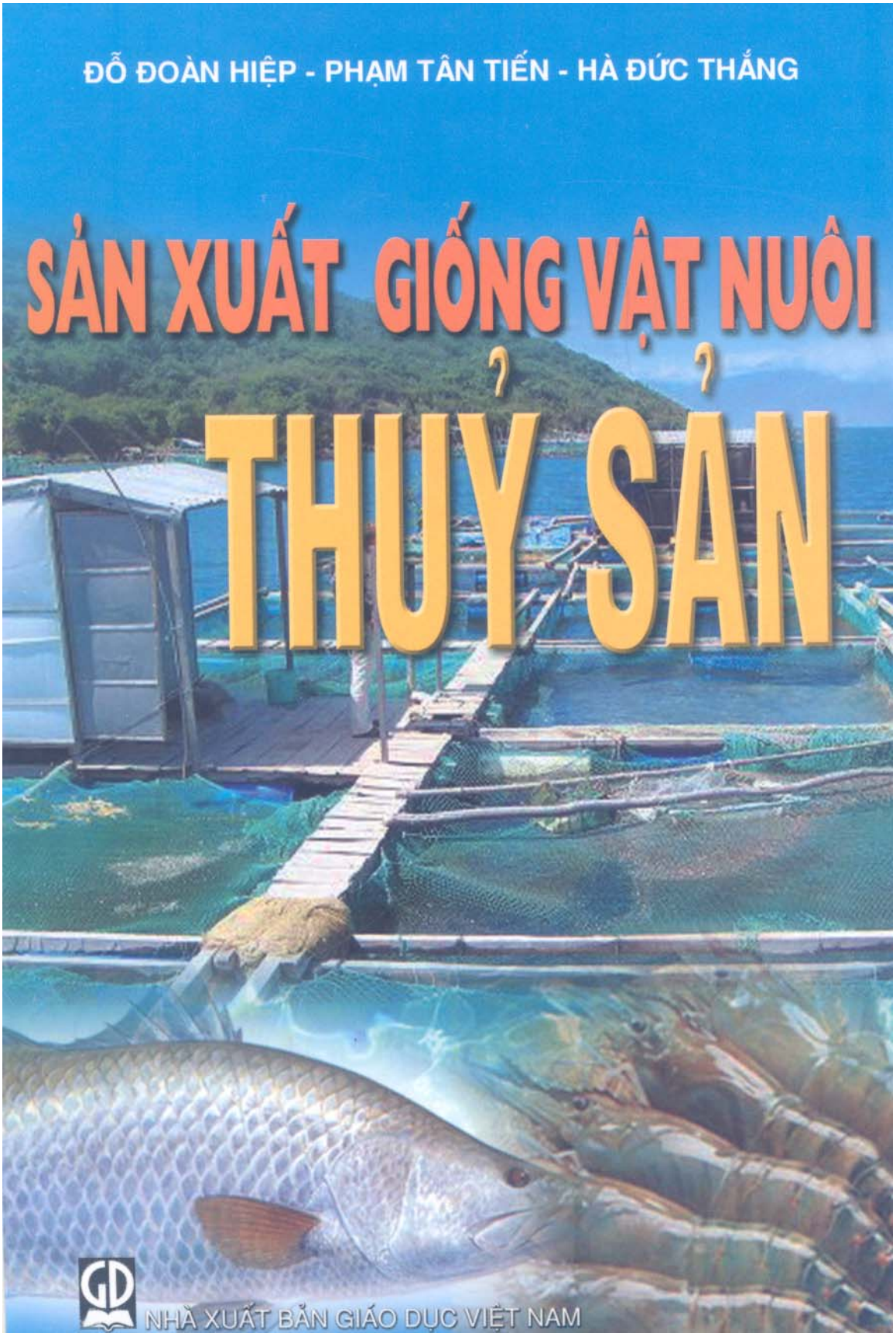
ĐỖ ĐOÀN HIỆP - PHẠM TÂN TIẾN - HÀ ĐỨC THẮNG

SẢN XUẤT GIỐNG VẬT NUÔI THUỶ SẢN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

ĐỖ ĐOÀN HIỆP
PHẠM TÂN TIẾN – HÀ ĐỨC THẮNG

SẢN XUẤT GIỐNG VẬT NUÔI THUỶ SẢN

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Công ty Cổ phần Sách Đại học – Dạy nghề – NXB Giáo dục Việt Nam giữ quyền công bố tác phẩm.

375 – 2009/CXB/15 – 726/GD Mã số: 7K811Y9 – DAI

LỜI NÓI ĐẦU

Sau khi phát hành tài liệu ***Kỹ thuật nuôi trồng thuỷ sản*** *vào năm 2008, chúng tôi nhận được nhiều ý kiến của bạn đọc hoan nghênh sự ra đời của tài liệu, nó đã cung cấp kiến thức cơ bản và cả quy trình cụ thể cho người canh tác nuôi thuỷ sản - một lĩnh vực không mới, nhưng không đơn giản; vả lại, người canh tác không thể hằng ngày kiểm soát được từng đối tượng nuôi.*

Năm 2008, đóng góp của ngành Thuỷ sản chỏ nền kinh tế quốc dân là đáng kể, với giá trị xuất khẩu (đạt hơn 7,5 tỷ USD, cao nhất cho đến thời điểm đó). Tuy nhiên, nghề Nuôi thuỷ sản trong mấy năm qua gặp không ít khó khăn. Một trong những khó khăn đó là vấn đề con giống và chất lượng của nó. Dù đã có Luật Thuỷ sản, nhưng việc quản lý đối với chất lượng con giống còn nhiều kẽ hở. Không ít cơ sở sản xuất giống vì vô tình, hay cố tình bỏ qua quản lý chất lượng, khiến cho người nuôi không đạt được nguyện vọng của mình khi mua phải con giống kém chất lượng. Để khắc phục tình trạng này, nhiều bạn đọc đề nghị Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam cung cấp kiến thức và phương pháp sản xuất giống theo quy mô hộ gia đình.

Việc "tự cấp tự túc" con giống trong canh tác nông nghiệp thực sự là bước đi "chậm" so với yêu cầu "chuyên môn hoá". Nhưng trước hiện trạng thiếu tích cực của thị trường giống vật nuôi thuỷ sản, việc "tự nâng cao chất lượng giống" của người canh tác cũng là điều dễ hiểu. Với mong muốn giúp cho người canh tác nuôi thuỷ sản đỡ thất bát; chúng tôi chuẩn lại tài liệu ***Sản xuất giống vật nuôi thuỷ sản****, trong đó phổ biến tri thức và công nghệ sản xuất cá giống, tôm, cua giống và cả một số động vật thân mềm (ngao, sò, ốc, hầu, bào ngư,...).*

Đây là lĩnh vực rộng và cũng khá sâu, với trình độ có hạn của tác giả, sách ra đời khó đáp ứng được nhu cầu độc giả. Chúng tôi mong nhận được ý kiến xây dựng của độc giả để những lần xuất bản sau sách được hoàn chỉnh hơn.

Các ý kiến đóng góp, xin gửi về: Công ty Cổ phần Sách Đại học – Dạy nghề, 25 Hàn Thuyên Hà Nội; điện thoại (04) 38264974.

Xin trân trọng cảm ơn và giới thiệu cùng bạn đọc.

CÁC TÁC GIẢ

MỞ ĐẦU

1. TẦM QUAN TRỌNG CỦA GIỐNG TRONG CANH TÁC NÔNG NGHIỆP

Trong canh tác nông nghiệp, giống là tiền đề. Ngạn ngữ có câu "Tốt giống tốt má, tốt mạ tốt lúa" là như vậy. Giống tập hợp được cả tính tốt của bố và mẹ. Nhờ có tiềm năng tốt trong bộ gen được truyền lại từ bố mẹ, khi gặp điều kiện thuận lợi, giống tốt phát huy được "nội lực" của mình, biến tiềm năng + hoàn cảnh thành năng suất, sản lượng (các đặc tính tốt) mong muốn.

Cũng như các đối tượng canh tác nông nghiệp khác, cá giống là khâu đầu tiên của quá trình nuôi cá, là khâu rất quan trọng, có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất và sản lượng cá thịt. Sản xuất giống cá là một bộ phận của môn học nuôi cá. Đối tượng của nó là nghiên cứu kỹ thuật sản xuất giống các loài cá nuôi, với nhiệm vụ: Đề xuất những quy trình ngày càng tiên tiến để sản xuất ra con giống ngày càng chủ động về thời gian và chủng loại, phong phú về đối tượng nuôi, đầy đủ về số lượng, có phẩm chất tốt, giá trị thương phẩm cao, đáp ứng nhu cầu nuôi cho các loại hình mặt nước. Vì thế, muốn nuôi cá thịt đạt năng suất và sản lượng cao, phải chú ý làm tốt ngay từ khâu đầu: ***sản xuất cá giống.***

Tháng 12 năm 1979, Bộ Hải sản đã ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật sản xuất cá giống của một số loài cá nước ngọt. Tiêu chuẩn đó là cơ sở kỹ thuật để triển khai sản xuất.

1.1. Khái niệm về giống

Giống là một sản phẩm được lựa chọn kỹ một cách có định hướng, giống mang trong nó ***tiềm năng*** của cả bố và mẹ. Chúng ta biết rằng: Bộ nhiễm sắc thể (cơ quan di truyền) của mỗi cá thể là 2n; trong đó, cá thể bố đóng góp 1n và nửa kia là của cá thể mẹ. Những đặc tính tốt, được chọn lọc

của cả bố và mẹ được di truyền lại cho thế hệ sau thông qua các gen của bộ nhiễm sắc thể này. Những con giống tốt là những cá thể đạt được yêu cầu như vậy. Tuy nhiên, khi xem xét đến bộ nhiễm sắc thể để đánh giá chính xác, thì cần phải đến cả một cơ quan chuyên trách với trang thiết bị hiện đại. Bởi vậy, hầu như các cơ sở sản xuất giống không bao giờ tuyên bố rằng: Sản phẩm của cơ sở họ "chưa đạt yêu cầu chất lượng". Để kiểm tra được chất lượng giống, người nuôi phải mất ít nhất 1 vụ, và chi phí cho suốt cả vụ nuôi đó. Tuy nhiên, một số người nuôi rành, hoặc thảng có cơ sở "tử tế" đã chọn lựa được con giống có chất lượng tốt. Bởi vậy nói chung, con giống chỉ nên mua của cơ sở sản xuất giống đáng tin cậy. Giống là yếu tố "tiền đề" và mới chỉ là "tiềm năng". Đó là yếu tố bên trong, có tính di truyền. Các đặc tính tốt của giống chỉ phát huy được khi các yếu tố bên ngoài (thức ăn, môi trường,...) thuận lợi. Nói một cách khác: giống mới chỉ là yếu tố "cần" mà chưa phải đã bao hàm cả yếu tố "đủ". Giống vật nuôi thuỷ sản: Không như chim và thú; khi mới nở (hay đẻ) ra được gọi là giống và đem canh tác nuôi thương phẩm được ngay. Cá, tôm, cua, ngao, sò,... sau khi nở, phải quan nhiều quá trình biến thái mới được gọi là "giống".

– Cá giống: Là cá để nuôi cá thịt, có chiều dài tuỳ loài: cá chép, rô phi 5 – 7cm; cá trôi 6 – 8cm; cá mè 8 – 10cm; cá trắm cỏ 15 – 20cm.

– Tôm giống: Là tôm con (post 15 – 45), có ngoại hình giống hệt tôm bố mẹ, tính ăn giống bố mẹ, là những cá thể bắt đầu cho chu kỳ nuôi thương phẩm.

Giống vật nuôi thuỷ sản là tập hợp những cá thể đã qua biến thái lần cuối cùng, có ngoại hình và tính ăn giống hệt bố mẹ, là những cá thể bắt đầu của chu kỳ nuôi thương phẩm.

1.2. Một số tồn tại về chất lượng cá giống hiện nay và hướng khắc phục

Trong những năm 70 – 80 của thế kỷ XX, khi các trại cá giống lần lượt xây dựng và hoạt động, không tỉnh nào (ở phía Bắc) không có trại cá giống. Thậm chí, nhiều tỉnh có đến tận huyện. Lúc đó, số lượng cá giống cơ bản đủ cung cấp cho nhu cầu nuôi. Trình độ kỹ thuật của người sản xuất thường được qua đào tạo tốt (không phải là các "kỹ sư nuôi thuỷ sản" thì chí ít cũng

qua "trung cấp nuôi thuỷ sản"); vả lại, vì là "thuở ban đầu", nên cá bố mẹ được chọn lựa, bổ sung từ nhiều nguồn. Sau này, do cơ chế thay đổi, nhiều cơ sở sản xuất cá giống (đặc biệt khu vực quốc doanh) không đủ sức trụ lại vì nhiều cơ sở thua lỗ do quản lý kém, trong khi nghề sản xuất cá giống cho thu nhập đáng kể, lại không phải đầu tư quá lớn. Phong trào "Nhà nhà làm cá giống" đã phát triển một cách tự phát, trong khi cơ quan quản lý chất lượng chưa lường được mặt trái của tình trạng này. Thực tế đó dẫn đến việc sử dụng cá bố mẹ trong cùng cơ sở sản xuất làm giống trong nhiều năm liên tục, hậu quả tất yếu sẽ là hiện tượng "cận huyết" và thoái hoá chất lượng giống. Hiện tượng này đã xảy ra trên cá giống các loại cá truyền thống ở các tỉnh phía Bắc, đang bắt đầu lặp lại ở các cơ sở sản xuất cá tra và ba sa ở các tỉnh phía Nam. Nếu không kịp thời chấn chỉnh, hậu quả sẽ khôn lường. Cách khắc phục đơn giản nhất là trao đổi cá bố (hoặc mẹ) giữa các cơ sở. Để người sản xuất tự bỏ tiền khắc phục hạn chế này e rằng không dễ gì (vì tốn tiền). Có lẽ cần phải có chính sách quản lý chặt chẽ cá bố mẹ (bắt buộc) và sự hỗ trợ nhất định (khuyến khích) thì mới có được hiệu quả. Chú ý rằng, chỉ cần trao đổi một loại cá (đực hoặc cái của mỗi cơ sở) là có thể phòng hiện tượng cận huyết một cách hữu hiệu. Giải pháp này đang được thực hiện tại một số tỉnh phía nam trên đàn cá bố mẹ: Một số cơ sở sản xuất giống đã được bổ sung cá tra bố mẹ đánh bắt từ ngoài tự nhiên, trên sông Mêkông.

2. CÁC ĐIỀU KIỆN CƠ BẢN ĐỂ SẢN XUẤT GIỐNG

2.1. Điều kiện hạ tầng cơ sở vật chất và kỹ thuật

2.1.1. Trang trại sản xuất giống

Muốn sản xuất cá giống, điều đầu tiên phải có trang trại, bao gồm nhà xưởng, hệ thống ao (chứa, nuôi cá bố mẹ, cá hậu bị, ương cá bột, cá giống,...).

a) Yêu cầu trang trại cá giống

Cơ sở sản xuất nên thiết kế gần đường giao thông thuận tiện cho đi lại và vận chuyển cá. Ao cũng nên gần nguồn nước sạch. Diện tích ao các loại nên như sau:

– Ao chứa, xử lý nước, từ vài ngàn m^2 đến vài ha.

– Ao nuôi cá bố mẹ, hậu bị, diện tích từ 300 – 2.000m^2.

– Ao ương cá hương, cá giống khoảng 200m^2 đến 700m^2 hoặc 1.000m^2 đến 2.000m^2. Ao thường có hình chữ nhật (để dễ thu hoạch), nước sâu từ 0,8 đến 1,2m. Đáy ao là đất thịt hoặc đất thịt pha cát, bùn dày từ 15 đến 25cm. Gần nguồn nước sạch, có thể chủ động thay nước khi cần thiết. Nước trung tính hoặc kiềm nhẹ, độ pH từ 6,5 – 9. Bờ ao vững chắc, không bị rò rỉ, cớm rợp, bờ ao cao hơn mức nước cao nhất 0,4m. Trên mặt bờ nên trồng cỏ, rau màu thấp cây để bảo vệ bờ và cung cấp thêm thức ăn cho cá. Ao cần có đăng, cống thuận tiện cho việc cấp và tiêu nước khi cần thiết.

b) Nhà xưởng

Nhà xưởng để phục vụ công tác sản xuất giống cá, nói chung không cần quá lớn, không quá "hiện đại". Bình thường, khu vực cho cá đẻ, có thể làm ngoài trời hoặc có mái che (phibrô xi măng, tôn, thậm chí tre, lá, không cần xây tường bao. Khu vực ấp trứng cá nên làm trong nhà (để có thể quản lý được); thuận tiện bố trí nơi ăn ở cho người sản xuất, vì phải trực liên tục trong khoảng cả tuần.

2.1.2. Trang thiết bị

Tuỳ quy mô và đối tượng mà công trình ương ấp khác nhau. Đơn giản nhất là công trình sản xuất cá bột truyền thống. Hiện nay, chỉ cần 1 – 2 cái "bể vòng" đã đủ cho một trại, phức tạp hơn cả là công trình sản xuất cá rô phi đơn tính, tôm, cua. Đối với các cơ sở này, cần phải xây một số bể bằng xi măng (hay compozit), một số thiết bị không lớn như máy nén khí, cân có độ chính xác đến mg, một số hoá chất (hay máy) để kiểm tra pH, O_2, kính hiển vi quang học thông dụng,...

2.1.3. Nguồn lực kỹ thuật

Nguồn lực kỹ thuật cho một trang trại sản xuất giống: mỗi cơ sở sản xuất giống thường có 2 – 4 công nhân, 1 kỹ thuật viên (có trình độ từ trung cấp nghề trở lên) và có thể thêm một số lao động thời vụ. Tất nhiên, bộ phận tài vụ, hành chính,... là không thể thiếu.

2.1.4. Vốn đầu tư

Toàn bộ thiết bị trong khoảng 10 triệu VNĐ (thời điểm năm 2007). Cả xây lắp và thiết bị trong khoảng 30 – 50 triệu VNĐ cho một cơ sở chừng 1 – 3ha là có thể sản xuất tốt.

2.2. Điều kiện kỹ thuật

Cá bố mẹ – Tài sản quý giá nhất của trại cá giống là cá bố mẹ. Cá bố mẹ là những cá thể đã được tuyển chọn kỹ càng, biết rõ xuất xứ, chất lượng (phẩm chất giống), dùng để sản xuất ra cá con, chúng giống như các cỗ "máy cái". Cá bố và cá mẹ không được có quan hệ họ hàng (không cùng huyết thống), càng xa nhau về quan hệ họ hàng, khoảng cách địa lý càng tốt. Cá bố mẹ mang những đặc tính tốt, sẽ thuận lợi cho nuôi cá thịt. Xưa nay, bởi cá bố mẹ đều được tuyển chọn trong cùng một cơ sở, đó là sai lầm, dẫn đến hậu quả của hiện tượng suy giảm chất lượng đang gặp phải. Vì thế phải chọn cá bố (hoặc mẹ) từ ngoài tự nhiên hoặc thật xa nhau. Trong trường hợp không thể, chỉ dùng cá bố (hoặc cá mẹ) của cơ sở mình, cá mẹ (hoặc cá bố) phải mua từ trang trại khác.

2.3. Điều kiện pháp lý

Hiện nay, Chính phủ đã ban hành "Luật Thuỷ sản", trong đó quy định rõ các điều kiện để hành nghề sản xuất giống. Bởi vậy, một yêu cầu không thể thiếu là giấy phép được hành nghề, đấy là chưa kể đến những giấy phép thông thường khác để một cơ sở có thể kinh doanh được.

3. GÂY NUÔI THỨC ĂN TỰ NHIÊN CHO TÔM, CUA, CÁ CON

Đối với ấu trùng của tôm cá, cua, khi mới nở, chúng chưa ăn được thức ăn chế biến, mà chỉ sử dụng những sinh vật nhỏ (như luân trùng, giáp xác thấp: moina, daphnia, cyclop,...) làm thức ăn (vì miệng của chúng hẹp). Để nuôi ấu trùng tôm, cua, cá, người ta phải có giải pháp: nuôi những loại sinh vật này để làm thức ăn cho chúng. Trong vòng từ 3 – 7 ngày sau khi nở, nếu không có thức ăn, cá bột sẽ chết hàng loạt.

3.1. Kỹ thuật nuôi luân trùng

3.1.1. Chuẩn bị bể nuôi

– Bể xây bằng xi măng hay vật liệu compozit, có dung tích 0,5 – 1m^3. Nước biển lọc qua lưới, có độ mặn 28 – 30‰, nhiệt độ 25 – 28°C, pH = 7,8 – 8,2. Bể đặt trong nhà, được chiếu sáng hay có mái che, tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp.

– Mật độ luân trùng khi cấy là 50 – 100 con/lít.

3.1.2. Cho luân trùng ăn

Cho luân trùng ăn hằng ngày bằng một trong các loại tảo: *Isochrysiss, Tetraselmis, Nanochooropsis, Chlorellla* với mật độ 9 – 10 triệu tế bào/ml. Song song, cung cấp thêm men bánh mỳ (sử dụng vi khuẩn *Saccharomices* trong đó) với lượng 20 – 25g/ngày/bể. Khi luân trùng phát triển sinh khối, cho ăn vài lần/ngày.

3.1.3. Quản lý bể nuôi

Luôn sục khí mạnh. Căng 1 – 3 tấm vải trong bể (để hấp phụ các chất bẩn có trong bể). Hằng ngày, thay giặt các tấm vải này. Cứ 3 ngày "rửa" luân trùng một lần bằng dụng cụ chuyên dụng và chuyển sang bể khác nuôi tiếp. Sau 4 – 6 ngày, khi luân trùng đạt mật độ 800 – 1.200 cá thể/lít thì thu hoạch đem nuôi ấu trùng tôm, cua, cá (sau khi đã "cường hoá" bằng các loại axit béo không no, có trong dầu gan cá, gan mực).

3.2. Nuôi moina làm thức ăn cho cá bột

Moina (bobo, bọ đó) là loại giáp xác thấp, có kích thước nhỏ, cơ thể của chúng giàu chất dinh dưỡng, làm thức ăn tốt cho cá bột (cá con mới nở sau 3 – 7 ngày, cơ thể dài 1 – 1,5cm). Trong tự nhiên, moi na sống ở những nơi nước tĩnh. Tuổi của moina ngắn (4 – 7 ngày). Moina nuôi trong môi trường nước có pH = 7 – 8, nhiệt độ 26 – 30°C, O_2 hoà tan = 3 – 3,5mg/l, NH_3 = 0,2mg/l. Có thể nuôi moina trong bể xây, hồ trải bạt, thùng nhựa,... nhưng tốt nhất là trong ao đất: chọn ao có diện tích 1.000 – 2.000m^2, ao được tát cạn, tẩy dọn kỹ, phơi đáy 3 – 5 ngày. Phủ đáy ao bằng đất trộn với vôi (theo tỷ lệ 0,2 – 0,5kg vôi/1 tấn đất) rồi phơi kỹ, rải đều khắp đáy ao một lớp 3 – 5cm. Khi ao đã chuẩn bị xong, tháo nước vào (lọc kỹ), ban đầu chỉ cần sâu 15cm, để 3 – 4 ngày. Sau đó bón cho ao bằng phân vô cơ, nhưng tốt nhất dùng phân chuồng ủ mục, lượng phân bón từ 0,3 – 0,5kg/m^3 nước ao để gây màu tảo làm thức ăn cho moina. Đến ngày thứ 12, dâng nước trong ao nuôi đến 50cm và bón phân lần thứ hai: Dùng phân gà với lượng 1 – 2kg/m^3 nước ao. Từ đó, duy trì lượng phân bón hằng tuần ở mức 4 – 5kg/m^3 nước ao. Để chủ động thời gian và chất lượng thức ăn, nên cấy giống (sưu tầm từ tự nhiên). Thả giống vào ngày thứ 15, mật độ nuôi 10 – 15 cá thể/lít. Có thể thay 25% lượng nước ao mỗi ngày, bổ sung cám gạo, men bánh mỳ làm thức ăn cho moina.

Hiện nay, khi ương tôm, cá giống, nhiều nơi đã ứng dụng công nghệ ương cá bằng sữa đậu-nành hay cá tạp nấu chín, bóp nhỏ. Thực ra, kỹ thuật này không có gì mới mẻ. Nghề ương cá giống truyền thống ở Trung Quốc, người ta đã áp dụng công nghệ này. Khi ương cá như vậy, hàm lượng O_2 trong ao ương không bị tiêu hao đi nhiều so với ương bằng phân bón. Nguyên tắc của công nghệ này là cung cấp đầy đủ chất hữu cơ (từ sữa đậu nành, cá,...) để cho vi khuẩn trong ao phát triển, làm thức ăn cho phù du động vật, phù du động vật là thức ăn tốt cho ấu trùng tôm, cá trong giai đoạn giống. Khi ương cá bằng nguyên liệu này, người ta thấy "bọ nước" (cyclop, daphnia, moina,...) phát triển mạnh, nhiều khi tạo thành các vầng đỏ – là sinh khối phù du động vật. Hiệu quả của công nghệ này rất cao, tưởng như đắt, nhưng thật ra khá rẻ (mỗi sào ao ương, hằng ngày chỉ bón chừng 0,5 lít sữa đậu nành hay 0,5kg cá. (Giải pháp kỹ thuật bắt buộc là phải được nấu chín).

Phần thứ nhất
SẢN XUẤT CÁ GIỐNG NUÔI

Chương 1
SẢN XUẤT CÁ GIỐNG NƯỚC NGỌT

1. MÙA VỤ CÁ ĐẺ Ở VIỆT NAM

"Cá sống nhờ nước". Hầu hết cá đẻ gắn với mùa mưa. Đặc điểm sinh dục của cá không như chim và thú (đã có trứng (phôi) thế nào chúng cũng đẻ). Chỉ trong những điều kiện xác định, tuyến sinh dục của cá mới phát triển. Khi đã đạt chín (thành thục), chỉ khi gặp điều kiện thuận lợi cho trứng và ấu trùng tồn tại, cá cái mới đẻ trứng và cá đực thụ tinh; nếu không, trứng sẽ tự tiêu đi. Tất cả các loài cá đều thụ tinh ngoài (noãn sinh), một số nhỏ cá đẻ con (như cá mập,...), nhưng không loài cá nào có hiện tượng thai sinh, mà chỉ là noãn thai sinh. Cá mập, thường đẻ con, mỗi lứa không nhiều lắm, chúng có cơ quan tương tự như "dạ con", nhưng cũng không phải là thai sinh (vì phôi cá không phát triển nhờ hệ thống mạch máu trong dạ con như động vật có vú). Các loài cá, nhiều khi đã có trứng, nhưng không gặp được điều kiện thuận lợi cho cá con tồn tại sau khi đẻ ra, cá mẹ sẽ không đẻ. Khi đó, trứng sẽ thoái hoá, tiêu đi và được cơ thể hấp thụ lại. Hiện tượng này là bản năng bảo tồn nòi giống của cá. Năng lượng để cá thể mẹ hấp thụ lại chất dinh dưỡng khi trứng thoái hoá tốn gấp đôi năng lượng để tạo ra trứng. Nhìn tổng thể (cả đàn cá và các loài cá) mùa vụ cá đẻ ở Việt Nam bắt đầu từ tháng 5 (dương lịch), kéo dài đến tháng 9 (dương lịch). Đối với từng cá thể, chúng cũng đẻ vào thời gian này, nhưng thời gian sinh sản hữu hiệu (cho tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở cao nhất) chỉ trong khoảng 2 tuần. Trước đó (khi trứng còn non) hoặc sau đó (khi trứng đã già), kết quả kém hẳn.

Khi trứng còn non, tỷ lệ cá thể sinh sản trong tổng số cá tham gia đẻ thấp, các cá thể không đẻ, bị phản ứng thuốc, bụng trương căng, cứng, thả lại ao sẽ chết gần hết. Nếu trứng "hơi non", thời gian hiệu ứng thuốc lâu hơn bình thường, tỷ lệ cá đẻ cũng không cao, tỷ lệ nở và tỷ lệ thụ tinh thấp, số cá bột thu được ít. Hiện tượng này thường xuất hiện vào đầu vụ.

Vào giữa và cuối vụ, hay gặp trường hợp trứng cá bị "hơi già". Nếu chọn phải những cá thể này, tuy tỷ lệ cá cái tham gia đẻ cao, đẻ đúng giờ hay sớm hơn một chút, nhưng tỷ lệ trứng thụ tinh và tỷ lệ nở của cá bột từ thấp đến rất thấp; thậm chí, đôi khi phôi phát triển sau 2 – 4 giờ rồi chết hàng loạt hoặc chết hết. Ở những cá thể này, khi chọn cá, phát hiện thấy bụng cá mềm nhão, khi lấy trứng kiểm tra thấy các hạt trứng trong, nằm ẹp trên tấm kính mà không có độ căng tròn. Sau khi cá đẻ, nếu thả lại ao, những cá thể không đẻ ít bị chết hơn so với đàn cá có trứng hơi non.

2. ĐIỀU KIỆN ĐỂ CÁ ĐẺ

2.1. Cá đẻ tự nhiên

Khi cá cái đã có trứng, cá đực có tinh; vào đầu mùa mưa, chúng thường cùng nhau lên thượng nguồn của các con sông, vào các dòng suối (đối với hầu hết các loài cá). Vào những ngày mưa, khi nước sông, suối chảy mạnh, cá cái đẻ trứng, cá đực thụ tinh trên các suối hay thượng nguồn của dòng sông, trứng thụ tinh theo nước về xuôi, nở ra cá con (cá bột), cá sẽ lớn dần trên sông hay dạt vào các đầm, hồ ven sông, có nước thông với nước sông. Đối với một số cá đẻ trứng dính (như chép, trê, lăng, nheo,...), chúng đẻ ngay trong thuỷ vực, nơi chúng sống, trứng cá bám dính vào cỏ cây thuỷ sinh có trong đó và nở thành cá bột, rồi lớn lên trong đó. Một số cá đẻ trứng chìm trong cát sỏi (như cá chiên) đẻ nơi thượng nguồn, vùi trứng xuống cát sỏi, nơi nước chảy nhẹ (để đảm bảo luôn có O_2 cho cá con hô hấp. Hiện tượng này gọi là đẻ tự nhiên (không có sự can thiệp của con người). Để có thể đẻ tự nhiên, cần hội tụ đủ các yếu tố: Cá cái có trứng đã chín sinh dục; có nước mới; hiện hữu cá đực cũng đã chín sinh dục, có giá thể, có bãi đẻ,... Khi cá con mới nở, chúng gặp phải rất nhiều yếu tố rủi ro, nên tỷ lệ tồn tại trong tự nhiên rất thấp. Thích nghi với điều kiện này và để có thể "đấu tranh sinh tồn", mỗi lần cá đẻ khá nhiều trứng (cá mè, trôi, trắm, mỗi kg cá mẹ có thể đẻ tới vài vạn trứng). Trong sinh giới, có những hiện tượng khắc phục

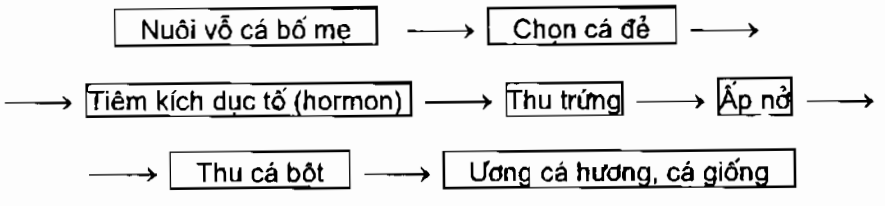
nhược điểm "vô trách nhiệm" của cá đến "cảm động" như cá hồi mẹ thường chết sau khi đẻ xong, phần vì kiệt sức sau khi di chuyển hàng ngàn km đến bãi đẻ, phần vì để lại thi thể cho cá con sử dụng. Ưu điểm của cá con sinh ra do cá mẹ đẻ trong tự nhiên là chúng khá khoẻ mạnh, vì sự khắt khe của "chọn lọc tự nhiên". Tuy nhiên, nhược điểm của hiện tượng này là: khó hội tụ được các yếu tố tự nhiên cần thiết và cơ bản là con người không kiểm soát được, việc thu hồi cá con với số lượng đủ lớn là rất khó khăn.

2.2. Cá đẻ (sinh sản) nhân tạo

Để khắc phục hiện tượng trên, con người đã tìm ra phương pháp "sinh sản nhân tạo"; tức là cho cá đẻ dưới sự kiểm soát của con người. Nguyên lý của phương pháp này là: cá đã trưởng thành, được nuôi trong chế độ đặc biệt (gọi là nuôi vỗ) để có trứng; sau đó trứng được tạo điều kiện để chín (thành thục); khi đã có cá mẹ với trứng đủ chín và cá bố tương tự, người ta tiêm một số hormon sinh dục để cá cái đẻ trứng, lấy tinh trùng (sẹ) của cá đực cho gieo tinh trong điều kiện kiểm soát. Như vậy, trứng và cá con có thể thu được với số lượng lớn. Trong một số hoàn cảnh, người ta chọn cá bố mẹ, sau khi tiêm kích dục tố xong, cho chúng đẻ trong các dụng cụ đặc biệt (gọi là bể đẻ), chúng sẽ tự đẻ, tự thụ tinh, người ta thu trứng và ấp nở trong các dụng cụ chuyên dụng. Đó là sự cho đẻ bán nhân tạo. Hiện nay, phương pháp sinh sản bán nhân tạo được ứng dụng phổ biến vì đơn giản. Phương pháp nhân tạo chỉ áp dụng được khi cơ sở sản xuất có đủ nguồn nhân lực kỹ thuật cần thiết, vả lại cũng khá khó khăn và tính chuyên nghiệp phải cao, bởi vậy không được nhiều cơ sở ứng dụng.

Có thể nói: Hầu hết các loài cá đều có thể cho sinh sản bằng phương pháp nhân tạo (SSNT). Kỹ thuật SSNT đã có từ lâu. Những tiến bộ kỹ thuật trong lĩnh vực này phát triển mạnh trong những thập kỷ 60 – 70 thế kỷ XX; chủ yếu dựa trên thành tựu sinh tổng hợp các loại thuốc (hormon sinh dục).

Kỹ thuật SSNT cá bao gồm các công đoạn sau:



2.2.1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

Nuôi vỗ cá bố mẹ thường được chuẩn bị trước khi định cho cá đẻ từ 9 tháng đến 1 năm. Thời điểm chọn cá bố mẹ để nuôi vỗ không phải là vụ cá đẻ, nên việc phân biệt đực cái thông qua các đặc điểm sinh dục thứ cấp (màu sắc, độ thô nhám của vây, vẩy,...) rất khó khăn. Thông thường, cá cái thường sáng màu hơn cá đực. Đối với cá trê, cá rô phi, phân biệt dễ hơn nhiều vì đặc điểm của cơ quan sinh dục cá cái và cá đực rất khác nhau.

– Điều kiện cần và đủ để cá bố mẹ phát dục:

Cá cái có trứng và cá đực có "sẹ" – tinh. Cá được gọi là "bố mẹ" chỉ khi đủ tuổi (cá mè, trôi, trắm 2 tuổi; cá tầm trên 10 tuổi; cá tra và ba sa 2 – 3 tuổi,... vì khi đã trưởng thành, chúng mới có hormon sinh dục khiến cá cái tạo trứng, cá đực tạo tinh. Đó là điều kiện cần để cá phát dục. Điều kiện đủ là phải có đủ chất dinh dưỡng để cho cá cái tạo trứng, cá đực tạo tinh. Đây cũng là mục tiêu của công tác nuôi vỗ cá bố mẹ. Năng lượng để cá cái tạo trứng, mặc dù lấy từ bên ngoài (thông qua thức ăn), nhưng các chất dinh dưỡng (chủ yếu là chất béo) không đi thẳng từ cơ quan tiêu hoá vào buồng trứng mà được tích luỹ tại gan, sau đó, từ gan mới chuyển vào buồng trứng (lúc này đã là chất béo nội sinh).

– Mật độ cá bố mẹ và tỷ lệ:

Đối với cá ăn phù du như mè trắng, mè hoa, chọn mật độ cá thả chủ yếu sao cho đủ thức ăn và hàm lượng oxy trong ao phải giữ sao cho không bị suy giảm (vì để tạo được thức ăn tự nhiên (phù du) phải thông qua bón phân, khi đã bón phân, lượng oxy sẽ giảm xuống); đối với cá ăn trực tiếp như trắm, tra, ba sa, trê,... đảm bảo yêu cầu giữ cho hàm lượng oxy trong ao không được thấp. Đối với cá có cơ quan hô hấp phụ, có thể thở bằng không khí (như trê, lóc,...) có thể nuôi dày hơn một chút. Trong quá trình nuôi vỗ cá bố mẹ, tối kỵ để cá nổi đầu (vì thiếu oxy). Nếu cá bị nổi đầu nhiều, trứng có thể tiêu đi mất. Theo Jhingran và Pullin, 1998 (Trích từ Nguyễn Tường Anh, 2005): Mật độ cá bố mẹ của các loài cá truyền thống (mè, trôi, trắm, chép) thông thường từ 1 – 3 tấn/ha. Tỷ lệ cá đực/cá cái nuôi vỗ thông thường là 1/1. Tuy nhiên, tuỳ theo phương thức cho cá đẻ mà có điều chỉnh: nếu cá đực phải mổ để lấy tinh sào (như ở cá trê), phải tăng lượng cá đực. Tồn tại một mâu thuẫn trong giai đoạn nuôi vỗ cá bố mẹ là: nếu nuôi quá tốt, cá sẽ quá béo, khó đẻ; nhưng ngược lại, nếu nuôi kém, cá gầy, khi đó, chúng sẽ không phát dục được. Để giải quyết mâu thuẫn này, người ta đưa ra giải pháp kỹ thuật "nuôi

vỗ theo giai đoạn": *Giai đoạn đầu* trước khi cá đẻ từ 6 – 8 tháng (tháng 9 – 10 đối với cá nuôi ở các tỉnh phía Bắc). Trong giai đoạn này, cho cá ăn thật đầy đủ, sao cho khi kết thúc (3 – 4 tháng; vào tháng 12 – 1 năm sau – ở các tỉnh phía Bắc), cá đạt độ béo (Class) cấp IV (mỡ đầy kín khoang bụng, che lấp ruột). Đây là giai đoạn "tích lũy noãn hoàng", khi giải phẫu, thấy bụng cá đã chứa đầy trứng (2 bên buồng trứng đạt cực đại về kích thước) là đạt yêu cầu. Giai đoạn này là sự chuyển hoá về lượng. *Giai đoạn thứ hai* gọi là "giai đoạn nuôi vỗ thành thục", kéo dài chừng 2 tháng, trong giai đoạn này, nên bổ sung vitamin E. Trong giai đoạn nuôi vỗ thành thục, ngừng cho cá ăn, hay chỉ cho ăn cầm chừng (1 – 2 bữa mỗi tuần). Đây là giai đoạn chuyển hoá về chất; tức là trứng cá không tăng kích thước nữa mà chuyển chín sinh dục. Mục tiêu của giai đoạn này là tạo điều kiện để cá bố mẹ chuyển chín sinh dục (hầu hết trứng chuyển sang giai đoạn IV–C) bằng cách tạo các yếu tố sinh thái thích hợp, như tăng cường kích thích nước. Nếu giai đoạn này không được xử lý môi trường tốt và cá vẫn "bị" cho ăn đầy đủ, chúng sẽ bị quá béo; mặc dù buồng trứng phát dục tốt, nhưng khó chuyển chín và khó đẻ, hoặc thậm chí không đẻ (giống như hiện tượng "nâng", "sổi" ở lợn nái); những cá thể này, nếu có đẻ, thường rất muộn, phải chờ đến cuối vụ, nhưng tỷ lệ thụ tinh cao (trứng phát triển tốt do được nuôi quá tốt), nhiều khi đạt từ 12 – 14%.

Tiêu chuẩn đánh giá thành công của giai đoạn nuôi vỗ cá bố mẹ là: Tỷ lệ thành thục (cá có bụng trứng) đạt 90 – 100%, trứng cá chín đúng vụ, cá mẹ không quá béo. Mối tương quan giữa kích thước trứng và chế độ nuôi vỗ: cá được nuôi vỗ tốt sẽ có kích thước trứng lớn hơn nuôi vỗ kém; cá có kích thước lớn, kích thước trứng cũng to hơn cá nhỏ; tỷ lệ thụ tinh và tỷ lệ nở của trứng có kích thước lớn cao hơn trứng có kích thước nhỏ hơn; cá đẻ lần đầu, kích thước trứng nhỏ hơn các lần sau, số lượng trứng cũng ít hơn, tuy nhiên cá dễ đẻ hơn. Richter et al, 1995 (Trích từ Nguyễn Tường Anh, 2005) phát hiện: Khi nuôi cá trê phi cái chung với cá đực trưởng thành, chúng sẽ phát dục tốt hơn chỉ với cá cái. Hiện tượng đó được giải thích bằng cơ chế pherơmôn (hoá chất dẫn dụ) qua đường khứu giác.

2.2.2. Chọn cá cho đẻ

Khi cá cái thành thục tốt, sẽ có tỷ lệ thành thục (tỷ lệ giữa khối lượng buồng trứng/khối lượng thân) từ 10 – 13%, bụng cá to, buồng trứng nổi rõ

ràng, khi trứng đã chín; da bụng mỏng, bụng mềm, thậm chí hơi "ỏng", có tính đàn hồi. Lỗ sinh dục cá hơi sưng và có màu hồng. Tính đàn hồi là một trong những tiêu chuẩn đáng chú ý khi chọn cá đẻ: Vào đầu vụ, tính đàn hồi thường lớn, cá thể cái, khi trứng còn non, tính đàn hồi cũng lớn. Khi tuyến sinh dục (buồng trứng) cá mẹ đã hơi già, tính đàn hồi kém dần. Cá mẹ, sau khi đã tiêm khởi động, tính đàn hồi cũng kém đi. Những người cho cá đẻ nhiều kinh nghiệm sẽ thành lập được cảm giác này khá rõ ràng. Một số loài cá ăn rất khoẻ (như trắm cỏ) khi no, rất khó lựa chọn. Bởi vậy, trước khi muốn chọn cá đẻ, phải cho chúng nhịn ăn 1 – 2 ngày. Việc chọn cá cái cho đẻ, nếu chỉ trông vào các đặc điểm ngoại hình sẽ rất khó lựa chọn một cách chính xác; phụ thuộc rất nhiều vào kinh nghiệm. Để khắc phục, những người làm nghề ở Trung Quốc đã làm ra "dụng cụ thăm trứng": đó là một cái ống bằng kim loại không gỉ, dài chừng 15 – 20cm, đường kính 2,5 – 3mm. Phần đầu công tác của ống thăm trứng được bịt kín (cách đầu mút 2mm, quãng 1,5cm ở đầu này được mài/dũa theo chiều dọc đến hở ống ra để cho có hình máng. Khi thăm trứng, cho đầu của ống thăm trứng qua lỗ sinh dục, xoay nhẹ từ 1/2 đến 1 vòng cho các hạt trứng lọt vào lòng máng. Trứng của cá đã đủ chín (giai đoạn IV–C) phải có đặc điểm: Hạt trứng rời nhau, đều, đường kính xung quanh 1mm (tuỳ loài), màu sắc trứng từ vàng nhạt, ngà đến ghi, xanh (tuỳ loài), khi đặt trứng lên tấm kính (lam), thấy hạt trứng hơi ẹp xuống (chứ không căng tròn), bóng. Tuy nhiên, chỉ tiêu quan trọng nhất là phải có được trên 60% số trứng thấy nhân trứng đã lệch tâm. Để dễ quan sát hiện tượng này, người ta ngâm trứng trong dung dịch có tác dụng làm trong noãn hoàng và giữ được túi mầm (nhân trứng), dung dịch làm trong gồm cồn (ethanol) 96°, phoócmalin (formon) đậm đặc (40%) và axit axêtic nguyên chất với tỷ lệ pha tương ứng là 6/3/1 (dung dịch EPA 631). Các kỹ thuật viên kinh nghiệm thường chỉ sử dụng thủ thuật này vào đầu vụ. Trước khi cho cá đẻ, rất hạn chế tiếp xúc với cá bố mẹ để tránh stress cho cá, thậm chí không cần cân chính xác mà chỉ ước lượng khối lượng cá thể để pha thuốc tiêm. Bởi nếu cá bị stress, có thể dẫn đến không đẻ hoặc kết quả đẻ không cao. Theo "hướng dẫn sử dụng chất HCG" để cho cá mè đẻ, liều dùng được khuyến cáo từ 800 – 2.000UI/kg cá cái. Như vậy, nếu ước lượng có sai số đến vài lạng cũng không ảnh hưởng đến liều thuốc tiêm.

2.2.3. Tiêm kích dục tố (KDT) dục đẻ cá

– Những loại KDT thường dùng cho cá đẻ:

+ Não thuỳ thể cá (Hypophysin): Não thuỳ thể cá nằm ở phía dưới não trung gian, nối với đáy buồng não thứ 3 bởi cuống phễu gần như liền với nhau, nó chia làm 2 bộ phận là tuyến thể và thần kinh. Bộ phận tuyến thể là phần quan trọng đối với hiện tượng chín sinh dục và rụng trứng ở cá. Tuyến thể được chia thành 3 thuỳ rõ rệt. Trong não thuỳ có chứa 2 hormon sinh dục là FSH và LH. FSH có tác dụng mạnh đến hiện tượng chín trứng, còn LH liên quan tới sự rụng trứng. Sau khi bảo quản trong dung dịch Aceton, FSH bị suy giảm; bởi vậy "não khô" chủ yếu là LH. Do đó, sử dụng "não tươi" – tức là lấy xong dùng luôn tốt hơn "não khô" – tức là não tươi được bảo quản trong Aceton hay cồn tuyệt đối (để rút nước). Với cá chép cỡ 0,5kg, sau khi làm khô còn khoảng 1mg. Não thuỳ của các loài cá khác thường kém chất lượng hơn cá chép, vì khi lấy não, tuyến sinh dục của chúng chưa phát triển đầy đủ. Não thuỳ của cá thể có tuyến sinh dục phát triển có chất lượng (về mặt "thuốc" cho cá đẻ) cao hơn não thuỳ của cá thể có tuyến sinh dục kém phát triển hơn.

+ HCG (Human Clorunic gonadotropin) còn có tên thương mại là Prolan B. Đây là hormon có trong nước tiểu của phụ nữ trong thời kỳ mang thai (chất tác dụng lên "que thử thai") và được chiết xuất từ nguồn nguyên liệu này. Đó là chất bột trắng đóng trong lọ kín, bảo quản lạnh. Hormon này có tác dụng rất mạnh lên cá mè. Đối với cá trắm cỏ, cá trôi,... liều dùng đơn độc, kém hiệu quả, có lẽ do dị ứng của chúng đối với protein lạ. Liều dùng HCG cho cá đẻ thường được khuyến cáo từ 800UI đến 2000UI/kg cá cái.

+ LGH–A: Đây là loại KDT tổng hợp, có tác động mạnh vào não thuỳ cá để chúng có thể tự sản sinh ra hormon sinh dục (hormon nội sinh).

+ DOM: Trong tuyến yên của cá, ngoài các hormon sinh dục, còn tiết ra một chất quan trọng khác có tác dụng ức chế quá trình tiết KDT cơ bản (sản ra KDT tự phát) mà còn ức chế cả sự tiết KDT dưới ảnh hưởng của GnRH. Đó là chất dophamin. Để làm giảm tác dụng của chất ức chế, người ta tiêm thêm chất kháng dopamin là doperidom (DOM).

