn, đáy bùn cát có độ dày từ 5 -10 mm. Sục khí nhẹ, Mật độ nuôi từ 30.000 – 50.000 con/m² ;

Thức ăn sử dụng trong giai đoạn này là hỗn hợp tảo *Isochrysis galbana*, *Chroomonas salina*, *Chaetoceros muelleri* và *Tetraselmis chui* với tỷ lệ như nhau và lượng tảo cho ăn mỗi lần đảm bảo mật độ trong bể ương tại thời điểm cho ăn là 400.000 – 500.000 tb/ml, cho ăn 2 - 3 lần/ngày;

- Thay nước ngày 1 lần từ 40 - 50 % thể tích bể;

- Khi ấu trung ngán chuyển thành con giống cấp 1 (1 – 2mm), về hình thái giống con ngán trưởng thành thì thu hoạch ngán giống;

- Ngán giống cấp 1 được thu hoạch và ương nuôi ở những diện tích rộng hơn để trở thành giống cấp 2 (7 – 10mm) phục vụ nuôi thương phẩm.

(vii) Thu hoạch con giống ngán *Austriella corrugata*.

Chuẩn bị:

- Khay nhựa đựng ngán giống hoặc túi nilon, bình ô xy;
- Vợt lọc, túi thay nước (300 μ m); Xô, chậu nhựa...

Trình tự thực hiện thu hoạch và vận chuyển ngán giống

- Rút cạn nước trong bể, hốt hết lớp đáy bùn cát có chứa ngán giống đưa vào khay nhựa. Hứng túi ở lù xả, xả nước thu những con còn sót lại đưa vào khay chứa ngán. Khay được đưa vào thùng nhựa có sục khí, hạ thấp nhiệt độ 20 - 22⁰C bằng túi đá lạnh, thu được con giống ngán *Austriella corrugata*;

Vận chuyển con giống ngán: với quãng đường dài, thời gian vận chuyển dài thì việc vận chuyển con giống cấp 1 có hiệu quả nhất là vận chuyển kín, bơm oxy. Con giống cấp 1 được đóng trong túi nilon thể tích 10 lít, nước chiếm 1/3 thể tích, bơm oxy, nhiệt độ vận chuyển là 22 - 23⁰C, trong thời gian 10 giờ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất con giống ngán (*Austriella corrugata*) bao gồm các bước:

(i) Lựa chọn và nuôi vỗ ngán bố mẹ

thả ngán bố mẹ, loại có kích thước từ 45 – 60mm chiều dài vỏ, khối lượng 40 – 60g/con vào bể nuôi vỗ có đáy chứa lớp bùn cát dày từ 10 – 15cm và chứa nước có độ mặn 23 – 28 ‰, nhiệt độ 26⁰C - 30⁰C, pH: 7,8 – 8,5, mật độ nuôi khoảng 20 con/m² đáy bể,

cấp nước lọc vào bể nuôi vỗ đã chuẩn bị sẵn, rửa sạch ngán bố mẹ, bể có sục khí, thay nước 1 lần/ngày, mỗi lần thay 50 - 80% lượng nước, và

sử dụng thức ăn là hỗn hợp tảo tươi với tỷ lệ số lượng tế bào mỗi loài tương đương nhau gồm *Isochrysis galbana*, *Nanochloropsis oculata*, *Tetraselmis chui*, *Chaetoceros muelleri*,

mật độ hỗn hợp thức ăn cung cấp cho bể nuôi vỗ ngán bố mẹ từ 300.000 - 400.000 tế bào/1ml nước bể nuôi, ngày cho ăn 2 lần sáng và chiều,

bổ sung tảo khô *Spirulina* với nồng độ 1,0g/m³ nước, tảo dị dưỡng *Schizochytrium* với lượng 1,0g/m³ nước, men vi sinh chứa các chủng *Lactobacillus* với lượng 1g/m³ nước, vitamin tổng hợp canxi vitamin với lượng 2g/m³ nước,

thời gian nuôi vỗ từ 7 – 15 ngày;

(ii) Kích thích sinh sản và thu trứng

đánh rửa vỏ ngán sạch bằng bàn chải,

hong khô ngán bố mẹ trong khoảng thời gian từ 1 - 2 giờ,

đưa ngán bố mẹ vào bể kích thích ở nhiệt độ 36⁰C – 39⁰C, nước có độ mặn 16 - 20‰, sau đó thả ngán trở lại bể đẻ có nhiệt độ 26⁰C – 30⁰C và độ mặn 25 – 28 ‰, thời gian kích thích từ 20 – 30 phút/chu kỳ, kích thích 1 – 2 chu kỳ để ngán bố mẹ tự phóng tinh – phóng trứng,

sau khoảng 45 - 60 phút, lọc thu trứng tại bể đẻ, rửa trứng bằng nước mặn 2 – 3 lần rồi chuyển qua bể ấp nở;

(iii) Ấp nở, thu ấu trùng chữ D (ấu trùng *Veliger*)

trứng được lọc bằng vợt lọc trứng loại 35 μ m, chuyển sang bể ấp nở đã được chuẩn bị sẵn nước có độ mặn 25 - 28‰, nhiệt độ 26 – 30⁰C, pH: 7,8 – 8,5; sục khí nhẹ, mật độ ấp trứng 15 – 20 x 10³ trứng/lít,

sau 10 - 12 giờ, xuất hiện ấu trùng *Trochophore*, sau 15 - 24 giờ, ấu trùng chuyển hoàn toàn sang giai đoạn ấu trùng chữ D,

lọc ấu trùng chữ D bằng vợt thu ấu trùng loại 60 μ m để chuyển sang các bể ương đã được chuẩn bị sẵn;