Hiện nay, trong nghề cá, người ta sử dụng 3 loại GnRH–A, đó là 2 loại mGnRH là LRH–A hoặc mGnRH–A của Trung Quốc. Loại thứ ba là sGnRH–A. Đối với cá, trong ba loại GnRH–A này, mạnh nhất là sGnRH–A

vì chúng có ái lực thụ thể cao nhất (Nguyễn Tường Anh, 2005). Ovaprim (biệt dược cho cá đẻ của Canada) là hỗn hợp của 2 hoạt chất có thành phần gồm 20 microgam sGnRH–A và 10mg domperidom trong khoảng 1ml propylen glycol. Mỗi 1ml ovaprim có thể dùng cho 1kg cá cái thành thục. Nếu không có chế phẩm chuyên biệt, ta có thể tự pha lấy (bảng 1.1). Những người làm kỹ thuật có kinh nghiệm thường tiêm với liều hơi cao vào đầu vụ, giảm tối thiểu vào chính vụ và tăng một chút vào cuối vụ. Họ cũng nhận thấy: Vào chính vụ, cá rất mẫn cảm với thuốc; nên nhiều khi chỉ cần liều tiêm nhỏ hơn khuyến cáo, cá vẫn đẻ. Một số loài cá rất dễ đẻ vào giữa vụ (như trôi Ấn, Mrigan) hiện hữu hiện tượng: đôi khi, không tiêm kích dục tố (hormon sinh dục – KDT), cá vẫn đẻ (trong trường hợp, trước đó, bể đẻ đã có cá đẻ, nhưng cá bố mẹ đã chuyển ra ao, mà không làm cạn nước bể). Hiện tượng này chỉ có thể giải thích: trong quá trình cá đẻ, ngoài tác động của hormon sinh dục (được tiêm vào + nội sinh), còn có tác động của pherơmôn sinh dục (chất kích thích – là hoá chất dẫn dụ), do cá bố mẹ tiết ra trong quá trình sinh sản.

Bảng 1.1. **Hướng dẫn sử dụng hỗn hợp GnRH–A và domperidon để kích thích cá sinh sản**

Tvarutmaneegul và ctv 1992, Lin và Peter, 1996 (Trích từ Nguyễn Tường Anh,1999)

	Loài cá	DOM (mg/kg)	LRH–A (µg/kg)	sGnRH–A (µg/kg)	Thời gian hiệu ứng và ghi chú
1	Chép	5	10	10	8 – 12
2	Trắm đen	3 + 7	10 + 20		Tiêm 2 lần, cách nhau 6 giờ
3	Trắm cỏ	5	10		8 – 12
4	Mè trắng	5	20	5	8 – 12
5	Mè hoa	5	50	10	8 – 12
6	Trôi trắng	5	20	20	6
7	Rôhu	5	50	10	6
8	Trê đen	10	100	20	16 – 18
9	Trê vàng	5	20	50	16 – 18
10	Trê trắng	5 + 5	5 + 10		2 lần, cách nhau 6 giờ
11	Trê phi	5 + 5	15 + 30		2 lần, cách nhau 6 giờ
12	Quả (lóc)	5 + 5	5 + 15		2 lần, cách nhau 6 giờ
13	Mè vinh	5	20	20	7 – 8

Ghi chú: mg = miligam (phần ngàn gam); µg = microgam (phần triệu gam)

Bảng 1.2. **Liều tiêm quyết định bằng những chất không phải là não thuỳ cá cho một số cá nuôi** (tính trên 1kg cá cái cho đẻ)

Loài cá	HCG (UI)	LRH–A + DOM hay sGnRH–A + DOM	
		µg	mg
Chép			
Chép			
Chép			
Mè trắng	1.100		
Mè trắng	1.100		
Mè hoa	1.100		
Trắm cỏ		10	15
Trắm cỏ		5	5
Trôi *C.molitorella*		10 20	5
Rôhu		50	5
Rôhu		20	5
Mrigan			
Mè vinh			
Trê vàng *Clariat macrocephalus*		4.000	
Trê đen C.fuscus		50	5
Trê phi *C. gariepinus*		50	5
Tra		150	10
Basa	3.000	50	
Lóc *Channa striatus*		15	5

Ghi chú. Domperidon = antidopamin = DOM (*Nguồn:* Nguyễn Tường Anh, 2005).

Ngoài domperidon có thể dùng các chất kháng dopamin khác như pimozid, reserpin, spiperon, haloperidol. Có thể nói rằng, tất cả các GnRH–A đều có tác dụng gây phóng thích kích dục tố ở cá, vì thế chúng có thể dùng làm chất kích thích sinh sản cho tất cả các loài cá. Tính đặc hiệu cho loài chỉ thể hiện ở mức hoạt tính (lượng), không có loại GnRH–A nào lại không có hoạt tính trên cá cả. Đối với việc kích thích sinh sản cá, các GnRH–A có lợi thế là giá rẻ, hoạt tính ổn định, không gây phản ứng miễn dịch, không làm

cá chết sau khi đẻ. Tuy nhiên, có những điều cần chú ý khi sử dụng GnRH–A cho cá, dựa vào cơ chế tác dụng của chúng: Đó là thời gian hiệu ứng có thể dài hơn trường hợp dùng kích dục tố hay steroid. Ở cá bố mẹ, sau khi được tiêm GnRH–A và đã đẻ xong thì tuyến yên không còn kích dục tố. Vì thế nếu nuôi vỗ và cho đẻ nhiều lần trong năm, thời gian tái phát dục có thể dài hơn so với cá được nuôi vỗ lại ngay sau khi đẻ bằng phương pháp dùng kích dục tố (HCG) hay steroid. Não thuỳ của cá bố mẹ sau khi đẻ, nhờ được kích thích bằng GnRH–A không còn hoạt tính kích dục nên không thể sử dụng làm chế phẩm để kích dục cá.

Ngày nay, đối với một số đối tượng khó, đặc biệt ở cá biển, cá có tuổi thành thục cao (như cá tầm) còn có kỹ thuật cấy hormon sinh dục dạng viên (crystal) dưới da, trong lớp cơ trắng, chúng sẽ tan dần; dưới tác dụng của hormon này, trứng sẽ được tạo thành và chuyển chín.

3. HIỆN TƯỢNG THOÁI HOÁ TUYẾN SINH DỤC VÀ TÁI PHÁT DỤC Ở CÁ

Sự thoái hoá tuyến sinh dục là quá trình suy biến của cá trưởng thành, dẫn đến hiện tượng mất khả năng chín trứng và sinh sản khi đang trong thời gian hay sắp đến mùa vụ. Sự thoái hoá tuyến sinh dục, đặc biệt là noãn sào (buồng trứng) có thể xảy ra khi noãn sào chịu sự điều khiển của hệ thần kinh nội tiết nhưng gặp phải những điều kiện bất lợi của môi trường (Nguyễn Tường Anh, 2005). Trong giai đoạn tạo trứng, nếu cá bị thiếu ăn hay nhịn ăn thì quá trình tạo trứng bị ngưng trệ; nặng hơn, buồng trứng có thể bị tiêu biến, thậm chí ngay cả khi cá có đủ dự trữ mỡ. Năng lượng của noãn hoàng (đang tích luỹ) lúc đó được sử dụng để cung cấp cho hoạt động sống. Trong thời gian tạo trứng, nếu môi trường nước nuôi cá bị thiếu O_2 hay khi nhiệt độ vượt cao quá ngưỡng trong thời gian dài khiến buồng trứng bị suy biến (thoái hoá) không có khả năng hồi phục và mất khả năng sinh sản trong vụ tới. Sự thoái hoá buồng trứng cũng có thể xảy ra ở giai đoạn cuối của sự thành thục (chín trứng), sau khi kết thúc giai đoạn tạo noãn hoàng và nhân trứng đang trong quá trình di chuyển ra ngoại biên, tới gần noãn khổng (lỗ trứng – nơi tinh trùng chui vào để thụ tinh với trứng). Để phòng ngừa hiện tượng này, nước trong ao nuôi vỗ luôn được giữ đủ O_2 và khống chế không cho quá nóng (trên 34°C, kéo dài). Có tác giả cho rằng, Anđrôgen ngoại

sinh, ngoài tác dụng thúc đẩy sự phát triển tuyến sinh dục đực (tinh sào), còn có hiệu quả làm chậm quá trình thoái hoá của tinh sào (Munro &Lam, 1996; trích từ Nguyễn Tường Anh, 2005).

Khi cho sinh sản nhân tạo (SSNT) cá, các cá thể cái sau khi đã đẻ lần thứ nhất, nếu được nuôi vỗ trở lại, chúng có khả năng tạo trứng lần nữa và thậm chí còn có thể tham gia SSNT bình thường. Trong khi hiện tượng này không thấy ở các cá thể đã đẻ tự nhiên. Điều khác biệt ở chỗ: nếu cá đẻ tự nhiên (không phải can thiệp bằng phép tiêm hormon), sau khi đẻ xong, các hormon nội sinh cũng vừa hết; trong khi, nếu phải can thiệp bằng hormon, lượng thuốc tiêm vào, thế nào cũng còn tồn dư trong cơ thể cá thể mẹ. Chính lượng thuốc ấy đã khiến cho cá thể mẹ tái tạo trứng. Hiện tượng tái tạo trứng chỉ diễn ra trong thời vụ sinh sản. Cá thể mẹ càng đẻ róc, quá trình tái tạo càng nhanh. Những người làm kỹ thuật có kinh nghiệm, khi gặp hiện tượng cá đẻ trục trặc ở những lần đẻ đầu, đã có thủ thuật: Tiêm liều lượng thuốc vừa đủ để dục trứng cá thoái hoá nhanh, tạo điều kiện cho cá sớm tái phát dục (sau đó chừng một vài tháng). Chất lượng của cá bột thu được từ cá thể tái phát dục lần thứ nhất và thứ hai không kém chính vụ ở lần đẻ đầu tiên. Với điều kiện khí hậu ở các tỉnh phía Bắc, mùa cá đẻ có thể bắt đầu vào tháng 4 và kết thúc vào tháng 9. Trong suốt thời gian đó, một cá thể cái có thể tái phát và tham gia đẻ bình thường 3 – 4 lần. Theo kinh nghiệm, chỉ nên dùng cá tái phát lần đầu (tức là tham gia đẻ lần thứ hai trong 1 vụ). Các lần sau, kích thước trứng nhỏ dần và chất lượng cá bột cũng giảm tương ứng. Thời gian cá nuôi lại để cho đẻ tái phát thường rất ngắn; thời gian tái phát tuỳ loài, tuỳ thời tiết, thường từ 28 – 40 ngày. Bởi vậy, kỹ thuật nuôi vỗ cũng có điều chỉnh cho tương thích: Không nuôi làm 2 giai đoạn như bình thường, mà cho ăn tích cực ngay từ đầu cho đến khi trước khi cá đẻ một vài ngày (chủ yếu để quan sát chính xác mức độ thành thục (chín) của cá mẹ). Nhiều khi, nhìn cá chỉ hơi thấy có hình bụng, nhưng đã có thể tham gia đẻ tốt. Tiêu chuẩn lựa chọn cá cái tham gia cho đẻ cá tái phát chủ yếu dựa vào thời gian nuôi vỗ. Trong suốt quá trình nuôi vỗ tái phát dục, nếu gặp thời kỳ nhiệt độ môi trường cao, cá sẽ chín sinh dục nhanh hơn so với khi gặp thời tiết có nhiệt độ thấp hơn. Ở đây còn hiện hữu thuyết "tổng nhiệt độ": Quá trình thành thục của cá mè, trôi, trắm cần tổng số khoảng 2 vạn độ (Tích giữa thời gian nuôi (ngày) với nhiệt độ trung bình trong ngày (°C)).

4. ĐẶC ĐIỂM SINH VẬT MỘT SỐ LOÀI CÁ NUÔI CHÍNH TRONG NƯỚC NGỌT

4.1. Cá chép (*Cyprinus Carpio (Linnaeus)* – Common Carp)

4.1.1. Phân bố

Cá chép là loài cá được phân bố rộng rãi ở hầu hết các nước trên thế giới, nó có tính thích nghi cao, sống được ở nhiều môi trường nước mà điều kiện không được thuận lợi, được coi là một loài cá nuôi trong nước ngọt lâu đời nhất thế giới. Ở Việt Nam, cá chép phân bố tự nhiên từ phía Bắc vào đến giáp miền Trung; cá chép không phân bố tự nhiên ở miền Nam, sự có mặt của nó là kết quả của quá trình di giống. Cá chép sống được ở hầu hết các vùng nước ngọt như ao hồ, đầm, sông, suối, ruộng và cả vùng nước lợ có độ mặn đến 12‰.

Cá chép sống chủ yếu ở tầng đáy, biên độ chịu nhiệt rộng, tuỳ theo vùng nó sông. Nhiệt độ thích hợp nhất trong khoảng 20 – 27°C. Hàm lượng oxy hoà tan thấp nhất ở mức 1mg/l và độ pH từ 4 – 9.

4.1.2. Đặc điểm sinh sản

a) Tuổi thành thục và cỡ cá thành thục

Tuổi thành thục và cỡ cá thành thục nói chung phụ thuộc vào vĩ độ, vào nhiệt độ môi trường sống và chế độ dinh dưỡng, cá chép Hung, cá chép Nhật sống ở Việt Nam thành thục sau 1 năm tuổi, cá chép Việt cũng thành thục sau 1 năm tuổi, nhưng cá chép ở Bắc Âu thường sau 4 – 5 tuổi mới thành thục.

Về khối lượng, cá chép Việt thường trên 200g đã phát dục lần đầu, nhiều cá thể phát dục ở khối lượng nhỏ hơn nhiều, đặc biệt là cá chép ở miền núi.

b) Sức sinh sản

Sức sinh sản của cá chép phụ thuộc vào tuổi cá, cỡ cá, chế độ dinh dưỡng. Chế độ dinh dưỡng gây ra biến động rất lớn. Với cá chép Việt, lượng chứa trứng tăng nhanh từ tuổi thứ 3 đến tuổi thứ 5, sau đó tăng lên không đáng kể. Trung bình 1kg cá cái đẻ được 10 vạn trứng.

c) Thời vụ đẻ trứng và tập tính đẻ trứng

Cá chép là loài bán di cư sinh sản, điều kiện đẻ trứng đơn giản, thuộc nhóm đẻ trứng nhiều lần trong năm, nên trong buồng trứng có các loại trứng ở giai đoạn 2, 3, 4. Ở miền Bắc, cá đẻ nhiều lần trong năm nhưng tập trung vào 2 vụ chính là vụ xuân (vào tháng 3 – 4), khi nhiệt độ nước từ 18°C trở lên, vụ thu đẻ vào tháng 9 – 10. Các tỉnh phía Nam, cá chép đẻ quanh năm nhưng tập trung vào mùa mưa. Cá chép thành thục ngay trong vực nước nó sống. Cá chép là loài đẻ trứng dính, trứng sau khi ra khỏi cơ thể cá mẹ rơi vào nước, chất dính hoạt động làm cho trứng bám vào các thực vật thuỷ sinh ở tầng mặt, nơi giàu oxy, để cho phôi phát triển thuận lợi. Trong tự nhiên, cá chép thường đẻ vào sáng sớm và có thể kéo dài đến 8 – 9 giờ sáng. Điều kiện thích hợp cho cá chép đẻ trứng là: nhiệt độ nước từ 18°C trở lên, có nước mới kích thích hoặc thời tiết từ lạnh chuyển sang ấm, có mưa, có vật bám cho trứng.

4.1.3. Đặc điểm dinh dưỡng

Giai đoạn từ cá bột đến cá hương

Cá mới nở dinh dưỡng bằng noãn hoàng, sau khi nở 3 – 4 ngày (tuỳ theo nhiệt độ) cá bắt đầu ăn động vật phù du cỡ nhỏ như luân trùng, một số tảo. Sau khi nở 8 – 10 ngày, cá có chiều dài 14,3 – 19mm, các vây hình thành rõ ràng, hàm trên xuất hiện răng sừng, cá bắt mồi chủ động, thức ăn chủ yếu là động vật phù du cỡ nhỏ và ấu trùng muỗi lắc (*Chironomus*) cỡ nhỏ. Sau khi nở 15 – 25 ngày, chiều dài 15 – 25mm, toàn thân có vẩy bọc, mồm xuất hiện chồi râu, bắt mồi hoàn toàn chủ động, thức ăn chủ yếu là sinh vật đáy cỡ nhỏ, cá bắt đầu chuyển xuống sống ở tầng đáy là chủ yếu. Khi trưởng thành, cá ăn chủ yếu là sinh vật đáy, răng hầu có thể nghiền nát vỏ nhuyễn thể như ốc, trai, cá còn ăn cả giun, ấu trùng côn trùng, mầm non thực vật, một số thực vật thân mềm, mùn hữu cơ và các loại hạt cốc.

4.1.4. Sự phát triển của phôi cá chép

– Cấu tạo của trứng: Trứng cá chép có cấu tạo 2 lớp màng là màng sơ cấp và màng thứ cấp. Khi trứng rụng và rơi vào nước, màng thứ cấp trương nước, có chất dính để bám vào thực vật thuỷ sinh, ngoài ra nó còn bảo vệ trứng, trong màng trứng có sắc tố hô hấp carothonid. Noãn hoàng là chất dự trữ năng lượng cho sự phát triển của phôi.

– Quá trình phát triển của phôi: Thời kỳ tiền phôi, tính từ khi trứng được thụ tinh cho đến khi nở được 1 – 2 ngày. Trong thời kỳ này, tốc độ phát triển của phôi phụ thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

Bảng 1.3. **Quan hệ giữa thời gian nở và nhiệt độ của trứng cá chép**

Nhiệt độ nước (°C)	Thời gian nở của trứng (giờ)	Thời gian nở của trứng (ngày)
18 - 20	96 – 84	4 - 3,5
20 – 22	84 – 72	3,5 – 3
22 – 24	72 – 60	3 – 2,5
24 – 27	60 – 52	2,5 - 2,2

Nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của phôi cá chép từ 22°C đến 25°C. Ánh sáng trắng, dịu, nước sạch và giàu oxy (từ 3mg/l trở lên), độ pH từ 6,8 – 7,5 là điều kiện thuận lợi cho phôi phát triển. Cần tránh tác động cơ học làm vỡ trứng, nhất là giai đoạn phát triển cuối.

4.2. Cá mè trắng

Cá mè trắng Việt Nam *Hypophthalmichthys harmandii* (Sawvage) Silver Carp.

Cá mè trắng Trung Quốc (Cá mè trắng Hoa Nam) *Hypophthalmichthys molitrix* (Cuv và Val).

4.2.1. Phân bố

Cá mè trắng Việt Nam phân bố phổ biến trên các hệ thống sông ngòi miền Bắc nước ta, cá mè trắng Trung Quốc phân bố trong các ao hồ nội địa của Trung Quốc. Là loài cá nuôi chiếm tỷ trọng lớn trong nuôi cá nước ngọt. Cá mè trắng chúng ta đang nuôi hiện nay là con lai giữa cá mè trắng Việt Nam và cá mè trắng Trung Quốc.

4.2.2. Đặc điểm dinh dưỡng

Ở giai đoạn chưa trưởng thành: Cá bột sau khi nở 3 ngày dài 7 – 8mm, cá ăn động vật phù du cỡ nhỏ như luân trùng (Rotifera), chi giác (Cladocera), chân chèo (Copepoda) và các ấu trùng của chúng; sau 4 – 5 ngày, lược mang xuất hiện, cá ăn thêm thực vật phù du; sau 8 – 12 ngày,

thân dài 18 – 20mm, lược mang phát triển, thức ăn thực vật phù du tăng lên và trở thành chủ yếu. Ở giai đoạn trưởng thành, cá ăn thực vật phù du là chủ yếu, có thêm một ít động vật phù du và mùn hữu cơ, thực vật phù du chiếm 60 – 70%, trong thức ăn phần lớn là tảo silic, tảo lục; ngoài ra còn có tảo lam, tảo vàng và tảo giáp.

4.2.3. Sự phát triển của phôi cá mè

Nhìn chung, sự phát triển của phôi cá mè trắng, mè hoa, trắm cỏ tương đối giống nhau. Có thể lấy sự phát triển của phôi cá mè trắng làm điển hình:

– Khi trứng chín có màu hồng hơi vàng hoặc hơi xanh, trong trứng chứa một lượng lớn noãn hoàng, khi trứng mới rơi vào nước, đường kính trứng từ 1,3 – 1,5mm, sau đó, đường kính trứng tăng lên tối đa, đạt 4,8 – 5,5mm, màng trứng trong suốt.

– Thời gian trứng nở phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường. *Ví dụ:* Ở cá mè, khi nhiệt độ nước 18°C, cá nở sau 61 giờ; ở nhiệt độ 28°C, cá nở sau 18 giờ. Ở nhiệt độ cao gần mức tối đa, thời gian nở của trứng chênh lệch không nhiều (ở 27°C là 19 giờ 10 phút, ở 30°C là 16 giờ). Ở nhiệt độ thấp gần mức tối thiểu thì ngược lại (ở 18°C là 61 giờ, ở 22°C là 35 giờ).

4.3. Cá mè hoa (*Aristichthysnobilis*)

4.3.1. Hình thái

Cá mè hoa có phần lưng màu xanh thẫm, có nhiều đốm xanh đen rải rác khắp thân, đầu to.

4.3.2. Phân bố

Là loài cá điển hình của khu hệ cá vùng đồng bằng Trung Quốc, được nhập vào Việt Nam từ năm 1958, cũng là đối tượng nuôi chính ở ao hồ Việt Nam, đặc biệt là hồ chứa, mật độ thả thưa.

4.3.3. Tuổi phát dục và kích thước thành thục

Ở Trung Quốc, cá mè hoa đực thành thục ở tuổi $2^{+(1)}$ dài 53cm, nặng 2,5kg. Cá cái thành thục ở tuổi 3^{+}, dài 60cm, nặng 3,6kg. Ở miền Bắc Việt Nam, được nuôi tốt, cá thành thục ở tuổi 2^{+}, cá biệt có cá đực thành thục ở tuổi 1^{+}. Ở hồ chứa vừa và nhỏ, cá mè hoa phát dục không đều, tỷ lệ phát dục thấp, chỉ khoảng 8 – 10%, khi đưa vào nuôi vỗ thì phát dục tốt (do nguyên nhân thức ăn).

4.3.4. Sinh sản

Sức sinh sản của cá mè hoa tương tự như cá mè trắng. Mùa vụ và tập tính sinh sản: ở Trung Quốc, cá mè hoa sinh sản tự nhiên vào hạ tuần tháng 4 đến tháng 7. Tại miền Bắc Việt Nam, cá đẻ nhân tạo sớm nhất vào tháng 2, tập trung vào tháng 3 – 6, trên sông Hồng, cá bột mè hoa thu được vào tháng 5 – 6.

4.3.5. Đặc điểm dinh dưỡng

Cá mè hoa là loài cá gần như không có sự chuyển đổi thức ăn, cá ăn động vật phù du gần như trong suốt cuộc đời, ngoài ra còn có phù du thực vật và mùn hữu cơ, kiểm tra trong ruột thấy có: động vật phù du 55 – 60%, thực vật phù du 30 – 40%, mùn hữu cơ 5%; trong vùng nước, nếu có nhiều mùn hữu cơ, tỷ lệ này sẽ tăng lên, tốc độ sinh trưởng nhanh nhưng vì chúng ăn động vật phù du nên mật độ thả không được cao, khi nuôi dày sẽ không lớn (vì không đủ thức ăn).

4.4. Cá trắm cỏ (*Ctenopharyngodon* idella C&V)

Cá trắm cỏ là tên quen gọi dựa vào thành phần thức ăn chủ yếu của nó, vì chúng ăn chủ yếu là thực vật thuỷ sinh, cá phân bố ở nhiều nước trên thế giới nhưng chủ yếu ở các lưu vực sông hồ thuộc vùng Trung Á, đồng bằng

---

(1) Ở cá, ký hiệu: 0^{+}: 0 – 12 tháng tuổi;
1^{+}: 12 – 24 tháng tuổi;
2^{+}: 24 – 36 tháng tuổi;
3^{+}: 36 – 38 tháng tuổi.

Trung Quốc, hạ lưu sông Amua, sau đó di nhập vào các nước châu Mỹ, Đông Âu, Đông Nam Á, Việt Nam,...

4.4.1. Hình thái cấu tạo

Thân thon dài, vẩy to vừa phải, bụng tròn, đầu rộng, mõm tận cùng và hơi chếch miệng, hàm trên hơi co dãn được, hàm dưới chỉ nhận thấy rõ bên mép.

4.4.2. Đặc điểm sinh sản

a) Tuổi và kích thước phát dục

Tuổi thành thục từ 1 – 11 năm (tuỳ theo vĩ độ), chiều dài từ 58 – 67cm ở cá cái; cá đực thường thành thục sớm hơn 1 năm, với chiều dài từ 51 – 60cm. Ở Ấn Độ, cá đực dài 43,9cm, nặng 0,95kg đã có sẹ. Ở vùng nhiệt đới, cá trắm cỏ thành thục sớm hơn và kích thước nhỏ, nguồn thức ăn đầy đủ và mùa nóng dài làm cho cá thành thục sớm nhưng ăn quá nhiều và một số thức ăn nào đó có thể làm cho trứng chín chậm, có thể dùng nhiệt độ và thức ăn để điều khiển cá trắm cỏ sinh sản quanh năm. Ở miền Bắc Việt Nam, cá trắm cỏ cái 3 tuổi, cá đực 2 tuổi đã thành thục. Trên thực tế, tiêu chuẩn tuổi thành thục quan trọng hơn kích thước.

b) Sức sinh sản

Trứng cá trắm cỏ màu vàng nhạt, đường kính 1,3 – 1,6mm. Sức sinh sản tuyệt đối của cá thể từ hàng chục ngàn đến hàng triệu, trung bình là 500.000 trứng đối với cá mẹ từ 5 – 7kg; sức sinh sản tương đối cũng biến đổi lớn, từ 50 – 224 trứng/g khối lượng cá mẹ. Sức sinh sản tương đối và tuyệt đối tăng theo chiều dài, khối lượng và tuổi.

c) Mùa vụ và điều kiện sinh thái sinh sản

Ở sông Hồng, cá đẻ vào tháng 5 – 6. Đặc trưng cho sinh sản của cá trắm cỏ vùng ôn đới là có mùa rõ rệt và có giới hạn. Vùng nhiệt đới, mùa đẻ kéo dài hơn và kém rõ rệt hơn. Ở Việt Nam, trong sinh sản nhân tạo, cá đẻ sớm hơn, thường vào đầu tháng 3, tập trung vào tháng 4 – 5 đến đầu tháng 6. Thời gian đẻ của cá trong tự nhiên thường vào lúc bình minh hoặc hoàng hôn; trong sinh sản nhân tạo, thời gian đẻ phụ thuộc vào thời điểm tiêm kích dục tố (cá trắm cỏ ít có phản ứng với HCG).

4.4.3. Đặc điểm dinh dưỡng

– Cá trắm cỏ lúc đầu ăn phù du nhưng sau đó chuyển nhanh sang ăn thức ăn thực vật lớn, cá bắt mồi hỗn hợp khi được 2 ngày tuổi. Lúc tiền ấu trùng, dài 4 – 6,15mm, nặng 1 – 1,5mg, trong ruột chứa một hỗn hợp gồm noãn hoàng và lục tảo. Ấu trùng 4 ngày tuổi, dài 6,5 – 7mm, nặng 1,6 – 2mg, ăn tảo; đôi khi có cả động vật phù du. Ấu trùng 5 ngày tuổi, dài 6 – 8mm, ăn động vật phù du cỡ 50 – 150μm, nhiều nhất là luân trùng, khi ấu trùng già hơn ăn giáp xác như moina, daphnia.

– Cá trắm cỏ nổi tiếng là loài có hệ số chuyển hoá thức ăn thấp, nó không thể tiêu hoá được xenlulôzơ. Các thức ăn thực vật thường được nén chặt trong ruột, chỉ có lớp thức ăn tiếp xúc với thành ruột là được hấp thụ.

4.5. Cá trôi Ấn (Rôhu) (*Labeo rohita*)

Cá trôi Ấn Độ thuộc nhóm "cá chép Ấn Độ", có năng suất cao, nhóm này gồm 3 loài là: Cá rôhu (thường gọi là trôi Ấn), cá mrigan và catla. Chúng chiếm sản lượng cao và được ưa thích, trong ba loài đó, cá rôhu (trôi Ấn) được chú ý nhất.

4.5.1. Hình thái cấu tạo và phân bố

Cá trôi Ấn hình dạng cân đối, đầu to vừa phải, vẩy đều đặn phủ kín thân, đường bên chạy từ phía đầu đến giữa vây đuôi gồm 40 – 43 cái, vành môi dưới dày, được cấu tạo bằng một lớp sừng. Phân bố tự nhiên trong hệ thống sông Hằng và phía bắc Ấn Độ. Sau đó được di giống tới nhiều nước trên thế giới.

4.5.2. Đặc điểm sinh sản

a) Tuổi và kích thước thành thục

Tại Ấn Độ, cá thành thục vào tuổi 2^+. Ở trại Thủ Đức (Tp. HCM), cá thành thục lần đầu ở tuổi 0^+, dài 25cm. Ở Bănglađét, cá trôi Ấn thành thục sinh dục ở tuổi 3 – 4. Ở miền Bắc Việt Nam có cá đực thành thục ở 1 tuổi.

b) Trứng cá trôi Ấn

Cá trôi Ấn thuộc nhóm cá đẻ trứng trôi nổi. Số lượng trứng tăng theo tuổi, chiều dài và khối lượng. Điều đáng chú ý là khối lượng cá không có ý

nghĩa đối với kích thước của trứng khi chín (khác với nhiều loài cá khác), đường kính trứng khi chín sinh dục là 1,05 – 1,14mm, sau khi thụ tinh và trương nước, trứng có hình cầu, đường kính 5mm.

c) Chu kỳ phát triển của tuyến sinh dục

Tuyến sinh dục của cá bắt đầu phát triển vào cuối tháng 2; đầu tháng 3, buồng trứng ở giai đoạn 3; từ tháng 3 trở đi, tuyến sinh dục phát triển rất nhanh và chín vào tháng 5 – 6, có cá thể chín vào tháng 4. Đến tháng 9 thì thoái hoá và trở lại chu kỳ sau.

d) Mùa vụ và sức sinh sản

Tại quê hương Ấn Độ, mùa vụ sinh sản từ tháng 6 đến tháng 8; ở Việt Nam từ tháng 5 đến tháng 9, sinh sản nhân tạo có nơi cho đẻ vào cuối tháng 4. Thường khi trời oi bức, có gió Lào và mưa lớn, cho đẻ có hiệu quả cao. Nhiệt độ thích hợp từ 25 – 30°C; ở nhiệt độ 31 – 33°C, cá trôi Ấn vẫn đẻ được mà phôi không bị dị hình.

e) Đặc điểm dinh dưỡng

Sau khi nở 3 ngày, cá ăn động vật phù du cỡ nhỏ, nguyên sinh động vật, luân trùng; từ ngày thứ 5 trở đi ăn tảo đơn bào, giáp xác, kể cả ấu trùng côn trùng và thức ăn nhân tạo cỡ nhỏ; từ ngày thứ 17 trở đi, ruột dài hơn cơ thể, tỷ lệ thực vật mục nát trong ruột tăng lên.

Cá trôi Ấn lúc nhỏ ăn sinh vật phù du là chủ yếu, lớn ăn mùn hữu cơ, ngoài ra còn ăn cả thực vật thuỷ sinh bậc cao, thân mềm, mầm cỏ non và các loại chất bột giống như cá trôi ta (*Cirrhina molitorella*).

4.6. Cá Mrigan (*Cirrhinus mrigala*)

4.6.1. Hình thái cấu tạo

Cá Mrigan thân thon, dài, đầu nhỏ, chiều cao thân bằng 23% dài thân, vẩy màu sáng xám.

4.6.2. Phân bố

Cá Mrigan phân bố tự nhiên trong nước ngọt ở phía bắc Ấn Độ, Bănglađét, Miến Điện, Pakistan.

4.6.3. Đặc điểm sinh sản

a) Tuổi và kích thước phát dục

Tại quê hương, cá Mrigan thành thục ở tuổi 2^+, cá đực thường nhỏ hơn cá cái trong tự nhiên, tại Ấn Độ, khối lượng cá cái đẻ lần đầu khoảng 800 – 900g, khối lượng cá đực khoảng 600 – 700g. Khi di giống vào Việt Nam, cá thành thục sớm hơn 1 năm (vào 1^+).

b) Chu kỳ phát dục

Vào mùa xuân, cuối tháng 2 đầu tháng 3, tuyến sinh dục ở giai đoạn III, tăng nhanh vào tháng 3 – 4, lớn nhất vào tháng 5 – 6, hệ số thành thục đạt 20%, cuối tháng 9 thì thoái hoá, chuẩn bị cho chu kỳ mới.

c) Mùa vụ và khả năng sinh sản

Mùa đẻ của cá Mrigan vào tháng 4 – 8, cá có thể đẻ nhiều lần trong năm; ở miền Bắc cá đẻ vào tháng 5 – 6, đẻ sớm vào tháng 4. Nhiệt độ thích hợp từ 28 – 31°C, khả năng sinh sản cao. Khi nuôi tại Việt Nam, 1kg cá cái trung bình đẻ từ 20 – 30 vạn trứng và thu được khoảng 20 – 22 vạn cá bột.

4.6.4. Đặc điểm dinh dưỡng

Cá Mrigan nhỏ ăn động vật phù du, giáp xác, luân trùng, côn trùng nhỏ. Cá trưởng thành sống ở đáy, ăn chủ yếu mùn hữu cơ, mầm non thực vật và thực vật thuỷ sinh thân mềm giống như cá trôi nhưng mức độ cạnh tranh lớn, ruột dài từ 15 đến 20 lần chiều dài thân. Đặc điểm quý nhất của cá Mrigan là: khi thiếu thức ăn, cá lớn chậm, nhưng không bị "gầy dơ xương", nên trong các ao nuôi khu vực miền núi, cá tuy nhỏ, nhưng thịt vẫn ngon (đặc điểm này giống cá trôi ta – *Cirrhina molitorella*).

4.7. Cá rô phi (*Tilapia*)

4.7.1. Đặc điểm phân bố

Cá rô phi là tên gọi chung cho nhóm loài họ phụ Tilapiini trong bộ cá vược (Perciformes). Họ phụ này gồm hơn 80 loài, có nguồn gốc từ châu Phi.

Cá rô phi là loài cá có giá trị kinh tế, chóng lớn, ăn tạp và thích ứng cao với môi trường nên đã trở thành loài cá nuôi phổ biến ở nhiều nước trên thế giới, đặc biệt là các nước châu Á.

4.7.2. Đặc điểm hình thái

Cá rô phi thân ngắn, mình cao, vẩy lớn, dày và cứng, màu sắc thay đổi theo môi trường sống, theo loài. Lúc nhỏ, cả 2 loài *O. mossambicus* và *O. niloticus* đều có sọc đen; khi lớn, sọc đen chỉ còn ở loài *O. niloticus*, ở đuôi loài này có chấm hoa và xếp thành vạch đen đều.

4.7.3. Đặc điểm sinh sản

Cá rô phi thành thục sớm, thuộc loại sinh sản đa chu kỳ, quá trình sinh sản không đòi hỏi điều kiện khắt khe, trừ yếu tố nhiệt độ.

a) Tuổi thành thục

Loài rô phi đen (phi sẻ – *O. mossambicus*), ở miền Bắc thành thục sau 3 – 4 tháng tuổi; loài rô phi vằn (*O. niloticus*) thành thục sau 4 – 5 tháng tuổi. Cá thành thục phụ thuộc vào tuổi và khối lượng, nhưng tuổi quan trọng hơn.

b) Lượng chứa trứng

Lượng chứa trứng phụ thuộc vào tuổi cá và cỡ cá, số trứng tăng lên rõ rệt ở cá 1 – 2 tuổi, dài 158 – 220mm; cá 2 tuổi trở lên, lượng trứng tăng ít.

c) Thời vụ đẻ trứng và tập tính sinh sản của cá rô phi

Cá rô phi thuộc nhóm đẻ trứng đa chu kỳ, tuyến sinh dục thành thục quanh năm, ở nhiệt độ 12 – 14°C đối với cá đực và 14 – 17°C đối với cá cái, tuyến sinh dục vẫn ở giai đoạn IV. Ở miền Bắc, cá rô phi đẻ từ tháng 3 đến tháng 11, đẻ rộ vào tháng 4 – 5. Cá rô phi sinh trưởng tốt nhất ở nhiệt độ 26 – 30°C nhưng đẻ rộ ở nhiệt độ 22 – 23°C. Trong mùa sinh sản, đặc điểm sinh dục phụ xuất hiện làm cho cá đực có màu sắc sặc sỡ, cá đực và cá cái cùng đào hố đẻ trứng, ổ đẻ có đường kính lớn hơn thân cá một chút và thường ở độ sâu 50 – 60cm; sau đó cá cái đẻ trứng vào hố, cá đực phóng tinh. Trứng thụ tinh được cá cái ấp trong miệng, ở nhiệt độ 23 – 26°C trứng nở sau 120 – 96 giờ; ở nhiệt độ 26 – 29°C, trứng nở sau 84 – 64 giờ.

d) Khả năng tái tạo quần đàn

Cá rô phi có khả năng tái tạo quần đàn rất lớn, sinh sản gần như quanh năm trừ khi nóng hoặc lạnh quá; trong ao nuôi, nếu để cá đẻ tự nhiên, khiến

mật độ cá tăng nhanh làm giảm sản lượng, cần phải điều chỉnh kịp thời. Giống rô phi vằn ở miền Bắc một năm có thể đẻ 10 lứa, thường từ 5 – 6 lứa. Giống rô phi đen nếu tách trứng khỏi miệng cá mẹ thì sau 14 – 18 ngày có thể đẻ tiếp (đối với cá cái 80 – 100g); đối với giống rô phi vằn, sau 14 – 18 ngày ở cá 120 – 200g. Một cặp cá bố mẹ trong 1 năm có thể cho ra đời 3 thế hệ sinh sản, nếu tính 1 lần đẻ, cá cái cho 100 – 200 trứng và cho 70 cá giống thì sau 1 năm đã có hàng triệu cá con. Hiện nay chúng ta đã thành công trong việc sản xuất cá rô phi đơn tính để chủ động điều tiết mật độ cá trong ao, nâng cao năng suất cá nuôi.

4.7.4. Đặc điểm phát triển và tính ăn

Quá trình phát triển của phôi cá rô phi không giống như nhiều loài cá khác. Sau khi nở 3 – 4 ngày, bóng hơi đầy khí, có thể bơi trong nước để bắt mồi, khi gặp nguy hiểm lại chui vào miệng cá mẹ để tránh. Sau khi nở 5 – 7 ngày, cá bơi nhanh nhẹn và có thể lặn xuống đáy ao để bắt ấu trùng muỗi lắc nhỏ. Sau 20 ngày cá dài khoảng 17,5mm, có đủ vây, hình dạng cơ thể ổn định, cá ăn sinh vật phù du, mùn hữu cơ, tốc độ tăng trưởng nhanh, cá đực lớn nhanh hơn cá cái, nhất là khi đã thành thục. Nhìn chung, lúc nhỏ cá ăn sinh vật phù du, sau 20 ngày tuổi cá ăn như cá trưởng thành, thức ăn gồm có mùn hữu cơ, tảo lắng ở đáy, ấu trùng côn trùng, bọ gậy, thực vật thuỷ sinh bậc cao thân mềm như bèo tấm, rau và các loại hạt thực vật nghiền nhỏ như cám ngô, cám gạo, các chất bột, phân hữu cơ mục, trung bình mỗi ngày cá ăn lượng thức ăn bằng 2,5 – 5% khối lượng cơ thể. Nhiệt độ thích hợp nhất cho sự sinh trưởng là 28°C, cá chết lạnh khi nhiệt độ xuống dưới 10°C kéo dài, chết nóng ở nhiệt độ 42°C. Cá có thể sống được ở độ mặn 35‰, thích hợp từ 0 – 20‰.

4.8. Cá tra (*Pangasius hypophthalmus* Sauvage)

Cá tra phân bố rộng ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long. Cá có cơ quan hô hấp phụ nên có thể chịu được nơi có hàm lượng oxy thấp, nước tù bẩn, độ pH 4 – 5, nhiệt độ thích hợp từ 26°C – 30°C, cá thành thục ở 3 – 4 tuổi, mùa sinh sản vào tháng 5 – 7 trên sông Mêkông, cá không đẻ trong ao, sức sinh sản lớn: cá cái 5 – 6kg có khoảng 1 triệu trứng; cá cái 8 – 9kg có khoảng 1,2 triệu trứng; cá cái 10 – 13kg có khoảng 1,5 triệu trứng.

Trứng cá tra hình bầu dục, đường kính 1,2mm, màu vàng tươi, khi gặp nước, trứng có tính dính. Ở nhiệt độ 28 – 30°C cá nở sau 23 giờ, cá bột bắt mồi sau khi nở 3 ngày, thời gian phát triển của ấu trùng khoảng 2 tuần, thức ăn là động vật, cá ưa mồi có kích thước nhỏ hơn miệng, cá con có sắc tố và di chuyển chậm.

Cá trưởng thành, trong ruột thấy động vật phù du chiếm 10%, giáp xác chiếm 2,3%, côn trùng chiếm 18,2%, cá tạp chiếm 31,8%, nhuyễn thể chiếm 35%. Cá nuôi trong ao cho ăn thức ăn tổng hợp, cá lớn nhanh.

Cá tra ruột ngắn, là loài ăn tạp thiên về động vật. Nuôi trong ao cho cá ăn thức ăn hỗn hợp gồm chất bột, rau và động vật, cá có thể ăn cả phân lợn, gà. Cá nuôi 1 năm đạt 0,5 – 1kg, 2 năm đạt 1 – 2kg, trong tự nhiên có con đạt tới trên 30kg.

4.9. Cá ba sa (cá bụng, cá giáo) (*Pangasius bocourti* Sauvage)

Cá ba sa chứa nhiều mỡ ở phần bụng, cá sống ở đáy vùng nước sạch, không bị phèn, nhu cầu oxy cao nên dễ bị ngạt, cá ít tranh mồi, tăng trưởng chậm hơn cá tra, thành thục ở 3 – 4 tuổi. Cá ba sa là loài ăn tạp, thiên về động vật, nuôi trong ao cho cá ăn thức ăn chế biến gồm chất bột, rau và động vật. Hiện là đối tượng chính nuôi cá lồng để xuất khẩu ở miền Nam, cá có mặt tại thị trường nhiều nước trên thế giới.

4.10. Cá trê đen và trê phi (*Clarias fuscus* và *Clarias lazera*)

Cá trê nước ta đang nuôi hiện nay thường là con lai giữa cá trê phi với cá trê vàng (có nguồn gốc ở các tỉnh phía Nam), hay là giữa trê phi với trê đen (có nguồn gốc ở các tỉnh phía Bắc). Trong cả hai công thức này, cá đực được dùng là trê phi.

4.10.1. Đặc điểm hình thái

Cá trê thân tròn, đầu dẹp, thân và đuôi dẹp bên, có 4 đôi râu dài và lớn, mõm tù, mồm rộng hướng về phía trước, 2 hàm đều có răng nhỏ, sắc nhọn, mắt nhỏ ở 2 bên đầu, khoảng cách 2 ổ mắt rộng, dọc giữa đầu có 1 – 2 rãnh, khe mang mở ở mặt dưới của đầu, vây lưng dài, nhiều tia gắn liền với vây đuôi, vây đuôi tròn nhỏ, vây bụng nhỏ, số tia vây ít, vây ngực có 1 gai nhọn cứng, màu sắc da thay đổi theo môi trường sống như đen, nâu, vàng.

4.10.2. Đặc điểm sinh sản

a) Tuổi và kích thước thành thục

Cá trê đen, trê vàng và trê lai, đều thành thục ở 1 tuổi, khối lượng 70 – 150g; cá trê phi nuôi ở Việt Nam thành thục sau 7 – 10 tháng tuổi, nặng 200g đến 800g tuỳ theo chế độ nuôi.

b) Đặc điểm cấu tạo của tuyến sinh dục

Cá trê cái có 2 túi trứng hình quả nhót; cá thành thục tốt, hệ số thành thục đạt từ 12 – 16%. Trứng cá trê đen tròn, màu vàng tươi; trứng cá trê phi có màu vàng xanh lá mạ. Đường kính trứng của cá trê đen từ 1,8 – 2,1mm; đường kính trứng của cá trê phi từ 1,5 – 1,7mm. Sức sinh sản tương đối ở cá trê đen từ 3,5 – 4 vạn trứng/kg; cá trê phi từ 5 – 10 vạn trứng/kg.

Cá trê đực có hai buồng sẹ (tinh) dài, dẹp, xung quanh hình răng cưa, nằm ở phía sau khoang bụng, khi thành thục buồng sẹ màu trắng, hệ số thành thục thấp, khoảng 0,3 – 0,4%, mỗi buồng tinh chỉ chứa vài ba giọt nhưng số lượng tinh trùng rất cao, tới 30 triệu tinh trùng/1mm^3 tinh dịch. Phân biệt đực, cái qua hình thái bề ngoài dễ dàng: cá cái lỗ sinh dục tròn, ở giữa có rãnh; cá đực có cơ quan giao cấu dài, hình phễu.

4.10.3. Tập tính sống

Cá trê sống ở đáy, cá ăn tạp, thiên về động vật. Thức ăn cá ưa chuộng là xác động vật bán phân huỷ. Cá cũng thích ăn tôm, cua, cá vụn, phụ phẩm của các lò giết mổ. Thức ăn nhân tạo cho cá trê thích hợp phải có độ đạm tới trên 30%. Cá trê có cơ quan hô hấp phụ (mê lộ, hoa khế, nằm bên cạnh mang); bởi vậy chúng có thể thở bằng oxy từ không khí. Cá chịu được điều kiện nuôi dày và chống chịu rất tốt với điều kiện xấu của môi trường (oxy thấp, nước nhiễm bẩn hữu cơ). Cá trê phi phù hợp với quy mô nuôi theo gia đình. Sau 1 năm nuôi, nếu đủ dinh dưỡng, cá có thể đạt đến 0,5 – 1kg. Tại Thái Lan, người ta có phong trào nuôi cá trê theo kiểu kết hợp chăn nuôi (chuồng gà, lợn) trên ao, tại các mô hình này, có thể đạt đến 200 tấn/ha/năm.

4.11. Cá mè vinh (*Puntius gonionotus*)

Cá mè vinh phân bố rộng rãi tại các quốc gia thuộc lưu vực sông Mêkông như Lào, Thái Lan, Campuchia, các tỉnh phía Nam của Việt Nam. Cá là một trong các đối tượng nuôi chính trong ao, lồng bè tại các quốc gia này.

4.11.1. Đặc điểm sinh học

Cá mè vinh ăn tạp, thiên về thực vật, cá 1 năm tuổi đạt 300 – 400g. Thịt cá mè vinh thơm, ngon, được nhiều người ưa thích; tuy nhiên, điểm hạn chế của cá mè vinh là có nhiều xương (tương tự cá diếc). Cá mè vinh cái thường lớn nhanh hơn cá đực: trong cùng điều kiện, cá cái có thể lớn gấp 1,5 – 2 lần. Hiện nay, người ta đã có công nghệ sản xuất cá mè vinh toàn cái để phục vụ nghề nuôi. Cá mè vinh đặc biệt thích hợp cho nghề nuôi cá ruộng.

4.11.2. Sinh sản

Cá mè vinh thành thục sinh dục ở tuổi thứ nhất, khả năng sinh sản của cá rất lớn, tỷ lệ sống của cá bột và cá con cao. Lợi dụng đặc điểm này, hiện nay, người ta dùng cá bột và cá hương cá mè vinh như "cá mồi" để nuôi các loài cá khác (tra, ba sa,...).

4.12. Cá bỗng – Cá má hồng (*Spinibarbus denticulatus*)

Cá bỗng là loài cá phân bố tự nhiên ở các sông suối miền núi phía Bắc, đặc biệt là Hà Giang và Tuyên Quang. Cá bỗng cũng là loại cá ăn thực vật bậc cao điển hình như trắm cỏ. Thịt cá bỗng thơm, ngon, hình dáng đẹp, được đồng bào miền núi rất ưa chuộng; ở đây, họ nuôi vừa làm cá thịt vừa làm cá cảnh. Nếu so với cá trắm cỏ – là loài cá có tính ăn thực vật bậc cao (cỏ, lá cây) thì thịt cá bỗng thơm, ngon hơn nhiều. Tuy nhiên, vì cá lớn chậm (1 năm tuổi chỉ 300 – 350g), nên không được ưa chuộng bằng cá trắm cỏ.

4.12.1. Hình dáng

Thân thuôn dài, mình dày, hình dạng tương tự như cá trắm cỏ nhưng vẩy cá rất lớn, lưng cá màu xám xanh, bụng màu sáng bạc. Vào mùa đẻ, vây và má cá có màu hồng nhạt.

4.12.2. Tập tính sinh sống

Cá có sức chịu đựng tốt đối với bệnh tật, thích hợp với nước trong sạch, chảy nhẹ, cá sống ở tầng giữa, ven bờ.

4.12.3. Tính ăn

Cá bỗng ăn tạp, thức ăn chính của cá bao gồm các loại thực vật nước bậc cao như: rong, cỏ nước, mùn bã hữu cơ đang phân huỷ, hoa quả chín, cá

thích ăn các loại cỏ, lá rấp như lá dướng, lá bầu bí. Nuôi trong ao, cá sử dụng tốt các loại thức ăn chế biến.

4.12.4. Sinh sản

Cá bỗng thành thục muộn, cá đẻ lần đầu ở 6 – 7 tuổi, cá đẻ ở sông suối, cá thành thục được trong ao nuôi nhưng phải dùng thuốc kích dục tố để cho đẻ.

4.12.5. Sinh trưởng

Cá bỗng có tốc độ lớn thuộc loại trung bình, cá lớn nhanh. Từ năm thứ 3 trở đi, mỗi năm tăng trọng từ 0,5 – 0,8kg.

Cá bỗng nuôi thích hợp với điều kiện miền núi, nước sạch, chảy nhẹ.

4.13. Cá trắm đen (*Mylopharyngodon* Piceus)

Cá trắm đen là loài cá được ưa thích vì thịt thơm, ngon, cá phân bố ở các sông ngòi, ao hồ miền Bắc, cá không đẻ tự nhiên trong ao, tốc độ tăng trưởng nhanh, cá nuôi 1 năm đạt 2 – 3,5kg, trung bình đạt 2 – 3kg/năm, cá thể lớn nhất đã biết đạt tới 60kg. Cá có khả năng diệt ốc bươu vàng, 1 con cá trắm đen có khối lượng 85g 1 ngày ăn tới 80 con ốc.

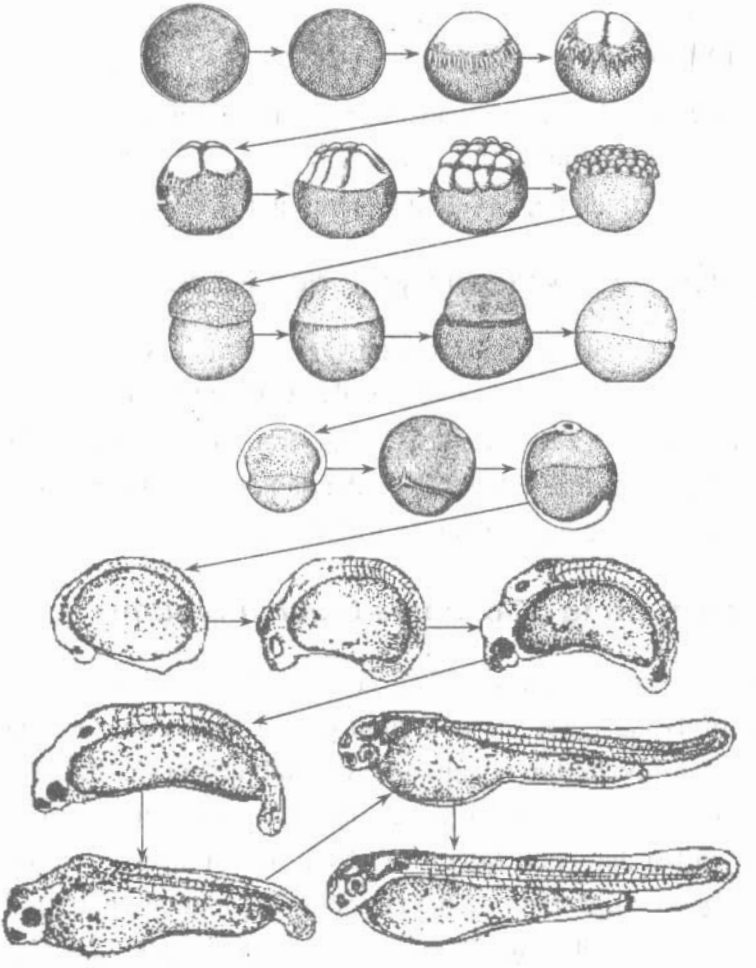
4.14. Cá chim trắng (*Clossoma brachypomum*)

Trong mấy năm gần đây, chúng ta nhập thêm loài cá nuôi mới là cá chim trắng từ Trung Quốc, cá có nguồn gốc từ sông Amazôn châu Mỹ, là loài cá ăn tạp, có tốc độ lớn nhanh, nuôi tốt bình quân mỗi tháng có thể tăng trọng 200g. Cá chịu rét kém, khi nhiệt độ nước xuống dưới 18°C, cá ngừng ăn và ở 8°C cá bắt đầu chết. Miệng cá có hai hàng răng sắc (cả hàm trên và hàm dưới) nên cá chim trắng có thể tấn công các loài cá khác lớn hơn, nhất là cá trắm cỏ, trôi Ấn. Trong ao nuôi, cá chim trắng lớn không đều, con nào lớn sẽ tranh ăn mạnh làm cho cá nhỏ khó kiếm được đủ thức ăn, nhiều hộ nuôi cá chim trắng lẫn cá trắm cỏ thì cá trắm cỏ thường bị thương do bị cá chim trắng tấn công, gây thương tích, phát bệnh chết và bị cá chim trắng ăn thịt. Cá chim trắng nuôi tốt khi dùng thức ăn công nghiệp. Nuôi ở độ mặn 5 – 10‰, cá có sức chịu lạnh và chống bệnh cao, khi nồng độ oxy xuống dưới 3mg/l, cá kém ăn, cá rất nhạy cảm với thuốc dipterex và Xanh malachite. Cỡ

cá lớn nhất đạt tới 20kg. Cá chim trắng là bà con với cá hổ (cá dao) đặc biệt hung dữ tại sông Amazôn, nhưng thuộc hai loài khác nhau.

5. ẤP NỞ

5.1. Các giai đoạn phát triển phôi cá



Hình 1.1. **Sự phát triển của phôi cá từ khi trứng thụ tinh đến khi nở**

Sự phát triển của phôi cá, về cơ bản, chia làm 2 giai đoạn: Tiền phôi (từ lúc trứng bắt đầu thụ tinh cho đến khi nở ra cá con) và hậu phôi (từ khi cá con nở ra cho đến khi cá con sử dụng được thức ăn bên ngoài). Trong giai đoạn tiền phôi, sự dinh dưỡng của cá bằng chất dự trữ trong trứng (noãn

hoàng), hiện tượng này gọi là "dinh dưỡng trong". Ở giai đoạn hậu phôi, cá mới biết bắt mồi, hiện tượng này gọi là "dinh dưỡng ngoài".

5.2. Nguyên lý ấp nở

Trứng sau khi thụ tinh, được chứa trong những dụng cụ đặc biệt để ấp nở. Đặc điểm sinh lý hô hấp của trứng là tự động, theo nguyên lý: O_2 từ môi trường sẽ trao đổi với O_2 trong trứng do có hàm lượng cao hơn; ngược lại, CO_2 từ trứng sẽ thoát ra môi trường nước do nồng độ CO_2 trong nước thấp hơn. Vậy nguyên lý của ấp nở là: Tạo môi trường (nước ấp) có hàm lượng O_2 cao và CO_2 thấp, các chất thải của trứng và cá con sau khi nở (chủ yếu CO_2) được dẫn khỏi môi trường bằng cách tạo dòng nước "sạch" chảy qua các hạt trứng. Như vậy về nguyên tắc, không cần khối lượng nước chảy nhiều mà cần nước giàu O_2.

5.3. Công cụ ấp nở

Dựa trên nguyên lý ấp nở, người ta đã sáng tạo ra nhiều công cụ ấp nở khác nhau.

5.3.1. Bình "Vây" (Weis)

Là dụng cụ bằng thuỷ tinh hoặc nhựa trong suốt (để dễ quan sát), hình dáng như hình trụ tròn xoay, một đầu hở, một đầu có dạng hình phễu. Khi công tác, bình được để ngược: Phía đầu hở ở trên, phía hình phễu ở dưới; nước cấp được chảy từ dưới, thoát ra ở phía trên, qua vành lưới lọc xung quanh bình (giữ trứng lại, để nước qua), trứng trong bình được vận động đối lưu. Phía dưới bình, nơi ống dẫn nước cấp, có một khoá van để điều tiết lưu tốc nước cấp. Bình Vây được sử dụng phổ biến tại châu Âu. Hiện nay ở nước ta có một số cơ sở làm bình Vây bằng tôn theo mẫu tương tự. Bình Vây chủ yếu dùng để ấp trứng cá chép, trê, rất thuận cho loại trứng cá sau khi đã khử dính; nhưng để ấp trứng cá trôi nổi (mè, trôi, trắm) thì khá vất vả khi trứng nở vì vỏ trứng bịt kín lưới thoát nước phía trên. Có nhiều loại bình Vây với thể tích khác nhau. Mỗi lít nước của bình Vây có thể ấp được đến 7.000 – 7.500 trứng. Trứng được ấp trong bình đến khi nở ra cá bột, sau đó, chúng được chuyển sang các giai để chứa và giữ cho đến khi tiêu hết noãn hoàng.

Nước để ấp trong bình Vây phải sạch, có chất lượng tốt, phải xử lý kỹ trước khi sử dụng (lắng, lọc, sục khí). Hiện nay, với bình 200 lít, nước được xử lý chu đáo, sục khí đầy đủ, người ta đã cho đến sản lượng 5 triệu cá bột (chép) mỗi lần ấp (Viện NCNTTS 1).

Bảng 1.4. **Đặc tính kỹ thuật của các loại bình Vây**

Cỡ bình (l)	Lưu tốc (l/phút)	Lượng trứng ấp
8	0,4 – 0,8	50.000
50	3,0 – 4,0	350.000
100	5,0 – 7,0	750.000
200	8,0 – 10,0	1.500.000

Nguồn: Nguyễn Tường Anh, 2005

5.3.2. Bể vòng

Nguyên mẫu dụng cụ ấp trứng cá dạng bể vòng, được xây dựng đầu tiên ở Trung Quốc, vào thập kỷ 60 thế kỷ XX. Bể vòng thích hợp để ấp trúng cá mè, trôi, trắm (trứng trôi nổi). Đó là dụng cụ xây bằng gạch, hình vành khăn, đường kính trong từ 0,8 – 1m; khoảng vành khăn công tác ấp trứng rộng 0,3 – 0,5m và đường kính ngoài từ 4 – 5m. Nước cấp để ấp trứng được cấp vào phần vành khăn qua van điều tiết và hệ thống vòi phun (từ 6 – 8 cái) đặt ở đáy vành khăn. Nước tiêu từ vành khăn được lọc qua lưới, chảy vào lõi bể (hình trụ) rồi thoát ra ngoài theo ống tiêu đặt ngầm dưới đáy bể. Nhờ cấu tạo như vậy, nước chảy trong vành khăn của bể vòng luôn thành dòng liên tục, quay tròn. Dùng bể vòng có thể ấp trứng cá từ lúc thụ tinh đến khi tiêu hết noãn hoàng (sau khi nở 3 ngày) mà không phải di chuyển như khi ấp bằng bình Vây. Ấp trứng cá bằng bể vòng nhàn nhã hơn bằng bình Vây, nước để ấp cũng không cần phải xử lý kỹ như để ấp bằng bình Vây. Năng suất ấp trứng bằng bể vòng đạt 40 – 70 vạn/m^3 (Nguyễn Tường Anh, 2005). Các thông số kỹ thuật như sau: Từ lúc cho trứng vào đến khi vỏ trứng mềm (khoảng 2 – 3 ngày), lưu tốc giữ 0,15 – 0,20m/giây (m/s). Từ lúc vỏ trứng mềm đến 3 giờ sau khi nở, lưu tốc giữ 0,3 – 0,4m/s. Sau khi nở 3 tiếng đến khi cá bơi ngang, ngược dòng nước, giữ từ 0,15 – 0,20m/s. Trong suốt thời

gian ấp, không lúc nào được ngừng cấp nước vì nếu nước đứng, cá sẽ chui ngược vào hệ thống ống nước (Nguyễn Tường Anh, 2005).

5.3.3. Lưới phễu

Lưới bằng vải (sợi polyme), hình dạng như bình Vây, khi công tác cũng tương tự như bình Vây. Lưới được đặt trong ao, thùng chứa,...; nước cấp được chảy vào qua một van điều tiết. Lưới phễu dễ làm, rẻ tiền, linh hoạt; không tốn công xây hệ thống lớn. Lưới phễu thuận tiện để ấp trứng cá sau khi khử dính, trứng nổi (bằng hạt dầu – như trứng của một số cá nước mặn lợ: vược, song,...).

Ngày nay, lưới phễu được dùng kết hợp với bể compozit để ấp trứng cá trôi nổi bằng phương pháp sục khí, cho hiệu quả cao, giá thành hạ.

5.3.4. Bàn về công cụ ấp trứng cá

Cho đến nay, mới chỉ có 3 loại công cụ ấp trứng cá. Đa năng và dân dã là bể vòng. Bể vòng cũng là công cụ cho được sản lượng lớn, dễ quản lý. Một số nơi, khi xây đáy bể vòng, phần công tác (vành khăn) thường có xu hướng đắp 2 bên góc tường thành dạng lòng máng; lý luận theo đó là: trứng khỏi bị đọng ở thành bể. Qua nhiều năm theo dõi, thử nghiệm, thấy rằng: đắp như vậy, ngược lại, cá con sẽ bị đọng, bởi khi mới nở, lúc còn bơi đứng, chúng khó ngoi được lên trên, khi đó chúng sẽ bị rơi xuống, và đọng ở đáy bể. Người ta đã "cải tiến" như sau: thành bể không đắp mà vẫn để thẳng đứng, lắp đặt các "cóc phun" – vòi phun – bép sao chúng tạo với thành trong của bể ấp phương tiếp tuyến nhằm phía xu hướng tụ trứng, tăng số lượng cóc phun (lên từ 6 – 8 cái), miệng cóc phun hẹp (dài 10 – 12cm, khe phun chỉ 1,5 – 2mm – cho lưu tốc mạnh hơn). Để có thể quan sát trứng, nên dùng bình Vây trong suốt, tiện dụng và cũng đa năng, đặc biệt để ấp trứng cá vùng mặn lợ, nên dùng lưới phễu kết hợp bể compozit, dùng sục khí. Nước cấp để ấp (cho các loại công cụ), khi được sục khí, nếu được bão hoà O_2, lượng nước sử dụng sẽ giảm đáng kể. Đối với lưới phễu, thậm chí chỉ cần dùng ống sục khí thay cho cấp nước, để có thể giảm thiểu tối đa lượng nước cấp (chỉ để đẩy chất thải (CO_2) do trứng hô hấp), mà lượng này cũng rất ít, sẽ tiết kiệm được đáng kể công bơm nước.

6. KỸ THUẬT ƯƠNG CÁ GIỐNG

6.1. Giới thiệu chung các giai đoạn phát triển của cá

6.1.1. Sơ giản về thuyết phát triển theo giai đoạn của cá

Trong đời sống của cá, một giai đoạn nào đó trong toàn bộ đời sống cá thể là một thời kỳ phát triển tương đối ổn định. Trong thời kỳ này, cá chỉ lớn lên để dẫn đến sự thay đổi, còn về cấu tạo hình thái, hoạt động sinh lý, khả năng thay đổi để thích nghi với điều kiện sống xung quanh không có sự thay đổi lớn. Đời sống của sinh vật nói chung không phải theo một đường thẳng mà được chia thành nhiều đoạn thẳng, mỗi đoạn tương ứng với một giai đoạn phát triển của cá thể; giữa 2 đoạn thẳng, nhiều khi có quá trình đột biến, nhảy vọt. Người ta chia sự phát triển của cá thành 6 thời kỳ lớn là: phôi, ấu thể (cá bột – larvy), cá con (cá hương, cá giống nhỏ – fry, juveny), cá chưa thành thục sinh dục (cá giống – fingerling, cá thịt – table fish, markit fish), cá thành thục sinh dục, cá già và chết. Đối với nuôi cá, cần lưu ý một số thời kỳ đặc biệt sau:

a) Thời kỳ phôi

Là thời kỳ phát triển trong trứng, từ lúc trứng thụ tinh đến khi nở, thời kỳ này có 3 đặc điểm chính:

– Phôi phát triển trong màng trứng, lấy noãn hoàng làm chất dinh dưỡng.

– Hô hấp chủ yếu dựa vào bề mặt ngoài của phôi, theo nguyên lý "tự động" (O_2 từ môi trường, do có hàm lượng cao hơn, đi vào cơ thể và CO_2 ngược lại, từ cơ thể ra môi trường. Chỉ ở cuối thời kỳ, hô hấp của phôi mới dựa vào mạng lưới mao mạch trên túi noãn hoàng và mạch máu trên cơ của phần đuôi. Tuy nhiên nguyên lý hô hấp vẫn là tự động.

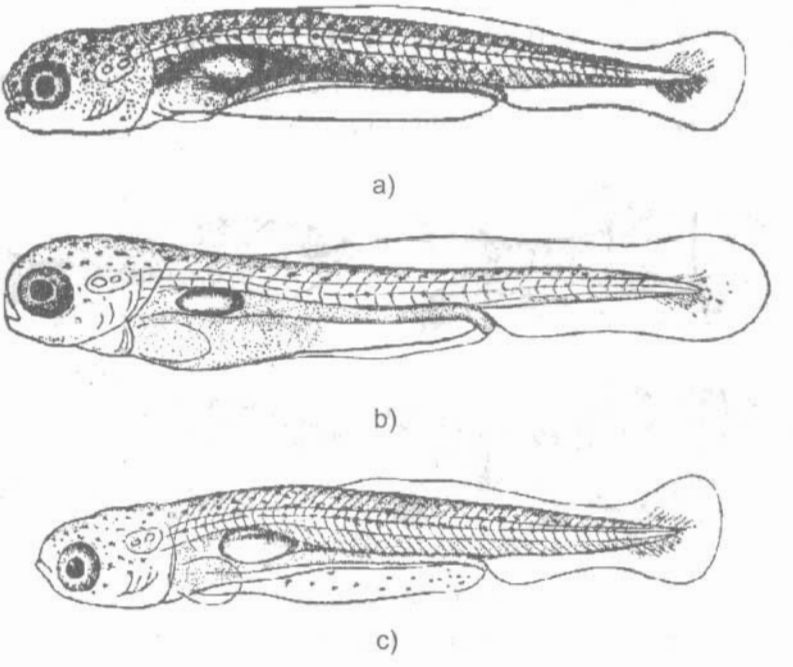
– Phôi chưa có năng lực tự chọn lựa điều kiện sống.

b) Thời kỳ cá bột

Là cá con mới nở từ trứng cho đến 2 – 3 ngày sau (tuỳ theo nhiệt độ môi trường, tuỳ theo loài), cá còn dinh dưỡng bằng chất dự trữ là noãn hoàng (chất lòng đỏ trứng – yolk), giai đoạn cuối của thời kỳ này cá có nhận thêm thức ăn từ môi trường nhưng vẫn còn dinh dưỡng bằng noãn hoàng.

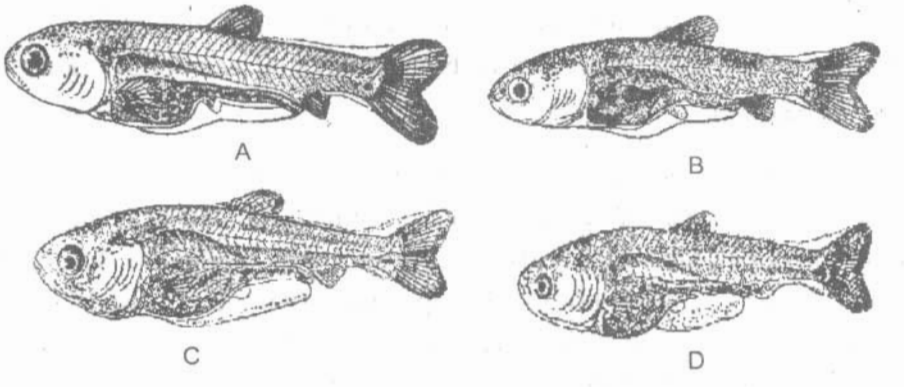
c) Thời kỳ cá hương

Là thời kỳ cá dinh dưỡng hoàn toàn bằng thức ăn bên ngoài, lấy từ môi trường, cá đạt kích thước 2 – 3cm sau 20 – 30 ngày tuổi (tuỳ theo loài và điều kiện nuôi dưỡng), cơ thể dần dần hoàn thiện các bộ phận như vây, vẩy,...



***Hình 1.2.* Cá bột**

a) Trắm cỏ; b) Chép; c) Mè trắng

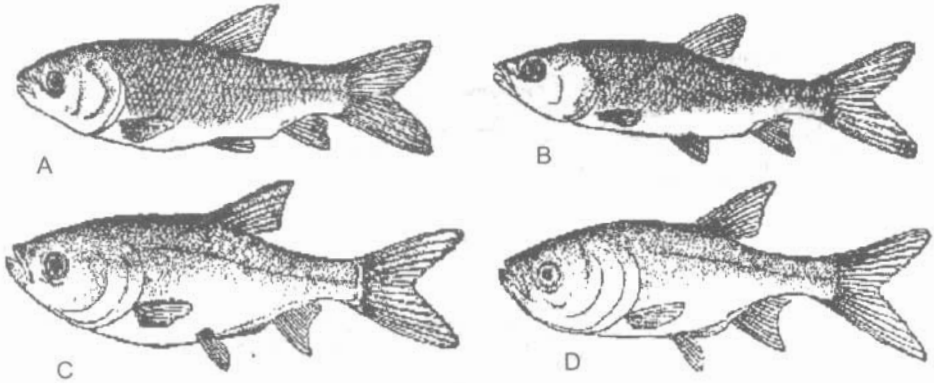


***Hình 1.3.* Cá hương các loài**

A. Trắm cỏ; B. Trắm đen; C. Mè trắng; D. Mè hoa

d) Thời kỳ cá giống

Là thời kỳ cá bắt đầu chuyển sang ăn thức ăn như cá trưởng thành (về mặt khoa học, thời kỳ này kéo dài đến khi cá đẻ lứa đầu): cá mè trắng ăn tảo phù du, mè hoa ăn động vật phù du, cá chép ăn sinh vật đáy,... Lúc này cơ thể cá hoàn thiện như cá trưởng thành (trừ tuyến sinh dục chưa phát triển), kích thước cơ thể từ 3cm trở lên. Trong thời kỳ cá giống, người ta còn chia thành cá giống cấp I, cấp II, cấp III,... tuỳ theo độ lớn: 4 – 6cm, 6 – 8cm, 8 – 10cm, 10 – 12cm..., cách chia này không có quan hệ gì đến đặc điểm sinh lý, sinh thái của cá mà chỉ có ý nghĩa thương mại.



Hình 1.4. **Cá giống**

A. Trắm cỏ; B. Trắm đen; C. Mè trắng; D. Mè hoa

6.1.2. Đặc điểm giai đoạn cá hương

So với cá trưởng thành, ở giai đoạn cá bột lên cá hương có sự biến đổi rất lớn, các thay đổi này diễn ra một cách từ từ, không phân biệt được rõ ràng các giai đoạn khác nhau. Trong một vài trường hợp có sự biến đổi đột ngột.

a) Về cấu tạo

Ở giai đoạn cá bột: cơ thể cấu tạo đơn giản, một số cơ quan chưa hoàn thiện, ruột là một ống thẳng ngắn hơn thân, miệng lúc đầu bất động, sau đó mới nhô ra và bắt đầu cử động bắt mồi, vây lúc đầu là nếp, sau đó mới hình thành tia vây và vây, bóng hơi mới là nếp gấp lép, về sau mới nạp khí, cá vận động yếu, lẩn tránh kẻ thù kém, chưa đủ sức chịu đựng với sự biến động của môi trường. Nếu môi trường không phù hợp, tỷ lệ chết sẽ rất cao.

b) Về dinh dưỡng

Lúc đầu cá sử dụng dinh dưỡng hỗn hợp là noãn hoàng và thức ăn lấy từ môi trường, sau đó hoàn toàn bằng thức ăn bên ngoài, lấy từ môi trường, chủ yếu là sinh vật phù du, đặc biệt là động vật phù du cỡ nhỏ như luân trùng – rotifer, sau đó là động vật phù du lớn hơn,... Điều đặc biệt là trong thời kỳ này tất cả các loài cá (không kể cá dữ hay cá hiền, cá ăn động vật hay ăn các loại thức ăn khác) đều dùng thức ăn chính là động vật phù du. Khi đạt cỡ khoảng 2,5 – 3cm, một số loài chuyển sang ăn thức ăn như cá trưởng thành.

c) Tốc độ sinh trưởng

Trong giai đoạn cá hương, tốc độ sinh trưởng của cá rất nhanh, đặc biệt là khối lượng, nhu cầu thức ăn lớn, cho nên, giải pháp kỹ thuật khi ương cá ở cuối giai đoạn này là cần phải san thưa để tránh hao hụt.

***Bảng 1.5.* Tốc độ sinh trưởng của một số loài cá (trong giai đoạn cá hương)**

Loài / Ngày	Trắm cỏ		Mè trắng		Mè hoa	
	L(mm)	P(g)	L(mm)	P(g)	L(mm)	P(g)
3/5	6,25	2,8	8,64	3,18	9,61	4,9
18/5	21	187	39,3	521	26,6	409,6
15 ngày	3,36 lần	66,78 lần	4,55 lần	163,8 lần	2,77 lần	100 lần

Trong vòng 15 ngày nuôi, cá trắm cỏ tăng trọng 66,78 lần; nếu mật độ thưa, thức ăn đầy đủ thì mức tăng trọng còn có thể cao hơn.

6.2. Kỹ thuật ương cá

Ương nuôi cá con thường được chia làm 2 giai đoạn: Ương nuôi cá bột thành cá hương và nuôi cá hương lên cá giống.

Giai đoạn ương cá bột lên cá hương có những yêu cầu kỹ thuật rất nghiêm ngặt. Do đó công việc ương nuôi cá bột phải hết sức cẩn thận và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của chúng mới đạt kết quả tốt.

6.2.1. Ương cá bột thành cá hương

a) Điều kiện ao ương

Ao nên thiết kế gần đường giao thông, thuận tiện cho đi lại và vận chuyển cá. Diện tích ao ương cá khoảng 200 đến 700m^2. Ao thường có hình chữ nhật (để dễ thu hoạch), nước sâu từ 0,8 đến 1,2m. Đáy ao là đất thịt hoặc

đất thịt pha cát, bùn dày từ 15 đến 25cm. Gần nguồn nước sạch, có thể chủ động thay nước khi cần thiết. Nước trung tính hoặc kiềm nhẹ. Độ pH từ 6,5 – 8,5. Bờ ao vững chắc, không bị rò rỉ, cỏ rợp, bờ ao cao hơn mức nước cao nhất 0,4m. Trên mặt bờ nên trồng cỏ, rau màu thấp cây để bảo vệ bờ và cung cấp thêm thức ăn cho cá. Ao cần có đăng, cống thuận tiện cho việc cấp và tiêu nước khi cần thiết.

b) Chuẩn bị ao ương

Việc chuẩn bị ao ương được tiến hành theo trình tự:

– Tát cạn ao, bắt hết cá tạp.

– Dọn sạch cỏ rác xung quanh, tỉa bớt cành cây cớm rợp trên bờ.

– Lấp kín hang hốc xung quanh bờ, tu bổ bờ, đăng, cống chắc chắn.

– Vét bớt bùn, chỉ để lại lớp bùn dày thích hợp 15 – 25cm.

– Dùng vôi bột (vôi tả) để diệt cá tạp và cải tạo đáy ao với lượng 7 – 10kg/100m^2 đáy ao (nếu dùng vôi tôi thì lượng gấp 2 lần). Rải (tung) vôi đều khắp đáy ao, bừa hoặc trang phẳng đáy ao. Nếu đất chua, lượng vôi dùng cần tăng gấp 2 – 3 lần lượng trên. Với các ao ương chưa được "thục", nghèo dinh dưỡng, cần bón lót bằng phân chuồng, phân xanh, phân hoá học (đạm + lân). Sau khi bón vôi và phân, trang (san bằng) đáy ao, phơi đáy ao 7 – 10 ngày. Khi đáy ao có hiện tượng "nẻ chân chim", mới tháo nước vào ao.

c) Thả cá

Khi ao đã đủ nước mới thả cá xuống ao, cố gắng thả 1 lần cho đủ số cá cần ương trong ao để cho cá được lớn đều. Nên thả cá vào buổi sáng hoặc chiều mát, không được thả cá lúc sắp mưa hoặc đang mưa to. Trước khi thả hết cá ra ao, nên có động tác "thả cá thử nước" (tức là thả một số cá thể thăm dò xem chất lượng nước có vấn đề gì không). Cách làm như sau: Lấy xô hoặc chậu, cho vào 5 – 10 lít nước ao, thả vào 10 – 15 con cá, quan sát hoạt động của cá, sau 15 – 20 phút, nếu thấy cá hoạt động bình thường, mới thả hết cá ra ao. Trong trường hợp cá có những biểu hiện bất thường, phải tìm hiểu, xử lý, "thả cá thử nước" lại, cho đến khi thấy bình thường. Khi vận chuyển cá đến ao, cần cho cá làm quen với nước ao và cân bằng nhiệt giữa ao nuôi và túi chở cá bằng cách cho một ít nước ao vào dụng cụ chứa cá, sau đó tiếp tục cho nước ao từ từ vào đầy dụng cụ chứa cá và để cá tự bơi ra ao. Tuỳ theo nguồn thức ăn và trình độ kỹ thuật nuôi cá để quyết định mật độ cá

thả cho phù hợp, theo kinh nghiệm đã được tổng kết: chỉ nên thả trong khoảng giới hạn như hướng dẫn ở bảng 1.6.

Bảng 1.6. **Tỷ lệ (%) nuôi ghép các loài cá trong ao**

Loài cá ghép / Loài cá chính	Trôi Ấn	Mè trắng	Mè hoa	Chép	Trắm cỏ	Mrigan	Rô phi
Trôi Ấn là chính	50	15	5	5	5	10	10
Rô phi là chính	10	15	5	5	5	10	50
Trắm cỏ là chính	20	15	15	5	10	10	30
Mè trắng là chính	15	60	5	7	3	5	5

Ghi chú: Rô phi phải thả cá giống đơn tính.

d) Chăm sóc và quản lý ao ương cá bột thành hương

– Chăm sóc:

Sau khi thả cá xuống ao phải cho cá ăn ngay. Nếu cá đói, cá bị lớn chậm lại, tỷ lệ chết của cá sẽ gia tăng. Có hai cách tạo nguồn thức ăn trong ao cho cá là:

+ Bón phân xuống ao để tăng nguồn thức ăn tự nhiên trong ao.

+ Cho thức ăn nhân tạo xuống ao để cá ăn trực tiếp.

Bón phân xuống ao để làm tăng thức ăn tự nhiên trong ao là phương pháp truyền thống của nghề nuôi cá. Hiện nay, người ta thường dùng kết hợp phân hữu cơ và phân vô cơ để bón xuống ao vì phân vô cơ có hiệu lực nhanh nhưng lại mau hết tác dụng, phân hữu cơ tuy có hiệu lực chậm hơn, nhưng lại có tác dụng lâu dài. Nếu nuôi cá trong ao với mật độ dày mà chỉ bón phân thôi thì thiếu thức ăn, cá lớn chậm, tỷ lệ chết cao vì khi nuôi cá với mật độ dày, thức ăn tự nhiên không cung cấp đủ cho nhu cầu dinh dưỡng cần thiết cho sự tăng trưởng của đàn cá. Để khắc phục tình trạng thiếu hụt đó, cần phải bổ sung thêm thức ăn cho cá bằng cách cho cá ăn thêm "thức ăn tinh", là các sản phẩm của nông nghiệp, hoặc thức ăn chế biến kiểu công nghiệp, sao cho toàn bộ thức ăn trong ao (bao gồm thức ăn tự nhiên và thức ăn bổ sung) đáp ứng đủ nhu cầu dinh dưỡng của đàn cá nuôi trong ao. Thức ăn bổ sung cần phải có đủ thành phần dinh dưỡng phù hợp với yêu cầu của đàn cá mới nâng cao được năng suất và chất lượng cá hương, cá giống.

Trước khi tháo nước, phải bón phân lót nếu ao kém màu mỡ. Bón bằng phân chuồng đã được ủ hoai với liều lượng 30kg/100m^2; phân xanh (lá dầm) 50 – 60kg/100m^2. Phân chuồng rải khắp đáy ao, bừa hoặc trang phân lẫn với bùn đáy ao. Lá dầm bó thành từng bó nhỏ 5 – 7kg, dìm xuống góc ao (khi đã có nước). Khi thân non và lá đã phân huỷ hết thì vớt thân cây đi (trong những ao đất màu mỡ, nhiều chất dinh dưỡng, có thể không cần bón phân lót).

– Quản lý:

Chăm sóc và quản lý là một trong những khâu rất quan trọng, quyết định đến sự thành bại của quá trình ương nuôi cá con.

+ Hằng ngày phải thăm ao vào sáng sớm để theo dõi dinh dưỡng của ao thông qua màu nước ao và quan sát hoạt động của cá để xử lý kịp thời khi thời tiết thay đổi.

+ Nếu cá nổi đầu nhiều: Khi mặt trời đã lên cao (8 – 9 giờ sáng) cá vẫn chưa lặn. Màu nước xanh đậm (lá bàng già) là ao đặc quá (nước béo quá, phú dưỡng) cần phải thêm nước mới, ngừng bón phân, vớt hết lá dầm lên bờ.

+ Cá bơi sục sạo ven bờ, nước nhạt màu chứng tỏ cá đói. Cần tăng thêm phân bón, thức ăn.

+ Trong 5 ngày đầu cần kiểm tra tích cực; loại trừ trứng ếch, nhái: Buổi sáng đi sát mép nước thấy ổ trứng ếch, nhái nổi hoặc chìm lơ lửng dưới mặt nước, bám vào cây cỏ, dùng vợt hoặc xô, chậu để hớt bỏ. Đề phòng và diệt trừ các loại địch hại như rắn nước, chim,... Nếu trong ao có bọ gạo (notonecta), phải diệt trừ bằng dầu hoả hoặc dầu điêzen: Buổi tối sử dụng ống nhựa (mềm, cứng), cây tre, nứa,... khoanh thành khung tròn hoặc chữ nhật, diện tích 1 – 2m^2 nổi trên mặt nước. Đặt khung xuống ao phía cuối gió. Treo nguồn sáng (đèn dầu hoặc bóng điện) vào giữa khung. Đổ một lượng nhỏ dầu vào khung, sao cho váng dầu vừa loang đều toàn bộ diện tích khung. Bọ gạo sẽ tập trung quanh vùng sáng, khi ngoi lên để thở sẽ dính dầu và chết, mỗi vị trí đánh chừng 10 phút rồi rê khung đến vị trí khác, chỗ tiếp giáp chờm lên nhau 40 – 50cm. Làm như vậy một vài đêm có thể diệt hết bọ gạo.

+ Thường xuyên kiểm tra bờ, đăng, cống, nếu hỏng và rò rỉ phải tu bổ hoặc sửa chữa kịp thời. Thêm nước 15 – 20cm/1 tuần để tăng thể tích nước và kích thích cá sinh trưởng.

+ 7 ngày sau khi thả cá, "quấy dẻo" (đùa ao) lần đầu: Dùng trâu cho lội qua ao, người lội xuống, dùng dây thừng, buộc các vật nặng, kéo dọc theo 2 bờ ao; sau đó 4 – 5 ngày quấy dẻo một lần. Quấy dẻo bằng cách cho trâu lội, hoặc kéo lưới. Quấy dẻo có tác dụng đảo lộn nước, tăng độ màu mỡ của ao và sức khoẻ cho cá. Quấy dẻo nên làm từ từ, diện tích được đùa từ 1/3 ao đến cả ao tuỳ theo thời gian ương và sức lớn của cá, quấy dẻo thường được thực hiện vào 9 – 10 giờ sáng.

Trước khi thu hoạch cá 4 – 5 ngày, tiến hành luyện ép cá. Mỗi ngày luyện ép cá 1 lần vào lúc mát trời (8 – 9 giờ sáng). Luyện ép cá bằng cách dùng lưới kéo dồn cá về một góc ao, giữ cá 15 – 20 phút rồi thả cá ra. Mức độ dồn cá chật dần theo thời gian luyện.

10 ngày kiểm tra cá 1 lần. Dùng vó nhỏ hoặc vợt để bắt cá. Mỗi lần bắt 25 – 30 con kiểm tra sự sinh trưởng, phát triển, no đói, bệnh tật của cá để có biện pháp xử lý kịp thời. Nên hình thành thói quen ghi chép lại quá trình canh tác, lượng thức ăn sử dụng, tốc độ lớn của cá, tỷ lệ sống của cá, các hiện tượng xảy ra trong quá trình ương, hạch toán kinh tế. Như vậy, qua vài vụ ương, ta tự tổng kết, đúc rút kinh nghiệm cho đợt sau một cách hiệu quả.

– Thức ăn và phân bón:

Thức ăn và phân bón là nhu cầu cấp thiết đối với cá. Nếu cung cấp đầy đủ thức ăn cho cá và bón phân hợp lý cho ao sẽ tạo điều kiện cho cá sinh trưởng và phát triển tốt. Lượng thức ăn và phân bón được trình bày tại bảng dưới đây.

Bảng 1.7. **Lượng phân bón cho ao ương cá hương**

Loại phân bón	Khối lượng phân bón (kg/100m²/tuần)	
	Cá mè, trôi Ấn Độ	Cá chép
Phân chuồng	15 – 20	10 – 15
Phân xanh	10 – 15	10 – 15
Phân vô cơ	0,1 – 0,2	–
Vôi bột	1 – 2	1 – 2

Bảng 1.8. Liều lượng thức ăn cho quá trình ương cá bột thành cá hương

Thời gian	Lượng thức ăn mỗi ngày (kg/1 vạn cá)		
	Cá mè, trôi Ấn Độ	Cá trắm cỏ	Cá chép
Tuần lễ thứ nhất	0,5 – 1,0	1,0 – 1,5	1,0 – 2,0
Tuần lễ thứ hai	1,0 – 2,0	1,5 – 3,0	3,0 – 4,0
Tuần lễ thứ ba	2,0 – 3,0	3,0 – 4,0	4,0 – 5,0
Tuần lễ thứ tư	3,0 – 4,0	4,0 – 5,0	5,0 – 6,0
Tuần lễ thứ năm	4,0 – 5,0	5,0 – 6,0	6,0 – 7,0
Tuần lễ thứ sáu	5,0 – 6,5	6,0 – 7,5	7,0 – 8,5
Tuần lễ thứ bảy	7,0 – 8,5	8,0 – 10,0	8,5 – 10,0

– Bón phân:

Để tăng thêm nguồn thức ăn tự nhiên trong ao, cần bón phân xuống ao đúng định kỳ. Lượng phân bón tham khảo bảng 1.7.

+ Ao nuôi cá trắm cỏ từ hương lên giống không bón phân xuống ao, mà cho cá ăn thêm bèo tấm hoặc rau xanh, lá sắn thái nhỏ tuỳ theo sức ăn của cá.

+ Phân chuồng phải dùng phân đã ủ mục, đánh tơi, rải đều quanh ao.

+ Tuần thứ nhất (7 ngày đầu) thức ăn tinh (25% bột cá nhạt, 25% bột đậu tương và 50% bột ngô) phải nấu thành cháo hoặc đậu tương (100%) ngâm, xay mịn, nấu chín, hoà loãng té đều xung quanh ao, ngày 2 lần vào sáng và chiều mát. Thức ăn được nấu chín trong suốt quá trình ương nuôi cá bột lên cá hương là tốt nhất. Nếu không có điều kiện, từ ngày thứ 8 trở đi, có thể hoà loãng thức ăn sống té đều xung quanh ao, càng xa càng tốt,...

+ Phân chuồng đã ủ hoai hoà tan với nước, té đều xung quanh ao.

+ Lá dầm bó thành từng bó 5 – 7kg/bó, dìm ven bờ ao, từ 5 – 7 ngày trở bó 1 lần. Khi thân non, lá cây thối rữa hết thì vớt bã xác bỏ đi.

+ Có thể bón phân vô cơ cho ao ương cá bột lên cá hương: Đạm urê 220g + lân (Văn Điển) 330g/1.000m^2, 3 – 4 ngày/1 lần; bón vào sáng sớm ngày nắng. Đạm hoặc lân được hoà tan trong nước (trong dụng cụ bằng nhựa, không trộn lẫn hai thứ với nhau), sau đó té xung quanh ao, càng xa bờ càng tốt.

+ Một số công thức bón phân có thể tham khảo:

* Phân hữu cơ 100kg (phân bò khô) + 2kg N + 0,1kg P/ha/lần (bón 1 lần/tuần (Marnop Chaengkij, 1989).

* Phân hoá học:

• Theo Michael B. New, 1987: Có ba công thức:

Tỷ lệ 12/24/12 (12%N + 24%P_2O_5 + 12%K_2O);

Tỷ lệ 16/22/0 (16%N + 20%P_2O_5);

Tỷ lệ 45/0/0 (45%N).

• Theo Đỗ Đoàn Hiệp, 1995: Vôi bột 1,4kg + 0,44kg urê + 0,66kg lân (Văn Điển)/1000m^2/tuần, chia làm 2 lần. Để hàm lượng N/P trong ao ổn định ở 1/0,5ppm; vôi bón 1 lần/tuần, giữ cho pH của nước dao động từ 8,5 – 9,5.

e) Phòng, trừ địch hại và kiểm tra định kỳ cá

Trong thời gian ương cá giống, hằng ngày phải theo dõi hoạt động của cá, diễn biến màu nước ao, vớt trứng cóc, ếch, nhái và nòng nọc của chúng. Cứ 15 ngày kiểm tra cá một lần để theo dõi sinh trưởng và tình trạng sức khoẻ của cá: Dùng vó kéo lấy chừng 30 con, quan sát tình trạng bệnh tật, đo chiều dài cá. Nên hình thành thói quen ghi chép lại các số liệu này để tiện theo dõi, kịp thời xử lý khi cần.

f) Thu hoạch

Sau khi ương cá bột, 3 – 4 tuần tuổi, cá đạt 2,5 – 3cm, được gọi là "cá hương". Lúc này, cá chuyển tính ăn sang thức ăn giống như cá trưởng thành, theo đặc tính của loài. Bởi vậy, phải thu cá và chuyển sang giai đoạn mới: ương cá giống.

Thu hoạch cá được thực hiện vào sáng sớm. Trước khi thu hoạch, tháo hoặc bơm bớt nước ao. Khi độ sâu nước ao còn 0,5 – 0,6m, dùng lưới kéo 2 – 3 mẻ để thu cơ bản hết cá trong ao. Số còn lại được thu nốt khi làm cạn ao. Trong quá trình làm cạn ao, phải khơi rạch cho cá tập trung lại, sử dụng vợt thu cho đến hết.

Cá bột ương nuôi sau 20 – 25 ngày, đạt cỡ 2,0 – 2,5cm. Tỷ lệ sống trung bình của cá mè, trắm cỏ, rôhu, mrigan, rô phi là 50 – 70%, cá chép 30 – 60%.

Nên thu cá giống sau khi ương từ 1 – 2 tháng, khi cá đạt cấp I: dài từ 5 – 7cm. Trước khi thu cá phải vớt cuộng phân xanh, làm vệ sinh xung quanh ao và ngừng cho cá ăn từ 2 – 3 ngày, đồng thời phải luyện cá 3 – 4 ngày liền vào các buổi sáng bằng cách sục bùn làm đục nước ao (quấy dẻo). Nên thu cá vào buổi sáng, không nên thu cá lúc đang mưa hoặc khi nhiệt độ nước quá 30°C. Khi thu cá nên làm cạn bớt nước ao, dùng lưới kéo hai, ba lần, sau đó làm cạn nước ao thu hết cá trong ao. Cá sau khi thu từ ao phải được nhốt trong tráng hoặc trong bể có nước chảy nhẹ liên tục cho đến khi cá thải hết phân (từ 5 – 6 tiếng đến 1 ngày), sau đó mới có thể vận chuyển đi xa được.

g) Thu hoạch cá

Để xác định số lượng cá thu được, ta sử dụng công thức

$$Z = a \times Y/X$$

Trong đó:

Z: Tổng số cá thu được (con); a: Tổng khối lượng cá thu được (kg).

Y: Số lượng cá cân mẫu (con). X: Khối lượng mẫu (lạng = 100g).

6.2.2. Ương cá hương thành cá giống

a) Điều kiện ao ương, chuẩn bị ao, chăm sóc, quản lý (cũng giống như khi ương cá bột)

b) Mật độ cá thả

Cá hương để ương lên cá giống được thả theo mật độ tham khảo ở bảng 1.9.

Bảng 1.9. **Mật độ thả cá hương để ương cá giống**

Loài cá	Mật độ (con/m²)
Mè trắng	25 – 35
Mè hoa	20 – 30
Trôi Ấn, Mrigan	30 – 35
Trắm cỏ	20 – 25
Chép	10 – 15

c) Bón phân

Để tăng thêm nguồn thức ăn tự nhiên trong ao, cần bón phân xuống ao đúng định kỳ. Lượng phân bón tham khảo bảng 1.10.

Bảng 1.10. **Lượng phân bón**

Loại phân bón	Khối lượng phân bón (kg/100m²/tuần)	
	Cá mè, trôi Ấn Độ	Cá chép
Phân chuồng	15 – 20	10 – 15
Phân xanh	10 – 15	10 – 15
Phân vô cơ	0,1 – 0,2	–
Vôi bột	1 – 2	1 – 2

Ao nuôi cá trắm cỏ từ hương lên giống không bón phân xuống ao, mà cho cá ăn thêm bèo tấm hoặc rau xanh, lá sắn thái nhỏ tuỳ theo sức ăn của cá. Ao ương cá chép, hằng ngày bổ sung thức ăn chế biến. Lượng cho ăn như sau.

Bảng 1.11. **Lượng thức ăn cho cá hằng ngày**

Khối lượng cá thể (g)	Khẩu phần ăn (% tổng khối lượng cá/ngày)
Từ 8 – 70g/con	10
Từ 70 – 150g/con	5
Trên 150g/con	3

Ghi chú: Thức ăn có hàm lượng đạm tổng số từ 20 – 30%, tạo thành nắm, cho vào sàn ăn.