(iv) Ương nuôi các giai đoạn ấu trùng trôi nổi

- Ương giai đoạn ấu trùng chữ D lên ấu trùng đỉnh vỏ (*Umbo*):

ấu trùng chữ D thu được ở bước trên được chuyển qua bể ương đã được chuẩn bị sẵn nước, sục khí nhẹ, mật độ 10 – 15con/ml,

thay 50 – 80% thể tích nước trong bể/ ngày,

cho ngán ăn tảo *Nanochloropsis occulata* trong 1 – 2 ngày đầu tiên, sau đó cung cấp thêm tảo *Isochrysis galbana*, từ ngày thứ 4 trở đi bổ sung thêm tảo *Chaetoceros muelleri*, *Chaetoceros calcitrans*, cho ăn 2 lần/ngày với mật độ tảo là 30.000-50.000 tế bào/ấu trùng/ngày và sau tăng dần lên đến mật độ tảo 50.000 – 60.000 tế bào/ấu trùng/ngày khi san thưa mật độ ương ngán,

các loại tảo duy trì mật độ trong bể ương từ 200.000 – 400.000 tế bào/ml nước;

- Ương nuôi từ giai đoạn đỉnh vỏ đến spat:

khi thấy xuất hiện ấu trùng đỉnh vỏ mà kích thước ấu trùng cuối giai đoạn dao động từ 150 - 170 μ m, tiến hành lọc ấu trùng và chuyển sang bể mới, mật độ 7 – 10 con/ml,

thay nước mỗi ngày một lần từ 50 – 80% thể tích bể,

khi thấy ấu trùng xuất hiện chân bò, tiến hành san thưa mật độ xuống còn khoảng 3 - 5 con/ml, rải một ít bùn cát vào bể để làm đáy cho ngán sống, độ dày lớp bùn cát từ 2 – 3 mm, thay nước 2 ngày/lần mỗi lần 50% thể tích,

từ ngày thứ 8 có thể bổ sung các loài tảo có kích thước lớn hơn là *Tetraselmis chui*, *Chlorella* sp., tảo khô và tảo dị dưỡng,

bổ sung thêm khoáng comix và vitamin tổng hợp để tăng sức đề kháng cho ấu trùng với lượng 0,5 – 1 g/m³ nước và sử dụng chế phẩm sinh học chứa các chủng *Bacillus* sp., *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* và kết hợp sử dụng men vi sinh chứa chủng *Lactobacillus*,

duy trì độ mặn 25 - 28‰ và nhiệt độ nước tốt nhất từ 26 -30 °C trong quá trình ương, giảm dần độ mặn xuống còn khoảng 22 - 25‰ ở cuối giai đoạn;

(v) Ương nuôi ấu trùng giai đoạn xuống đáy

khi thấy ấu trùng chuyển sang hoàn toàn sống đáy, hạ thấp mực nước trong bể xuống còn 40 – 50cm, mật độ nuôi từ 500 – 800 x 10³ ấu trùng/ m²,

cho ăn 2 lần/ngày với mật độ tảo là 50.000 - 60.000 tế bào/ấu trùng/ngày,

các loại tảo duy trì mật độ trong bể ương từ 300.000 – 400.000 tế bào/ml nước,

thức ăn cho ấu trùng spat là những loại tảo có kích thước lớn, có bổ sung tảo khô, tảo dị dưỡng, trong những thời điểm không có tảo sinh khối,

trong quá trình nuôi, bổ sung thêm khoáng comix và vitamin tổng hợp để tăng sức đề kháng cho ấu trùng với lượng 0,5 – 1 g/m³ nước, và sử dụng chế phẩm sinh học chứa các chủng *Bacillus* sp., *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* và kết hợp sử dụng men vi sinh chứa chủng *Lactobacillus*,

duy trì độ mặn 22 - 25‰ và nhiệt độ nước tốt nhất từ 26-30 °C trong suốt quá trình ương, cuối giai đoạn giảm dần độ mặn trong quá trình thay nước xuống còn từ 20 - 22‰;

(vi) Ương nuôi giai đoạn ngán giống cấp 1

chuyển ngán đã xuống đáy hoàn toàn vào các bể có rải đáy bùn cát theo tỷ lệ 6:4, đáy bùn cát có độ dày từ 5 -10 mm, sục khí nhẹ, mật độ nuôi từ 30.000 – 50.000 con/m²,

thức ăn sử dụng trong giai đoạn này là hỗn hợp tảo *Isochrysis galbana*, *Chroomonas salina*, *Chaetoceros muelleri* và *Tetraselmis chui* với tỷ lệ như nhau và lượng tảo cho ăn mỗi lần đảm bảo mật độ trong bể ương tại thời điểm cho ăn là 400.000 – 500.000 tb/ml, cho ăn 2 - 3 lần/ngày,

thay nước ngày 1 lần từ 40 - 50 % thể tích bể,

khi ấu trung ngán chuyển thành con giống cấp 1 có kích thước 1 – 2mm, về hình thái giống con ngán trưởng thành thì thu hoạch ngán giống cấp 1;

(vii) Thu hoạch con giống ngán (*Austriella corrugata*)

rút cạn nước trong bể, hốt hết lớp đáy bùn cát có chứa ngán giống đưa vào khay, đưa khay vào thùng có sục khí, hạ thấp nhiệt độ 20 - 22 °C bằng túi đá lạnh, thu được con giống ngán (*Austriella corrugata*).