Phân chuồng phải dùng phân đã ủ mục, đánh tơi, rải đều quanh ao.

d) Chăm sóc quản lý

Tương tự như khi ương cá hương.

e) Phòng, trừ dịch hại và kiểm tra cá

Trong thời gian ương cá giống, hằng ngày phải theo dõi hoạt động của cá, diễn biến màu nước ao, vớt trứng cóc, ếch, nhái và nòng nọc của chúng. Cứ 15 ngày kiểm tra cá một lần để theo dõi sinh trưởng và tình trạng sức khoẻ của cá, mỗi lần dùng vó kéo lấy chừng 30 con, quan sát tình trạng bệnh tật, đo chiều dài cá. Nên hình thành thói quen ghi chép lại các số liệu này để tiện theo dõi, kịp thời xử lý khi cần.

f) Thu hoạch

Nên thu cá giống sau khi ương từ 1 – 2 tháng, khi cá đạt cấp I: dài từ 4 – 6cm. Trước khi thu cá phải vớt cuộng phân xanh, làm vệ sinh xung quanh ao và ngừng cho cá ăn từ 2 – 3 ngày, đồng thời phải luyện cá 3 – 4 ngày liền vào các buổi sáng bằng cách sục bùn làm đục nước ao (quấy dẻo). Nên thu cá vào buổi sáng hoặc buổi chiều (lúc nhiệt độ chưa cao), không nên thu cá lúc đang mưa hoặc khi nhiệt độ nước quá 30°C. Khi thu cá nên làm cạn bớt nước ao, dùng lưới kéo hai, ba lần; sau đó làm cạn nước ao thu hết cá trong ao. Cá sau khi thu từ ao phải được nhốt trong tráng hoặc trong bể có nước chảy nhẹ liên tục cho đến khi cá thải hết phân (từ 5 – 6 tiếng đến 1 ngày); sau đó mới có thể vận chuyển đi xa được.

g) Ương ghép

Trong ao ương, có thể ương ghép một số loài cá với nhau (như mè + trắm, chép; trôi Ấn + trắm chép. Chọn các loại cá ương ghép phải theo nguyên tắc: không cạnh tranh thức ăn. Chỉ nên ương ghép khi mục tiêu ương cá để tự túc cá giống, lúc đó, việc lựa chọn cá giống để đem nuôi cá thịt không khắt khe. Nếu mục tiêu sản xuất cá giống là hàng hoá (để bán), không nên ương chung vì phải chọn lựa rất khó khăn, nhiều khi, phải chọn kỹ, đến nỗi, cá bị sây sát, đỏ mình, thậm chí có thể chết.

6.3. Phương pháp ương cá truyền thống

6.3.1. Nguồn cá bột

Nguồn cá bột, từ xưa được cung cấp từ tự nhiên: Hằng năm, đến mùa cá đẻ (tháng 5 – 7 ở phía Bắc), người ta ra các sông lớn (sông Hồng và chi lưu), tổ chức vớt cá bột trên sông, đem về ương trong ao; do cá bột được vớt trên sông, nên gồm nhiều loài. Cá từ tự nhiên, nên hầu như không bị cận huyết, sức khoẻ cá khá tốt do được "chọn lọc tự nhiên" kỹ. Tuy nhiên, trong quá trình "lọc ép" (nghĩa là dùng phương pháp vật lý: tạo môi trường thiếu O_2 để cá nuôi (mè, trôi, trắm, chép) tồn tại (quen sống trong ao, chịu được điều kiện nghèo oxy) nhiều loài cá khác, bị liệt vào "cá tạp" sẽ chết trong quá trình "luyện ép". Như vậy, lãng phí nguồn tài nguyên tự nhiên lớn, lâu dài, một số cá tự nhiên sẽ bị tuyệt giống.

6.3.2. Kỹ thuật ương

Ương cá bột theo phương pháp truyền thống mà bản chất là nuôi cá bằng thức ăn tự nhiên (thông qua phân bón) và bổ sung thức ăn tinh. Đây cũng là phương pháp nuôi cá kinh điển, có kỹ thuật đơn giản, dễ làm, giá thành hạ. Tuy nhiên, do nhiều nơi, còn tập quán dùng phân tươi nên môi trường bị nhiễm bẩn là không tránh khỏi, mặt khác, khi nuôi cá bằng phân bón, mật độ cá thường bị giới hạn (bản chất là không đủ O_2 cho cá hô hấp).

Ngày nay, người ta có thể ương cá trong các bể xây, cho ăn bằng thức ăn tươi sống (là luân trùng – rotifer, khi ương cá hương và phù du động vật – là moina, daphnia, cyclop khi ương cá giống). Các loại thức ăn tươi sống được nuôi và cho ăn hằng ngày, bổ sung thức ăn chế biến. Cho đến nay, người ta chưa thể chế biến được thức ăn thay thế hoàn toàn cho thức ăn tự nhiên, bởi vì trong thức ăn tự nhiên còn có những nguyên tố vi lượng, vitamin, enzym, hormon mà có thể ta chưa biết. Phương pháp hữu hiệu nhất là dùng thức ăn chế biến và bổ sung thức ăn tự nhiên.

7. VẬN CHUYỂN CÁ SỐNG

Vận chuyển cá sống từ nơi sản xuất đến nơi thả hoặc nơi tiêu thụ là một công việc tất yếu và rất quan trọng trong sản xuất, kinh doanh cá. Vận chuyển cá thường được thực hiện với mật độ dày, nếu làm không tốt sẽ gây tổn thất lớn. Có 2 điều kiện tiên quyết để công việc vận chuyển cá thành công:

– Cá đã được nuôi tốt (béo, khoẻ, không bệnh tật).

– Cá phải được rèn luyện "dẻo" trước khi vận chuyển.

Ngày nay, người ta thường vận chuyển cá bằng phương pháp vận chuyển hở (sục khí hay thổi không khí trực tiếp vào lồ, sọt,...; gây mê, sốc lạnh v.v,...) và vận chuyển kín (túi ni lông, túi bạt,... được bơm oxy và buộc kín).

7.1. Chuẩn bị cá, dụng cụ và phương tiện vận chuyển

7.1.1. Chuẩn bị cá (luyện ép cá)

Sức khoẻ của cá là một trong những yếu tố quyết định đến kết quả của quá trình vận chuyển. Cá được luyện ép cẩn thận sẽ tăng cường sức dẻo dai, sức chịu đựng trong suốt quá trình vận chuyển.

Thu cá hương, giống đã được luyện ép kỹ. Cẩn thận chuyển cá vào bể xây hoặc giai (tráng) cắm trong ao nơi thoáng mát, độ sâu của nước ao 1,2 – 1,5m để luyện ép tiếp. Cá hương kích cỡ 2 – 2,5cm được giữ với mật độ 2 – 2,5 vạn con/1m^3. Cá giống cấp I (dài 4 – 6cm) được giữ với mật độ 4.000 – 5.000 con/m^3. Cá giống cấp II (dài 6 – 8cm) được giữ với mật độ 1.000 – 1.500 con/m^3.

Nếu giữ cá trong bể xây phải có nước chảy liên tục. Phải kiểm tra cá thường xuyên để có biện pháp xử lý khi cần thiết. Cá được giữ tối thiểu 8 giờ trước khi vận chuyển. Luyện ép cá với thời gian và mật độ trên để bắt buộc cá thải hết phân và chất cặn bã của quá trình trao đổi chất. Nếu không luyện ép kỹ trong quá trình vận chuyển, phân và chất cặn bã do cá thải ra sẽ làm ô nhiễm nước trong dụng cụ giữ cá, dẫn đến cá chết.

Với cá bột ngừng cho ăn trước khi vận chuyển tối thiểu 6 giờ.

7.1.2. Chuẩn bị dụng cụ, phương tiện vận chuyển

Nguồn nước sạch, mát (nước trong, nhiệt độ không quá 30°C, không có độc tố gây hại đối với cá). Bình oxy, van, vòi,... Dụng cụ chứa đựng (túi ni lông, bao dứa, lồ, sọt,...), vợt, xô, cân, dây buộc các loại. Phương tiện vận chuyển như ôtô, xe máy, xe đạp, giá đèo hàng v.v,... là những điều kiện cần để vận chuyển cá. Những điều kiện này càng tốt thì sự thành công trong vận chuyển càng cao.

Tất cả các dụng cụ và phương tiện vận chuyển cá đều phải kiểm tra kỹ lưỡng, nhằm đảm bảo an toàn trong suốt chặng đường vận chuyển.

7.2. Kỹ thuật vận chuyển cá

7.2.1. Kỹ thuật vận chuyển hở

Phương pháp vận chuyển hở được áp dụng khi vận chuyển cá có kích cỡ ≥ 3cm và vận chuyển với số lượng lớn. Phương tiện thường dùng là ôtô với dụng cụ vận chuyển là lồ. Lồ được làm bằng tre, nứa hoặc bằng sắt. Mắt lồ có kích thước 15 × 20cm. Lồ có dạng là khối lập phương, khối hộp chữ nhật hoặc khối trụ với thể tích khoảng 1m^3. Cót tre hoặc nứa được lót ở đáy và xung quanh lồ, tiếp đến là tải ni lông hoặc bạt và trong cùng là túi ni lông hoặc túi bạt đảm bảo giữ được nước, không cho nước rò rỉ ra ngoài.

Lấy nước vào lồ, lượng nước chiếm 1/2 – 2/3 thể tích của lồ (nên cho thêm muối ăn với lượng 1 – 2 gam/10 lít nước).

a) Mật độ cá trong lồ

Cá giống cấp I: có mật độ từ 30 – 50kg/lồ.

Cá giống cấp II: có mật độ từ 60 – 80kg/lồ.

b) Thao tác đóng túi

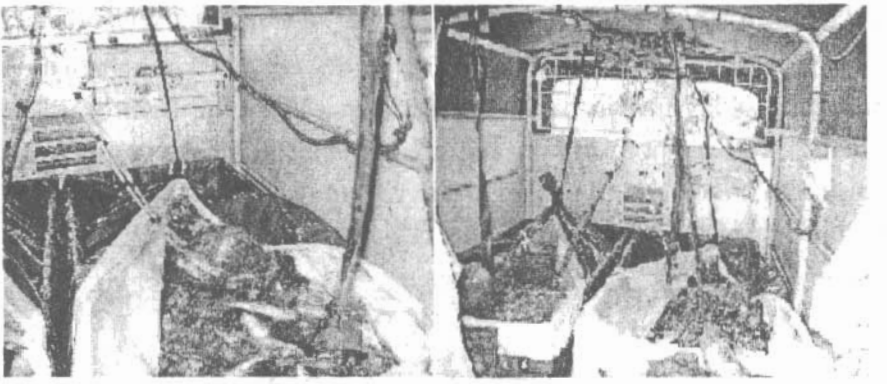
Cho máy thổi (sục, nén) không khí hoạt động, nhẹ nhàng đánh bắt cá, cân cá chuyển vào lồ. Sau khi chuyển đủ cá vào lồ, thu nhỏ miệng túi và treo sát miệng túi lên nóc xe.

c) Những điểm cần lưu ý

– Máy thổi khí phải hoạt động liên tục trong suốt quá trình vận chuyển cũng như lúc nghỉ, đến khi thả hết cá xuống ao hoặc giao hết cá.

– Sau khi vận chuyển được 10 – 12 giờ, nếu có nước sạch ta nên thay tối thiểu 1/4 – 1/3 lượng nước trong lồ, sau đó tiếp tục đi (nhằm giảm nồng độ chất thải của cá trong quá trình vận chuyển, giữ cho nước đủ sạch).

– Có thể vận chuyển liên tục vài ba ngày không cần cho cá nghỉ như khi vận chuyển kín.



Hình 1.5. **Vận chuyển cá bằng xe ôtô có máy sục khí, để hở**

7.2.2. Kỹ thuật vận chuyển kín

Phương pháp vận chuyển kín là phương pháp giữ cá trong túi ni lông với nước sạch được bơm oxy và buộc kín. Phương pháp vận chuyển này được sử dụng để vận chuyển cá bột, cá hương cũng như cá giống. Khi vận chuyển với số lượng ít, thường sử dụng túi ni lông đường kính 0,5 – 0,6m và chiều dài 1,2 – 1,4m (túi nhỏ). Khi vận chuyển cá giống với số lượng lớn, ngoài việc

sử dụng túi nhỏ, người ta cũng có thể sử dụng lồ tương tự vận chuyển hở (túi lớn). Do vậy có thể gọi tắt là vận chuyển kín túi nhỏ và vận chuyển kín túi lớn.

a) Kỹ thuật vận chuyển kín túi nhỏ

Phương pháp vận chuyển này có thể áp dụng vận chuyển cá bột, cá hương và cá giống với số lượng ít cũng như số lượng lớn.

– Mật độ cá trong túi:

+ Cá bột: Tối đa 2 vạn con/lít, tương đương 60 vạn con/túi.

+ Cá hương ≤ 2,5cm: 150 – 200 con/lít, tương đương 2 – 3kg/túi.

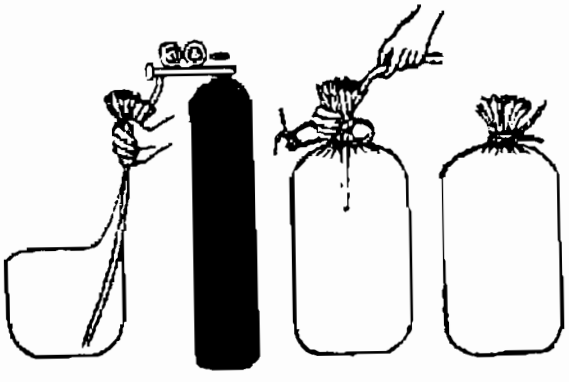
+ Cá giống cấp I ≤ 6cm: 20 – 45 con/lít, tương đương 3 – 4kg/túi.

+ Cá giống cấp II ≤ 8cm: 5 – 8 con/lít, tương đương 4 – 5kg/túi.

– Thao tác kỹ thuật đóng túi:

Buộc chặt một đầu túi ni lông. Kiểm tra túi, túi đảm bảo được lồng vào trong bao tải dứa. Đổ 20 – 30 lít vào túi tuỳ thuộc số lượng cá cần vận chuyển.

Sau khi chuyển đủ cá vào túi, đưa vòi sục oxy sát đáy túi, bơm nhẹ 1 – 2 phút (cung cấp O_2 ban đầu, để khi thả cá vào túi, chúng có đủ O_2 hô hấp ngay). Ép phần túi còn lại sát mặt nước để đẩy hết không khí ra khỏi túi (hình 1.6). Xoay túi vài ba vòng, nắm chặt và tiếp tục bơm oxy đến khi túi đủ căng. Kéo vòi bơm ra khỏi túi, xoay miệng túi vài ba vòng. Sử dụng dây cao su nhỏ buộc chặt túi ni lông trước và buộc chặt bao tải dứa sau. Khi buộc bao tải dứa phải xoay sao cho bao tải sát chặt vào túi ni lông (bao tải này chịu áp lực suốt quá trình vận chuyển).



Hình 1.6. **Thao tác đóng túi ni lông để vận chuyển cá**

Lưu ý: Khi bơm oxy vào túi có chứa cá phải bơm từ từ, không được sục khí quá mạnh. Cá đóng xong, nếu chưa vận chuyển ngay, nên để nằm ngang, thỉnh thoảng lắc nhẹ. Trên các phương tiện vận chuyển, túi cá cũng nên để ngang là tốt nhất, tuy nhiên, cũng có thể để túi cá nghiêng 45°.

b) Kỹ thuật vận chuyển kín túi lớn

Vận chuyển kín túi lớn được sử dụng để vận chuyển cá có kích cỡ ≥ 3cm với số lượng lớn. Phương tiện vận chuyển thường là ô tô. Dụng cụ để vận chuyển là lồ (tương tự như lồ sử dụng vận chuyển hở).

– Mật độ trong lồ:

+ Cá giống cấp I (4 – 6cm): mật độ từ 30 – 50kg/lồ.

+ Cá giống cấp II (6 – 8cm): mật độ từ 60 – 80kg/lồ.

– Thao tác đóng túi:

Sau khi chuyển đủ cá vào lồ, bơm nhẹ oxy. Thu dần túi lại, ép sát túi lên mặt nước trong lồ, vuốt túi lên, buộc chặt túi lại. Bơm oxy cho đủ căng.

– Những điểm cần lưu ý:

+ Túi trong cùng được buộc ống dẫn khí ở đáy để cấp oxy cho cá. Miệng túi phải buộc chặt trước khi bơm oxy đủ căng túi cũng như suốt quá trình vận chuyển.

+ Khi vận chuyển cá bằng phương pháp này cần có bình oxy dự phòng. Kiểm tra cá thường xuyên để xử lý những khi cần thiết như túi bị xẹp oxy, mất nước,...

+ Sau 8 – 10 giờ bổ sung oxy. Sau 16 giờ phải thay nước và sau 24 giờ phải cho cá nghỉ trong giai hoặc bể vài ba tiếng. Hết thời gian nghỉ, đóng túi, đi tiếp.

8. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN THẢO LUẬN VỀ SẢN XUẤT GIỐNG CÁ

8.1. Kéo dài thời vụ

Hiện nay, trong sản xuất cá giống, đã có nhiều tiến bộ kỹ thuật, số lượng cá cung cấp đã dư so với khả năng tiêu thụ, nên nhiều cơ sở không bán được cá bột nếu sản xuất đúng thời vụ khi mà "cả làng đều có cá". Tình

trạng này ảnh hưởng lớn đến hiệu quả sản xuất. Để khắc phục, người ta cố gắng cho đẻ sớm (tháng 3 – 4 ở các tỉnh phía Bắc) và đẻ muộn (tháng 9 ở các tỉnh phía Bắc). Thời điểm này giá cá đã cao, lại dễ bán. Để cá đẻ sớm, có hai con đường: *Con đường sinh thái*: Nuôi vỗ sớm (tháng 9), cắt cho thức ăn tinh sớm và kích thích nước mạnh (trước khi cho đẻ 1 – 2 tháng). *Bằng con đường sinh lý*, người ta dùng RLH–A tiêm liều thấp (2μg/kg, hằng tuần), cũng có thể giục cá mẹ chín sớm hơn bình thường 10 – 15 ngày. Cá thể trẻ, gầy, nuôi sớm, cũng cho được kết quả đẻ sớm. Để cho đẻ muộn, chọn những cá thể mẹ có tuổi cao, khối lượng lớn, béo, cũng thu được kết quả mong muốn. Những nghiên cứu của nhiều tác giả Liên Xô cho hay: cá thể tham gia đẻ lần đầu (khi mới đến tuổi thành thục) dễ đẻ hơn cá thể tham gia đẻ lần đầu khi đã quá tuổi thành thục. *Ví dụ:* Cá mè, trắm thành thục ở tuổi thứ 2, thì những cá thể 2 tuổi tham gia đẻ sẽ đẻ dễ hơn cá thể tham gia đẻ ở tuổi thứ 3 trở lên. Số lượng trứng của cá thể tham gia đẻ lần đầu thường lớn hơn lần sau và cá thể trẻ có số lượng trứng đẻ ra lớn hơn cá thể già. Tuy nhiên, chất lượng trứng ở cá thể già cao hơn cá thể trẻ, cá thể có khối lượng lớn (cá to) cho trứng có chất lượng cao hơn cá thể nhẹ hơn.

8.2. Di giống, thuần hoá cá nhập ngoại

Trong đàn cá nuôi của ta hiện nay, có không ít đối tượng nhập ngoại, đã và đang đóng góp tích cực cho nghề nuôi cá như mè hoa; trắm cỏ; chép Hung; trôi Ấn; mrigan; trê phi; rô phi vằn; chim trắng; hồi vân,... còn có nhiều loài cá quý nữa sẽ được nhập nội trong tương lai. Rất may là các loài cá nhập nội, cho đến nay chưa xảy ra sự cố đáng tiếc nào cho môi trường như Trung Quốc trước đây (do nhập tôm càng to (cry fish) là đối tượng ăn thực vật. Khi xổng ra môi trường, chúng cạnh tranh thức ăn khốc liệt và thắng được cá trắm cỏ, khiến nguồn lợi cá trắm cỏ tự nhiên suy giảm đáng kể). Các giáo trình di truyền, chọn giống, đều khuyến cáo rằng, nên coi trọng giống bản địa vì chúng đã thích nghi tốt với môi trường địa phương từ hàng ngàn năm. Người ta khuyên rằng, nên chọn con đường lai cải tạo giống với con nền là giống địa phương thay vì di giống mới. Rất may cho nghề cá vì đối tượng cá là động vật bậc thấp, có thể lai giống dễ dàng, thậm chí khi lai khác loài (như mè trắng × mè hoa; rô phi sẻ × rô phi vằn; chep × diếc,... vẫn thu được con lai hữu thụ trong khi con lai khác loài của chim (ngan × vịt) hay thú (lừa × ngựa) thì bất thụ (không có khả năng sinh sản), còn con lai

của cá thì cho tỷ lệ cá đực cao, một đặc điểm quý đối với những đối tượng muốn hạn chế sinh sản.

8.3. Xu hướng của nghề sản xuất cá giống

Vào thập kỷ 70 – 90 của thế kỷ XX, nghề sản xuất cá giống được bao cấp hoàn toàn với các trại cá Nhà nước và HTX, đầu thập kỷ 90 thế kỷ XX, xuất hiện một số trại cá giống tư nhân, khiến số lượng cá được cung cấp gia tăng, vượt quá nhu cầu nuôi cá thịt. Cá giống không bán được, Nhà nước xoá bỏ bao cấp, hàng loạt trại cá Quốc doanh bị giải thể. Thị trường cá giống chỉ còn khối tư nhân trụ lại được. Các trại cá Quốc doanh không giải thể thì chuyển đổi sang cơ chế "khoán gọn" cho công nhân, hằng năm, người lao động làm nghĩa vụ nộp sản, lãnh đạo trại cá không can thiệp đến hoạt động sản xuất, kinh doanh của công nhân.

Ngày nay, với nền "kinh tế thị trường", rất nhiều nghề được phát triển tự do, trong đó có nghề ương cá giống. Với nền tảng tư nhân, các hoạt động của trại giống chỉ hướng vào sản xuất thật nhiều cá giống và tìm cách tiêu thụ chúng. Hiện tượng phổ biến là ít ai quan tâm đến chất lượng của con giống. Kết quả là hiện tượng suy giảm chất lượng cá giống: cá chậm lớn, mau có trứng.

Trong tương lai, nghề sản xuất cá giống vẫn là một nghề dễ làm, lợi nhuận cao, nên sẽ không ít người tham gia. Tuy nhiên, trong số những người tham gia có "ý thức" và "lương tâm", chất lượng con giống sản xuất ra cũng không cao (vì mục tiêu của kinh doanh là lợi nhuận), cho nên không thể quản lý chất lượng con giống bằng khẩu hiệu: "hãy", "nên",... mà là "phải", thông qua các chính sách. Đã có "Luật Nghề cá", trong đó quy định các tiêu chuẩn để trại giống hoạt động. Tuy nhiên, việc xác định chất lượng con giống không hề đơn giản và tốn kém. Bởi vậy, nên có quy định rằng, nếu trại giống không chứng minh được cá bố mẹ không cận huyết, không mang mầm bệnh, thì chưa đủ điều kiện kinh doanh. Song song, cần có cơ chế quản lý, kiểm soát để giữa được chất lượng con giống cao, ổn định.

9. GIỚI THIỆU MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP HIỆN ĐẠI VÀO VIỆC CHỌN GIỐNG CÁ

Bằng phương pháp chọn giống cổ điển, để tạo ra chủng mới, ổn định tính di truyền, cần tới trên 13 thế hệ. Nếu cá có tuổi thành thục là 3 năm, cả

đời nhà khoa học chỉ tạo được một chủng (dòng thuần), trong quá trình làm việc không được phép nhầm lẫn, bởi chỉ sơ suất chút đỉnh, mất luôn hai chục năm. Để rút ngắn thời gian làm việc, người ta sử dụng một số công nghệ mới: Gây đột biến, tạo mẫu sinh hay phụ sinh,...

9.1. Gây đột biến

Hầu hết các đột biến đều có hại vì chúng gây tổn thương đến bộ nhiễm sắc thể. Tuy nhiên, ở một tỷ lệ vô cùng thấp, có thể có những đột biến có lợi. Có hai cách phổ biến để gây đột biến là sử dụng hoá chất và chiếu xạ, trong đó, phương pháp chiếu xạ được ứng dụng nhiều hơn. Các tia tím, X, α, γ đang được sử dụng khá phổ biến. Liều lượng và thời gian chiếu xạ phụ thuộc vào mỗi loài. Các tế bào sinh dục (trứng và tinh trùng) thường là những đối tượng tác động.

9.2. Tạo đa bội thể

Phương thức gây tam bội thể dựa trên nguyên lý kích thích mẫu sinh nhân tạo. Một trong các sản phẩm mẫu sinh nhân tạo cho ra những phôi tam bội nhờ lưỡng bội hoá bộ nhiễm sắc thể (NST) của tế bào trứng khi phong toả giảm phân II và cho thụ tinh bằng tinh dịch bình thường.

Còn có phương thức gây tứ bội thể cũng như gây tam bội thể nhưng không phong toả giảm phân II mà phong toả nguyên phân đầu tiên của quá trình phân cắt của hợp tử. Nếu cá tam bội bất thụ thì cá tứ bội có khả năng sinh sản bình thường. Điều đáng chú ý là, khi lai cá tứ bội thể với cá lưỡng bội bình thường, người ta có thể thu được cá tam bội bất thụ. Trong trường hợp như thế, có thể tránh được việc phong toả giảm phân của tế bào trứng mỗi khi muốn sản xuất giống tam bội.

Có trường hợp cá biệt tạo được con tam bội mà không dùng thủ thuật mẫu sinh. Đó là khi phối cá cái là con lai F_1 giữa cá diếc bạc (*Carassius auratus giberio*) cái × cá chép đực bình thường. Trứng trong trường hợp này sau khi chín và rụng là lưỡng bội; nếu được thụ tinh, phôi sẽ là tam bội.

Cá tam bội tuy bất thụ do bộ NST là 3n, nhưng cũng có thể chia làm cá cái (XXX) và đực (XXY). Chúng sinh trưởng tốt hơn vì hầu như không tiêu hao vật chất dinh dưỡng cho sự tạo tuyến sinh dục. Cá tam bội sinh trưởng và tăng trọng suốt đời. Một số nhà khoa học còn cho biết, cá này có đầu tương đối nhỏ và hệ số thức ăn thấp hơn cá bình thường (2n).

9.3. Ứng dụng công nghệ sinh học

Kỹ thuật được sử dụng nhiều nhất hiện nay vào việc chọn giống cá là công nghệ sinh học, bao gồm tạo mẫu sinh, phụ sinh, chuyển đổi giới tính, nhân bản, cấy chuyển gen.

Chuyển giới tính thành đơn tính đực hay cái:

Chúng ta biết rằng trong chủng quần tự nhiên, nhiều loài có tốc độ sinh trưởng phụ thuộc giới tính. Ví dụ, cá rô phi đực lớn nhanh hơn cá cái, cá mè vinh cái lại lớn nhanh hơn đực,... Trong công tác chọn giống, nhiều khi cũng cần những cá thể hoàn toàn giống bố (mẹ) làm vật liệu chọn giống. Người ta chỉ có thể đổi được giới tính cá, hay nói cách khác là tạo được những cá đực XX hoặc những cá cái XY (trong cơ chế con đực là dị giao tử về yếu tố xác định giới tính, cơ chế phổ biến nhất), hoặc những cá cái bất thụ nếu những cá non ấy được xử lý một cách thích hợp. Những phần căn bản trong phương pháp xử lý tựu trung gồm những loại hoạt chất cùng với liều lượng tương ứng và phương pháp đưa vào cơ thể cá (thông qua thức ăn, tắm, tiêm), ngoài ra còn phải để ý đến yếu tố thời gian: điểm bắt đầu (tuổi, kích thước) và thời lượng xử lý. Những nghiên cứu gần đây cho hay: người ta có thể đổi giới tính của 47 loài (15 họ) bằng một trong số 31 hormon steroid (16 androgen và 15 oxtrogen), trong đó phổ biến nhất là 17α – mêtyltestosterôn và 17β – oxtradion. Cách trộn thuốc vào thức ăn và ngâm, tắm được sử dụng phổ biến hơn cả.

Để có những cá thể ưu việt sinh trưởng như rô phi đực, có các phương pháp thực hiện như sử dụng hoá chất, thông qua công thức lai hợp lý,...

9.3.1. Phương pháp sử dụng hoá chất

Hoá chất được sử dụng là 17 α – mêtyltestosterôn, gọi tắt là MT, bằng con đường cho ăn hay tắm, đây là loại hoá chất tổng hợp, giá khá đắt. Liều lượng và thời gian sử dụng phụ thuộc vào loài cá. Phương pháp tắm cho hiệu quả cao, đơn giản hơn, nhưng đắt. Những cá thể tạo được bằng con đường này gọi là cá đực "sinh lý" vì tuy biểu hiện bên ngoài là cá đực, nhưng chúng mang gen XY. Công nghệ này được ứng dụng không chỉ cho công tác chọn giống đối với một số loài cá mà còn để phục vụ sản xuất giống bằng phương pháp nhân tạo, khi cần nhiều cá thể đực (như cá song tại các vùng nước mặn, lợ). Khi đó, cần lưu ý là phải tắm lúc cá còn non (cá bột). Nếu để cá lớn, đã là "cá giống", kết quả sẽ rất hạn chế.

9.3.2. Lai khác loài

Họ cá rô phi có nhiều loài, trong số đó có những cặp lai xa cho tỷ lệ đực cao đáng kể:

+ *O. hornorum* × *O. mossambicus*.

+ *O. hornorum* × *O. niloticus*.

+ *O. macrochir* × *O. niloticus*.

+ *O. aureus* × *O. niloticus*.

Những công thức này cho được 90 – 100% đực. Ở Trung Quốc, người ta nuôi phổ biến con lai theo công thức *O. mossambicus* (đực) × *O. niloticus*, chúng được gọi là cá "Fushou", với tỷ lệ đực trên 90%, được nuôi phổ biến tại tỉnh Phúc Kiến, Trung Quốc. Nếu lai ngược lại, chỉ có 27 – 32% cá đực. Tuy nhiên, con lai thường phân ly rất phức tạp. Năm 1969, Ở Đài Loan đã lai *O. mossambicus* × *O. niloticus* (đực) được con lai có màu đen, lớn nhanh và chịu lạnh giỏi. Đến 1977, họ lai *O. aureus* × *O. niloticus* (đực). Lần này, có nhiều cá đực hơn, lớn nhanh hơn, cỡ to hơn, ngoại hình đẹp. Đến năm 1999, tuy chỉ có 2 cơ sở sản xuất cá giống theo công thức lai này, nhưng họ đã thoả mãn được cho 90% nhu cầu cá thả. Cá thịt có khối lượng 1,2 – 1,5kg/con thường được dùng để chế biến thịt phi lê xuất khẩu sang thị trường Mỹ.

Nước ta cũng đã sản xuất con lai của công thức *O. aureus* × *O. niloticus* (đực). Con lai F_1 này đang được nuôi thử nghiệm tại một số tỉnh đồng bằng Bắc Bộ, kết quả rất khả quan. Để sản xuất cá rô phi "siêu đực", người ta cũng áp dụng công nghệ di truyền lai khác loài như thế này. Tuy nhiên, kết quả từng đợt thực nghiệm không như nhau: Trên cùng công thức lai, thậm chí cùng cặp lai, nhưng có khi thu được tới trên 90% cá con của thế hệ sau là đực, nhưng cũng có khi chỉ đạt 70%, thậm chí ít hơn. Hiện tượng tỷ lệ cá đực thu được của mỗi cặp lai biến động lớn, được Trần Đình Trọng giải thích: Do bộ gen giới tính của cá rô phi là đa gen, nên ảnh hưởng của môi trường đến chúng là rất lớn, đặc biệt là thức ăn và nhiệt độ.

9.4. Hiệu ứng Hertwig

Mang tên người lần đầu tiên phát hiện trên lưỡng cư năm 1911. Sau đó được ghi nhận trên cá hồi *Salmo trutta* năm 1913 bởi Oppermann, khi ông

khảo nghiệm ảnh hưởng của sự tăng liều chiếu xạ lên tinh dịch đối với tỷ lệ sống của phôi được thụ tinh bằng tinh dịch đã chiếu xạ. Hiệu ứng Hertwig là hiện tượng có vẻ "nghịch lý": Tinh dịch được chiếu xạ ở liều cao dường như cho tỷ lệ thụ tinh cao. Thực ra thì ở liều chiếu xạ thấp, do phôi chết nhiều và sớm; ở liều cao hơn, phôi cũng chết nhiều, nhưng muộn hơn. Trong trường hợp sau (chiếu xạ liều cao) phôi đã phát triển theo phương thức không bình thường, giống như mẫu sinh, nhưng là mẫu sinh đơn bội. Nguyên nhân của điều "nghịch lý" nói trên là phôi đơn bội sống lâu hơn phôi lưỡng bội bị mang những đột biến gây chết. Đường cong đặc trưng mà Hertwig quan sát được gồm hai pha cơ bản khác nhau. Pha 1 đặc trưng bằng sự giảm tỷ lệ sống của phôi khi liều chiếu xạ tăng. Trong pha hai, tỷ lệ sống của phôi trong những giai đoạn đầu tăng một cách nghịch lý khi liều chiếu xạ tăng. Sau khi tỷ lệ sống của phôi đạt cực đại (khoảng 90%), nếu tiếp tục tăng liều chiếu xạ, tỷ lệ này vẫn được duy trì. Nhưng nếu liều chiếu xạ vẫn tiếp tục tăng cao, tỷ lệ sống của phôi sớm giảm nhanh đến bằng không. Kiểm tra tỷ lệ nở cá bột ở hợp tử của tinh trùng được chiếu xạ, có thể thấy: cùng với sự gia tăng liên tục của liều chiếu xạ, tỷ lệ cá bột bình thường giảm nhanh. Sau khi đạt giá trị cực tiểu (khoảng 1%) sẽ không thay đổi, ngay cả khi liều chiếu xạ tăng gấp bội (tương ứng với động thái của tỷ lệ sống của phôi sớm). Nhưng rốt cuộc, nếu liều chiếu xạ tiếp tục tăng lên thì tỷ lệ cá bột cũng tiến dần đến 0 do cả nhân và bào chất của tinh trùng bị phá huỷ hoàn toàn.

Các nhà di truyền học thực nghiệm về cá giải thích sự biến động của hiệu ứng Hertwig như sau: Trong pha 1, khi tăng liều chiếu xạ, sự phá huỷ bộ nhiễm sắc thể của tinh trùng tăng, dẫn đến những đột biến gây chết, tức là sự giảm nhanh tỷ lệ sống của phôi sớm. Trong pha 2, nếu liều chiếu xạ cao hơn, phá huỷ hoàn toàn bộ nhiễm sắc thể tinh trùng mà không ảnh hưởng đến khả năng xâm nhập của tinh trùng vào trứng để hoạt hoá trứng và kích thích sự phát triển phôi với bộ NST đơn bội từ mẹ. Bào chất của tinh trùng chịu đựng được liều chiếu xạ cao hơn nhân của nó, nên tinh trùng bị liều chiếu xạ cao hơn đã chết về mặt "di truyền" vẫn duy trì được khả năng xâm nhập trứng. Phôi đơn bội phát triển một thời gian và chết trước khi nở. Số 1% cá bột bình thường chính là số phôi cái đơn bội có bộ nhiễm sắc thể được lưỡng bội hoá tự phát và nhờ thế mà có sức sống.

9.5. Mẫu sinh nhân tạo

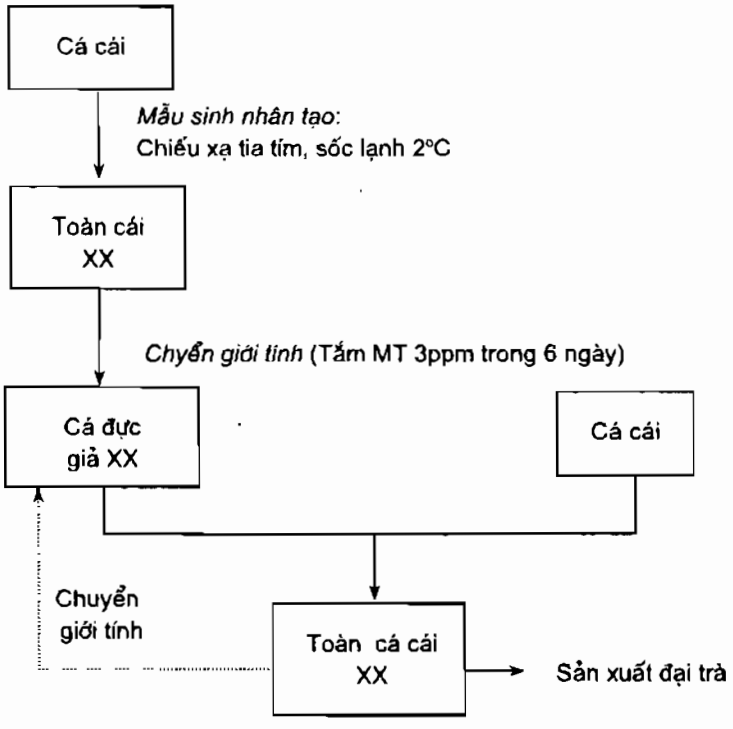
Nhằm tăng tỷ lệ sống thông qua sự tăng tỷ lệ lưỡng bội hoá trong quá trình phát triển phôi, ngay sau khi thụ tinh theo phương thức tự nhiên của Hertwig.

9.5.1. Công nghệ chuyển thành cá cái

Khác với cá rô phi, ở cá mè vinh, cá thể cái lớn nhanh hơn đực, vả lại trứng cá mè vinh là món ăn được nhiều người ưa thích. Bởi vậy, người ta đã tìm cách chuyển cá mè vinh thành toàn cái.

9.5.2. Phụ sinh nhân tạo

Về nguyên lý cũng giống như mẫu sinh nhân tạo, tuy nhiên vị trí của tinh trùng được thay bằng trứng. Tức là noãn bào bị chiếu xạ trước khi thụ tinh để loại bỏ bộ máy di truyền từ mẹ, khi đó phát triển của phôi được kiểm soát bởi bộ máy di truyền từ bố (tinh trùng). Sau khi thụ tinh, trứng được xử lý để phong toả nguyên phân đầu tiên của quá trình phân cắt. Cũng có thể dự đoán rằng, mức độ đồng hợp tử của thế hệ con phụ sinh cao hơn so với trường hợp mẫu sinh vì ảnh hưởng của sự trao đổi chéo trong giảm phân đã bị loại trừ. Ngoài ra, các cá thể được tạo ra bằng phụ sinh có bộ nhiễm sắc thể giới tính là đồng giao tử, nghĩa là cá thể đực sẽ là YY và cá thể cái là XX. Chắc chắn tỷ lệ sống của thế hệ con phụ sinh còn thấp hơn của thế hệ con mẫu sinh, nhất là mẫu sinh nhờ phong toả giảm phân.



Hình 1.7

Ở cá cũng có cơ chế NST xác định giới tính WZ (con cái là dị giao tử về cặp NST giới tính) chẳng hạn ở cá rô phi *O. hornorum* và *O. aureus*, nhưng thường gặp hơn là bộ NST giới tính XY.

Nếu mẫu sinh nhân tạo đối với đa số loài cá có cơ chế XY cho ra toàn cá cái thì thế hệ con của cá siêu đực (surpermale YY) với cá cái bình thường XX gồm toàn cá đực XY mà không cần xử lý cá con bằng andrôgen. Cá siêu đực có genotyp và phenotyp chưa từng có trong tự nhiên, đó là do có bộ NST giới tính YY và thiếu các tính trạng do các gen nằm trên NST X quy định.

9.6. Sản xuất cá toàn đực bằng phương pháp di truyền

Như một quy luật, cá siêu đực YY có sức sống kém hơn cá đực bình thường XY vì bộ NST thiếu gen X và trong một số trường hợp là cận huyết do được tạo nên bằng mẫu sinh, phụ sinh, hay tự phối nên không dùng làm cá nuôi bình thường. Tuy nhiên, cá siêu đực YY dùng làm cá bố mẹ (thế hệ P) trong sản xuất giống toàn đực và có khả năng cho ưu thế lai trong thế hệ F_1 nhờ bộ gen có tỷ lệ đồng hợp tử cao. Về lý thuyết và thực tiễn, có thể tạo cá siêu đực theo các phương pháp sau:

– Phối cá cái XY (được đổi giới tính bằng oxtrôgen) với cá đực bình thường XY. Trong trường hợp này, theo tính toán, tỷ lệ cá siêu đực YY là 25%. Tuy nhiên, trong thực tế, tỷ lệ này thấp hơn, có lẽ do sức sống của chúng kém hơn.

Trừ một số trường hợp có thể phát hiện cá YY, tuy người ta thường chỉ có thể phát hiện chúng qua thế hệ con (progeny testing, con của cá siêu đực YY đối với cá cái XX bình thường gồm 100% cá đực XY).

– Mẫu sinh cá cái XY cho thế hệ con gồm những cá cái có bộ NST giới tính XX còn những cá thể siêu đực YY nhờ có cơ chế lưỡng bội hoá NST đơn bội của trứng. Cá siêu đực trong phương pháp này có sức sống còn thấp hơn so với phương thức trên, do mức độ cận huyết cao hơn.

– Phụ sinh: Cá siêu đực của phương thức này còn có sức sống còn kém hơn cá tạo bằng mẫu sinh cá cái vì sự lưỡng bội hoá xảy ra trong nguyên phân đầu tiên của quá trình phân cắt. Bộ NST hoàn toàn là đồng hợp tử (trong mẫu sinh, sự đồng hợp tử là không hoàn toàn do có sự trao đổi chéo trong quá trình giảm phân của noãn bào).

– Cho tự phối cá lưỡng tính XY: Bằng cách cho cá hồi con ăn thêm oxtrôgen, người ta đã tạo ra cá lưỡng tính. Sau đó đã có thể kích thích sự chín của tinh sào cũng như noãn bào và gây rụng trứng, mổ lấy tinh cho thụ tinh. Kết quả là đã tạo ra những cá thuộc dòng cận huyết, trong đó đã phát hiện được những cá siêu đực YY qua thế hệ con.

Trong tất cả các phương thức, người ta chỉ có thể tạo được cá siêu đực với số lượng nhỏ. Khi phối cá cái XY với cá đực XY sẽ thu được số lượng cá siêu đực nhỏ hơn 25%.

Bằng các phương thức mẫu sinh, phụ sinh cũng như tự phối thì tổng số cá cái sống sót trong thế hệ sau gồm cả hai giới tính còn thấp nữa, không quá 10%!, trong đó tỷ lệ đực ít hơn 1/2. Trong nhiều trường hợp, muốn nhận biết cá YY còn phải kiểm tra qua thế hệ con, một công việc hoàn toàn không đơn giản.

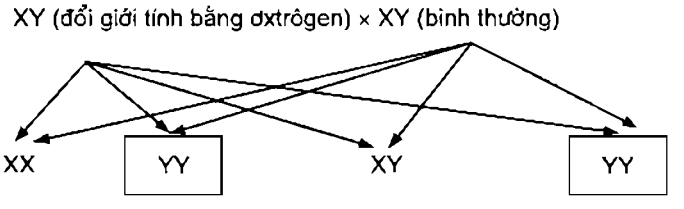
Để có thể duy trì lâu dài những cá siêu đực YY một khi đã có những con đầu tiên, có thể thực hiện những công đoạn sau: Phối cá cái XY (đã đổi giới tính bằng oxtrôgen) với siêu đực YY để thu thế hệ con toàn đực, trong đó gần 50% là YY. Cái hoá một phần đàn con YY và nhận biết kết quả qua thế hệ tiếp theo: với đực bình thường XY sẽ thu được 100% đực với 1/2 là YY. Tách một phần đàn cá YY này để cái hoá nhằm duy trì đàn bố mẹ YY.

Trong trường hợp cần tạo đàn cá nuôi toàn cái như đối với mè vinh, người ta có thể tạo những cá đực XX bằng andrôgen, sau đó phối cá đực XX này với cá cái bình thường XX. Để phát hiện những cá đực XX; cũng cần kiểm tra chúng qua thế hệ con.

Muốn có hàng loạt cá đực XX mà không cần kiểm tra từng cá thể qua thế hệ con, có thể dùng mẫu sinh nhân tạo để tạo cá toàn cái XX, sau đó dùng andrôgen để đực hoá chúng. Cách tạo cá đực XX như thế này đang được thực hiện trên cá mè vinh.

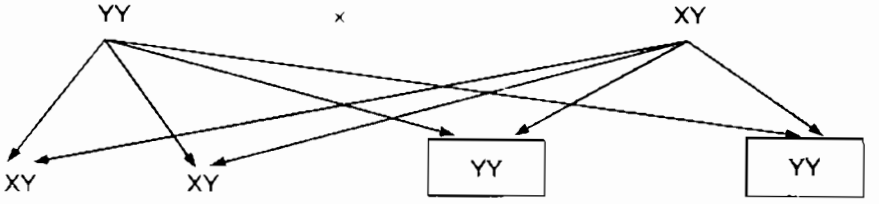
Quy trình tạo cá thể "siêu đực" như sau:

– Dùng hormon giới tính chuyển thành cá cái "giả", tức là những con cái sinh lý, nhưng mang gen XY, sau đó cho giao phối giữa cá đực bình thường với cá "cái giả" này.



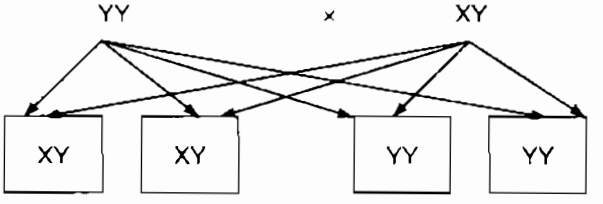
Thu được 25% cá thể "siêu đực" mang gen YY.

– Đem cá "siêu đực" YY giao phối với cá cái bình thường XY



Thu được 50% cá thể "siêu đực" mang gen YY.

– Đem cá "siêu đực" YY giao phối với cá cái bình thường XY



Thu được 100% cá đực.

10. KỸ THUẬT SẢN XUẤT MỘT SỐ LOẠI GIỐNG CÁ

10.1. Sản xuất cá chép con

Cá chép là loài cá được đưa vào nuôi dưỡng lâu đời nhất. Cá chép ăn tạp, thức ăn thiên về sinh vật đáy, có sức chịu đựng tốt đối với các điều kiện môi trường. Thịt cá chép là loại thực phẩm ngon, được người tiêu dùng rất ưa chuộng. Cá chép được nuôi ở ruộng, đầm hồ nước có độ sâu từ 1 – 2m, đồng thời cũng được nuôi trong ao nước chảy, lồng, bè cho kết quả tốt.

Cá chép có thể đẻ tự nhiên trong sông, ao, hồ ruộng. Trong sinh sản nhân tạo, người ta có thể cho cá chép đẻ trứng vào giá thể (phương pháp truyền thống) hoặc thu trứng và gieo tinh làm thụ tinh nhân tạo (gọi tắt là phương pháp thụ tinh khô).

10.1.1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

a) Ao nuôi vỗ

Ao nuôi vỗ cá bố mẹ nên chọn có các điều kiện sau:

– Ao loại tốt, thoáng, không bị cớm rợp, tốt nhất là ao đã được sử dụng 2 – 3 năm.

– Ao gần nguồn nước sạch, có thể chủ động thay và thêm nước khi cần thiết.

– Diện tích 500 – 1.000m^2 (nếu sáng tạo ra nhiều loại công cụ để ấp nở và cho đẻ ít thì có thể dùng ao nhỏ hơn, diện tích 200 – 300m^2).

Các điều kiện khác và cách chuẩn bị ao giống như ao nuôi cá thịt.

b) Nuôi vỗ cá bố mẹ

Chọn cá có ngoại hình đẹp, cân đối, khoẻ mạnh, không bệnh tật. Cá từ 2 đến 6 tuổi. Cá cái có khối lượng từ 1kg/con trở lên. Cá đực với khối lượng 0,7kg/con trở lên là tốt nhất. Nếu không có điều kiện chọn cá lớn thì cũng nên chọn cá trên 0,5kg/con.

Thời vụ nuôi vỗ từ cuối tháng 9, đầu tháng 10 năm trước đến tháng 2 năm sau để cho cá đẻ vụ xuân (chính vụ từ cuối tháng 2 hoặc đầu tháng 3). Nuôi vỗ từ tháng 5 đến tháng 7 để cho đẻ vào vụ thu (cho đẻ từ đầu tháng 8). Tuy nhiên do kỹ thuật sinh sản nhân tạo ngày càng tiến bộ nên sau khi cá đẻ chính vụ, ta nuôi vỗ cá tích cực 40 – 45 ngày, cá có thể tham gia đẻ tái phát.

Cá đực, cái được nuôi riêng trong các ao khác nhau. Cá được nuôi với mật độ 1kg/(4 – 5)m^2. Lượng cá đực được nuôi bằng hoặc gấp 1,5 lần so với cá cái.

– Thức ăn:

Thức ăn viên với hàm lượng đạm tổng số 20 – 25% hoặc đậu tương hạt luộc chín được sử dụng cho cá ăn. Lượng thức ăn hằng ngày chiếm 3 – 5% tổng khối lượng quần đàn. Lượng thức ăn được chia thành 2 bữa sáng và chiều.

– Phân bón:

Phân chuồng ủ hoai được bón 15 – 20kg/100m^2/1 tuần.

Quá trình nuôi vỗ được chia thành 2 thời kỳ: Nuôi vỗ tích cực và nuôi vỗ thành thục. Trong thời kỳ nuôi vỗ thành thục, trước khi cho cá đẻ 1 – 1,5 tháng đối với chính vụ và 10 – 15 ngày khi tái phát, cho cá ăn thêm thóc mầm với lượng 50g thóc mầm/mỗi kg cá/1 ngày (để bổ sung vitamin E).

– Quản lý:

Ao được quản lý tương tự ao nuôi cá thịt, nhưng đối với ao nuôi cá cái, trong thời kỳ nuôi vỗ thành thục không để nước rò rỉ chảy vào ao, tránh cá tự đẻ ra ao. Mỗi tháng kiểm tra cá một lần để điều chỉnh lượng thức ăn cũng như định thời gian cho cá đẻ.

10.1.2. Kỹ thuật cho cá đẻ

Các điều kiện cần thiết gồm: Sản phẩm sinh dục đã thành thục (trứng chín). Nhiệt độ nước từ 18 – 24°C. Tạo các điều kiện thích hợp cho cá đẻ, như ổ đẻ, nguồn nước mới giàu oxy.

a) Chọn thời tiết thích hợp

Nghe dự bảo thời tiết, chọn những ngày có nhiệt độ nước từ 18 – 24°C, không cho cá đẻ vào thời gian có gió mùa Đông Bắc hoặc gió mùa Đông Bắc sắp về. Thường sau đợt lạnh rét kéo dài, trời nắng ấm vài ngày là thời gian cho đẻ thích hợp.

b) Chọn cá cho đẻ

– Chọn cá cái:

Chọn những cá thể khoẻ mạnh, bụng to, mềm; nếu ngửa bụng cá lên, buồng trứng sệ sang hai bên, lỗ sinh dục đỏ hồng. Dùng que thăm trứng lấy trứng từ buồng trứng, quan sát thấy trứng tròn căng, rời nhau, sáng trắng hoặc trắng xanh.

Hình 1.8. **Chọn cá cái cho đẻ**

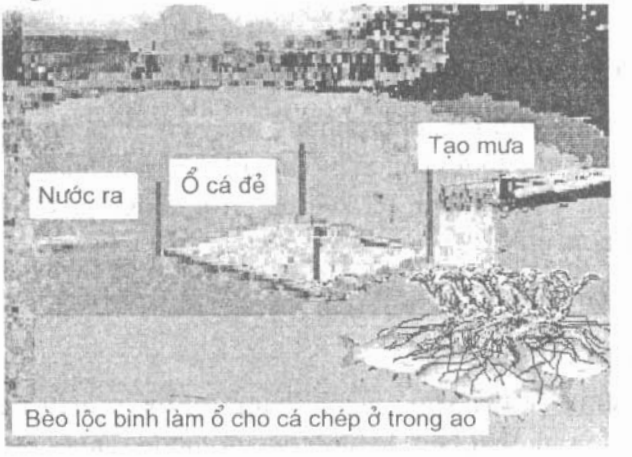
– Chọn cá đực:

Chọn những cá thể khoẻ mạnh, không sây sát. Khi vuốt nhẹ bụng cá gần phần phụ sinh dục có sẹ đặc, màu trắng sữa chảy ra.

c) Cách cho cá đẻ

– Nơi cho cá đẻ:

Có thể cho cá đẻ trong bể xây, ao đất; hoặc dùng phên nứa quây một vùng ruộng, giai đặt trong ao, suối, nước sâu tối thiểu 0,6 – 0,8m. Nếu cho cá đẻ trong ao đất, chọn ao nền đáy cứng, ít bùn. Cần làm máng nước hoặc làm mưa nhân tạo vào nơi cho cá đẻ. Diện tích nơi cho đẻ tuỳ số lượng cá định cho đẻ hoặc tuỳ thuộc vào điều kiện nơi cho cá đẻ mà định số lượng cá bố mẹ tham gia sinh sản. Khi cho cá đẻ trong bể xây, giai chứa, mật độ cá cái có thể từ 3 – 5kg/m^2.



Hình 1.9. **Cho cá chép tự đẻ trong ao**

– Ổ đẻ:

Có thể sử dụng bèo tây (bèo lục bình), cỏ ne, xơ ni lông v.v làm giá thể tạo ổ đẻ cho cá. Cần loại bỏ rễ, lá già (nếu sử dụng bèo tây), rửa sạch và nhúng qua nước muối loãng (tất cả các vật liệu làm giá thể) trước khi đưa vào ổ đẻ. Giá thể được ép chặt trong khung gọi là ổ đẻ. Nếu sử dụng bèo tây làm ổ đẻ cho cá thì diện tích ổ đẻ cần thiết cho 1kg cá cái từ 0,2 – 0,3m^2.

– Tiêm kích dục tố:

Để kích thích cá đẻ, có thể dùng não thuỳ thể của cá chép, mè, trôi,... tươi hoặc bảo quản trong axêtôn. Hiện nay người ta thường dùng LRH–A + DOM. Đầu vụ thường tiêm 2 lần, giữa và cuối vụ có thể tiêm 1 lần hoặc 2 lần.

Liều dùng cho cá cái: 30 – 40mg LRH–A + 10 – 15mg DOM/1kg. Lần 1 tiêm 20 – 25% (1/5 – 1/4) lượng thuốc cần tiêm. Sau đó khoảng 4 – 8 giờ tiêm nốt lượng thuốc còn lại.

Liều tiêm cho cá đực bằng 30% cho cá cái, tiêm 1 lần cùng hoặc trước khi tiêm lần 2 cho cá cái từ 1 – 2 giờ, tuỳ thuộc vào chất lượng sẹ.

Bình thường, cá sẽ đẻ trứng sau khi tiêm lần 2 từ 4 – 8 giờ.

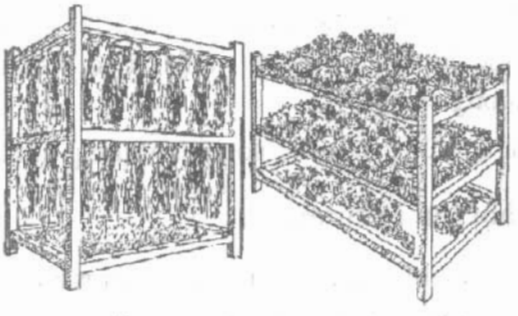
d) Cách ấp trứng

Có thể ấp trứng bằng một trong hai cách: ấp khô và ấp ướt.

– Ấp khô:

Cách ấp này hạn chế được nấm làm hỏng trứng. Ấp khô được chia thành hai công đoạn:

Công đoạn thứ nhất (ấp trứng từ sau khi cá đẻ đến giai đoạn phôi quẫy mạnh, có thể quan sát rõ ràng sự phát triển của phôi dưới kính hiển vi). Công đoạn này được tiến hành như sau: Để giá thể dính trứng trong phòng. Đặt phần giá thể có trứng ngược lên trên, phần giá thể không dính trứng sát với giá đỡ. 2 – 3 giờ tưới nước 1 lần để giữ ẩm cho trứng (thông qua giữ ẩm giá thể). Công đoạn này có thể kéo dài 2 – 3 ngày tuỳ thuộc vào nhiệt độ môi trường không khí khi ta ấp trứng.



Hình 1.10. **Ấp khô trứng cá chép trong phòng**

Công đoạn thứ hai (ấp trứng từ khi phôi quẫy mạnh đến cá bột). Công đoạn này được tiến hành như sau: Khi thấy phôi quẫy mạnh, đưa giá thể cùng trứng vào bể xây, bể vòng, ao, ruộng,... đã được chuẩn bị chu đáo, có nước sạch, không có địch hại để đón cá nở. Ở công đoạn này, ấp trứng thích hợp nhất là bể vòng với lưu tốc nước 0,1 – 0,2m/giây. Có thể xếp giá thể xít nhau tương tự khi ta làm ổ đẻ cho cá. Một vài ngày sau cá sẽ nở. Kiểm tra nếu thấy cá đã bơi ngang, rũ sạch cá bột khỏi giá thể và vớt hết giá thể khỏi bể.

Thu cá bột: Giảm van cấp nước, sử dụng vợt thu cá bột đẩy nhẹ nhàng theo chiều dòng chảy của bể; hoặc tốt hơn, hai người sử dụng vợt thu trứng đẩy ngược chiều nhau để thu cá bột. Đổ cá bột vào chậu, sau đó trở lại vợt để róc nước rồi đong cá bằng cốc có chia vạch (ml). Cứ 100ml tương đương với 5 vạn cá bột. Từ đó ta tính được lượng cá đưa ra ao ương hoặc xuất bán cho khách. Nếu chưa kịp chuẩn bị ao ương hay trong khi chờ khách, ta có thể giữ cá trong bể vòng 1 – 2 ngày bằng cách cho cá bột ăn lòng đỏ trứng gà luộc chín, bóp nhuyễn, lọc qua vải màn. Một lòng đỏ trứng cho 30 – 40 vạn cá bột ăn một lần. Cứ sau 4 – 6 giờ cho cá ăn một lần. Cho ăn như vậy có thể giữ cá thêm vài ba ngày. (*Chú ý:* Không được thu cá bột sau khi cho ăn).

– Ấp ướt:

Cách ấp trứng này được tiến hành như sau: Khi cá đẻ xong để nguyên giá thể tại ổ đẻ ở ruộng hoặc ao, nếu ruộng và ao đã được tẩy dọn kỹ, nước sạch và không có địch hại. Cũng có thể vớt giá thể trong ổ đẻ chuyển vào bể vòng để ấp trứng (tương tự công đoạn thứ hai của cách ấp trứng khô).

Sau 5 – 6 ngày, kiểm tra, nếu cá đã bơi ngang thì rũ sạch cá bột khỏi giá thể và vớt hết giá thể khỏi bể.

Thu cá bột: Nếu ấp trứng tại ao hoặc ruộng thì không phải thu cá bột. Đây lại là một nhược điểm của việc ấp trứng tại ao hoặc ruộng vì không thể xác định được số lượng cá bột.

Thu cá bột của ấp trứng trong bể vòng làm tương tự cách ấp trứng khô.

10.1.3. Ương cá bột lên cá hương

Ương cá bột lên cá hương đối với cá chép tương tự ương cá bột lên cá hương (ương nuôi cá con) của các loài cá khác.

10.2. Sản xuất cá giống cá chép V1

Nhằm nâng cao năng suất và chủ động sản xuất cá giống cá chép V1, ít phụ thuộc vào thời tiết, các nhà khoa học đã nghiên cứu và xây dựng: "Công nghệ sản xuất cá giống cá chép V1". Cá chép V1 là "con lai 3 máu" của 3 dòng cá chép:

Cá chép Việt Nam (giống địa phương) × cá chép Hungari × cá chép màu (nhập nội từ Inđônêxia, có nguồn gốc từ Nhật Bản).

Công nghệ sản xuất giống cá chép V1 được tiến hành như sau:

10.2.1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

a) Chọn cá bố mẹ đưa vào nuôi vỗ

Cá đưa vào nuôi vỗ phải là những cá thể có ngoại hình đẹp, khoẻ mạnh, không có biểu hiện mắc bệnh. Cá đực từ 0,8kg/con trở lên, cá cái từ 1,0kg/con trở lên.

b) Thời gian nuôi vỗ

Cá được nuôi vỗ từ cuối tháng 9 đầu tháng 10 năm trước đến tháng 2 năm sau. Cuối tháng 2 hoặc đầu tháng 3 có thể bắt đầu cho cá sinh sản (cá đẻ chính vụ – vụ xuân). Sau khi cá đẻ chính vụ, được nuôi 40 – 45 ngày, cá sẽ tái thành thục và đẻ tái phát. Cá có khả năng đẻ tái phát nhiều lần trong năm. Nhưng không nên cho cá đẻ tái phát đến lần thứ 3.

c) Chăm sóc

+ Cá đực và cá cái được nuôi riêng ở các ao khác nhau với mật độ 1kg/(4 – 5)m^2.

+ Lượng thức ăn chiếm 3 – 5% tổng khối lượng quần đàn. Hàm lượng đạm thô tổng số tối thiểu từ 25 – 28%. Cho ăn hằng ngày, thức ăn cho vào sàn ăn.

Thời kỳ nuôi vỗ tích cực, lượng thức ăn được giảm dần từ 5 – 3% tổng khối lượng quần đàn tuỳ thuộc vào thể trạng của cá qua kiểm tra định kỳ (1 tháng một lần).

Thời kỳ nuôi vỗ thành thục thường trước khi cho cá đẻ từ 1 – 1,5 tháng đối với chính vụ và 10 – 15 ngày với cá đẻ tái phát. Trong thời gian nuôi vỗ thành thục cần cho cá ăn thêm mầm thóc (bổ sung vitamin E) với liều lượng 0,5 – 1,0% tổng khối lượng quần đàn/ngày. Trong và sau thời kỳ nuôi vỗ tích cực nhất thiết phải chặn cống cấp nước cho ao cá cái một cách kỹ càng, không cho nước rò rỉ vào ao, tránh cá tự đẻ trong ao.

Kết quả tỷ lệ cá cái phát dục đạt 70 – 80%.

10.2.2. Cho cá đẻ

a) Chọn cá cho đẻ

Cá cái được chọn là những cá thể bụng to, mềm, phần phụ sinh dục có màu hồng. Lấy trứng kiểm tra thấy hạt trứng rời nhau, căng đều, màu trắng.

Cá đực được chọn là những cá thể khi vuốt nhẹ bụng gần phần phụ sinh dục, có sẹ màu trắng sữa.

b) Kích dục tố

Kích dục tố thường dùng là LRH–A kết hợp DOM.

– Liều kích dục tố LRH–A: 30 – 35mg và 15mg DOM/1kg đối với cá cái; 10 – 15mg LRH–A và 5mg DOM/1kg đối với cá đực.

LRH–A và DOM được trộn lẫn vào nước cất ngay trước khi tiêm cho cá.

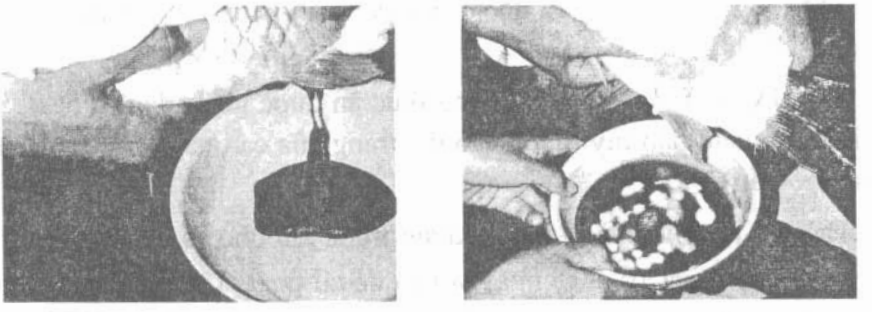
– Cá cái thường được tiêm 2 lần. Lần 1 tiêm 1/4 – 1/5 lượng thuốc cần tiêm, sau khoảng 6 đến 8 giờ, tiêm nốt số thuốc còn lại.

– Cá đực thường tiêm 1 lần trước khi tiêm lần 2 cho cá cái khoảng 1 – 2 giờ tuỳ thuộc vào chất lượng của sẹ.

– Cá sẽ đẻ sau khi tiêm kích dục tố lần thứ 2 khoảng 4 – 8 giờ.

Chú ý theo dõi để khi cá rụng trứng kịp thời, làm thụ tinh nhân tạo đúng thời điểm.

c) Thu trứng, sẹ, thụ tinh và khử dính cho trứng



Hình 1.11. Thu trứng và làm thụ tinh nhân tạo

– Thu trứng và sẹ:

Sử dụng khăn mềm dễ thấm nước, thấm khô nước trên mình cá, phần phụ sinh dục cũng như giữ cá khi vuốt trứng và sẹ. Thao tác vuốt trứng và sẹ cần nhẹ nhàng, tránh làm tổn hại đến phủ tạng cũng như tróc vẩy cá. Trứng cá được vuốt vào bát men hoặc bát nhựa có đường kính khoảng 18 – 22cm, lòng bát phải trơn bóng. Sau khi đã thu được trứng, cần nhanh chóng vuốt sẹ vào bát trứng để sớm được thụ tinh. Trứng của mỗi cá cái cần được thụ tinh tối thiểu bởi tinh của 3 cá đực (để đề phòng nếu có cá thể đực nào có chất lượng tinh trùng kém, không được trứng thụ tinh và cá bột không bị kém).

– Thụ tinh cho trứng:

Sử dụng lông vũ của gia cầm khô khuấy nhẹ nhàng, đảo đều trứng với sẹ trước khi cho 5 – 10ml nước sạch vào bát trứng. Sau khi cho nước sạch vào, tiếp tục khuấy thêm 1 – 2 phút.

Hình 1.12. Thụ tinh cho trứng bằng phương pháp nhân tạo

– Khử dính cho trứng:

Trứng cá chép có tính dính rất cao, khó ấp nở bằng dụng cụ chuyên dụng (bình Vây, bể vòng, lưới phễu). Muốn sử dụng công cụ chuyên dụng ấp trứng theo kiểu sản xuất công nghiệp, cần phải khử tính dính của trứng. Trứng sau khi thụ tinh được khử dính bằng dung dịch nước dứa 2 – 3% (dung dịch khử dính (DDKD)). Lượng DDKD thường gấp 5 – 7 lần khối lượng trứng cần được khử dính. Đổ khoảng 1/3 đến 1/4 lượng DDKD vào bát trứng đã được thụ tinh, khuấy đều cho trứng tách rời nhau. Sau đó bổ sung số lượng DDKD còn lại, nhẹ nhàng khuấy đều từ 20 – 25 phút tuỳ thuộc vào nhiệt độ không khí tại thời điểm khuấy trứng. Trứng có thể được khuấy trong bát nếu lượng trứng ít hoặc chậu men khi lượng trứng nhiều. Sau 20 phút, kiểm tra độ dính của trứng bằng cách: Rửa một ít trứng vài ba lần bằng nước sạch, gạn bỏ hết nước, láng trứng qua lại trong bát, không thấy dính với nhau là được. Trong khi rửa trứng, cần lưu ý loại bỏ những vẩn bẩn và vẩy cá có trong dụng cụ khuấy trứng.

10.2.3. Ấp trứng

Trứng đã khử dính, rửa sạch được ấp trong bình Vây có thể tích 250 lít/bình với mật độ tối đa 40.000 trứng/lít. Lượng nước qua bình khoảng 0,1 – 0,4 lít/giây. Trứng ung (hỏng) được hút ra khỏi bình (càng kỹ càng tốt) bằng ống nhựa mềm hoặc vợt thu trứng sau khi kết thúc khử dính lô trứng

cuối cùng 6 – 8 tiếng. Trong quá trình ấp trứng, cần vệ sinh mạng tràn thường xuyên, nhất là khi trứng nở.

Công suất của bình Vây này đã đạt được đến 6 triệu cá bột/bình.

Tỷ lệ cá bột/trứng đạt 30 – 50%.

Hình 1.13. **Khử dính cho trứng**

10.3. Sản xuất cá rô phi con

Cá rô phi là một trong những loài cá nuôi đã và đang phát triển mạnh ở nước ta. Cá có thể đẻ tự nhiên trong ao, bể xi măng, trong giai. Sau khi đẻ, cá cái ấp trứng trong miệng, khi nở ra, cá mẹ tiếp tục chăm sóc con một thời gian, do đó có nhiều cách sản xuất cá rô phi con, tuỳ theo yêu cầu, điều kiện vật chất và kỹ thuật của cơ sở sản xuất.

Dưới đây giới thiệu phương pháp sản xuất rô phi con, quy mô hộ gia đình.

10.3.1. Chuẩn bị ao cho cá đẻ

Ao để cho cá rô phi đẻ có các điều kiện như ao nuôi cá bố mẹ (phần 1.6. Kỹ thuật ương cá giống), ngoài ra cần có các điều kiện khác như: Diện tích ao từ 100m^2 – 1.000m^2. Độ sâu 0,5 – 1,0m. Đáy ao dạng lòng chảo, xung quanh nông 0,5m, ở giữa sâu 1,0m. Nền đáy ao là đất thịt hoặc đất thịt pha cát, bùn dày 5 – 10cm.

10.3.2. Thả cá bố mẹ

– Chọn cá bố mẹ có hình thái cân đối, khoẻ mạnh. Chọn cá đực, cái dựa vào hình thái phần phụ sinh dục. Phần phụ sinh dục của cá cái có dạng hình

chóp tù với 3 lỗ (lỗ hậu môn, lỗ sinh dục và lỗ niệu). Phần phụ sinh dục của cá đực có dạng chóp nhọn với 2 lỗ (lỗ hậu môn và lỗ niệu sinh dục).

– Cỡ cá: Cá cái từ 1 – 3 năm tuổi, có khối lượng từ 150g đến 300g/con. Cá đực từ 1 – 2 năm tuổi có khối lượng 150 – 500g/con.

Khi cá trên 3 tuổi hoặc cái trên 300g/con và cá đực trên 500g/con, nên thay cá bố mẹ mới.

– Mật độ thả cá bố mẹ: 40 đến 50 con/100m^2.

– Tỷ lệ cá đực/cái từ 1/2 đến 1/3.

10.3.3. Chăm sóc và quản lý

a) Thức ăn và phân bón khi trong ao chưa có cá bột

– Thức ăn tinh: Cám gạo, bột ngô bằng 1 – 2% tổng khối lượng quần đàn/ngày (ước khoảng 100 – 240g/100m^2/ngày).

– Bón phân: Phân chuồng đã được ủ hoai: 6 – 7kg/100m^2/tuần/lần.

Phân vô cơ: Đạm urê: 0,6kg/100m^2/tuần/lần.

Lân super: 0,3kg/100m^2/tuần/lần.

Vôi bột: 1 – 3kg/100m^2/tuần/lần.

b) Thức ăn và phân bón khi trong ao có cá con

– Thức ăn tinh: Cám gạo, bột ngô từ 300 – 700g/100m^2/ngày.

– Phân bón: Giữ mức bón như khi trong ao chưa có cá bột.

c) Quản lý ao

Giống như ao ương các loài cá khác.

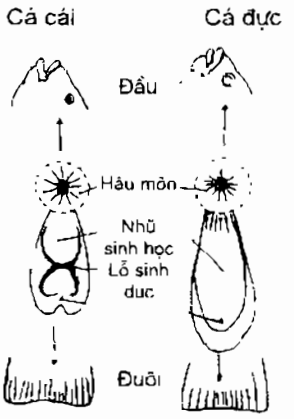
10.3.4. Cách thu hoạch

Ở nhiệt độ thích hợp 24°C đến 30°C, sau khi thả cá bố mẹ 1 – 2 tuần, cá bắt đầu đẻ. Có thể thu cá con bằng một trong hai cách sau:

a) Thu cá hương

– Sau khi thả cá bố mẹ 45 ngày, tiến hành thu cá hương lần thứ nhất. Các lần tiếp theo, cá hương được thu theo chu kỳ 20 – 25 ngày/lần.

– Sử dụng lưới cá có cỡ mắt lưới 10 × 10mm hoặc 15 × 15mm (lưới cá bố mẹ) để thu gom cá bố mẹ lại. Sau đó dùng lưới với cỡ mắt lưới 4 × 4mm hoặc 5 × 5mm (lưới cá hương) để thu gom cá hương. Khi đã gom được cá hương, vợt nhẹ nhàng xúc cá đổ vào xô, chậu hoặc túi ni lông đã có sẵn nước để chuyển vào giai. Giữ cá trong giai tối thiểu 3 – 4 giờ trước khi dùng rổ lọc phân cá thành các cỡ khác nhau để ương tiếp, nuôi cá thịt hoặc vận chuyển đi nơi khác.



Hình 1.14. **Sơ đồ hình thái phần phụ sinh dục cá rô phi**

b) Thu cá bột

Nếu có nhiều ao nhỏ 100 – 500m^2 để ương từ cá bột lên cá hương, có thể thu cá bột để ương. Thu cá bột bằng cách: Hằng ngày vào lúc sáng sớm (4 – 6 giờ sáng), dùng vợt cá bột vớt cá con nổi đầu quanh ao đưa sang ao ương. Muốn vớt được nhiều cá bột, ao cần bón nhiều phân hữu cơ để tạo sự thiếu oxy vào buổi sáng (cho cá nổi đầu nhẹ). Cá bột ưa vào ao ương không chênh lệch quá 1 tuần.

Ương cá bột cá rô phi lên cá hương cũng tương tự như ương nuôi cá bột đến cá hương của các loài cá khác.

Do không thể thu hết được cá bột trong ao, do vậy định kỳ 25 – 30 ngày kể từ khi bắt đầu thu cá bột, thu cá hương một lần. Cách thu như đã trình bày ở phần Thu cá hương.

10.4. Sản xuất hàng loạt cá bột cá rô phi

Khi nuôi cá rô phi thịt, cần có một số lượng lớn cá giống cá rô phi khá đồng cỡ, đồng tuổi hoặc sản xuất cá rô phi đơn tính đực đáp ứng nhu cầu nuôi của người dân. Do vậy, việc sản xuất hàng loạt cá bột cá rô phi đã được đặt ra. Giải pháp sản xuất hàng loạt cá bột cá rô phi trong giai có thể giải quyết nhu cầu này. Đây là giải pháp đơn giản, khả thi cho nhiều mô hình, quy mô sản xuất.

10.4.1. Phương tiện nuôi

a) Ao nuôi vỗ và cắm giai

Ao để nuôi vỗ và cắm giai cho cá rô phi đẻ có các điều kiện như ao nuôi cá bố mẹ, ngoài ra cần có các điều kiện khác như: diện tích ao từ 500 – 5.000m^2, độ sâu 1,2 – 1,5m.

b) Giai cho cá bố mẹ sinh sản

– Giai cho cá bố mẹ sinh sản để thu cá bột (gọi tắt là giai thu cá bột) là giai lưới cước có cỡ mắt 1 × 1mm; diện tích tối thiểu 40m^2 và tối đa 120m^2; chiều cao của giai 0,9m, chiều rộng 5m và chiều dài tuỳ thuộc vào diện tích của giai.

– Giai cho cá bố mẹ sinh sản để thu trứng (gọi tắt là giai thu trứng) đáy được làm bằng lưới cước có kích cỡ mắt 1 × 1mm; thành làm bằng lưới ni lông kích cỡ mắt 10 × 10mm hoặc 15 × 15mm; diện tích và kích thước tương tự như giai cho cá bố mẹ sinh sản để thu cá bột.

10.4.2. Thả cá bố mẹ

Cá bố mẹ 1 – 3 năm tuổi. Cá cái có khối lượng 150 – 300g/con. Cá đực có khối lượng từ 150 – 500g/con. Thân hình cân đối, không sây sát, khoẻ mạnh (có thể tuyển chọn từ quần đàn cá thịt hoặc nuôi trực tiếp từ cá giống đến kích cỡ trên).

a) Tuyển chọn cá đực

Phần phụ sinh dục có hình chóp nhọn với hai lỗ (lỗ niệu sinh dục và lỗ hậu môn. Thân cá có màu hồng nhạt pha lẫn màu sáng sẫm. Các vây chẵn và vây đuôi có màu đỏ tươi.

b) Tuyển chọn cá cái

Phần phụ sinh dục có hình bầu dục, dẹt với 3 lỗ (lỗ niệu, lỗ sinh dục và lỗ hậu môn). Thân cá có màu xám nhạt.

10.4.3. Nuôi vỗ cá bố mẹ

– Ao hoặc giai sinh sản được sử dụng để nuôi vỗ cá bố mẹ (xem mục 10.4.1).

– Kỹ thuật nuôi:

+ Cá đực, cá cái được nuôi trong các ao hoặc giai.

+ Mật độ: Nuôi trong ao hoặc giai thu cá bột: 2 – 4 con/m^2. Nuôi trong giai thu trứng: 6 – 8 con/m^2.

+ Thức ăn:

Thức ăn có hàm lượng đạm tổng số 20 – 30%. Có thể cho cá ăn bằng thức ăn công nghiệp (viên nén) hoặc tự phối trộn các nguyên liệu theo công thức sau:

Công thức thứ nhất: Bột đậu tương 50%, bột ngô 10%, cám gạo 40%.

Công thức thứ hai: Bột đậu tương 35%, bột cá nhạt 15%, bột ngô 10% và cám gạo 40%.

Lượng thức ăn mỗi ngày chiếm 2,0 – 3,0% tổng khối lượng quần đàn, được chia thành hai bữa sáng và chiều.

Đạm, lân và vôi được bón cho ao theo chu kỳ một tuần một lần. Tỷ lệ giữa đạm và lân là 1/2 với lượng 1,5kg/100m^2. Vôi được bón cho ao với lượng 5 – 7kg/100m^2. Tuy nhiên chu kỳ bón phân vô cơ phụ thuộc vào màu nước để thay đổi.

+ Thời gian nuôi vỗ: Cá được nuôi vỗ từ đầu tháng 1 đến hết tháng 2 và từ đầu tháng 7 đến hết tháng 8 dương lịch.

10.4.4. Chăm sóc cá bố mẹ sinh sản và thu trứng

Giai thu trứng cắm trong ao (xem mục 10.4.1. Phương tiện nuôi) là phương tiện thuận lợi nhất để nuôi cá rô phi sinh sản và thu trứng. Độ ngập nước của giai từ 0,6 – 0,7m.

a) Kỹ thuật nuôi

– Mật độ từ 6 – 8 con/m^2 (tương đương 1,2 – 4,0kg/m^2).

– Tỷ lệ đực/cái là 1,5/2 hoặc 1/2.

– Cho ăn: Thức ăn được sử dụng để nuôi cá bố mẹ sinh sản tương tự thức ăn nuôi vỗ cá bố mẹ.

– Chăm sóc:

+ Lượng thức ăn mỗi ngày chiếm 1,0 – 2,0% tổng khối lượng quần đàn, được chia làm hai bữa sáng và chiều.

+ Phân vô cơ (đạm, lân và vôi) được bón cho ao tương tự quá trình nuôi vỗ.

+ Kết quả: Tỷ lệ cá cái đẻ trong mỗi lần thu trứng bình quân đạt từ 25 – 30%.

+ Năng suất trứng của một cá cái trong mỗi lần đẻ dao động từ vài trăm đến vài nghìn trứng.

b) Kỹ thuật thu trứng

– Chu kỳ thu trứng: 7 ngày/lần nếu nhiệt độ nước ao từ 28 – 30,0°C.

10 ngày/lần nếu nhiệt độ nước ao từ 23 – 25°C.

– Phương pháp thu trứng:

+ Dùng sào tre gom cá về một góc giai.

+ Dùng vợt thưa bắt cá. Đặt vợt thưa cùng cá vào trong vợt mau.

+ Mở miệng các kiểm tra: Cá không có trứng và cá đực được thả lại giai; cá có trứng tiếp tục banh miệng cá, rũ trứng. Gom trứng gọn trong vợt mau và chuyển vào bát. Mỗi bát giữ trứng của một cá cái.

+ Trứng được phân ra bốn giai đoạn theo màu sắc của chúng, cụ thể như sau:

* Trứng ở giai đoạn 1 có màu vàng nhạt (vàng sáng).

* Trứng ở giai đoạn 2 có màu vàng sẫm.

* Trứng ở giai đoạn 3 đã nhìn rõ hai điểm mắt màu đen.

* Trứng ở giai đoạn 4 là cá vừa nở với khối noãn hoàng lớn (cá trứng).

+ Gom trứng cùng giai đoạn vào một bát.

+ Sử dụng sàng mau và sàng thưa loại bỏ cát sỏi sạn nhỏ, vẩy cá,...

+ Dùng nước sạch gạn bỏ các cặn bẩn nhẹ đến khi trứng sạch.

+ Trứng sạch được đưa vào dụng cụ ấp trứng.

– Thời gian cho cá sinh sản (thu trứng): Mỗi đợt thu trứng không nên kéo dài quá 3 tháng.

Có thể thu trứng hai vụ: Vụ xuân hè từ giữa hoặc cuối tháng 3 đến hết tháng 5 và thu từ tháng 9 đến hết tháng 10 hoặc tháng 11 (nếu nhiệt độ nước ao trên 20°C).

c) Ấp trứng

– Trứng ở các giai đoạn được ấp riêng trong các khay khác nhau.

– Mật độ ấp: 1 – 1,5 vạn trứng/lít.

– Lưu lượng nước qua khay trung bình từ 0,01 – 0,02 lít/giây.

– Trà xát bằng bàn chải đánh răng miệng vào mạng tràn của khay ấp, xuôi theo chiều của dòng nước, 2 – 3 giờ một lần để loại trứng hỏng.

Tỷ lệ cá bột/trứng thu được 70 – 75%.

10.4.5. Chăm sóc cá bố mẹ sinh sản và thu cá bột

Giai thu cá bột cắm trong ao là phương tiện thuận lợi nhất để nuôi cá rô phi sinh sản và thu trứng. Độ ngập (xem mục 10.4.1. Phương tiện nuôi) nước của giai 0,6 – 0,7m.

a) Kỹ thuật nuôi

– Mật độ từ 4 – 5 con/m^2, tương đương 600g – 1,5kg/m^2.

– Tỷ lệ đực/cái là 1,5/2 hoặc 1/2.

– Cho ăn: Thức ăn được sử dụng để nuôi cá bố mẹ sinh sản tương tự thức ăn nuôi vỗ cá bố mẹ.

– Chăm sóc: Lượng thức ăn mỗi ngày chiếm 1,0 – 2,0% tổng khối lượng quần đàn, được chia làm hai bữa sáng và chiều. Sau mỗi lần thu trứng, phải vệ sinh giai cho sạch sẽ.

Phân vô cơ (đạm, lân và vôi) được bón cho ao tương tự quá trình nuôi vỗ cá bố mẹ.

b) Kỹ thuật thu cá bột

– 7 ngày/lần nếu nhiệt độ nước ao từ 28 – 30°C.

– 10 ngày/lần nếu nhiệt độ nước ao từ 23 – 25°C.

Sử dụng sào tre gom cá bố mẹ và cá bột vào một góc giai. Dùng vợt thưa bắt cá bố mẹ thả lại giai. Lấy vợt mau nhẹ nhàng thu cá bột vào chậu nhựa hoặc túi ni lông đã có sẵn nước sạch và chuyển vào giai. Giữ cá bột trong giai 2 – 3 giờ, sau đó chuyển cá bột ra ao ương hoặc giai để xử lý giới tính nếu sản xuất cá đơn tính đực.

Chương 2
SẢN XUẤT CÁ GIỐNG NƯỚC MẶN, LỢ

1. KỸ THUẬT SẢN XUẤT CÁ GIÒ GIỐNG

1.1. Nuôi vỗ cá bố mẹ

1.1.1. Địa điểm nuôi vỗ

Lồng nuôi vỗ cá giò bố mẹ có kích thước 3m × 6m × 3m hoặc 10m × 10m × 10m, lồng thường được đặt ở những vùng biển có các yêu cầu sau: Độ muối từ 25 – 32‰, độ trong trên 2m, dòng chảy từ 0,2 – 0,5m/giây, ít sóng gió và thuận tiện cho sinh sống của cá cũng như người nuôi.

1.1.2. Tuyển chọn cá bố mẹ

Cá được chọn để nuôi vỗ phải đảm bảo các chỉ tiêu: Độ tuổi từ $2^+ – 3^+$, khối lượng cá thể 8 – 10kg. Cá khoẻ mạnh, không có dấu hiệu bệnh.

1.1.3. Mật độ nuôi

5 con/m^3 lồng, tỷ lệ đực/cái là 1/2.

1.1.4. Cho ăn

– Nuôi duy trì: Từ tháng 6 – 9, cho ăn cá tạp tươi, khẩu phần ăn bằng 3% tổng khối lượng quần đàn.

– Nuôi vỗ tích cực: Từ tháng 10 – 12, cho ăn cá tạp tươi có chất lượng cao (cá nục, cá lầm), khẩu phần ăn bằng 5% tổng khối lượng quần đàn.

– Nuôi vỗ thành thục: Nuôi tiếp cho đến khi cá đẻ, lượng ăn giảm còn 2 – 3% tổng khối lượng quần đàn, cho ăn cá tạp tươi có chất lượng cao, và bổ sung thêm khoáng, vitamin (đặc biệt là vitamin E).

Từ tháng thứ 2 trở đi, định kỳ kiểm tra tuyến sinh dục 15 này/lần để xác định ngày cho cá đẻ.

1.2. Tiêm kích dục tố và cho đẻ

1.2.1. Chọn cá để tiêm

Cá được chọn để tiêm phải đạt các tiêu chuẩn sau:

– Cá cái: Đường kính trứng ≥ 0,8mm, hạt trứng căng, tròn và rời nhau.

– Cá đực: Sẹ đặc, màu trắng sữa, dễ tan trong nước.

1.2.2. Tiêm kích dục tố cho cá

– Cá cái: Tiêm hormon LRH–A với lượng 20μg/kg cá.

– Cá đực: Có thể không tiêm hoặc tiêm LRH–A với lượng 10μg/kg.

– Sau khi tiêm 28 – 35 giờ, cá bắt đầu đẻ và thường đẻ vào ban đêm.

1.2.3. Chuẩn bị bể đẻ và thu trứng

– Chuẩn bị bể: Bể cho cá đẻ tốt nhất là bể tròn (để dễ thu trứng), thể tích từ 50 – 150m^3, sâu nước 2,5m. Bể có 1 ống cấp nước vào nằm trên rìa đáy bể để khi cấp nước vào sẽ chảy thành dòng xoay tròn. Đáy bể dốc về tâm, chính giữa tâm là ống thoát nước. Mỗi bể có 6 – 10 vòi sục khí mạnh và hoạt động liên tục. Nước cấp vào bể có độ mặn 30 – 32‰. Bể làm bằng vật liệu compozit, được đặt trong nhà có mái che.

– Thu trứng: Sau khi cá đã đẻ xong, dùng vợt vớt hết trứng ở giai hứng trứng và trong bể đẻ rồi chuyển ngay vào thùng chứa nước có độ mặn 35 – 36‰. Thùng được đặt trong bóng râm (hoặc che tối) và sục khí. Sau đó vớt những trứng nổi (trứng đã thụ tinh) chuyển vào bể ấp.

1.3. Ấp nở

1.3.1. Chuẩn bị bể ấp

Sử dụng bể được xây dựng bằng vật liệu compozit, dung tích 1.000 lít, chứa nước biển lọc sạch có độ muối 35 – 36‰; pH 8 – 8,5; nhiệt độ 24 – 28°C.

1.3.2. Ấp nở

Mật độ ấp từ 400 – 500 trứng/lít. Nước ấp trứng ban đầu có độ muối 35 – 36‰; trong quá trình ấp, có thể cấp nước ít mặn hơn (30 – 32‰) liên

tục vào bể, sục khí nhẹ liên tục 24/24 giờ. Sau khoảng 27 giờ, trứng nở hết, chuyển cá bột sang các bể ương.

1.4. Ương ấu trùng cá giò

1.4.1. Ương cá bột thành cá giống cỡ nhỏ

a) Chuẩn bị bể ương

Bể làm bằng vật liệu compozit có dung tích 2 – 3m^3, nước có độ muối 30 – 32‰, pH 7,5 – 8,2; oxy hoà tan > 6mg/l; NH_3 < 0,1mg/l.

b) Mật độ ương

70 – 80 cá thể/l trong các bể nuôi tuần hoàn.

c) Cho ăn

Sau khi nở 3 ngày, cá mở miệng bắt đầu cho ăn:

– Ngày thứ 3 – 4 cho ăn luân trùng siêu nhỏ, không cường hoá.

– Ngày thứ 5 đến thứ 15 cho ăn luân trùng siêu nhỏ và luân trùng nhỏ có cường hoá (làm giàu dinh dưỡng thêm) với mật độ luân trùng 10 – 15 con/ml. Ngày 7 – 8 bổ sung thêm artemia siêu nhỏ, không cường hoá.

– Từ ngày thứ 9 đến ngày thứ 25 cho ăn artemia có cường hoá với mật độ 1 – 2 con/l. Từ ngày thứ 15 đến ngày 25 cho ăn cả nauplius của copepoda, copepoda trưởng thành (1 con/l) và luyện dần cho cá ăn thức ăn hỗn hợp.

– Từ ngày thứ 25 cho đến khi cá đạt chiều dài 5 – 6cm cho ăn hoàn toàn bằng thức ăn tổng hợp hay cá bột của các loài cá khác.

Ngày cho ăn 3 – 4 lần. Trước khi cho ăn phải loại bỏ hết thức ăn cũ ra khỏi bể ương. Vớt thức ăn tươi sống còn dư trong bể, có thể đem cường hoá lại để cho ăn tiếp. Thường xuyên theo dõi sức bắt mồi của cá để điều chỉnh liều lượng thức ăn cho phù hợp.

d) Quản lý bể ương

– Mỗi bể ương lắp 1 đèn neon, hay đèn compac cách mặt nước 50cm để có đủ ánh sáng cho cá phát hiện con mồi.

– Sục khí: 10 ngày đầu sử dụng 1 vòi sục khí nhẹ. Từ ngày 11 trở đi sử dụng 4 – 6 vòi khí, tốc độ sục khí vừa phải.

– Thay nước: Cá 1 – 10 ngày tuổi thay 10 – 20% thể tích nước trong bể ương mỗi ngày; cá 10 – 20 ngày tuổi thay 30 – 50% thể tích nước trong bể/ngày; cá trên 20 ngày tuổi thay 100 – 200% thể tích nước trong bể/ngày.

– Vệ sinh: Hằng ngày tháo rốn bể, xả nước và xiphông đáy để loại bỏ xác chết, chất thải và thức ăn dư thừa ra khỏi bể ương, vệ sinh trống lọc và vớt váng trong bể.

– Khi cá được 25 ngày tuổi trở đi, cần lọc cá và phân cỡ để ương riêng, hạn chế chúng ăn thịt lẫn nhau.

– Khi cá 30 – 35 ngày tuổi (chiều dài 5 – 7cm), chuyển xuống lồng, ương thành cá giống.

1.4.2. Ương cá giống cỡ nhỏ thành cá giống cỡ lớn trong lồng

a) Chọn vị trí neo lồng và thả cá

– Vị trí neo lồng ở nơi khuất gió và hạn chế được ảnh hưởng khi có sóng lớn. Biên độ thuỷ triều dao động từ 0,5 – 3m. Lưu tốc nước từ 0,2 – 0,7m/giây. Độ sâu vùng nước từ 7m trở lên. Chất đáy là cát sỏi hoặc cát pha bùn. Độ muối từ 20 – 34‰; độ trong từ 0,5 – 4m. Nước không bị ô nhiễm, cách xa nơi neo đậu tàu thuyền và ít những sinh vật có hại như hà, sun, rong, rêu.

– Cá được ương trong lồng lưới bằng sợi tổng hợp có cỡ mắt lưới 2a = 1cm, kích thước lồng 3m × 3m × 2m. Trước khi thả cá vào lồng, phải điều chỉnh nhiệt độ và độ muối bằng cách ngâm túi PE dùng để vận chuyển cá trong lồng khoảng 30 phút, nếu độ mặn nước trong túi thấp hơn trong lồng quá 5‰ thì phải đổ thêm 25 – 30% lượng nước vào túi để cân bằng độ mặn và nhiệt độ, tránh làm cho cá bị "sốc" vì môi trường bị thay đổi đột ngột.

– Sau khi điều chỉnh, nếu thấy cá khoẻ, tắm cho cá trong thùng nhựa 50 – 100 lít chứa dung dịch Xanh malachite 5ppm trong 10 – 20 phút để phòng bệnh cho cá trước khi ương. Nếu cá yếu, thả ngay ra lồng ương, sau 3 – 4 ngày, khi cá đã khoẻ mạnh trở lại mới tắm cho cá.

– Nên thả cá cùng cỡ, chiều dài chênh lệch nhau không quá 2cm. Thả vào buổi sáng (6 – 8 giờ) hoặc chiều tối (17 – 19 giờ).

– Mật độ ương: 50 – 60 con/m^3.

b) Cho ăn

Cá tạp, thịt nhuyễn thể tươi (cá cơm, cá duội, cá mực, tôm bóc vỏ, ruột hầu, hà) đã rửa sạch và xay nhỏ. Thức ăn tổng hợp được chế biến dưới dạng viên nén, có 46% hàm lượng prôtêin, đường kính viên thức ăn phù hợp với khẩu độ miệng cá. Khẩu phần ăn bằng 8 – 10% tổng khối lượng quần đàn.

– Cá cỡ ≤ 12cm, ngày cho ăn 4 lần vào các giờ: 8; 11; 14; 17 giờ.

– Cá cỡ 13 – 18cm, ngày cho ăn 3 lần vào các giờ: 6; 11; 17 giờ.

– Cá cỡ 18 – 20cm, ngày cho ăn 2 lần vào các giờ: 9; 17 giờ.

Sau 30 – 40 ngày ương, chiều dài cá đạt 18 – 20cm, khối lượng 70 – 100g là đạt tiêu chuẩn cá giống, có thể chuyển sang nuôi thương phẩm.

2. KỸ THUẬT SẢN XUẤT CÁ BỚP GIỐNG

2.1. Chuẩn bị và xử lý nước

2.1.1. Chuẩn bị ao, bể và dụng cụ sản xuất

a) Chuẩn bị ao nuôi vỗ

Ao nuôi vỗ có hình chữ nhật, xung quanh bờ có xây kè, đáy ao là đất thịt, bùn cát hoặc cát bùn, có hang trú ẩn cho cá. Ao phải thoáng mát, nguồn nước ao phải sạch, không bị ô nhiễm. Việc cấp nước, vệ sinh ao phải thuận tiện. Ao nuôi vỗ có cá tiêu chuẩn như sau:

– Diện tích 200 – 500m^2, độ sâu từ 1 – 1,5m.

– Độ mặn: 17 – 20‰, pH: 7 – 8.

– Hàm lượng oxy hoà tan: 3 – 4mg/l.

– Độ trong 22 – 35cm.

b) Chuẩn bị bể

Hệ thống bể ở cơ sở sản xuất giống gồm có: Bể cho cá đẻ, bể ấp, bể ương cá bột lên cá giống và bể nuôi thức ăn tự nhiên cho cá con. Tất cả các bể này trước khi sử dụng phải được vệ sinh theo các bước sau:

– Rửa sạch và khử trùng bể (bằng Chlorine A 150 – 200ppm).

– Rửa lại bằng nước ngọt.

– Tráng lại bằng nước biển đã qua xử lý.

c) Chuẩn bị dụng cụ

Thùng, xô, chậu, vợt vớt cá con trước khi đưa vào sử dụng phải được khử trùng bằng Chlorine A, 100 – 200ppm trong 2 giờ hoặc formol 10 – 20ppm, sau đó rửa sạch bằng nước ngọt và phơi khô dưới ánh nắng mặt trời.

2.1.2. Xử lý nước

– Nguồn nước cấp cho trại sản xuất giống cá bớp phải có độ muối từ 15 – 20‰, nước được lọc qua hệ thống lọc để loại bỏ bào tử của tảo và các tạp chất khác.

– Nếu không đủ độ muối, có thể dùng muối ăn và nước ngọt để điều chỉnh: Cứ 1,3kg muối ăn nâng thêm được 10‰ của $1m^3$ nước.

2.2. Nuôi vỗ cá bố mẹ

2.2.1. Tuyển chọn cá nuôi vỗ

Cá chọn để nuôi vỗ phải đảm bảo: khoẻ mạnh, không có dấu hiệu bệnh lý, không bị sây sát, bơi lội bình thường, ngoại hình cân đối. Khối lượng cá thể từ 100 – 130g/con, chiều dài thân từ 10 – 15cm. Tuổi của cá cái ≥ 0^+ và tuổi của cá đực ≥ 1^+.

2.2.2. Phương pháp nuôi vỗ

– Thời gian nuôi vỗ: Từ tháng 2 đến tháng 4.

– Mật độ nuôi: Từ 5 – 10 con/m^2, tỷ lệ đực : cái là 1/1.

– Ao nuôi vỗ thay nước theo thuỷ triều, thường xuyên kiểm tra và vệ sinh để tránh nguồn nước bị nhiễm bệnh.

– Cho ăn và quản lý ao nuôi vỗ thực hiện như sau:

Bảng 2.1. **Chế độ cho ăn và quản lý ao nuôi**

Cho ăn / Giai đoạn nuôi	Thức ăn chế biến (tôm, cá tạp)	Thức ăn bổ sung (vitamin, khoáng)	Thay nước và vệ sinh	Thời gian cho ăn
Nuôi vỗ tích cực	2 – 3% khối lượng toàn đàn	0	Theo thuỷ triều	Sáng và chiều tối
Nuôi vỗ thành thục	2 – 1,5% khối lượng toàn đàn	2 ngày/lần	Theo thuỷ triều	Sáng và chiều tối

Đáy ao phải có rong tảo, ống xi măng, ống đất nung, ống tre hoặc PVC để cá trú.

– Liều lượng vitamin và khoáng chất bổ sung vào thức ăn nuôi vỗ được chi tiết trong bảng sau:

Bảng 2.2. **Liều lượng các chất bổ sung vào thức ăn nuôi vỗ cá bố mẹ**

Liều lượng vitamin và khoáng chất/1kg thức ăn				
Vitamin A (IU)	Vitamin B (mg)	Vitamin C (mg)	Vitamin E (IU)	Khoáng (mg)
1500	2	20	500	100
1000	3	10	550	50
1000	5	10	500	75
2000	5	15	500	75

2.3. Kích thích cá đẻ

2.3.1. Chọn cá cho đẻ

– Cá cái: Chọn những cá khoẻ mạnh, bụng to mềm, nhìn rõ buồng trứng nằm hai bên lườn bụng. Cơ quan sinh dục sưng phồng, có màu hồng.

– Cá đực: Chọn những cá khoẻ mạnh, thân hình cân đối, không bệnh tật, chiều dài cá ≥15cm. Cơ quan sinh dục của cá đực có hình chóp nón, màu hồng thẫm ở phần cuối mút nhọn.

2.3.2. Kích thích cá đẻ

– Kích dục tố dùng cho cá cái:

+ Liều phát động (sơ bộ, khởi động): 5 – 10µg LRH–A/kg cá cái.

+ Liều quyết định gồm: 10µgLRH–A + 1000UI HCG + 2 viên DOM/1kg cá cái, được tiêm sau 24 giờ tính từ lần tiêm thứ nhất.

– Kích dục tố đối với cá đực:

+ Testosteron 2ml/1kg cá đực cùng với lần tiêm thứ hai của cá cái.

– Cá được tiêm vào xoang, ở gốc vây ngực.

– Thời gian hiệu ứng thuốc: 24 – 48 giờ.

2.4. Dục cá đẻ và ấp nở

2.4.1. Dục cá đẻ

a) Cá đẻ kiểu sinh lý

Sau 24 giờ từ liều tiêm quyết định, chọn những cá thể cái có trứng đã chín để vuốt trứng vào bát, đồng thời mổ cá đực lấy 2 dải tinh, cắt nhỏ, chà nhẹ trên lưới mịn hoà vào nước muối sinh lý (NaCl: 7 – 9‰) hay đường glucôzơ 7 – 9‰ trộn vào trứng, dùng lông gà khuấy nhẹ để tăng khả năng tiếp xúc giữa trứng và tinh trùng. Trứng đã thụ tinh được rải đều cho bám lên giá thể rồi đưa vào bể ấp. Trong suốt thời gian ấp nở, giữ nhiệt độ nước ở 28 – 30°C, độ muối 17 – 20‰, sục khí liên tục.

b) Cá đẻ kiểu sinh thái

Sau hai lần tiêm, cá bố mẹ được đưa vào bể đẻ. Mật độ thả 2 – 3 cặp/1m^3, tỷ lệ cá đực và cá cái là 1/1. Trong bể đẻ đặt sẵn các giá thể (là xơ dừa, xơ ni lông, lưới mắt dày,...). Khoảng 2 – 3 ngày sau cá sẽ đẻ. Khi phát hiện trứng bám trên giá thể, chuyển các giá thể có trứng bám sang bể ấp. Nước trong bể ấp phải đảm bảo các điều kiện: độ muối 17‰, nhiệt độ 27 – 30°C, pH: 7 – 8, nước không bị ô nhiễm, sục khí liên tục 24/24 giờ. Cá đẻ theo kiểu sinh thái cho cá bột có chất lượng tốt hơn, không tốn cá bố mẹ.

2.4.2. Ấp nở

Thời gian ấp trứng thường kéo dài từ 110 – 120 giờ (trong khoảng nhiệt độ từ 27 – 30°C). Trứng sẽ nở thành cá bột. Cá bớp bột có màu trong, kiểu bơi của cá bột theo chiều thẳng đứng, xen kẽ giữa lúc bơi và lúc nghỉ, phân bố nhiều ở tầng nước gần đáy bể.

2.5. Ương cá con

2.5.1. Điều kiện bể ương

– Bể xi măng có thể tích 3 – 4m^3.

– Nhiệt độ nước 28 – 30°C, độ mặn 17 – 20‰, oxy hoà tan 3 – 5mg/l.

– Mật độ ương: 40 – 50 cá thể/lít.

– Thời gian ương 30 ngày.

2.5.2. Cho ăn

– Thức ăn của cá bột đến cá hương thường là rotifer, artemia, copepoda và thức ăn chế biến.

– Cá bắt đầu ăn thức ăn bên ngoài từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 4 tính từ lúc nở, khi cá tiêu gần hết noãn hoàng. Đầu tiên cho cá ăn luân trùng với mật độ 10 cá thể/ml.

– Từ ngày thứ 5 đến ngày thứ 10, cho ăn bổ sung thêm ấu trùng artemia (10 con/ml).

– Từ ngày thứ 11 đến ngày thứ 15, cho ăn artemia + copepoda (10 con/ml).

– Từ ngày thứ 16 đến ngày thứ 20: artemia + copepoda + thức ăn tự chế biến.

– Từ ngày thứ 21 đến ngày thứ 30, cho ăn thức ăn tự chế biến và thức ăn công nghiệp.

2.5.3. Quản lý bể ương

– Bể ương cá đặt ở trong nhà hoặc ngoài trời và có mái che.

– Thay nước và vệ sinh bể ương:

+ Từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 10, thay 20% thể tích nước/ngày.

+ Từ ngày thứ 10 đến ngày thứ 20, thay 30% thể tích nước/ngày.

+ Từ ngày thứ 20 đến ngày thứ 30, thay 50 – 60% thể tích nước/ngày.

+ Từ ngày thứ 5 đến ngày thứ 6, loại bỏ giá thể và xiphông đáy bể.

+ Từ ngày thứ 8 đến ngày thứ 16, vệ sinh bể 4 ngày/lần.

+ Từ ngày thứ 17 đến ngày thứ 25, vệ sinh bể 3 ngày/lần.

+ Từ ngày thứ 25 đến ngày thứ 30, vệ sinh bể 2 ngày/lần.

2.5.4. Thu cá giống

Cá đạt giống sau 30 – 40 ngày ương, chiều dài khoảng 3 – 5cm. Lúc này thu hoạch và chuyển ra ao nuôi thương phẩm.

Phần thứ hai

SẢN XUẤT GIÁP XÁC GIỐNG

1. HIỆN TƯỢNG LỘT XÁC VÀ SINH TRƯỞNG Ở GIÁP XÁC

Sinh trưởng ở tôm mang tính gián đoạn và đặc trưng bởi sự gia tăng đột ngột về kích thước và khối lượng. Tôm, cua muốn gia tăng kích thước phải lột xác. Quá trình này phụ thuộc vào điều kiện dinh dưỡng, môi trường và giai đoạn phát triển của cá thể.

Tôm, cua là động vật giáp xác, cơ thể được bao bọc bởi một lớp vỏ kitin vững chắc, vì vậy, muốn lớn lên, tôm, cua phải lột xác. Mỗi lần lột xác tôm tăng trưởng trung bình 10 – 15% kích thước cơ thể cũ. Chu kỳ này mang tính chất đặc trưng riêng biệt cho loài và phụ thuộc giai đoạn sinh trưởng. Chu kỳ lột xác ngắn ở giai đoạn còn non, kéo dài khi càng lớn dần. Thời gian giữa hai lần lột xác (chu kỳ lột xác) càng ngắn, tất nhiên sinh trưởng sẽ càng nhanh (hay lớn nhanh).

Sự lột xác của tôm, cua do loại hormon lột xác quy định. Cơ quan tiết ra kích thích tố lột xác nằm ở cuống mắt. Kết quả thử nghiệm cho thấy: Chiết xuất từ cuống mắt thu được một loại hormon có dạng tinh thể màu trắng, hoà tan trong nước, loại hormon này tiêm cho tôm đã cắt mắt, tôm lột xác trở lại.

Ở cuống mắt có những tế bào tiết ra những chất làm kết tủa ion canxi và ion phôtpho giúp cho vỏ tôm cứng lại sau khi lột xác. Những tế bào này hoạt động dưới tác dụng của ánh sáng mặt trời. Sau khi tôm lột xác 30 phút – 1 giờ, vỏ tôm dần cứng lại. Trên vỏ tôm có những sắc tố xếp lại với nhau, quyết định màu sắc của tôm. Ở hầu hết các loài trong họ Tôm he có đặc điểm thay đổi màu sắc nhanh tuỳ thuộc vào chất đáy. Đáy màu nâu xám thì vằn sặc sỡ và óng ánh; đáy bùn màu nâu tối vằn không sáng và không óng ánh.

Chu kỳ lột xác thường trải qua 4 giai đoạn:

– *Giai đoạn sau lột xác:* là giai đoạn kế tiếp ngay sau khi giáp xác lột xác xong, là khoảng thời gian từ khi nước được hấp thụ vào qua biểu bì, mang, ruột, làm tăng thể tích máu, tăng vỏ mới còn mềm, dẻo. Sau vài giờ hoặc vài ngày, vỏ mới dần dần cứng lại (tuỳ theo chu kỳ dài hay ngắn của tôm lớn hay của ấu trùng).

– *Giai đoạn giữa chu kỳ lột xác:* Suốt giai đoạn này vỏ dần cứng lại nhờ sự tích tụ của chất khoáng và prôtêin.

– *Giai đoạn tiền lột xác:* Giai đoạn đầu của tiền lột xác bắt đầu ngay trước khi sự lột xác xảy ra. Biểu thị bằng sự bong và tách của lớp vỏ cũ ra khỏi lớp biểu bì ở phía dưới. Giai đoạn tiền lột xác xảy ra khi hàm lượng hormon lột xác trong máu tăng cao.

– *Giai đoạn lột xác:* là giai đoạn chỉ kéo dài trong vài phút từ khi lớp vỏ cũ bị tách ra ở chỗ mặt lưng, nơi giáp giữa vỏ đầu ngực và phần bụng và kết thúc khi con vật thoát khỏi vỏ cũ.

Thời gian lột xác của tôm sú

Loại – Cỡ tôm (gam)	Thời gian lột xác (ngày)
Postlarvae	Hằng ngày
2 – 3	8 – 9
3 – 5	9 – 10
5 – 10	10 – 11
10 – 15	11 – 12
15 – 20	12 – 13
20 – 40	14 – 15
Tôm cái: 50 – 70	18 – 21
Tôm đực: 50 – 70	23 – 30

2. SỰ ĐIỀU TIẾT HORMON TRONG QUÁ TRÌNH LỘT XÁC

2.1. Ecdysteroids [Hormon lột xác của chân khớp (Anthropoda)]

Ecdysteroids đầu tiên được nghiên cứu và xác định cấu trúc là ở côn trùng (loài bướm đêm). Sau nghiên cứu trên côn trùng, Horn (1966) đã chiết

xuất và xác định được cấu trúc của Ecdysteroids ở tôm hùm, chứng minh sự tương đồng giữa hormon lột giác của giáp xác và côn trùng, kết quả cho rằng, các nghiên cứu về nội tiết tố trong quá trình lột xác trên các động vật Chân khớp cũng đúng đối với các động vật trong lớp Giáp xác.

2.2. Cơ quan Y

Các thí nghiệm đã xác định nguồn sản sinh ra các hormon lột xác là cơ quan Y. Tuyến này có dạng búi sợi rườm rà ở tôm he, tôm hùm; dạng khối đặc ở cua. Sản phẩm nội tiết tiết ra từ cơ quan Y là ecdysone. Một số nghiên cứu trên bộ Mười chân Decapoda, thuộc bộ phụ Chân bò Reptantia, cho thấy vai trò của cơ quan Y trong lột xác.

Hàm lượng hormon lột xác biến đổi suốt chu kỳ lột xác. Giai đoạn sau lột xác, hàm lượng ecdysteroids không đáng kể. Hàm lượng ecdysteroids bắt đầu tăng ở thời kỳ tiền lột xác và tăng lên cao nhất trước khi sự lột xác xảy ra. Như vậy, ở giáp xác, phải có những cơ chế điều khiển dạng hoạt động của hormon lột xác theo chu kỳ.

Sự biến đổi hàm lượng hormon trong máu được điều khiển bởi sự thay đổi tổng hợp hoặc thay đổi sự tiết ra ecdysone của cơ quan Y.

Hoạt động của cơ quan Y được quy định bởi hàm lượng nội tiết tố ức chế sự lột xác là MIH (Molting Inhibiting Hormon) phóng thích từ cơ quan X tuyến nút (phức hệ). Khi cắt cuống mắt, quy trình lột xác có thể xảy ra do MIH bị hạn chế. Mặt khác, việc cắt bỏ cơ quan X sẽ ức chế việc tiết ra hormon ức chế phát triển tuyến sinh dục GIH (Gonad Inhibiting Hormon). Vì vậy, sau khi cắt mắt, tôm sẽ lột xác, chín trứng và đẻ liên tục sau đó.

2.3. Cơ chế hoạt động của Ecdysteroids

Hormon được phóng thích tuần hoàn theo máu và di chuyển đến các mô mục tiêu (các mô ở đó hormon được tiếp nhận và phát huy tác dụng). Mặc dù hầu hết các hormon có thể vào tự do trong các tế bào, nhưng chỉ những tế bào mục tiêu mới có một loại prôtêin nội bào có khả năng liên kết được với hormon đặc trưng nhờ áp lực liên kết thấp. Prôtêin đó gọi là cơ quan nhận cảm.

Cơ chế hoạt động phân tử của hormon gốc steroid như sau:

– Hormon khuếch tán thụ động qua màng sinh chất để vào tế bào chất.

– Steroid liên kết với cơ quan nhận cảm hormon của tế bào chất tại một vị trí đặc trưng.

– Cấu trúc của cơ quan nhận cảm biến đổi ở một mức độ nào đó và steroid có thể vào nhân tế bào, cơ quan nhận cảm ecdysteroid ở giáp xác.

Sau khi tổng hợp và tiết ra từ cơ quan Y, phân tử ecdysone tuần hoàn tự do trong máu mà không cần gắn một prôtêin vận chuyển vì ecdysteriods của giáp xác có gốc steroid phân cực đặc biệt.

3. ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ BÊN NGOÀI ĐẾN QUÁ TRÌNH LỘT XÁC

3.1. Ánh sáng

Quá trình lột xác của tôm cũng như các loại giáp xác khác chịu ảnh hưởng của cường độ và thời gian chiếu sáng. Kéo dài thời gian tối sẽ ức chế sự lột xác; thời gian sáng kéo dài, tôm gia tăng sự lột xác.

Nuôi tôm bố mẹ bằng phương pháp cắt mắt và che tối bể để giảm sự lột xác. Việc cắt bớt một mắt nhằm giảm hormon ức chế tuyến sinh dục, che tối bể để hạn chế ánh sáng tác động đến hệ thần kinh nhằm giảm khả năng lột xác..

3.2. Nhiệt độ

Ở điều kiện nhiệt độ thích hợp tôm sẽ tăng cường quá trình trao đổi chất, tăng trưởng nhanh, tăng quá trình lột xác. Nhiệt độ cao sẽ làm cho buồng trứng phát triển nhanh; ở nhiệt độ từ 14 – 18°C sẽ ức chế trực tiếp đến quá trình lột xác ở tôm he.

3.3. Độ mặn (‰)

Độ mặn thấp không ảnh hưởng đến sự lột xác nhưng buồng trứng phát triển chậm lại, sinh trưởng mạnh lên nên sự lột xác lại tăng lên do nhu cầu tăng trưởng (năng lượng chỉ tập trung tăng trưởng cơ thể).

3.4. Chế độ dinh dưỡng và tình trạng cơ thể

Tôm thiếu ăn hay thức ăn kém chất lượng làm hạn chế sự lột xác, dẫn đến lột xác không hoàn toàn. Tôm bị bệnh, kém ăn, yếu sức cũng làm ảnh hưởng đến quá trình lột xác của tôm.

Chương 3
SẢN XUẤT TÔM GIỐNG

1. ĐẶC ĐIỂM DINH DƯỠNG VÀ NHU CẦU VẬT CHẤT CỦA TÔM

1.1. Đặc điểm dinh dưỡng

Trong thiên nhiên thức ăn của tôm thay đổi theo giai đoạn phát triển và có liên quan mật thiết đến sinh vật phù du và sinh vật đáy. Tôm là loại động vật ăn tạp và có hai giai đoạn cụ thể.

1.1.1. Giai đoạn ấu thể

– Giai đoạn nauplius: dinh dưỡng bằng noãn hoàng.

– Giai đoạn Zoea: bắt đầu ăn thức ăn bên ngoài. Các loại thức ăn chủ yếu là *Peridinium sp*, có kích thước 10μm, tảo silic (Diatomeae) trong đó chủ yếu khuê tảo *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros sp*, tảo lục Chlorella và một ít *Coscinodiscus, Rhizosolenia, Nitzschia closterium*,...

– Giai đoạn Mysis: Ngoài thức ăn là tảo silic, thức ăn chủ yếu là nauplius của *Artemia* và trùng bánh xe, luân trùng (Brachionus).

– Giai đoạn Postlarvae: Ngoài thức ăn là tảo silic như *Coscinodiscus*, *Navicula sp*, *Nitzschia closterium*, *Peridinium sp*,... thức ăn chủ yếu của ấu trùng Postlarvae là ấu trùng các loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ; nauplius của *Copepoda*; cuối giai đoạn postlarvae, chúng bắt đầu chuyển sang ăn mùn bã hữu cơ có chứa xác động vật.

1.1.2. Giai đoạn trưởng thành

Giai đoạn trưởng thành, tôm chuyển sang sống đáy, bắt đầu ăn tạp như khuê tảo phù du, khuê tảo sống đáy. Tôm trưởng thành ăn các loài giáp xác, giun nhiều tơ,... Trong dạ dày tôm thường thấy những hạt cát, vật chất vô cơ,

thực vật và hạt mục nát, mùn bã hữu cơ trong ruột tôm chiếm 85 – 90%. Kết quả phân tích cho thấy, dạ dày có chứa men peptinaza, một số men tiêu hoá prôtêin, chứng tỏ tôm ăn chủ yếu động vật.

1.2. Nhu cầu dinh dưỡng của tôm

1.2.1. Axit amin và Prôtêin

Trong thành phần thức ăn của tôm, chất đạm được chú ý nhiều nhất, là dưỡng chất quan trọng và đắt tiền nhất trong bất cứ tổ hợp thức ăn nào. Nhu cầu về thành phần đạm của tôm thay đổi theo loài. Giai đoạn hậu ấu trùng cần đến 40%, các giai đoạn phát triển về sau cần khoảng 30%.

Men tiêu hoá chất đạm (proteaza) của tôm chủ yếu là dạng trypsin, không có pepsin. Men ngoại tế bào cũng rất quan trọng. 85% vi sinh vật trong dạ dày tôm tạo ra kitinaza. Ngoài việc cung cấp chất dinh dưỡng, quan trọng nhất là chúng giúp tôm có khả năng tiêu hoá kitin – một phức hợp prôtêin/cacbohyđrat.

Để thoả mãn yêu cầu về prôtêin của tôm, có thể dùng nhiều thành phần đạm động vật và thực vật khác nhau như thịt mực, tôm, cá trích,...

Các động vật có nguồn gốc biển là tốt nhất. Phần thực vật chỉ dùng để cân bằng thành phần đạm trong tổ hợp khẩu phần. Tôm có thể sử dụng bắp, lúa, mì, đậu nành,... Bằng cách sử dụng đồng vị phóng xạ, người ta đã xác định nhu cầu về axit amin của tôm, gồm các axit amin dinh dưỡng chủ yếu của tôm là arginine, histidine, isoleucine, leucine, lysine,...

Các axit amin tự do trong thân tôm giữ vai trò chủ yếu trong điều hoà áp suất thẩm thấu.

1.2.2. Hyđratcacbon

Hyđratcacbon cùng với chất béo tạo thành nguồn năng lượng cho tôm, năng lượng được tồn trữ trong glycogen (tinh bột động vật) tổng hợp kitin, steroid và chất béo.

Ở giáp xác, có nhiều men tiêu hoá hyđratcacbon như a và b amilaza, mantaza, saccarôza, kitinaza và xenlulaza (Kooiman, 1964); nhờ đó, giáp xác có thể tiêu hoá một phần xenlulôzơ nên ăn cả thức ăn thực vật và rong tảo. Chúng có khả năng sử dụng đa đường (phức hợp như tinh bột, hiệu quả

hơn là những đường cao phân tử). Do đó, người ta cũng sử dụng tinh bột như một chất kết dính trong thức ăn tổng hợp chế biến cho tôm.

Hyđratcacbon trong thức ăn có tác dụng đơn giản trên chuỗi cacbon của axit amin và tác dụng lên prôtêin của thức ăn để tổng hợp kitin. Sự tổng hợp kitin cần cho tạo vỏ và màng phôi ở tôm.

Thức ăn có nhiều chất xơ sẽ ảnh hưởng xấu đến quá trình tiêu hoá vì cơ quan ruột, dạ dày của tôm ngắn, thức ăn đi qua nhanh, thời gian tiêu hoá bị hạn chế. Chất xơ giảm hiệu quả thức ăn vì chóng làm tăng tính nhu động của ruột tôm.

1.2.3. Lipit và sterol

Cùng với hyđratcacbon, chất béo tạo ra năng lượng. Nếu năng lượng thức ăn quá thấp, tôm sẽ sử dụng những dưỡng chất khác như prôtêin để thoả mãn nhu cầu về năng lượng, khiến chi phí thức ăn cao lên. Nếu năng lượng trong thức ăn quá cao, sẽ làm giảm sự hấp thu thức ăn và chất đạm được tiêu hoá không đủ để tôm có thể phát triển tốt.

Tỷ lệ lipit có trong thành phần thức ăn tôm tốt nhất từ 5 – 7%. Hàm lượng và thành phần của lipit có vai trò quan trọng trong việc tiêu hoá và hấp thu thức ăn của tôm. Các chất béo thích hợp dùng trong thức ăn của tôm là: dầu đầu tôm, dầu cá, dầu vừng (mè), các loại dầu phụng (lạc), dầu bắp (ngô), dầu dừa,...

Trong các thức ăn của tôm, sterol đóng vai trò quan trọng vì chúng là thành phần của cấu trúc tế bào, tiền chất của những hormon sterol, hormon não, hormon lột xác và sinh tố D. Sử dụng sterol trong thức ăn rất kinh tế, khi cần ức chế sự phát triển tuyến sinh dục tôm, lột xác đồng loạt, gia tăng tốc độ tăng trưởng của tôm,... Vẹm, điệp rất giàu sterol. Theo New, vẹm là thức ăn tốt nhất cho tôm so với bất cứ thức ăn tổng hợp nào.

1.2.4. Khoáng

Shewbart et al (1973) cho rằng, nhu cầu Ca, K, Na và Cl của tôm được bổ sung vào cơ thể qua việc điều hoà áp suất thẩm thấu. Đối với phôtpho, do hàm lượng trong nước biển thấp, cơ thể tôm không thể bổ sung thông qua điều hoà áp suất thẩm thấu nên cần cho thêm phôtpho vào thức ăn của tôm và hỗn hợp khoáng từ 2 – 5%.

1.2.5. Vitamin

Vitamin nhóm B, C và E được coi là cần thiết trong thức ăn cho tôm. Vitamin D, C khi dùng với số lượng nhiều đã cho thấy phản ứng đối kháng, dẫn đến bệnh thừa vitamin.

2. ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN

2.1. Cơ quan sinh sản

Ở tôm, sự phân tính biểu hiện rất rõ. Con đực dễ nhận ra nhờ petasma ở giữa chân bơi 1. Cá thể cái không có cơ quan này, nhánh trong của chân bơi 1 không có chuyển hoá nhưng lại có vùng chuyên nhận tinh là thelycum giữa đôi chân bò sau cùng.

2.1.1. Cơ quan sinh dục đực

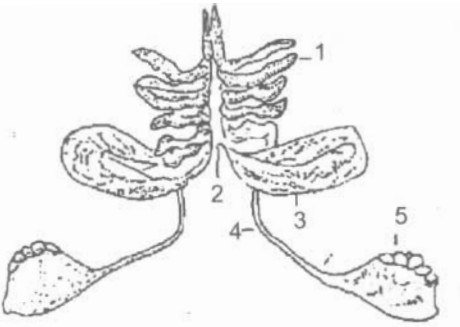
Gồm có cơ quan bên trong và cơ quan bên ngoài. Bên trong gồm 2 tinh hoàn, 2 ống dẫn tinh và 2 túi chứa tinh. Bên ngoài gồm petasma và một đôi phụ bộ đực.

Tinh hoàn không sắc tố, màu trắng đục. Ở tôm *Penaeus merguiensis*, tinh hoàn gồm một đôi thuỳ trước và bốn đôi thuỳ bên (loài *Penaeus monodon* có 5 đôi) nằm ở mặt lưng dưới chân vỏ đầu ngực trong vùng tim kéo dài đến gan tuỵ, các thuỳ được nối với nhau bởi phần mép trong và nối với ống dẫn tinh.

Ống dẫn tinh kéo dài theo phần sau trục chính của chân bò 5. Mỗi ống dẫn tinh gồm 4 phần khác nhau: phần gần tâm ngắn, hẹp (ống dẫn gần tâm), phần giữa dày, rộng, gấp lại (ống dẫn giữa), ống hẹp tương đối dài (ống dẫn phần xa) và phần cơ (tinh nang hay túi tinh).

Túi tinh có dạng hành, có vách cơ dày đính với các tế bào biểu mô hình cột rất cao. Trong túi tinh có 2 phòng, 1 phòng chứa túi tinh và phòng kia chứa chất vôi màu xám nhạt. Đôi túi tinh mở ra ở gốc đốt háng chân bò 5, qua đó túi tinh sẽ được phóng thích.

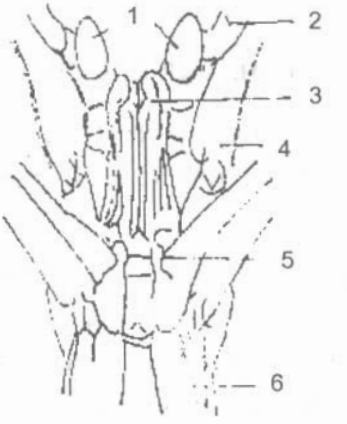
Khi phóng thích, hai túi tinh kết hợp dọc theo mép giữa và được chuyển sang thelycum của tôm cái. Tinh trùng có dạng hình cầu nhỏ gồm 2 phần: phần đầu và phần đuôi. Phần đầu rộng, hình cầu, đường kính 3μm; phần đuôi dày và ngắn.



Hình 3.1. **Cơ quan sinh dục bên trong của tôm sú (*Penaeus monodon*)**

1. Tinh hoàn; 2. Ống dẫn gần tâm; 3. Ống dẫn giữa; 4. Ống dẫn phần xa; 5.Tinh nang.

Petasma là một đôi nhánh trong của chân bơi 1. Hai nửa của petasma không dính liền nhưng dính vào nhau theo đường giữa bởi những cấu trúc móc nhỏ. Nhiệm vụ là chuyển tinh nang cho tôm cái. Phụ bộ đực nằm trên nhánh trong của chân bơi 2 thường có dạng hình trứng, chúng cũng tham gia vào việc chuyển giao tinh nang.



Hình 3.2. **Petasma và phụ bộ đực ở tôm *P. monodon***

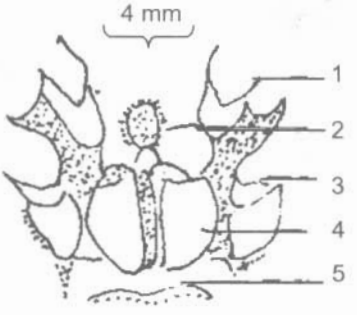
1. Tinh nang lồi ra ở gốc chân bò 5; 2. Chân bò 5; 3. Petasma; 4. Chân bơi 1; 5. Phụ bộ đực và 6. Chân bơi 2.

2.1.2. Cơ quan sinh dục cái

Là cơ quan bên trong gồm một đôi buồng trứng, một đôi ống dẫn trứng và bên ngoài có một thelycum.

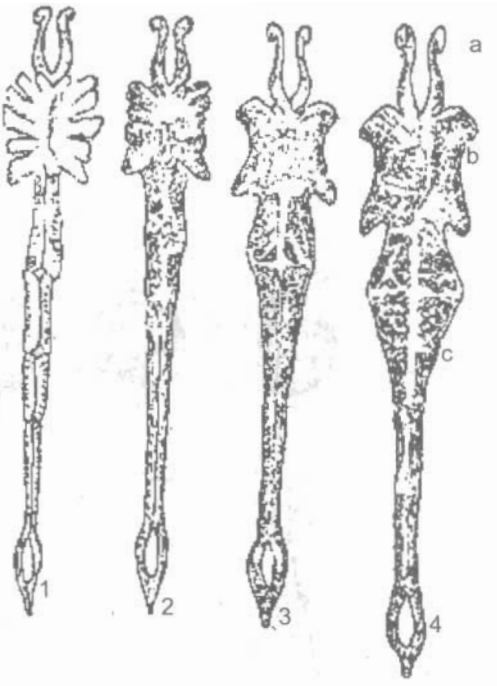
Buồng trứng là bộ phận đối xứng qua hai bên, kết hợp một phần ở những cá thể cái thành thục, buồng trứng kéo dài hầu như suốt chiều dài tôm, từ vùng tâm dạ dày đến phần trước gai đuôi. Vùng đầu ngực buồng trứng có một đôi thuỳ thon dài và 5 thuỳ bên.

Một đôi thuỳ của buồng trứng kéo dài quá chiều dài bụng, những thuỳ trước nằm gần thực quản và vùng tâm dạ dày, những thuỳ bên ở mặt lưng nằm dưới một khối lớn gan tuỵ và mặt bụng nằm trong phòng bao tim. Đôi thuỳ bụng nằm trên ruột và dưới động mạch bụng.



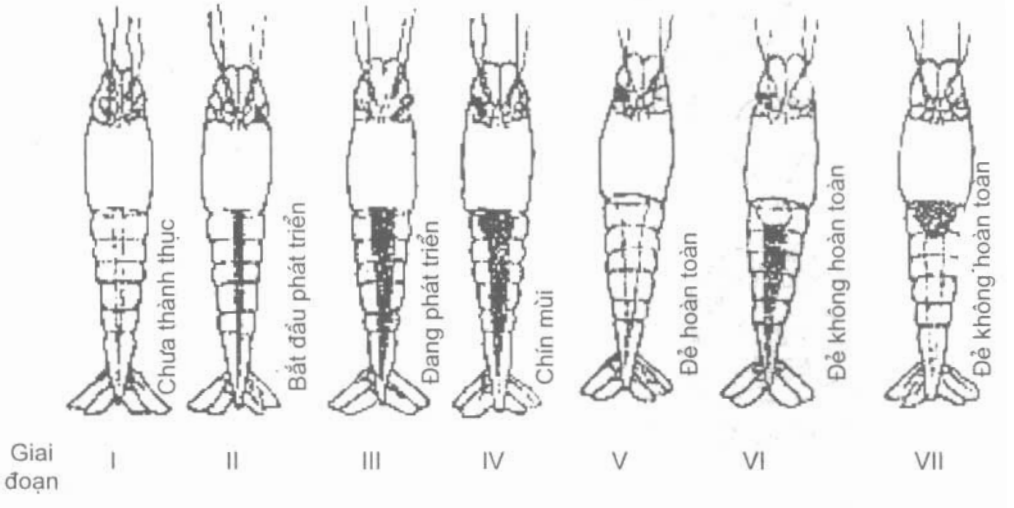
Hình 3.3. **Thelycum của tôm sú (*P.monodon*)**

1. Chân bò 4; 2. Tấm giữa (hay tấm trước); 3. Chân bò 5; 4. Tấm bên (hay tấm sau); 5. Đốt ngực chót.

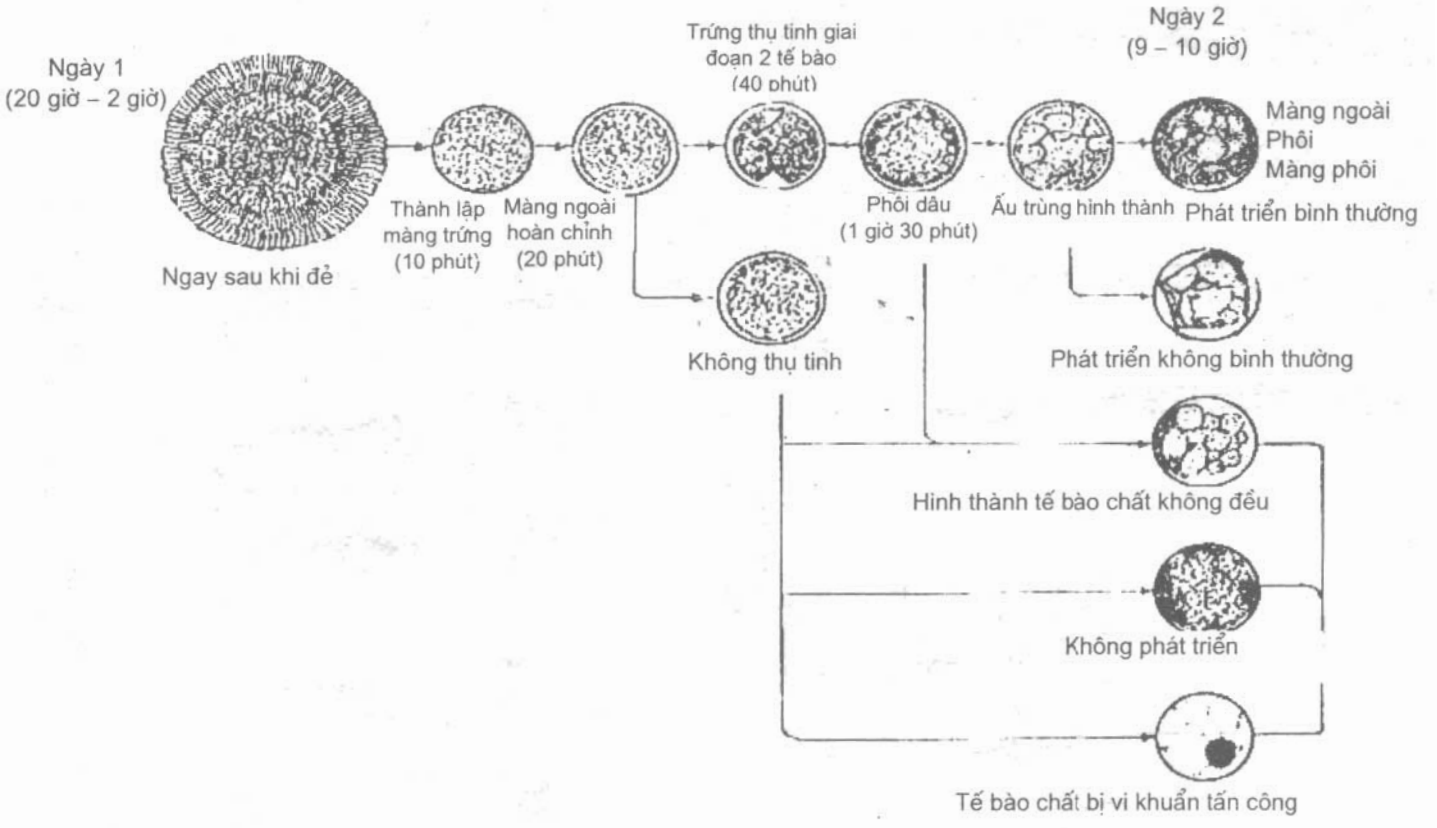


Hình 3.4. **Sự phát triển của buồng trứng ở tôm sú *P. monodon***

1. Giai đoạn chưa phát triển và giai đoạn đã phóng thích; 2. Giai đoạn phát triển; 3. Giai đoạn gần chín; 4. Giai đoạn chín
a. Thuỳ trước; b. Thuỳ giữa; c. Thuỳ bụng.



Hình 3.5. **Hình dạng bên ngoài buồng trứng tôm sú (*P.monodon*) nhìn qua lớp vỏ giáp (Primavera, 1983)**



Hình 3.6. **Sự phát triển các dạng trứng khác nhau ở tôm sú (*P. monodon*)**
Theo Primavera và Posadas, 1981

2.2. Sự giao vĩ và đẻ trứng của tôm

Đến giai đoạn trưởng thành, tôm bắt đầu thành thục sinh dục và tiến hành giao vĩ. Sau khi giao vĩ (nhận tinh trùng từ tôm đực), tôm cái di cư ra biển để thực hiện quá trình sinh sản. Quá trình di cư là lúc buồng trứng phát triển để đạt mức độ thành thục hoàn toàn. Khi tìm được bãi đẻ phù hợp, tôm cái sẽ đẻ trứng, quá trình này không cần có sự tham gia của tôm đực. Quá trình sinh sản của tôm biển thường qua 3 giai đoạn: giao vĩ, thành thục và đẻ trứng.

Tôm mẹ của đa số loài tôm như tôm sú, tôm thẻ, tôm rằn, tôm he Nhật Bản thường thành thục vào năm thứ hai, tôm đực thành thục chậm hơn ở tôm cái. Sự phát triển của tuyến sinh dục cùng với sự biến đổi màu của buồng trứng (trong suốt chuyển sang màu xanh và từ xanh nâu nhạt sang xanh nâu đậm khi thành thục hoàn toàn). Buồng trứng khi chín muồi có màu sắc khác nhau tuỳ loài (tôm thẻ màu xanh đậm, tôm sú màu nâu đậm). Sự phát triển của buồng trứng gồm hai giai đoạn dựa vào kích thước trứng và sự tăng thể tích, màu sắc của buồng trứng.

3. KỸ THUẬT SẢN XUẤT TÔM GIỐNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHÂN TẠO

3.1. Các chỉ tiêu của trại sản xuất tôm giống

Quy mô trại giống hiện nay và tương lai, gồm các tiêu chuẩn:

Bảng 3.1. **Tiêu chuẩn, quy mô các trại tôm giống (Theo NACA)**

TT	Chỉ tiêu	Quy mô nhỏ	Quy mô vừa	Quy mô lớn
1	Sở hữu và vận hành trại giống.	Gia đình, công nhân là thành viên trong gia đình.	Hợp tác xã nhỏ, xã viên là công nhân.	Hợp tác xã lớn hay các công ty nhà nước.
2	Diện tích/phạm vi bao quanh.	Sử dụng diện tích trong phạm vi gia đình.	2.000 – 5.000m^2.	5.000 – 10.000m^2 hoặc hơn.
3	Công suất.	1 – 5 triệu tôm bột/năm.	15 – 20 triệu tôm bột/năm.	Hơn 20 triệu tôm bột/năm.
4	Số lượng công nhân và kỹ thuật.	1 – 2 công nhân, 1 kỹ thuật.	3 – 4 công nhân, 3 kỹ thuật.	6 – 10 công nhân, 3 – 6 kỹ thuật .
5	Tổng số (m^3).	20 – 100.	100 – 1.000.	Trên 1.000.

Cũng theo NACA (trung tâm mạng lưới nuôi thuỷ sản vùng châu Á): Hầu hết các trại tôm giống hiện nay ở nước ta đều thuộc loại hình quy mô nhỏ.

3.2. Thiết kế xây dựng các hạng mục công trình trại tôm giống

3.2.1. Những thiết kế hiện nay

Hiện nay, hầu hết các trại tôm giống đều thiết kế xây dựng khoảng 500m^2 theo cách bố trí mặt bằng lập thể và quy mô bể ương ấu trùng như sau:

a) Bố trí các hạng mục công trình theo mặt bằng lập thể

Tất cả bể đẻ và ương ấu trùng đều làm trong nhà có mái che và tường bao. Bể lọc và chứa nước, bể nuôi tảo nằm bên ngoài, bể nuôi tôm mẹ nằm cách biệt với hệ thống bãi ương nuôi. Các trại tôm giống đều xây dựng gần bờ biển, bơm nước trực tiếp từ biển, hệ thống bể ương ấu trùng, xây dựng thành 2 – 4 bể để tiết kiệm vật liệu.

b) Kích thước các hạng mục công trình trại tôm

– Bể cho đẻ: 0,5 – 2m^3, dạng hình tròn, vuông, chữ nhật, chiều cao không quá 1m (để dễ thao tác).

– Bể ương nuôi ấu trùng: Thường có thể tích từ 5 – 7m^3/1 bể.

– Bể chứa nước và lọc nước: Được xây thành một cụm, bể lọc nằm trong hay trên bể chứa. Thể tích bể chứa; chiếm từ 1/2 tổng m^3 bể ương, thể tích bể lọc nước từ 0,5 – 3m^3.

– Bể nuôi tảo: 0,5 – 3m^3.

– Bể nuôi tôm mẹ: 3 – 5m^3.

3.2.2. Thiết kế, xây dựng trại tôm giống có công suất từ 5 – 10 triệu P_{10} đến P_{15}/năm[1]

a) Vị trí xây dựng

Vị trí xây dựng trại đảm bảo các yêu cầu sau:

---

[1] P_{10}: Postlarae ngày thứ 10; P_{15}: Postlarae ngày thứ 15.
Người ta quy định từ P_{15} – P_{45} được gọi là tôm giống.

– Nguồn nước: nước trong sạch không bị nhiễm bẩn công nghiệp hay các chất độc hại, tốt nhất nên xa khu dân cư, có độ muối ổn định quanh năm (33 – 35‰), pH trung tính hay hơi kiềm.

– Có nguồn tôm mẹ dồi dào để cung cấp cho trại giống.

– Trại tôm giống nên xây dựng ở những vùng có nghề nuôi và ương tôm phát triển mạnh để thuận lợi cho việc tiêu thụ sản phẩm.

– Tiện lợi về giao thông, có lưới điện Quốc gia.

b) Thiết kế xây dựng các hạng mục công trình

– Bể lọc nước: Đáy bể lọc cao hơn thành bể chứa khoảng 10cm, phải đặt bể lọc tạo thế năng lớn để nước chảy từ bể lọc qua bể chứa. Bể lọc nước nên đặt ngoài trời, nơi có cường độ chiếu sáng mạnh tối đa trong ngày.

– Bể chứa và xử lý nước: Thể tích bằng 1/2 – 1/3 tổng dung tích bể ương. Có thể xây bể thành 2 – 3 ngăn. Đối với những nơi có điện, bể chứa có thể xây nổi hay chìm; nhưng những nơi không có điện, bể chứa phải xây dựng trên nền móng cao để nước từ bể chứa tự chảy vào bể ương nuôi ấu trùng.

– Bể cho đẻ:

V = 1,5 – 2,3m^3, h = 0,8m. Bể xây theo dạng hình tròn hay hình vuông.

– Bể ương nuôi ấu trùng:

Loại V = 5 – 7m^3.
h = 1,1m.
Số lượng từ 6 – 8 bể.

Loại V = 2m^3.
2r = 1,6m.
h = 1,1m.
Số lượng 8 – 10 bể.

Để tiện lợi thao tác, tiết kiệm vật liệu, hạn chế sự lây lan của bệnh, bể ương nuôi ấu trùng nên xây thành từng nhóm, mỗi nhóm 2 bể chung một tầng giữa, đáy bể nghiêng 2% về phía lỗ thoát, dạng bể hình vuông, triệt tiêu góc.

– Bể nuôi tảo:

Loại V = 1m^3.
h = 1m, rộng = 1m, dài = 1m.

Tổng dung tích bể nuôi to bằng 1/4 – 1/6 tổng dung tích bể ương ấu trùng.

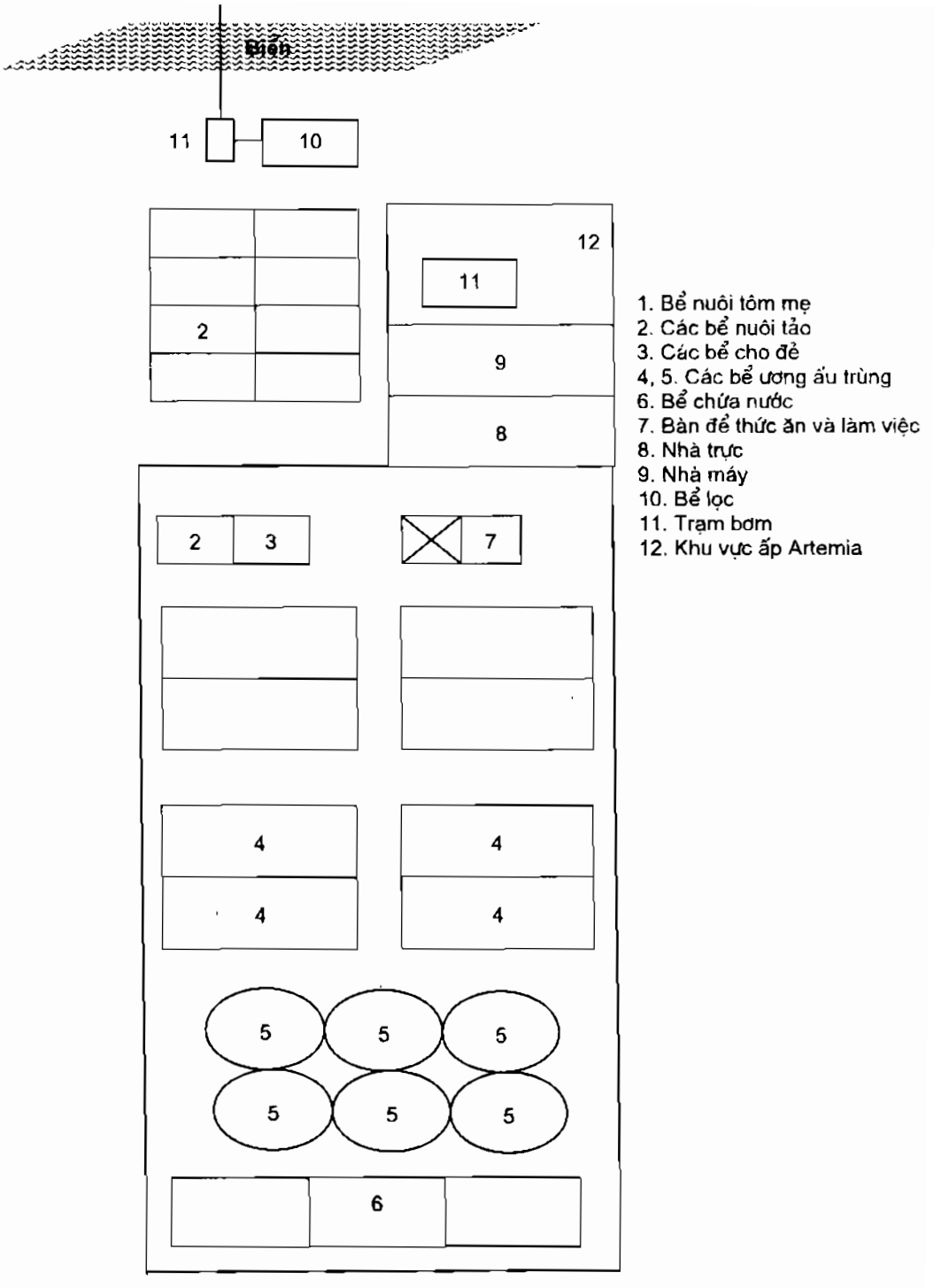
– Bể nuôi tôm mẹ: Đối với trại quy mô nhỏ, bể nuôi tôm mẹ có thể tích 3 – 4m^3, h: 0,8 – 1m.

c) Trang thiết bị cần thiết

***Bảng 3.2.* Các trang thiết bị cần thiết cho trại giống**

TT	Tên vật tư thiết bị	Quy cách	Số lượng (cái)	Ghi chú
1	Máy bơm nước biển	1 – 1,5 CV	1	
2	Máy bơm nước ngọt	0,5 – 1 CV	1	
3	Máy sục khí – Mô tơ (kéo máy sục khí) – Đầu nén hơi – Bình chứa	 0,5 – 1 CV 0,6 m^3/min	1	Nếu dùng airploweer cần 2 cái
4	Lưới – Lưới lọc tảo – Lưới thay nước – Lưới lọc artemia – Lưới thay nước P – Lưới lọc thức ăn Z, M, P	 30 – 40 Gass 68 Gass 27		Mua theo yêu cầu sử dụng, mỗi loại có kích thước khác nhau
5	Hoá chất cơ bản – $NaNO_3$ hay KNO_3 – K_2HPO_4 hay Na_2HPO_4 – K_2SiO_3 hay Na_2SiO_3 – $FeCl_3$ – EDTA – Formol, chlorin, $KMnO_4$ – Kháng sinh			Mua theo yêu cầu sử dụng
6	Dụng cụ chuyên dùng: dây dẫn khí, đá bọt, chạc, ống xiphông, ống dẫn nước, thùng, ca, xô, thau nhựa, máy xay sinh tố, cân 0,1g, nhiệt kế, giấy đo pH, bome kế đo độ mặn, bếp, cân,...			
7	Các loại thức ăn cho Z, M và P.			

Ghi chú: Z: Zoea; M: Megalop; P: Postlarae.



Hình 3.7. **Mặt bằng tổng thể bố trí hạng mục công trình trại tôm giống (5 – 10 triệu P_{10} – P_{15}/năm)**

4. VẤN ĐỀ TÔM BỐ MẸ

4.1. Nguồn tôm bố mẹ trong tự nhiên

Để giải quyết việc thiếu tôm bố mẹ cho các trại giống, nhiều chương trình nuôi thành thục tôm ở các nước Đông Nam Á hiện nay đang phát triển. Tuy nhiên các chương trình này chỉ đóng góp 2% tôm tham gia sinh sản. Nguồn tôm sinh sản chủ yếu vẫn là đánh bắt từ thiên nhiên.

Tuỳ theo vị trí ngư trường gần hay xa bờ và đối tượng tôm, có thể dùng một trong hai cách sau:

– Các loài có tính chất kết đàn gần bờ trong các vùng nước cạn, dùng ghe thuyền nhỏ, sử dụng lưới cào, te hoặc lưới bao. Thời gian đánh lưới ngắn, giữ tôm sống cho mục đích sinh sản.

– Đánh tôm ở bãi đẻ xa bờ, dùng lưới giã cào hoặc lưới bao.

Thời gian thả lưới mỗi lần rất nhanh (5 – 15 phút) để tôm sống và không bị sốc. Thời gian này có thể thay đổi theo cách đánh bắt và tập tính tôm. Khi thả lưới, thu thập tôm, phân chia theo giới tính, loài và mức độ phát triển của buồng trứng càng nhanh càng tốt, cho từng nhóm vào những ngăn khác nhau trong một thùng rộng. Thời gian lựa không quá một giờ để tôm được sống trong điều kiện quen thuộc của thùng rộng và làm chúng êm dịu sau khi bị bắt lưới.

Để tận dụng những cá thể tôm sắp đẻ ngay trên tàu thuyền, người ta dùng một thùng chứa tối có tác dụng như một bể đẻ, sử dụng thêm bơm sục khí và tẩy trùng thích hợp như ở trại giống.

Giữa những năm 70 của thế kỷ XX, tại Philippin, người ta đã nuôi thành công *P. monodon* từ hậu ấu trùng vớt trong thiên nhiên để thành thục cho đẻ và ương nuôi trở lại. Điều này mở ra việc nuôi tôm thành thục. Ưu điểm lớn nhất của biện pháp này là khắc phục tính mùa vụ của con giống thiên nhiên và tôm bố mẹ thành thục trong tự nhiên, chủ động sản xuất nguồn giống quanh năm.

Nguồn tôm hậu bị thu từ các ao nuôi, đặc biệt ao tự nhiên rất quan trọng, sử dụng cho nuôi thành thục, cung cấp nguồn giống cho sinh sản nhân tạo.

4.2. Tiêu chuẩn tuyển chọn tôm mẹ

Để chọn tôm mẹ cho đẻ đạt hiệu quả, căn cứ vào tiêu chuẩn sau:

– Khối lượng toàn thân đạt 100g trở lên đối với tôm thành thục ngoài tự nhiên và trên 150g đối với tôm thành thục nhân tạo.

– Tôm cần đầy đủ các phần phụ, màu sắc tươi sáng, khỏe mạnh, có màu sắc tự nhiên.

– Có túi tinh trắng đục nằm bên trong thelycum màu phớt hồng.

– Buồng trứng là chỉ tiêu quan trọng nhất trong kỹ thuật chọn tôm mẹ.

Tôm cái chỉ đẻ khi buồng trứng đã đủ chín. Quá trình phát triển của buồng trứng có thể chia làm hai giai đoạn. Ở điểm chín của trứng cũng là điểm đẻ của tôm cái. Nếu trứng không đủ chín (hơi non) hay quá chín (hơi già) thì tôm mẹ không đẻ. Tại thời điểm trứng chín. Nếu vì lý do gì đó tôm mẹ không đẻ, trứng tôm sẽ thoái hoá.

Tôm cái có buồng trứng phát triển thành dải rộng màu xanh lá cây đậm, hạt trứng tròn, màu xanh ngọc, dải trứng kéo dài từ tâm dạ dày đến hết đốt bụng thứ sáu, không gián đoạn. Ở đốt bụng thứ nhất và thứ hai, buồng trứng phát triển lan rộng thành hình tam giác đạt tiêu chuẩn đến điểm đẻ hoặc tiến tới cận điểm đẻ, tôm có thể đẻ ngay đêm đầu hoặc đêm thứ hai.

Tôm có buồng trứng không đạt tiêu chuẩn trên, được xếp vào giai đoạn tôm không đẻ. Ở giai đoạn này cần phân biệt hai dạng buồng trứng:

– Dạng buồng trứng đang có quá trình phát triển để tiến tới điểm đẻ.

– Dạng buồng trứng đã phát triển nhưng vượt qua điểm đẻ sẽ bị thoái hoá.

4.3. Bảo quản và vận chuyển tôm bố mẹ

Thông thường tôm được bảo quản theo hai cách:

– Tôm đánh bắt gần bờ bằng ghe thuyền nhỏ, dùng phương pháp bảo quản khô. Tôm sinh sản đặt trong hộp đổ đầy mùn cưa đã ướp lạnh; giữ tôm bất động trong suốt thời gian vận chuyển; đến trại giống, tôm được cho ngay vào nước biển sạch.

– Tôm đánh bắt xa bờ, thời gian lâu, vận chuyển xa, dùng phương pháp nước biển ướp lạnh. Dùng những túi plastic kích thước 50 × 96cm (túi đôi

như túi chở cá) chứa 7 – 10 lít nước đã nạp oxy. Cho tôm vào túi với mật độ thích hợp: tôm cái giai đoạn IV: 1 – 2 con/1 túi; tôm cái giai đoạn III: 2 – 4 con/1 túi; tôm cái giai đoạn I và II và đực: 4 – 5 con/1 túi.

Mỗi túi chứa tôm cho vào một hộp bằng styrofoam (hộp xốp), cho thêm những túi plastic nhỏ đựng đá dăm vào hộp để hạ nhiệt độ nước trong túi chứa tôm và duy trì ở 18 – 20°C.

Túi chứa tôm được sục khí oxy đến độ bão hoà tối đa và cột lại. Sau đó hộp được đóng gói và không đặt trực tiếp dưới ánh sáng mặt trời hoặc những chỗ nóng trên ghe, tàu thuyền. Phương pháp bảo quản này thường có tỷ lệ sống 90 – 100% trong khoảng 20 giờ sau khi đóng gói; nếu vận chuyển lâu hơn, cần nạp oxy và làm lạnh nước trở lại.

Khâu tiếp nhận ở trại giống rất quan trọng. Để tránh nhiễm bệnh từ tôm mới đánh bắt vào nguồn tôm của trại, nên thả tôm ở những nơi cách biệt với tôm đang nuôi. Các trại giống nên tẩy trùng tôm mới mang vào với formalin nồng độ thấp (15 – 25ppm). Thời gian cô lập tuỳ theo sự cân nhắc của người quản lý. Thời gian cô lập có tác dụng giúp tôm làm quen với môi trường nước của trại giống. Thời gian thích nghi tuỳ thuộc sự khác biệt giữa hai nhóm nước của trại và điều kiện khi đánh bắt tôm.

4.4. Kỹ thuật nuôi tôm mẹ thành thục bằng phương pháp cắt mắt

Ảnh hưởng kích thích do việc cắt bỏ cuống mắt tôm được phát hiện từ lâu, đầu những năm 70 của thế kỷ XX, kỹ thuật cắt mắt mới được thử nghiệm và mau chóng trở thành giải pháp kích thích thành thục tôm. Những thử nghiệm đầu tiên trên *P.monodon* của Lia (1973), Arnstein và Beard (1974), Alikunhi và CS (1975) đã làm phát triển buồng trứng, kích thích tôm thành thục, nhưng sau đó tôm đẻ ra trứng không thụ tinh hoặc trứng chết. Việc cắt một hoặc hai mắt cũng được thử nghiệm, trước tiên là cắt hai mắt nhưng tỷ lệ tôm cái bị cắt mắt chết hoàn toàn sau 196 ngày, không đẻ trứng mặc dù buồng trứng rất phát triển. Biện pháp cắt một bên mắt đã đưa đến kết quả tốt, kích thích sự chín muồi của buồng trứng, kích thích tôm đẻ và hạ thấp tỷ lệ tử vong.

Quan trọng nhất trong việc sinh sản tôm nuôi là việc cắt một bên mắt để kích thích tôm thành thục và sử dụng những khẩu phần thức ăn tự nhiên tốt. Có hai phương pháp cắt cuống mắt tôm.

– Cắt trực tiếp cuống mắt bằng cách dùng kéo, kìm, kìm bấm, cắt ngang hoặc dùng dây đàn siết cho cuống mắt đứt rời. Khi sử dụng phương pháp này cần khử trùng các dụng cụ.

– Huỷ nhãn mắt bằng cách cắt ngang phần mắt tôm với một dao lam hoặc dao mổ, sau đó ép bỏ phần nội chất bên trong cuống mắt bằng cách dùng tay bóp chặt cuống mắt, động tác này giúp làm đóng vết thương lại.

Hai phương pháp trên đều kích thích tốt, nhưng phương pháp huỷ nhãn mắt thích hợp hơn vì các cục đông sẽ nhanh được tạo thành bên trong cuống mắt rỗng sau khi ép bỏ nội chất và ít bị tổn thương nhờ sự mất huyết tương. Nên giữ tôm trong nước lạnh một lúc trước và sau khi cắt mắt để hạn chế bị sốc (nước lạnh giữ vai trò thuốc tê) và giảm tử vong sau mổ. Phương pháp cắt mắt bằng cách dùng dây, hay kìm, kéo thường làm cho cầu mắt bị sưng mủ, tôm đau khi cầu mắt chưa vỡ ra để phân huỷ.

Các thao tác khi cắt mắt:

– Chuyển tôm mẹ vào chậu lớn, tắm formal nồng độ 500ppm trong 5 phút.

– Chuyển sang chậu thứ hai có kháng sinh.

– Tiến hành cắt mắt. Lưu ý mọi thao tác đều thực hiện trong nước trừ trường hợp cắt mắt bằng hình thức kẹp panh, sau khi kẹp nhanh cuống mắt, thả ngay tôm vào nước.

Trong quá trình cắt mắt, nếu tôm vùng giẫy quá mạnh, cho tôm vào lại bể đến khi ổn định mới tiến hành thao tác, không nên bắt ép tôm, dễ bị chết. Các thao tác phải dứt khoát, tránh lặp lại lần hai.

Một số loài tôm he có khả năng sinh sản trong điều kiện nuôi không cần cắt mắt như: *P. japonicus, P. merguiensis, P. vannamei, P. stylirostris, P. indicus*. Các loài này đáp ứng tốt với điều kiện môi trường, nhất là nhiệt độ và chu kỳ quang. Tuy nhiên, người ta thường kết hợp cắt mắt các loài trên với việc kiểm soát điều kiện môi trường để thúc đẩy sự thành thục đồng loạt, giúp việc sản xuất tôm giống đạt yêu cầu thương mại.

Trong thực tế, có hiện tượng tôm nuôi cắt mắt kích thích thành thục cho năng suất sinh sản và tỷ lệ nở thấp hơn tôm thành thục tự nhiên không bị cắt mắt. Điều này có liên quan đến nhiều vấn đề như nuôi tôm hậu bị, kiểm soát kích thích sinh sản.

5. KỸ THUẬT NUÔI CẤY TẢO LÀM THỨC ĂN NUÔI ẤU TRÙNG

Tảo là thức ăn chủ yếu của ấu trùng tôm giai đoạn Zoea và Mysis nên các trại sản xuất giống tôm đều có bộ phận nuôi tảo. Tảo làm thức ăn dùng dưới dạng đông lạnh, bột và trộn với thức ăn viên nhưng tảo sống là tốt nhất, có giá trị dinh dưỡng cao, nguyên chất, làm tốt chất lượng nước trong bể ấu trùng.

Có nhiều hình thức nuôi tảo khác nhau tuỳ thuộc vào khả năng kinh tế và trình độ thâm canh của việc sản xuất giống. Nổi bật là phương pháp nuôi cấy tảo nước xanh dùng trong các trại giống nhỏ và nuôi tảo thuần loại dùng trong những trại thử nghiệm và trại giống cỡ vừa và lớn.

5.1. Thành phần tảo nuôi cấy trong sản xuất tôm giống

Trại tôm giống sử dụng chủ yếu là tảo khuê (*Bacillariophyta*) gồm các giống Skeletonema (loài *S.. costatum*), Chaetoceros (loài *C. gracilis, C. calcitrans* và *C. simplex*), Thalassiosira (loài *T. pseudomonas, T. fluviatilis*), Phaeodactylum (loài *P. tricornutum*), Nitzschia (loài *N. closterium*), tảo lục (Chlorophyta), có roi Tetraselmis (Bộ Volvocales, loài *T. chuii*) và vài loài to vàng ánh (Chrysophyta) Isochrysis, nhất là *I. galbana* cũng được sử dụng rộng rãi.

5.2. Phương pháp phân lập và cấy chuyền

Phân lập từ môi trường thiên nhiên có thể tiến hành như sau: dùng lưới phiêu sinh thực vật để thu mẫu ở biển trong 5 – 10 phút. Vật liệu tảo được cho vào nước biển đã lọc mang về phòng thí nghiệm, dùng lamen để khảo sát thành phần tảo. Nếu có đối tượng thích hợp có thể dùng một trong hai cách:

– Phương pháp ống hút thích hợp với những tảo không di động.

– Phương pháp pha lỏng thích hợp cho những tảo có tỷ lệ nhiễm tạp thấp nhất. Tuy nhiên phương pháp này thời gian phân lập kéo dài hơn phương pháp ống hút.

5.2.1. Nuôi cấy tảo trong phòng thí nghiệm

– Có ba loại dụng cụ nuôi cấy tảo:

+ Ống nghiệm.

+ Bình tam giác.

+ Các chai thuỷ tinh.

Ống nghiệm và bình tam giác giữ dịch tảo gốc cho những cấy chuyền về sau. Môi trường giữ dịch tảo gốc thường được pha loãng hơn để tảo phát triển chậm, lâu mới cấy lại. Nếu tảo phát triển đạt cực đỉnh, chúng sẽ hấp thu hết dinh dưỡng của môi trường và tàn đi nhanh chóng.

– Chuẩn bị dụng cụ: Các vật chứa được rửa nước xà phòng để loại bỏ những cặn bã của lần nuôi trước, sau đó rửa ba lần với axit nitric để loại bỏ xà phòng hoàn toàn. Sau cùng, rửa lại với nước cất để loại bỏ axit.

– Chuẩn bị môi trường: Lấy thể tích nước biển đã lọc cần thiết vào vật chứa, pha các dung dịch môi trường nitrat, phôtphat, dung dịch vi lượng và sắt, EDTA và dung dịch silicat (nếu nuôi tảo khuê). Hoà lẫn các dung dịch này trong bình thuỷ tinh và cho vào các vật chứa như ống nghiệm, bình tam giác, chai thuỷ tinh. Dung dịch vitamin được pha chế trong một bình riêng để có pH thích hợp (từ 6,8 – 7,2) suốt thời gian khử trùng. Tất cả các vật chứa dụng cụ cấy đều cho vào khử trùng trong nồi hấp 24 giờ trước khi sử dụng và để các vật dụng nguội dần ở nhiệt độ trong phòng. Đối với chai thuỷ tinh được khử trùng bằng cách đun, dùng chlorine. Môi trường nuôi chỉ cho vào chai thuỷ tinh ngay trước khi cấy tảo. Chai thuỷ tinh phải có nút đã hấp khử trùng.

– Cấy và cấy chuyền: Cấy tảo vào ống nghiệm và bình tam giác sử dụng kỹ thuật vô trùng. Dùng đèn cồn hơ cổ ống nghiệm hoặc bình trước khi lấy nút bông ra. Để miệng của ống nghiệm chứa dịch tảo gốc và ống nghiệm cấy chuyền gần ngọn lửa, lấy nút nhanh, cấy và hơ lửa nút bông rồi đậy lại.

Các dịch nuôi tảo được đặt trong một phòng có nhiệt độ kiểm soát từ 22 – 26°C. Nhiệt độ trên 35°C tảo sẽ chết, phòng nên có quạt thông gió. Chiếu sáng nhân tạo thường được thực hiện với bốn bóng huỳnh quang dài 1,2m treo cách mặt dịch nuôi 20 – 30cm. Cường độ sáng khoảng 6.000lux, chu kỳ quang: 14 giờ sáng – 10 giờ tối. Nếu chiếu sáng liên tục, tế bào sẽ bị biến dạng, kích thước nhỏ đi. Nếu sử dụng ánh sáng tự nhiên chỉ nên chiếu trực tiếp trong 5 ngày; khi tảo phát triển dày đặc trong dịch nuôi, phải cho vào nơi có ánh sáng yếu hơn để chúng phát triển chậm lại.

Khi cấy chuyền, cần kiểm tra, có hiện tượng bị nhiễm phải loại bỏ và cấy lại. Chú ý nhất là dịch tảo gốc vì chúng quyết định sự thành bại của việc nuôi tảo.

Phải lắc xoay tròn các dịch nuôi tảo (1 – 2 lần/ngày), thường xuyên ngăn ngừa sự lắng tụ của tảo đồng thời bảo đảm sự phân phát CO_2 dưỡng chất và ánh sáng cho các tế bào tảo.

5.2.2. Nuôi cấy theo khối

Trong sản xuất đòi hỏi một khối lượng tảo lớn để cung cấp cho ấu trùng tôm, tảo nước cấy ở những bể 200 – 600 lít, các khâu nuôi cấy theo khối gồm:

– Chuẩn bị bể: bể nuôi được rửa sạch bằng nước nóng để loại bỏ các chất lắng tụ, rửa lại và tháo khô bể, khử trùng bằng chlorine xung quanh vách và đáy, rửa lại nước nóng cho đến khi không còn mùi chlorine, lật ngược bể phơi khô. Có thể dùng đèn cực tím để khử trùng. Đối với bể 300 lít xử lý trong 5 phút.

– Cấy tảo: Bể nuôi sau khi khử trùng, sục khí và cho các chất dinh dưỡng của môi trường vào. Chọn tảo trong bình thuỷ tinh 12 lít đã phát triển đúng mức, đủ cấy cho một bể nuôi tảo 300 lít. Đổ bình 12 lít chứa tảo vào bể, điều chỉnh độ chiếu sáng, sục khí thích hợp, thông thường từ 3 – 6 ngày có thể sử dụng cho ấu trùng ăn.

Trong những bể nuôi theo khối (nuôi sản xuất), không nên sục khí mạnh sẽ làm lan nhiễm trùng nếu có và gây tổn hại cho các tế bào tảo. Chỉ cần sục khí nhẹ nhưng phân bố đều các đá khí để ngăn chặn sự lắng tụ. Có thể sục khí nhẹ 1 – 2 ngày sau khi cấy, tăng dần lên khi tảo đã phát triển. Việc sục khí bể nuôi tảo có tác dụng cung cấp oxy, cacbonic cần thiết cho thực vật, ổn định pH vì pH trong môi trường nuôi tảo biển dễ tăng cao và tăng nhanh do tương tác trong hệ thống bể.

Mật độ (tế bào/ml) tảo phát triển thay đổi theo loài như sau:

Tetraselmis chuii	$0,8 \times 10^6 – 1,2 \times 10^6$
Isochrysis galbana	$1,5 \times 10^6 – 3,0 \times 10^6$
Chaetoceros gracilis	$2,0 \times 10^6 – 4,0 \times 10^6$
Skeletonema costatum	$1,2 \times 10^6 – 3,0 \times 10^6$
Thalassiosira sp	$0,2 \times 10^6 – 0,4 \times 10^6$

Thu hoạch tảo theo hai cách: kết tủa bằng hoá chất hay bằng cách ly tâm. Khi dùng chất kết tủa, các tế bào sẽ lắng tụ xuống đáy, dùng ống xiphông để hút cặn tảo ra. Thu hoạch bằng ly tâm dùng một máy tách kem để tập trung tế bào tảo.

5.3. Phương pháp gây tảo để nuôi kiểu "nước xanh"

Thực tế sản xuất, thường gây tảo theo phương pháp nước xanh. Đây là một hỗn hợp tảo khuê phân bố ưu thế trong nước biển với các giống Chaetoceros, Skeletonema, Nitzschia có kích thước 3 – 20μm, thích hợp cho dinh dưỡng ấu trùng tôm giai đoạn Zoea. Thật ra từ "nước xanh" dùng cho hỗn hợp tảo ương tôm càng xanh, chính xác hơn vì tảo Chlorella và Scenedesmus làm nước có màu xanh, các loại tảo khuê làm nước có màu nâu nhạt.

Có hai cách nuôi theo phương pháp "nước xanh":

5.3.1. Gây "nước xanh" trực tiếp trong bể ương tôm

Khi nuôi hỗn hợp tảo khuê, trong bể ương hình thành một chuỗi thức ăn, tảo khuê trở thành sinh vật sản xuất sơ cấp, cung cấp thức ăn cho ấu trùng tôm và phiêu sinh động vật. Đây là phương pháp sử dụng rộng rãi nhất ở Nhật Bản và Đài Loan. Khi bón phân trực tiếp vào bể đang ương ấu trùng để gây tảo làm thức ăn tươi sống ngay trong đó, ở Nhật Bản dùng KNO_3 (0,2ppm). Ở Indônêxia dùng 1/2 liều lượng trên, ở Đài Loan dùng đạm amon thay nitrat với liều lượng KH_2PO_4 (5ppm); NH_4Cl (1ppm), Na_2SiO_3 (1,5ppm)

Việc bón phân trực tiếp nuôi tảo trong bể ấu trùng có thể ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của ấu trùng tôm do tảo nở hoa. Sự tăng trưởng của tảo khó kiểm soát được vì cường độ sáng cao. Nếu mật độ tảo khuê trong bể đạt trên 30.000 tế bào/ml khi ấu trùng ở giai đoạn Zoea, sẽ làm cản trở sự bơi lội, ấu trùng không bơi được và chết.

Để tránh trường hợp tảo nở hoa khi bón phân, cần kiểm soát sự tăng trưởng tối đa của tảo Skeletonema hay Tetraselmis sẽ xảy ra trong 4 – 5 ngày trong dịch nuôi bình thường. Mật độ tối đa của Skeletonema khoảng 3 triệu tế bào/ml trong bể 400 lít, Tetraselmis là 0,5 tỷ tế bào/ml trong bể $3m^3$. Có thể che sáng một phần trên mặt bể để giảm cường độ chiếu sáng nhằm hạn chế sự nở hoa của tảo.

5.3.2. Gây tảo "nước xanh" riêng cho ấu trùng

Có thể gây ô nhiễm cho nước trong bể do bón phân. Các loại phân với nồng độ nhất định có thể làm chết ấu trùng. Lâu dài, phân tích tụ trong bể và gây hại gián tiếp cho ấu trùng do tảo phát triển quá mức. Ở những bể ương kích thước nhỏ, nên nuôi tảo riêng, lọc lấy tảo bằng lưới phiêu sinh thực vật hoặc bơm trực tiếp dịch tảo vào bể ương cho ấu trùng ăn.

Nuôi riêng hỗn hợp tảo khuê, có thể bón phân N : P : Si với tỷ lệ 100 : 10 : 5, hai loài *Skeletonema costatum* và *Nitzschia closteritum* sẽ chiếm ưu thế. Sau một đến hai ngày, nước có màu nâu nhạt, mật độ tảo khoảng $50 \times 10^3 - 100 \times 10^3$ tế bào/ml, trong khi mật độ cho ăn thích hợp chỉ cần 5×10^3 tế bào/ml.

Các trại tôm ở Nha Trang lại sử dụng phân NPK với tỉ lệ 10 : 1 : 1 kết hợp với K_2SiO_3.

Ở điều kiện chiếu sáng tốt, sục khí mạnh, mật độ tảo đạt cực đại $10^6 - 10^7$ tế bào/ml sau 3 ngày. Do đó, nên cho ấu trùng tôm ăn khi dịch tảo phát triển, tốt nhất trước ngày thứ 3. Trong điều kiện chiếu sáng tốt, cho ấu trùng ăn sau 12 giờ, khi trời không có nắng kéo dài thời gian tới 36 giờ.

Bảng 3.3. **So sánh hai cách nuôi tảo "nước xanh"**

TT	Đặc tính	Gây nước xanh trong bể ương	Gây nước xanh riêng
1	Loại tốt	*P. japonicus, P. aztecus* *P. duorarum, P. setifrus*	*P. monodon*
2	Kích thước bể đẻ và ương	Bể lớn 100 – 200m^3	Bể nhỏ 0,5 – 20m^3
3	Tôm bố mẹ	Nhiều	Ít
4	Cường độ sáng	Ánh sáng mặt trời	Ánh sáng nhân tạo
5	Chi phí sản xuất	Thấp	Cao
6	Rủi ro	Cao	Thấp
7	Triển vọng phát triển	Tốt	Hạn chế

6. KỸ THUẬT NUÔI TÔM ĐẺ VÀ ƯƠNG NUÔI ẤU TRÙNG

6.1. Kỹ thuật cho tôm đẻ

6.1.1. Xử lý tôm mẹ

Nhốt riêng tôm mẹ đã được chọn lựa, chuẩn bị cho đẻ trong đêm vào nơi có nước sạch, sục khí vừa phải. Cho tôm đẻ ăn thức ăn nhiều đạm như tôm,

cua, nhuyễn thể, để tôm mẹ nghỉ ngơi trong điều kiện yên tĩnh, tránh kích thích làm tổn thương đến buồng trứng. Tôm mẹ thả vào bể đẻ trước 17 giờ 30 trong ngày. Trước đó, tôm mẹ được xử lý bằng dung dịch formol 20ppm để loại bỏ sinh vật ký sinh, đồng thời với quá trình này, cho kích thích nhiệt độ tạo hưng phấn cho tôm mẹ đẻ hết trứng.

6.1.2. Điều kiện sinh thái cho tôm đẻ

– Nhiệt độ nước: 28 – 30°C.

– Độ mặn 30 – 33‰.

– pH: 7,4 – 8,5.

– Oxy: 8mg/lít.

– Sục khí 24/24 giờ.

6.1.3. Chuẩn bị cho tôm đẻ

Trước khi tôm đẻ từ 10 – 15 ngày, tiến hành vệ sinh bể: Bể được đánh sạch bằng nước biển, bể và các dụng cụ được khử trùng bằng Chlorine nồng độ 50 – 100ppm, sau bể được rửa sạch bằng nước ngọt, tháo cạn và phơi.

Nước cho vào bể phải lọc sạch, mức nước dao động từ 0,8 – 1m. Sục khí đều trong bể, cứ hai vòi sục khí/1m^2 bể. Cho tôm mẹ vào bể, nên để yên tĩnh, hạn chế ồn ào hay gây chấn động mạnh. Sau khi cho tôm mẹ vào bể, định kỳ kiểm tra tôm đẻ vào lúc 19 giờ, 21 giờ và 24 giờ. Trong bể có bọt nổi như bong bóng và có mùi tanh là tôm đã đẻ.

6.1.4. Cho tôm mẹ đẻ

Quá trình cho tôm đẻ, trải qua các khâu cơ bản sau:

– Rửa sạch bể bằng nước lọc, cung cấp 70 – 80cm nước vào.

– Lắp 1 – 2 vòi sục khí và điều chỉnh sục khí vừa phải.

– Cho dung dịch đệm EDTA nồng độ 2,5ppm.

– Vớt tôm mẹ bằng vợt cho vào bể đẻ.

– Vớt tôm mẹ ra khỏi bể đẻ vào sáng ngày hôm sau kết hợp với vệ sinh bể đẻ.

Mỗi bể cho đẻ từ 1 – 4 tôm mẹ, tuỳ loại. Tôm tự nhiên lượng trứng nhiều hơn tôm nuôi nhân tạo. Trong quá trình tôm đẻ không nên rọi ánh sáng vào bể đẻ.

6.1.5. Thu hoạch nauplius

– Ở nhiệt độ nước 28 – 30°C, sau 14 – 16 giờ (tính từ lúc buồng trứng thải ra môi trường nước), sẽ xuất hiện nauplius. Để thu hoạch nauplius triệt để, tắt vòi sục khí cho ấu trùng nauplius nổi toàn bộ lên mặt nước, dùng vợt lưới vớt ấu trùng nhẹ nhàng cho vào thau nhựa để chuyển vào bể ương.

– Cách định lượng ấu trùng nauplius được tiến hành như sau:

Dùng gáo định lượng múc nước từ dưới lên theo chiều thẳng đứng ít nhất 8 điểm trong bể, cho nước vào cốc thuỷ tinh có dung tích 250 – 500ml, hút lấy 3 mẫu, mỗi mẫu 1ml, đem đếm trung bình của 1ml và suy ra 1 lít.

Áp dụng công thức tính:

$$N = n \times V$$

Trong đó: N: Số lượng nauplius có trong bể.

n: Số lượng nauplius có trong 1 lít nước.

V: Khối nước trong bể khi định lượng (quy ra lít).

6.2. Kỹ thuật quản lý và chăm sóc các giai đoạn ấu trùng

Quản lý, chăm sóc và phát hiện bệnh tật là ba khâu kỹ thuật quan trọng nhất trong quy trình kỹ thuật sản xuất tôm giống. Ấu trùng tôm cần được chăm sóc chu đáo trong bể xi măng tại các trại sản xuất giống đến giai đoạn $P_{12} – P_{15}$ mới được xuất bán.

6.2.1. Giai đoạn nauplius

Trước hết phải định lượng ấu trùng nauplius. Việc định lượng quyết định đến việc sang hay không sang bể. Nếu mật độ nauplius trong bể trên 100.000 cá thể/lít phải sang bể, mật độ nauplius trong bể dưới 100.000 cá thể/lít thì không cần sang bể.

Sang bể tốt nhất dùng xô múc, thao tác nhẹ nhàng, cẩn thận. Giai đoạn này ấu trùng sống phù du trong nước nhờ sức đẩy của sục khí. Ấu trùng không dùng thức ăn bên ngoài mà sử dụng noãn hoàng làm thức ăn, ở giai đoạn nauplius trải qua 6 lần lột xác từ $N_1 – N_6$.

Trước khi chuyển nauplius từ bể đẻ vào bể ương, rửa toàn bộ bể ương bằng nước lọc hoặc nước ngọt, cấp nước đã xử lý vào bể ương. Mỗi bể cấp từ 70 – 90cm, lắp 3 – 5 vòi sục khí, điều chỉnh khí vừa phải, bón dung dịch

đệm EDTA nồng độ 2 – 5ppm. Công việc quản lý chăm sóc phải tuân theo các chỉ tiêu kỹ thuật sau:

– Mật độ ương thích hợp nhất: 100 – 150 con nauplius/lít.

– Nhiệt độ thích hợp: 26 – 28°C.

– Giai đoạn này không cho ăn, không xiphông, không thay nước, che kín toàn bộ bể ương.

– Cuối giai đoạn N_6, cấp tảo để đón ấu trùng Zoea.

Chăm sóc ấu trùng giai đoạn này rất đơn giản, cho sục khí nhẹ 24/24 giờ, không để mất khí. Thời gian này tôm ít bị bệnh. Tỷ lệ sống đạt từ 90 – 95%. Thời gian tồn tại giai đoạn này từ 48 – 50 giờ.

6.2.2. Giai đoạn zoea

Giai đoạn này có 3 giai đoạn phụ (Z_1, Z_2, Z_3). Tổng thời gian từ Z_1 đến Z_3 là 3 – 5 ngày tuỳ nhiệt độ và thức ăn, quan trọng nhất là thức ăn. Thức ăn chủ yếu là tảo. Ngoài giá trị dinh dưỡng cao và nguyên vẹn các vitamin mà các thức ăn tổng hợp khác không có, tảo có giá trị làm tốt chất lượng nước bể ương ấu trùng.

Để làm thức ăn cho Zoea, người ta nuôi hai loài tảo có sinh khối lớn, dinh dưỡng cao là *Chaetoceros* và *Skeletonema costatum*. Khi ấu trùng chuyển sang giai đoạn Z_1 phải lọc tảo cho bể. Thời gian cho tảo vào bể tốt nhất trước khi N_6 chuyển sang Z_1 khoảng 6 giờ.

Chăm sóc và quản lý giai đoạn Zoea cần đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau:

– Tảo nuôi gần sinh khối cực đại, thu hoạch qua lưới phù du 20 – 40, cô đặc và xử lý trước khi cho ấu trùng ăn. Cho ăn 4 – 6 lần/ngày đêm, lượng thức ăn theo lượng ấu trùng và khả năng hấp thu của chúng. Những trại tôm giống có điều kiện nên duy trì mật độ tảo trong bể ương từ 1 – 3 vạn tế bào/ml.

– Ngoài tảo, cho ấu trùng ăn thêm thức ăn tổng hợp (như AP, APR, tảo khô), lượng thức ăn cho ăn từ 1 – 2g/ml/lần, có thể ăn kết hợp với tảo hoặc cho ăn vào ban đêm.

– Giai đoạn này chỉ xiphông phần chất thải lắng tụ, không xiphông toàn bộ đáy bể ương Z_1, Z_2, không thay nước. Tốt nhất vào cuối Z_3 chuẩn bị

chuyển sang giai đoạn Mysis thì thay nước. Lượng nước thay chiếm 1/3 nước trong bể. Giai đoạn này thay nước cũ bằng nước mới để cải thiện môi trường nước trong bể kích thích ấu trùng lột xác chuyển giai đoạn tốt, đồng loạt, nâng cao tỷ lệ sống. Mặt khác, cần chú ý, sau khi thay nước, cân bằng sinh vật và hoá học trong bể bị phá vỡ. Vì thế, sau khi thay nước thường kéo theo các bệnh như: phát quang, màng nhày, đỏ thân, nấm, ấu trùng chết hàng loạt.

– Duy trì các yếu tố môi trường trong bể thích hợp: pH = 7 – 8,5; độ mặn từ 33 – 35‰, nhiệt độ 29 – 30°C.

– Kiểm tra sức khỏe của ấu trùng hằng ngày, kịp thời xử lý. Lưu ý không để ấu trùng Zoea đứt đuôi phân, không cho ấu trùng ăn tảo ở pha suy tàn.

6.2.3. Giai đoạn Mysis

Giai đoạn này gồm 3 giai đoạn phụ (M_1, M_2, M_3), thời gian từ 3 – 5 ngày tuỳ điều kiện môi trường và thức ăn. Khi chuyển sang Mysis, cơ thể gần giống với cơ thể tôm trưởng thành, khả năng bắt mồi chủ động hơn. Thức ăn chủ yếu ở giai đoạn này là tảo, nauplius của artemia, artemia và thức ăn tổng hợp. Đây là giai đoạn khó nhất trong sản xuất tôm giống, ấu trùng Mysis dễ chết hàng loạt do nhiễm một bệnh phát quang, màng nhày, đỏ thân, nấm, lắng đáy,...

Giai đoạn M_3, vào ngày thứ 10 (chu kỳ sản xuất từ 10 – 25 ngày), do thức ăn dư thừa, chất thải của ấu trùng, nên nồng độ vi sinh vật gây bệnh sẽ không ngừng tăng lên, đe doạ đời sống ấu trùng. Giai đoạn này cần chăm sóc theo các chỉ tiêu kỹ thuật sau:

– Không xiphông toàn bộ đáy bể, thay 1/3 nước cuối giai đoạn M_3 hoặc 70 – 80% lượng nước khi có sự cố.

– Duy trì điều kiện sống thích hợp: pH: 7 – 8,5; độ mặn: 33 – 35‰, nhiệt độ nước 29 – 30°C, sục khí 24/24 giờ.

– Lượng thức ăn vào bể tuỳ thuộc khả năng bắt mồi, phải kiểm tra độ no của tôm dưới kính hiển vi, nếu thấy ruột tôm đầy thức ăn là biểu hiện bình thường. Cho ăn 4 – 5 lần trong ngày để tránh hiện tượng thức ăn dư thừa. Thành phần và số lượng thức ăn gồm: tảo 10 – 15 vạn tế bào/ml; nauplius

của artemia từ 200 – 300 con/1 lít; thức ăn tổng hợp từ 5 – 10g/m^3 nước. Thường xuyên kiểm tra đáy bể ương, mật độ Mysis và khả năng sử dụng thức ăn.

6.2.4. Giai đoạn hậu ấu trùng (Postlarvae)

Kết thúc giai đoạn Mysis, ấu trùng chuyển sang Postlarvae, kết thúc giai đoạn biến thái hình thành cơ thể hoàn chỉnh. Vào ngày thứ 10 đến 11 của chu kỳ sản xuất sẽ xuất hiện Postlarvae trong bể ương. Thức ăn chính ở giai đoạn này là nauplius của artemia, trứng artemia ấp riêng trong thùng nhựa (từ 20 – 40 lít).

Trong giai đoạn post, người ta tính tuổi tôm theo ngày. Thông thường, đến ngày thứ 15 (P_{15}) là đã đạt "tôm giống", có thể xuất bán được. Trong một số trường hợp, do yêu cầu của người nuôi tôm thịt, cơ sở sản xuất giống có thể ương đến giai đoạn cao hơn (nhưng không quá 50 ngày – gọi là P_{50}). Suốt giai đoạn này, mỗi ngày tôm lột xác (lớn lên) một lần.

Chế độ chăm sóc và quản lý giai đoạn này gồm các khâu:

– Cho ăn 4 – 6 lần/ngày đêm. Quan sát tình hình sử dụng thức ăn của tôm hằng ngày để điều chỉnh hợp lý.

– Hai ngày thay nước (nước đã xử lý) một lần, mỗi lần thay từ 1/3 – 1/2 lượng nước cũ, bổ sung nước mới mỗi khi thay, kết hợp xiphông làm sạch đáy bể.

– Duy trì sục khí 24/24 giờ; độ mặn từ 33 – 35‰; pH từ 7 – 8,5, nhiệt độ nước từ 29 – 30°C.

– Kiểm tra sức khỏe tôm bằng cách xem toàn bộ hình thái ngoài và khả năng sử dụng thức ăn của Postlarvae để kịp thời xử lý các sự cố.

– Giai đoạn P_{10} đến P_{15} xuất tôm ra bể ương. Từ khi tôm đẻ đến khi xuất khoảng 20 – 25 ngày. Postlarvae có cấu tạo cơ thể như tôm trưởng thành, tốc độ bơi nhanh.

Thu mẫu, định lượng Postlarvae bằng công thức sau:

$$P_t = \frac{P_d}{f}$$

Trong đó:

– P_t: Toàn bộ Postlarvae trong bể.

– P_d: Lượng thức ăn vừa đủ trong ngày (gam).

– f: Khẩu phần ăn của Postlarvae (mg/ngày).

Thực nghiệm từ P_1 – P_{10} khẩu phần ăn f là 4mg/ngày, P_{11} – P_{15} khẩu phần ăn là 4,5mg/ngày

Năng suất Postlarvae khi xuất đạt:

– 70 – 100 con P_{10-12}/1 lít/lần: năng suất cao.

– 40 – 70 con P_{10-12}/1 lít/lần: năng suất trung bình.

– 20 – 40 con P_{10-12}/1 lít/lần: năng suất thấp.

6.3. Phòng bệnh cho ấu trùng tôm

Thực hiện nguyên tắc phòng bệnh từ xa: Tôm vừa đẻ ra, bón một lượng 10 – 20ppm Streptomycin. Giai đoạn nauplius tiếp tục cho thuốc này với lượng cao hơn gấp đôi, thêm 20ppm EDTA. Khi chuyển sang Zoea, bón Chlorampenicol 10 – 20ppm, sang Z_2 bón Oxytetracylin 10 – 20ppm. Giai đoạn Mysis và Postlarvae tiếp tục dùng hai loại đó, cho thêm Erythromycin với nồng độ lớn hơn. Đối với trứng, có thể dùng Treflan 0,1ppm có tác dụng tốt cho các giai đoạn sau.

6.4. Kỹ thuật thu hoạch, đóng túi và vận chuyển Postlarvae

6.4.1. Thu hoạch

Nguyên tắc của phương pháp tính số lượng tôm xuất bán là: Dùng một bát lớn (tô) đã biết trước số lượng tôm có trong "tô mẫu". So sánh màu sắc đậm nhạt của các "tô đếm" với "tô mẫu". Khi màu sắc của "tô đếm" giống màu sắc của "tô mẫu", được coi là có số lượng bằng nhau.

Thu hoạch tiến hành các bước sau:

– Rút nước ở bể ương qua lưới thay nước, khi trong bể còn 20 – 30cm thì dừng lại. Dùng vợt, vớt Postlarvae ra chậu nhựa có 1 – 2 vòi sục khí.

– Dùng 6 – 10 bát lớn cùng kích cỡ và có màu trắng để tính lượng tôm xuất bán.

6.4.2. Đóng túi

Khâu đóng túi tuần gồm các bước sau:

– Số người tham gia: 1 người đóng túi, 1 người nhận tôm, 1 người nạp oxy.

– Tất cả các túi ni lông vận chuyển dùng hai lớp ni lông và một lớp bao bên ngoài để bảo vệ. Cho vào mỗi túi từ 8 – 10 lít nước sạch.

– Cho tôm vào túi đến khi đủ mật độ thì đóng oxy.

– Khi nạp oxy nên nạp vừa căng toàn bộ túi vận chuyển, sau đó vặn dây thừng đầu túi và bẻ gập lại, dùng dây cao su buộc chặt miệng túi để oxy không thoát ra ngoài.

– Trong khi đóng túi oxy, không được hút thuốc, phòng nổ gây tai nạn, khi buộc miệng túi, yêu cầu buộc chặt nhưng đảm bảo mở dễ dàng. Tất cả các túi sau khi đóng oxy xong được xếp trong bóng râm chờ vận chuyển.

7. KỸ THUẬT ƯƠNG TÔM TỪ POSTLARVAE LÊN TÔM GIỐNG

Tôm giống nhân tạo từ các trại sản xuất xuất bán cỡ P_{15} (dài 13 – 15cm) và P_{20} (dài 13 – 16cm). Những nước nuôi tôm thâm canh phát triển, ao đầm chuẩn bị kỹ, diệt tạp chu đáo, chất lượng thức ăn tốt, nuôi tôm thịt tiến hành ngay sau khi có tôm giống. Các trại mua tôm giống cỡ $P_{15} – P_{20}$ về thả thẳng vào ao đầm nuôi.

Nước ta chủ yếu nuôi quảng canh, quảng canh cải tiến và bán thâm canh. Do khâu chuẩn bị ao chưa tốt, diệt tạp chưa triệt để, muốn giảm hao hụt trong nuôi thịt cần thả tôm giống có cỡ lớn. Ương tôm giống $P_{40} – P_{50}$ là cần thiết, chuẩn bị cho việc nuôi tôm thịt đạt năng suất cao. Hiện nay có ba hình thức ương tôm:

– Ương trong ao đất.

– Ương trong bể xi măng.

– Ương trong giai.

7.1. Ương tôm trong ao

7.1.1. Chuẩn bị ao ương

Chọn địa điểm xây dựng ao ương có ý nghĩa quan trọng. Ao ương là các ao tự nhiên có sẵn, hay ao đào mới. Ao thường có hình chữ nhật, chiều dài gấp 4 – 5 lần chiều rộng, diện tích ao từ 250 – 1000m^2; cỡ ao 400 – 500m^2 thích hợp với khả năng chăm sóc và quản lý ở quy mô nhỏ.

Ao sâu, giữ mức nước ổn định trong thời gian ương. Mực nước trung bình từ 0,6 – 0,8m, mặt bờ cao hơn mức nước tối đa 0,4m. Đáy ao nghiêng về phía cống thoát 1,5% để giúp thu tôm được dễ dàng.

Thông thường, dùng đất phía ngoài ao đắp lên thành bờ ao, mặt bằng trong ao vẫn giữ nguyên. Ao nên có thềm ao để thuận tiện cho quá trình thao tác. Ao nên có hai cống (cấp và thoát) nằm về hai phía để tiện việc quản lý trong sản xuất. Cống giúp điều chỉnh mực nước trong ao. Cống ở các ao ương tôm là cống chìm hoặc cống hở. Cống chìm được làm bằng ống xi măng đúc sẵn có đường kính 20 – 30cm, dài 3 – 4m. Cống có độ an toàn tuyệt đối, hạn chế việc thất thoát tôm. Trước khi thả tôm tiến hành kiểm tra môi trường ao. Để tôm sinh trưởng thuận lợi cần đảm bảo độ mặn, pH, nhiệt độ, độ trong, hàm lượng oxy và không bị nhiễm bẩn. Tôm sú, tôm he độ mặn thích hợp 25 – 20‰; độ mặn dưới 15‰ không thích hợp với tôm thẻ và dưới 10‰ không thích hợp đối với tôm sú.

Nếu mùa khô kéo dài, ở miền Trung, độ mặn lên 30 – 40‰, bất lợi cho tôm nuôi, vì vậy cần bổ sung nguồn nước ngọt. Tôm chịu được pH nước từ 6 – 9, thích hợp nhất 8 – 8,5. Tôm sú lớn nhanh ở nhiệt độ 25 – 30°C (tôm sú chết ở 37°C trở lên, tôm thẻ chết ở 34°C).

Độ trong thích hợp từ 30 – 40cm, nếu nước nhiều phù sa, độ trong dưới 25cm, cần lắng lọc trước khi ương tôm. Tôm phản ứng rất nhạy với tình trạng thiếu oxy trong nước, lượng oxy hoà tan trong nước thích hợp từ 5 – 9mg/l.

Địa điểm lập ao ương nên nằm gần sông, lạch, đầm phá ven biển, nơi có nguồn nước ít biến động. Ao ương tốt nhất là chủ động lấy được nước vào thường xuyên và tháo cạn nước khi thu hoạch.

Loại đất thích hợp để xây dựng ao ương tôm là đất thịt pha cát (do đất có độ kết dính, giữ được nước, bờ chắc, pH ổn định và dễ cải tạo)

7.1.2. Các bước chuẩn bị ao ương

Khâu chuẩn bị ao ương gồm 5 bước:

– Tháo cạn, vét bùn, vớt sạch lớp mùn bã hữu cơ ở đáy ao và phơi đáy. Trước khi ương, tháo cạn ao, sang đáy bằng phẳng và phơi đáy từ 5 – 10 ngày để đáy ao nứt nẻ rạn chân chim. Cày xới nhẹ lớp mặt đáy (những đáy ao chua không phơi đáy mà tích cực bón vôi).

– Cải tạo, sát trùng đáy: Dùng vôi bột, bột sò, bột san hô rải đều khắp đáy và ao. Bình thường dùng 30 – 50kg vôi/1000m^2. Ao mới đào tăng cường lượng vôi từ 50 – 100kg/1000m^2.

– Diệt địch hại cho tôm: Nước lấy vào ao ương được lọc kỹ qua lưới 0,1 – 0,2mm. Lấy nước vào ao từ từ. Một số loại thảo mộc như rễ cây thuốc cá, hạt bồ hòn, hạt chè có tác dụng diệt cá dữ, cá tạp, trứng cá, trứng tép,... hiệu quả tốt (bản chất là sử dụng chất rotenol có trong đó, là chất diệt động vật có hồng cầu, do tác động tới nhân sắt của phần hem trong hồng cầu). Rễ cây thuốc cá tươi đập giập, ngâm qua đêm, vắt lấy nước, pha thêm nước ao té đều khắp ao ương lúc sáng sớm hay chiều mát (không nên té nước lúc cường độ ánh sáng mặt trời cao sẽ làm giảm tác dụng của thuốc). Với mức nước ao 0,3m dùng 5 – 6kg rễ cây thuốc cá/1000m^2.

– Bón phân gây màu nước: Dùng phân chuồng (lợn, gà, bò) ủ hoai, phân vô cơ N, P, K bón cho ao ương nhằm phát triển thức ăn tự nhiên. Bón 300kg phân chuồng ủ hoai và 5 – 6kg NPK cho 1000m^2 ao.

– Nâng dần mức nước, kiểm tra chất lượng nước trước khi thả giống: sau khi bón phân, lấy nước vào ao dần dần, ngày đầu 0,3 – 0,4m, ngày thứ ba mức nước trong ao đạt 0,6 – 0,8m. Việc tăng dần mức nước có tác dụng giúp sinh vật đáy có thời gian phát triển, phân bón không bị pha loãng nhanh. Khi lấy nước vào ao phải có lưới chắn lọc không cho cá và các sinh vật khác vào ao ương. Trước khi thả giống, nước có đủ các yếu tố: độ mặn 15 – 30‰ (tôm sú) hay 20 – 30 ‰ (tôm he), pH: 7 – 8, độ trong 25 – 30cm.

7.1.3. Chọn và vận chuyển tôm $P_{15} – P_{20}$

Chất lượng tôm giống mua từ các trại sản xuất có ý nghĩa quyết định đến kết quả ương. Nên mua giống tôm cỡ P_{20}, dài 13 – 16mm để ương. Dựa vào tiêu chuẩn vào ngoại hình để đánh giá chất lượng tôm giống.

Bảng 3.4. **Tiêu chuẩn ngoại hình đánh giá chất lượng tôm giống**

Tiêu chuẩn	Tôm khỏe	Tôm yếu hay bệnh
Màu sắc	Nâu, nâu xám	Hồng hơi đỏ
Ăn	Ăn nhiều, ruột nhiều thức ăn	Ăn ít hay không ăn
Vỏ	Bóng, sạch, trong	Bẩm
Kích thước	Đều con, P_{15} dài 13 – 15mm	Không đều
Chân đuôi	Cân, xoè rộng không bị sứt mẻ	Không cân, sứt mẻ

Dùng phương pháp vận chuyển kín, bơm oxy để chuyển tôm giống từ trại về ao ương. Thời gian, mật độ, kỹ thuật vận chuyển là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tỷ lệ sống và chất lượng tôm Postlarvae. Cần lưu ý hai vấn đề: độ mặn của nước vận chuyển và nước ao ương không chênh quá 5‰ và nhiệt độ nước ao và nhiệt độ vận chuyển không chênh quá 2°C (người nuôi – khách hàng, nên thông báo cho trại giống biết trước độ mặn nơi mình thả tôm giống để trại giống thuần hoá trước cho đúng, tránh cho tôm giống bị "sốc", thậm chí chết).

Thông thường, để túi ni lông chứa tôm giống nổi trên mặt ao 10 phút, mở và đìm miệng túi để nước ao vào khoảng 1/4 lượng nước trong túi. Để túi yên trong nước 10 phút, lặp đi lặp lại vài ba lần như thế sau đó mới đưa tôm giống vào ao. Nên thả tôm vào lúc trời râm mát, tạnh ráo, không thả khi mưa lớn hay những ngày mưa liên tục. Tốc độ tăng trưởng của tôm phụ thuộc vào mật độ thả tôm. Mật độ thả thích hợp 50 – 70 con/m^2. Tôm thả với mật độ cao (125 con/m^2), tốc độ tăng trưởng sẽ giảm sau tuần ương thứ năm, tỷ lệ sống đạt 70% sau 25 – 30 ngày ương.

Mật độ vận chuyển phụ thuộc vào nhiệt độ, cỡ tôm, thời gian, phương tiện, hình thức vận chuyển. Mật độ vận chuyển ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm. Khi điều kiện vận chuyển thay đổi, mật độ cũng thay đổi theo.

***Bảng 3.5.* Mật độ tôm thích hợp cho vận chuyển**

Loài tôm	Cỡ (ngày)	Mật độ (con/lít)	Nhiệt độ (°C)
Tôm sú (*P. monodon*)	10	500 – 600	20 – 24
	30	250 – 400	20 – 24
	Giống 2 – 3cm	150 – 200	20 – 24
Tôm thẻ (*P. erguiensis*)	Nauplius	50.000	24
	20 – 25	300 – 600	20 – 24

7.1.4. Thuần hoá giống

Tôm cần làm quen với điều kiện mới càng nhanh càng tốt. Quá trình thuần hoá thực hiện tại ao ương hay ở trại giống. Đối với tôm Postlarvae, việc thuần hoá lý tưởng nhất tiến hành từ P_1 ở trại giống theo yêu cầu độ mặn ao nuôi.

Bảng 3.6. Thời gian thuần hoá theo nhiệt độ và độ mặn cho tôm Postlarvae

Chênh lệch nhiệt độ nước (°C)	Chênh lệch độ mặn (‰)	Thời gian thuần hoá (phút)
14	7	140
12	6	120
10	5	100
6	3	60
4	2	40
2	1	20
0	0	4 – 6

7.1.5. Chăm sóc, quản lý ao ương tôm

a) Chăm sóc tôm Postlarvae lên hương

Thức ăn là yếu tố quan trọng ở giai đoạn này. Khả năng chủ động tìm kiếm thức ăn của tôm còn kém, nếu không chú ý tới việc cung cấp thức ăn cho tôm sẽ ảnh hưởng đến chất lượng tôm.

Trước khi thả Postlarvae 2 – 3 ngày, thả trứng artemia vào ao ương với mật độ 1g trứng/m^2. Kiểm tra thấy nauplius của artemia xuất hiện trong ao vừa cỡ mồi của tôm Postlarvae, tiến hành thả tôm Postlarvae vào ao. Đây là loại thức ăn chuyển tiếp trong quá trình ương. Tiếp tục sử dụng nguồn thức ăn ban đầu, gồm những nguyên liệu:

– Trứng gà: 1 quả (lòng đỏ).

– Tôm đất: bóc vỏ bỏ đầu 0,3kg.

– Mực tươi: phần thịt 0,3kg.

– Hầu: phần thịt 0,1kg.

– Gan heo bò (xay nhỏ) 0,1kg.

Hỗn hợp các nguyên liệu trên sử dụng cho 2 vạn tôm Postlarvae. Tất cả nguyên liệu được trộn đều đưa vào máy xay hay cối giã nhỏ, chưng cách thuỷ, khi cho ăn, chà qua lưới Postlarvae và té đều khắp ao.

Thức ăn sử dụng trong thời gian tiếp theo là cá tạp, cua, ghẹ, ruốc tươi. Nguyên liệu này được nấu chín, giã nhỏ, bó từng nắm bằng quả trứng. Khi

cho ăn, thả đều xung quanh ao. Tôm chủ động tìm mồi và bơi thành đàn xung quanh bờ. Lượng thức ăn cần điều chỉnh thích hợp căn cứ vào khả năng ăn của tôm.

Tuần ương thứ nhất cho tôm ăn thức ăn tự nhiên. Tuần thứ hai, ăn thức ăn nhiều đạm với tỷ lệ 50 – 80% khối lượng quần đàn. Tuần thứ ba, ăn với tỷ lệ 25 – 40% khối lượng quần đàn, tuần thứ tư trở đi cho ăn từ 5 – 15% khối lượng quần đàn.

b) Quản lý ao ương

Thường xuyên theo dõi tình hình hoạt động của tôm trong ao, các hệ thống đê, cống, điều kiện môi trường như độ mặn, nhiệt độ, pH,... Từ ngày thứ sáu trở đi tôm thường nổi lên mặt nước và bơi xung quanh bờ; tôm bơi nhiều là chúng đói ăn, cần bổ sung thêm nguồn thức ăn.

Trong quá trình ương, nếu nước cạn dần do bay hơi hay thẩm thấu, chất lượng nước bẩn do cho ăn, tảo phù du lên nhanh, nên cấp thêm hoặc thay nước mới. Sau 3 – 4 ngày đầu cấp nước bổ sung lần một; sau 7 ngày nuôi thay nước vào, ra. Trong quá trình ương nuôi, nếu tôm dính chân nên thay nước mới, nếu có phát sáng dùng Furamycin, Nitrofuratoin với lượng 5 – 10ppm.

Thường xuyên kiểm tra phai, lưới, bờ ao tránh hiện tượng rò rỉ. Trong thời gian ương nuôi tôm giống, trời mưa lớn, tôm có hiện tượng vùi mình xuống bùn lẩn tránh, tiến hành thay nước cho ao, tôm sẽ trở lại hoạt động bình thường. Theo dõi sự biến đổi của thời tiết. Khi trời nắng chuyển sang mưa, trời oi bức, tôm trong ao thường hay nổi đầu, nhảy lên thành bờ, phải phát hiện kịp thời, tiến hành thay nước ngay hoặc dùng máy sục khí cho ao.

7.1.6. Thu hoạch

Ương 25 – 30 ngày, tôm đạt kích thước trung bình từ 3 – 5cm, tỷ lệ sống 70 – 80%, tiến hành thu tôm giống xuất bán hoặc chuyển sang ao nuôi tôm thịt.

Thu tôm bằng nhiều cách khác nhau như dùng vó đánh bắt, tháo cạn hay tháo nước qua cống để tôm vào túi lưới hoặc vào giai đặt ngoài cống. Thao tác cẩn thận, nhẹ nhàng, tránh hiện tượng tôm bị sây sát, tôm yếu làm ảnh hưởng đến chất lượng tôm giống khi nuôi thịt. Thu tôm, cần lưu ý:

– Tôm đến thời kỳ lột xác không thu.

– Khi thời tiết thay đổi không thu tôm.

– Không thu gom tôm trong lồng quá 20 giờ.

– Phương pháp vận chuyển tôm giống gần giống phương pháp vận chuyển tôm Postlarvae.

7.2. Ương tôm trong bể xi măng

Hình thức này áp dụng nhiều ở Nha Trang, Khánh Hoà. Bể có thể tích từ 15 – 70m^3, cao 0,8 – 1m, trang bị máy sục khí, hệ thống thay và lọc nước. Mật độ ương 400 – 800 Postlarvae/m^3. Chăm sóc như ương tôm ở ao đất. Những ngày nắng nóng, dùng tàu dừa che bể để hạn chế ánh sáng và sự phát triển của tảo.

Hình thức này có ưu điểm là dễ cải tạo, chùi rửa bể, chủ động thay nước, không sợ lũ lụt, rò rỉ, vỡ bờ, địch hại, dễ chăm sóc, quản lý và thu hoạch. Bể ương tôm thường xây dựng gần trại sản xuất giống để thuận lợi cho việc vận chuyển. Những lúc Postlarvae không tiêu thụ được, có điều kiện chuyển sang ương nuôi.

Hình thức này có nhược điểm là phụ thuộc vào biến động môi trường, tôm gặp nhiều bệnh như các trại sản xuất tôm bột, tôm chậm lớn.

Chương 4
SẢN XUẤT GIỐNG CUA XANH

1. ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN CỦA CUA XANH (*Scylla serrata* var aramamosain)[1]

1.1. Kích thước thành thục (kích thước giao vĩ)

Đối với những cá thể cái, khi chưa thành thục, buồng trứng còn non, có màu trong mờ; những noãn bào non của buồng trứng có dạng hình mắt lưới, trong tế bào chất tồn tại một ít noãn hoàng; sau đó buồng trứng bắt đầu phát triển tăng thể tích và thay đổi màu sắc khi cua đạt đến sự thành thục sinh dục. Vào thời điểm này, lúc đầu buồng trứng có màu trắng, sau đó chuyển sang màu nâu, kích thước noãn bào tăng dần và tích luỹ vật chất, noãn hoàng có dạng hạt nằm trong tế bào chất. Khi chỉ số thành thục đạt cực đại, buồng trứng chuyển sang màu vàng cam, lúc này cua mẹ gặp các điều kiện thuận lợi sẽ bắt đầu đẻ trứng.

1.2. Hoạt động giao vĩ

Cua xanh sống, sinh trưởng và phát triển ở vùng cửa sông, rừng ngập mặn, nơi có độ muối dao động từ 5‰ đến 30‰, khi cá thể trưởng thành đạt kích thước thành thục, chúng có xu hướng kết đàn di cư ra ven biển, vùng cửa sông, nơi có độ muối ổn định và cao hơn (khoảng 30‰ đến 35‰) để giao vĩ và đẻ trứng. Tuy nhiên, sự giao vĩ cũng có thể xảy ra trong điều kiện nuôi nhốt ở mức nước có độ sâu từ 0,5m trở lên và độ muối từ 30 – 35‰. Trước khi lột xác để giao vĩ một vài ngày, cơ thể cua cái tiết ra loại hormon

---

[1] Theo Đặng Kim Long.

hay pherơmôn để quyến rũ con đực. Khi cua đực bơi về phía cua cái và bắt cặp từng đôi, chúng dùng 3 đôi chân bò ôm lấy mặt lưng của con cái và cùng di chuyển với nhau trong khoảng vài ngày. Khi con cái sắp sửa lột xác để chuẩn bị giao vĩ thì con đực sẽ rời con cái, nhưng vẫn bơi theo con cái. Giao vĩ chỉ thực sự xảy ra khi con cái vừa mới lột xác xong, cơ thể còn rất mềm, lúc này con đực dùng chân bò lật ngửa con cái, phần bụng (yếm) của chúng mở về phía sau và áp vào nhau, cơ quan giao cấu của con đực có hình dạng mũi kiếm nằm ở gốc chân bụng thứ nhất sẽ gắn vào 2 lỗ sinh dục (lỗ đẻ) của con cái nằm ở gốc chân bò thứ 3 của mặt bụng giáp đầu ngực. Sau khi giao phối, con đực mang con cái dưới bụng trong thời gian một vài ngày cho đến khi con cái cứng vỏ, có khả năng tự bảo vệ thì lập tức chúng tách nhau ra và con đực tìm nơi lẩn trốn nếu không sẽ bị chính con cái đó ăn thịt. Việc bảo vệ con cái lúc còn mềm vỏ là đặc tính di truyền của loài nhằm đảm bảo sự tồn tại và phát triển của loài. Sau khi giao vĩ, tinh trùng được lưu giữ lại ở 2 hốc chứa tinh nằm bên trong, phía sau tim con cái, trong khoảng thời gian khá dài từ một đến hai tháng để thụ tinh khi con cái đẻ trứng.

1.3. Sự đẻ trứng và thụ tinh

Sau khi giao vĩ, cua cái không ngừng tích luỹ chất dinh dưỡng thông qua quá trình đồng hoá nhờ lấy thức ăn từ môi trường ngoài; đồng thời trong cơ thể diễn ra hàng loạt các quá trình sinh hoá được thực hiện trong buồng trứng để tạo nên tế bào trứng từ những noãn bào còn non đến trạng thái thành thục. Sự phân bào giảm nhiễm được hoàn thành trong thời gian tạo trứng và tích luỹ noãn hoàng. Quá trình hình thành noãn hoàng được chia thành 2 pha: pha đầu tiên diễn ra chậm để phát triển noãn bào, tiếp theo là pha phát triển để tích luỹ noãn hoàng trong trứng, noãn bào thay đổi màu sắc khi tích luỹ đầy noãn hoàng. Đẻ trứng là kết quả của quá trình tích luỹ đầy đủ vật chất, kèm theo sự biến đổi của màu sắc buồng trứng, khi những nhân tố môi trường sống phù hợp và đảm bảo cho sự phát triển của phôi trong điều kiện tốt nhất, thì những cá thể có buồng trứng chín muồi bắt đầu đẻ trứng. Khi đẻ, cua cái nằm ở đáy, các chân bò bám vào nền đáy để nâng cơ thể lên, phần bụng cua mở về phía sau, hai hàng chân bụng dựng lên, các phiến lông tơ của chân bụng ở vị trí thuận lợi để sẵn sàng kết dính trứng. Trứng chín tách khỏi màng polycul rơi vào xoang miệng của 2 ống dẫn trứng và chảy theo ống dẫn trứng đổ về 2 lỗ đẻ nằm đối xứng nhau ở gốc chân bò 3, ngay

lập tức, nhờ sự hoạt động nhịp nhàng của các đôi chân bụng mà trứng không dính lẫn nhau. Trứng cua có 2 lớp màng, lớp ngoài cùng có khả năng tạo thành cuống trứng để dính vào các lông tơ và làm nhiệm vụ bảo vệ, lớp trong mỏng hơn, giữa 2 lớp có khoảng trống. Thời gian đẻ trứng của cua có thể kéo dài từ 30 – 120 phút. Không phải toàn bộ trứng đẻ ra bám được vào chân bụng của cua cái, một số trứng đáng kể không dính vào chân bụng cua. Số lượng trứng của cua đẻ rất lớn. Một cua cái có khối lượng 300g có thể đẻ và mang trên 1 triệu trứng. Trong mùa sinh sản, một cua cái có thể đẻ trứng nhiều lần (đến 3 lần). Trứng lúc đẻ ra có đường kính trung bình 300μm.

1.4. Sự phát triển của phôi

Phôi được cua mẹ ôm và ấp cho đến lúc nở thành ấu trùng Zoea. Trứng mới nở ra có màu vàng tươi, bắt đầu quá trình phân cắt để phát triển. Cua cái ôm trứng thường ở gần bờ, có độ mặn và nhiệt độ nước tương đối ổn định. Theo sự phát triển của phôi, màu sắc trứng có phôi từ màu vàng sáng chuyển sang màu xám, và sau cùng chuyển thành màu đen, khi đó trứng sẽ nở sau một thời gian ngắn. Sự phân cắt và phôi vị hoá đều xảy ra trong 5 ngày đầu. Khi trứng ngả sang màu xám thì bắt đầu xuất hiện mầm chân và mắt. Lúc đầu mắt có dạng mảnh dài màu sáng, đối xứng 2 bên, sau đó to dần và màu cũng đậm hơn, xung quanh xuất hiện các đốm hình sao và cuối cùng hình thành đôi mắt kép màu đen và hình bầu dục. Tim bắt đầu hoạt động, nhịp đập yếu và thưa, về sau nhịp đập mạnh và tăng số lần đập lên. Vỏ đầu ngực, chân hàm phát triển, đốt bụng hình thành, các cơ bắt đầu co bóp. Ấu trùng phá màng vỏ chui ra ngoài bước vào thời kỳ Zoea. Gặp điều kiện thuận lợi, cua ấp trứng tốt, phôi phát triển đồng đều thì ấu trùng nở ra đồng loạt, thường từ 3 – 6 giờ thì cua nở xong. Sau khi giải phóng hết các ổ trứng, cua cái thường dùng các chân bò, nâng yếm lên, gẩy bỏ vỏ trứng và trứng hỏng; sau đó, đóng yếm lại. Ấu trùng Zoea nở ra là bơi được ngay và hướng quang mạnh. Ấu trùng gồm 2 phần: phần đầu ngực và phần bụng. Phần đầu ngực gần như tròn có 1 gai lưng, một gai trán và hai gai bên, một đôi mắt kép màu đen, 2 đôi anten I và II, đôi hàm dưới lớn, 2 đôi hàm nhỏ và 2 đôi chân hàm. Phần bụng dài, nhỏ, có 6 – 7 đốt, đốt đuôi chẻ làm hai. Ấu trùng Zoea sống phù du, hoạt động nhờ chân hàm và sự co giãn phần bụng, ăn các loại tảo đơn bào, luân trùng, ấu trùng Artemia. Sau 16 – 18 ngày, ấu trùng Zoea trải qua 5 lần lột xác để thành ấu trùng Megalops. Ấu trùng Megalops có đôi mắt

kép to, có 5 đôi chân ngực, đôi thứ nhất to phát triển thành càng, 4 đôi chân sau biến thành các đôi chân bò. Phần bụng dài và hẹp, có 7 đốt, đuôi không chẻ đôi, đôi thứ 5 nhỏ liền với đuôi nên gọi là chân đuôi. Megalops bơi lội nhanh nhẹn, có thể bò trên đáy hoặc bám vào các vật thể bơi trong nước. Megalops bắt mồi tích cực, ăn ấu trùng Artemia, các loại thức ăn chế biến: thịt cá, nghêu, xay nhuyễn. Sau 8 – 10 ngày, Megalops lột xác biến thành cua bột 1. Cua bột vừa lột xác từ Megalops có vỏ mềm, nằm ở đáy. Sau 1 – 2 giờ, vỏ cứng và cua bắt đầu bò và bơi lội trong nước. Cua bột mới lột xác từ Megalops có chiều rộng mai từ 2,5mm đến 3,0mm. Năm đôi chân bò được phân ra: đôi I: càng; 3 đôi II, III, IV: chân bò; đôi V: chân bơi. Các phần phụ đầu ngực phát triển đầy đủ, bụng thu nhỏ lại và gập vào phần ngực (yếm cua). Mặt lưng của cua có màu trắng phớt vàng. Có một số sắc tố hồng ở càng, một số sắc tố nâu trên mai. Mặt bụng cua trắng nhạt. Nhìn chung cua bột "trong suốt". Cua bột bò trên đáy, bám vào các giá thể trong nước, ẩn trong các vật nằm ở đáy, thỉnh thoảng cua cũng bơi. Cua bột tìm mồi tích cực. Cua dùng càng bắt lấy các mẩu thức ăn nằm ở đáy. Cua ăn tạp, thức ăn gồm thực vật thuỷ sinh, mảnh vụn, động vật nhỏ, râu ngành, thân mềm. Cua bột 3 ngày tuổi lột xác lần thứ nhất và chiều rộng mai khoảng 5mm, dài 3,5mm. Về sau, khoảng cách giữa 2 lần lột xác dài hơn. Sau 15 ngày cua con đạt chiều rộng mai 12mm. Sau 1 tháng cua con có chiều rộng mai 20mm đến 25mm, đạt tiêu chuẩn cua giống. Cua giống có cấu tạo cơ thể hoàn chỉnh, phân biệt được đực cái, có sức sống cao như bò nhanh, đào hang, bơi lội nhanh, kiếm ăn tích cực, khả năng tự vệ tăng lên.

1.5. Lột xác và sinh trưởng

Từ ấu trùng đến trưởng thành cua phải qua nhiều lần lột xác và qua mỗi lần lột xác vừa để sinh trưởng vừa để biến thái, thay đổi về kích thước và hình thái cấu tạo thực thụ của cua. Ở giai đoạn ấu trùng và cua bột, thời gian giữa các lần lột xác thường ngắn: 2 – 3 ngày hoặc 3 – 5 ngày. Ở cua giống và cua trưởng thành, thời gian giữa các lần lột xác dài hơn. Trước khi lột xác, cua tiết ra rất nhiều dịch tố để tách vỏ mềm ở bên trong ra khỏi vỏ cứng bên ngoài. Sau đó tại chỗ giao tiếp giữa phần vỏ của phần đầu ngực và phần bụng xuất hiện vết nứt. Lúc đầu bộ phận đầu ngực nâng lên, vết nứt lớn ra, khối đầu ngực lộ ra ngoài. Bụng co lại phía sau, các chân cử động và co về giữa, đôi chân bơi thoát ra ngoài, sau đến phần bụng, chân càng được lột ra sau

cùng. Cua không chỉ lột vỏ bên ngoài mà vỏ cũ của mang, ruột, dạ dày cũng được lột đi. Sự lột xác diễn ra trong khoảng 30 – 60 phút. Cua mới lột xác, lớp vỏ trong biến thành lớp vỏ ngoài còn nhăn nheo, sau đó mới dần dần căng ra. Cua mới lột xác không ăn, không có khả năng tự vệ. Nằm ở đáy 2 – 3 giờ mới trở lại bình thường và sau 1 – 2 ngày sau vỏ mới cứng lại. Trong thời gian lột xác, cua thường bị kẻ thù tấn công và rất dễ tử vong. Sau mỗi lần lột xác, cua tăng trọng từ 40 – 80%. Thời gian giữa các lần lột xác thay đổi theo từng giai đoạn. Ấu trùng có thể lột xác trong vòng 2 – 3 hoặc 3 – 5 ngày/lần. Cua lớn lột xác chậm hơn, nửa tháng hay một tháng một lần. Sự lột xác của cua có thể bị tác động bởi 3 loại kích thích tố: kích thích tố ức chế lột xác, kích thích tố thúc đẩy lột xác và kích thích tố điều khiển hút nước lột xác. Đặc biệt, trong quá trình lột xác, cua có thể tái sinh lại những phần đã mất như chân, càng,... Cua thiếu phụ bộ hay phụ bộ bị tổn thương thường có khuynh hướng lột xác sớm hơn, nên có thể ứng dụng đặc điểm này vào trong kỹ thuật nuôi cua lột. Cua một tuổi thành thục sinh dục và đẻ trứng. Trong đàn cua sinh sản có thể gặp những cua có kích thước khác nhau. Cua cái mang trứng có khối lượng từ 150 – 850g. Cua có khối lượng trên 800g có thể đã ở năm thứ 3. Tuổi thọ trung bình của cua từ 2 – 4 năm. Kích thước tối đa của cua biển có thể từ 19 – 28cm với khối lượng từ 1 – 3kg/con. Thông thường, trong tự nhiên, cua có kích cỡ trong khoảng 7,5 – 10,5cm. Với kích cỡ tương đương nhau về chiều dài hay chiều rộng thì cua đực nặng hơn cua cái.

2. CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT CUA GIỐNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHÂN TẠO[1]

2.1. Mùa vụ sinh sản

Ở miền Bắc nước ta, mùa vụ đẻ của cua tập trung từ tháng 4 đến tháng 7. Khu vực các tỉnh phía Nam Trung Bộ, mùa vụ sinh sản chính của cua tập trung từ tháng 2 đến tháng 3 và từ tháng 7 đến tháng 8 trong năm. Ở vùng biển phía Nam của Việt Nam, cua bắt đầu di cư vào cuối tháng 7 đến tháng 8 và mùa vụ sinh sản chính bắt đầu từ tháng 10 đến tháng 2 năm sau.

---

[1] Theo Băng Tâm.

2.2. Tuyển chọn và nuôi vỗ cua mẹ

Có thể tuyển chọn cua cái đã giao vĩ, lên gạch hoặc cua cái so (cua yếm vuông) nuôi chung với cua đực đã thành thục sinh dục, để cua cái so lột xác, giao vĩ, lên gạch đẻ trứng.

– Nuôi cua cái đã giao vĩ: Trước mùa sinh sản; vào khoảng tháng 8, tháng 9, cua cái đã giao vĩ, có tuyến sinh dục phát triển, thường đánh bắt được ở vùng cửa sông, vùng biển ven bờ. Chọn những con cua cái lên gạch tốt, khỏe mạnh, còn nguyên càng, chân bò, chân bơi; tốt nhất là chọn những con cua vừa đánh bắt được, chuyển về ao hoặc các bể xi măng để nuôi vỗ. Những con cua cái như vậy thường có khối lượng từ 250 – 800g.

– Nuôi trong bể xi măng: Bể xi măng có diện tích từ 4 đến 30m^2, cao 1,3m, có thể hình vuông, hình chữ nhật, hình tròn có mái che toàn bộ hoặc một phần. Đáy bể trải một lớp cát dày 3 – 5cm, xếp một số gạch để làm chỗ trú cho cua, đáy có van xả để thay nước. Mực nước trong bể từ 0,7 đến 1m, có hệ thống sục khí. Có thể nuôi chung hoặc chia ô để nuôi riêng từng con. Mật độ 2 cá thể cái/m^3. Nuôi trong bể xi măng dễ chăm sóc, quản lý nhưng phải có điện và cấp nước chủ động, thường nuôi trong bể, số lượng cua không lớn.

– Chăm sóc, quản lý: Nếu áp dụng phương pháp cắt mắt để cho đẻ thì có thể tiến hành trước lúc thả cua vào bể nuôi: Dùng lưỡi dao lam sắc đã sát trùng cắt một đường vào giữa con mắt, dùng tay bóp mạnh hoặc kẹp bóp hết dịch ở mắt ra, sau đó sát trùng vết cắt. Cần theo dõi các yếu tố của môi trường nước. Cua chuẩn bị sinh sản được nuôi trong nước biển có độ mặn từ 25 đến 32‰, độ pH từ 7,5 đến 8,5, hàm lượng oxy hoà tan không dưới 5mg/l, nhiệt độ nước từ 27 đến 30°C, không để nước bị nhiễm bẩn hữu cơ và vô cơ. Cần thay nước trong ao nuôi, trong bể: mỗi ngày thay 20 đến 30% nước, một tuần nên thay nước toàn bộ và vệ sinh bể, đáy ao. Cua nuôi trong bể xi măng nên sục khí nhẹ.

Thức ăn của cua rất đa dạng. Cua thích ăn động vật: cá, tôm, các loại nhuyễn thể (nghêu, sò, vẹm,...) và một số thực vật thuỷ sinh. Số lượng thức ăn mỗi lần từ 2 – 5% tổng khối lượng quần đàn, tuỳ theo chất lượng thức ăn. Thường cho cua ăn vào buổi chiều tối, cua sẽ tìm mồi ăn về đêm. Buổi sáng kiểm tra, nếu còn thức ăn thừa thì vớt bỏ đi. Không nên để cua đói, vì khi đói chúng sẽ ăn thịt lẫn nhau.

2.2.1. Lựa chọn cua mẹ để nuôi vỗ

Chọn cua mẹ có chiều dài ≥ 12cm, khối lượng từ 400g trở lên. Cơ thể khoẻ mạnh, không bị giập nát, chân bò và chân bơi đầy đủ, đã giao vĩ, buồng trứng phát triển từ giai đoạn 2 đến giai đoạn 4.

Nếu cua bố mẹ mua ở xa cơ sở sản xuất, phải có phương pháp vận chuyển phù hợp. Tốt nhất là nên vận chuyển hở, không có nước: xếp cua mẹ trong các thùng xốp cách nhiệt và giữ ẩm với mật độ 20 – 30 con (tương đương với 10 – 15kg), trong một thùng (kích thước 40 × 30 × 20cm). Duy trì nhiệt độ từ 22 – 25°C trong suốt quá trình vận chuyển. Thời gian vận chuyển tối đa là 48 giờ.

2.2.2. Phương pháp nuôi vỗ

– Chuẩn bị bể nuôi cua mẹ: bể nuôi cua mẹ làm bằng xi măng, đáy bể nghiêng về nơi thoát nước để thuận tiện trong quá trình thay nước. Diện tích đáy bể từ 10 – 20m^2, độ sâu mực nước khoảng 1m. Đáy bể có lớp bùn cát hoặc cát có độ dày từ 15 – 20cm. Các thông số môi trường nước trong bể nuôi cua mẹ như sau: nhiệt độ từ 26 – 28°C; pH: 8 – 8,5; độ mặn: 28 – 30‰.

– Thời gian nuôi vỗ từ 20 – 30 ngày/đợt với mật độ thả cua mẹ từ 2 con/m^2.

– Chăm sóc và quản lý:

+ Thức ăn: Cho ăn các loại thức ăn tươi sống như: thịt cá, tôm, mực, nhuyễn thể.

+ Phương pháp cho ăn: Khẩu phần ăn bằng 5 – 7% tổng khối lượng toàn đàn, cho ăn 2 lần/ngày vào lúc sáng sớm và lúc chiều tối. Trước khi cho ăn phải loại bỏ các loại thức ăn thừa, thường xuyên theo dõi khả năng ăn của cua để điều chỉnh lượng thức ăn thích hợp.

+ Vệ sinh: Hằng ngày thay 1/3 nước cũ, bổ sung nước mới, sau 3 – 5 ngày thay 100% nước cũ.

2.3. Cho đẻ

Từ ngày nuôi vỗ thứ 20 trở đi, thường xuyên kiểm tra sự phát triển của tuyến sinh dục. Khi cua mẹ có buồng trứng phát triển đến cuối giai đoạn IV trứng cua bắt đầu từ màu lam, ngả dần sang xanh, xanh xám. Đến khi trứng

có màu xanh đen là cua sắp đẻ, tăng độ mặn và tạo dòng chảy để kích thích cho cua đẻ.

2.4. Ấp nở

Chuẩn bị bể ấp: Thùng nhựa có thể tích 100 lít; nhiệt độ nước từ 28 – 30°C; pH: 8 – 8,5; độ mặn: 28 – 30‰; oxy hoà tan ≥ 5mg/l. Dùng vợt vớt cua mẹ ôm trứng ra khỏi bể nuôi vỗ, sau đó vệ sinh và chuyển qua bể ấp trứng. Để nâng cao tỷ lệ nở và hạn chế ký sinh trùng bám vào trứng, cua mẹ ôm trứng được ấp bằng phương pháp treo. Giảm khẩu phần ăn của cua mẹ xuống 2 – 3% khối lượng cơ thể và thay nước 100%. Trong thời gian ấp trứng (từ 13 – 17 ngày), cần sục khí liên tục 24/24 giờ và giữ cho môi trường luôn trong sạch. Thu ấu trùng Zoea: sau khi trứng nở thành ấu trùng khoảng 30 phút, tiến hành thu Zoea theo phương pháp sau: tắt toàn bộ hệ thống sục khí, sau khoảng 3 – 5 phút, toàn bộ ấu trùng có chất lượng tốt sẽ hướng quang, nổi lên trên bề mặt nước và tụ lại, số ấu trùng kém chất lượng sẽ lắng tụ xuống đáy. Dùng ống xiphông loại bỏ toàn bộ số ấu trùng kém chất lượng, thu ấu trùng đạt chất lượng ra thùng nhựa 100 lít, sau đó định lượng và chuyển vào bể ương. Thời gian thu ấu trùng càng nhanh càng tốt, khoảng 10 – 15 phút.

2.5. Ương cua bột thành cua giống

2.5.1. Chuẩn bị và kỹ thuật nuôi

Nếu không có điều kiện nuôi cua từ ấu trùng Zoea, có thể mua ấu trùng Megalop để ương thành cua giống (từ C_1).

a) Chuẩn bị ao: Giai đoạn này chỉ nên ương nuôi cua trong ao đất. Ao ương cua bột lấn cua giống có thể xây bên cạnh ao nuôi cua thịt. Ao ương có diện tích từ 200 đến 500m^2, sâu 0,8 – 1,2m. Bờ ao đắp chắc chắn, ở giữa để cù lao đất 20% trên diện tích ao, cao hơn mực nước triều cao nhất 0,3 – 0,5m. Xây 2 cống cấp và thoát nước, có lưới chắn. Trên bờ ao, ở mép trong chắn lưới cao trên 0,7m, chếch về phía trong ao một góc 65 độ để cua không thể trèo lên lưới (đăng) chắn trốn đi mất.

b) Vệ sinh ao: Bón vôi, diệt tạp, bón phân, tháo nước vào qua lưới lọc, độ sâu 0,6 – 0,8m. Ao được chuẩn bị một tuần trước khi thả cua bột. Mật độ ương nuôi: 200 – 300 con/m^2.

c) Cho ăn và chăm sóc: Trong ao ương cua giống, có thể gây màu nước cho phù du động vật phát triển làm thức ăn tự nhiên cho cua, nhưng chủ yếu phải cho cua ăn thức ăn chế biến từ các loại bột, cám, thịt cá, tôm, còng, nhuyễn thể xay nhỏ nấu chín. Thức ăn đem rải ven ao. Mỗi ngày cho ăn từ 6 – 10% tổng khối lượng quần đàn, chia làm 2 lần: sáng sớm và chiều tối. Số lượng thức ăn tăng dần theo sinh trưởng, tăng trọng của cua. Khoảng 10 ngày, cần đo, đánh giá sinh trưởng của cua một lần. Từ 30 đến 35 ngày cua đạt chiều rộng mai 2,5 – 3,0cm, khối lượng 5g. Tỷ lệ sống đạt 40 – 60%. Với quy cỡ này có thể chuyển sang ao lớn để nuôi cua thịt. Nếu cần cua giống cỡ lớn hơn, phải san cua ra ao lớn hơn và nuôi với mật độ thấp hơn. Đối với các cơ sở sản xuất giống, việc sản xuất cua giống, thường bắt đầu từ khâu nuôi vỗ cua bố mẹ, qua các khâu cho đẻ, ấp nở, ương cua từ Zoea đến cua bột.

2.5.2. Ương từ Zoea 1 (Z1) đến cua bột

a) Ương từ giai đoạn Zoea1 – Zoea5

– Chuẩn bị bể ương: Bể xi măng có thể tích từ 4 – 5m^3, mặt bên trong trơn nhẵn, mỗi bể sử dụng một viên đá sục khí. Các thông số môi trường của nước bể ương giống như trong bể ấp. Bể được sục khí nhẹ 24/24 giờ.

Thả ấu trùng cua vào bể với mật độ từ 200 – 250 con/lít.

– Thức ăn và phương pháp cho ăn:

Cho ăn: Artemia bung dù từ giai đoạn Z1 đến hết giai đoạn ấu trùng cua với lượng từ 10 – 15 con/ml, luân trùng (*Brachionus plicatilis*) từ giai đoạn Z1 đến đầu Z2 với lượng 15 – 20 con/ml. Ngày cho ăn 3 lần vào các giờ: từ 5 – 6 giờ, 15 – 18 giờ và 24 – 1 giờ sáng.

– Vệ sinh bể ương: Giai đoạn Z1, ấu trùng chết rất nhiều nên thường xuyên xiphông để loại bỏ những cá thể chết. Cuối các giai đoạn từ Z1 đến Z5, xiphông đáy và vệ sinh bể ương. Tuyệt đối không thay nước và cấp nước trong quá trình ương nuôi này. Cuối giai đoạn Z5, thu ấu trùng chuyển sang bể ương mới.

b) Ương từ giai đoạn Z5 đến cua bột

– Chuẩn bị bể ương:

Bể xi măng có thể tích từ 4 – 5m^3, độ sâu mực nước khoảng 1m. Nước có pH từ 8 – 8,5; nhiệt độ: 28 – 30°C; độ mặn: 28 – 30‰. Bể được lắp hệ thống sục khí (5 vòi/bể) hoạt động liên tục.

Thả ấu trùng: Ấu trùng Z5 và Megalop được thả vào bể ương với mật độ khoảng 50 cá thể/lít.

– Cho ăn:

Thời gian đầu cho ăn nauplius của Artemia với liều lượng 20 – 25 cá thể/lít. Trước khi kết thúc giai đoạn Megalop 2 – 3 ngày cho đến khi cua bột được 2 – 3 ngày tuổi thì bổ sung thêm thức ăn chế biến.

Cho ăn ngày 3 lần vào các thời điểm: 5 – 6 giờ, 17 – 18 giờ, 24 – 1 giờ sáng.

– Vệ sinh:

Xiphông đáy bể, loại bỏ thức ăn dư thừa và những cá thể chết.

c) Thu hoạch và vận chuyển cua bột

– Khi cua bột được 2 – 3 ngày tuổi, có thể thu hoạch và chuyển ra ao nuôi.

– Vận chuyển cua bột đến ao ương:

+ Vận chuyển khô: Lót một lớp cát mỏng mịn (1cm) ở đáy dụng cụ vận chuyển như: xô, can nhựa, khay nhựa,... Thả cua bột vào với mật độ 2 – 3 con/cm^2, thời gian vận chuyển tối đa là 24 giờ.

+ Vận chuyển có nước: Đổ lớp nước dày khoảng 1,5cm, bỏ một lớp mỏng rong biển phủ kín toàn bộ mặt đáy của dụng cụ vận chuyển, sau đó cho cua bột vào thùng vận chuyển. Mật độ cua bột khoảng 3 – 4 con/cm^2, thời gian vận chuyển từ 2 – 3 giờ.

2.6. Ương cua giống từ C2 và 3 đến C5 và 6

Ở giai đoạn Megalop, ấu trùng cua vẫn chưa giống cua trưởng thành. Sau khi kết thúc C_6, ấu trùng giống hệt mẹ về hình dáng và tính ăn, lúc này được gọi là "cua giống", cua giống có 6 giai đoạn. Thông thường C_1 và C_2 đã được bán để nuôi cua thịt.

2.6.1. Chuẩn bị ao ương

– Ao ương nên lựa chọn ở vùng cao triều, có chất đáy là cát hoặc cát bùn. Ao có dạng hình chữ nhật, diện tích từ 200 – 400m^2.

Cải tạo ao ương bằng cách: tháo cạn nước, san bằng toàn bộ đáy ao, sau đó phơi khô, diệt tạp. Nếu ao có độ pH thấp hơn 6,5 cần phải bón vôi khử

chua. Bờ ao chắc chắn và có thể được bao quanh bởi lưới có cỡ mắt 2a = 2mm.

– Chuẩn bị giai ương:

Nếu không có ao, có thể ương cua trong giai cắm trong ao, đầm. Giai lưới có diện tích 40 – 50m^2, cỡ mắt lưới 2a = 2mm. Giai lưới được đặt trong ao đất, mặt đáy phải được căng phẳng và ngập trong đáy bùn khoảng 1cm. Mỗi ao đất có thể đặt từ 4 – 6 giai lưới.

Ao sau khi chuẩn bị xong, cấp nước vào với mực nước khoảng 70 – 80cm. Nước có độ mặn từ 15 – 25‰; pH = 7,5 – 8,5.

2.6.2. Thả giống

Sau khi cấp nước vào ao, thả giống với mật độ 15 – 40 con/m^3.

2.6.3. Thức ăn và phương pháp cho ăn

Ba ngày đầu, cho cua bột ăn: trứng gà 30% + thịt tôm (cá, hầu,...) bóc vỏ 50% + bột mì 20% + khoáng vi lượng và vitamin 0,01%. Tất cả được trộn đều và xay mịn, sau đó hấp cách thuỷ rồi đem cho cua ăn.

Từ ngày thứ 4 trở đi, cho ăn thịt cá, nhuyễn thể, giáp xác băm nhỏ, hấp cách thuỷ.

Cho cua ăn 2 lần/ngày vào các thời điểm: 8 – 9 giờ và 17 – 18 giờ.

2.6.4. Vệ sinh ao ương

Sau 5 ngày (từ khi thả giống) tiến hành thay 1/3 lượng nước trong ao để kích thích sự lột xác của cua.

Từ ngày thứ 10 trở đi, thay nước 5 ngày/lần, mỗi lần thay 1/2 thể tích nước ao.

2.6.5. Thu hoạch

Sau khi ương từ 15 – 20 ngày, khi cua giống đạt kích thước 1,2 – 2cm, có thể thu hoạch.

– Thu tỉa: cho thức ăn vào vó để nhử cua vào, sau kéo lên và chọn những con đạt tiêu chuẩn để thả nuôi.

– Thu toàn bộ: thu cả ao lưới lên bờ để bắt toàn bộ cua giống.

Phần thứ ba

SẢN XUẤT GIỐNG NHUYỄN THỂ (Mollusca)

1. ĐẶC ĐIỂM GIỚI TÍNH CỦA ĐỘNG VẬT NHUYỄN THỂ (THÂN MỀM)

Đa số các loài thuộc *Mollusca* đều đơn tính (đực, cái riêng biệt). Tuy nhiên, cũng có một số loài lưỡng tính như các loài thuộc lớp phụ Mang sau (*Opisthobranchia*) hay lớp phụ ốc phổi (*Pulmonata*) của lớp chân bông (*Gastropoda*). Ngoài ra ở một số loài thuộc lớp Hai mảnh vá (*Bivalvia*) còn có hiện tượng biến tính (chuyển đổi giới tính), sự biến tính này xảy ra lặp đi lặp lại trong suốt quá trình sống của sinh vật. Có giả thiết cho rằng, sự biến tính có liên quan đến các yếu tố môi trường, điều kiện dinh dưỡng, bệnh tật và di truyền. Trong môi trường thuận lợi, dồi dào thức ăn thì trong quần thể có nhiều con cái (biến tính từ đực sang cái) và ngược lại.

2. SINH SẢN VÀ PHƯƠNG THỨC PHÁT TRIỂN

Có ba hình thức sinh sản và phát triển:

– Phát sinh trong nước: Đa số các loài thuộc Bivalvia đẻ trứng và tinh trùng vào trong nước, trứng thụ tinh và phát triển trong môi trường nước đến giai đoạn ấu trùng bánh xe (*trochophore*) mới nở.

– Phát sinh trong túi trứng: thường gặp ở các loài thuộc lớp Gastropoda, khi trứng đi qua ống dẫn chúng được bao bọc bởi một lớp vỏ hình thành túi trứng. Hình dạng của túi trứng tuỳ theo loài, hình sợi như Bún biển (*aplysia*) hay hình chuông (*natica*) hoặc hình cầu (*pila*). Túi trứng có thể trôi nổi hay bám trên các giá thể, cũng có loài khi trứng phát triển đến giai đoạn ấu trùng diện bàn (*veliger*) mới ra khỏi cơ thể mẹ.

– Phát triển trong xoang màng áo: trứng đẻ ra được giữ lại trong xoang màng áo đến giai đoạn ấu trùng diện bàn mới ra khỏi xoang màng áo. Hình thức này thường gặp ở một số loài của *Bivalvia* biển như *Ostrea* và hầu hết các loài của *Bivalvia* nước ngọt.

3. PHÁT TRIỂN PHÔI

Khi trứng chưa chín thường có hình quả lê, hơi dài. Khi trứng chín có dạng hình tròn. Trứng của *Mollusca* sau khi thụ tinh phân cắt theo hai hình thức: phân cắt không hoàn toàn, đều (thường xảy ra với trứng dạng đoạn noãn hoàng) và phân cắt hoàn toàn, không đều (trứng dạng đồng noãn hoàng).

Phôi nang của *Mollusca* phát triển theo 2 hình thức: phôi nang xoang (đối với trứng đồng noãn hoàng) và phôi nang đặc (đối với trứng đoạn noãn hoàng). Hầu hết các loài *Mollusca* đến thời kỳ phôi nang ở một vị trí nhất định sẽ hình thành tiêm mao. Khi tiêm mao được hình thành, phôi có thể cử động được trong túi phôi. Phôi vị của *Mollusca* phát triển theo ba hình thức: phát triển bề mặt (đối với trứng đoạn noãn hoàng), phát triển lõm vào trong (đối với trứng đồng noãn hoàng) và ở một số loài có phương thức phát triển phôi tổng hợp, lúc đầu phát triển bề mặt, sau đó phát triển lõm vào trong.

Trừ lớp Cephalopoda, quá trình phát sinh của *Mollusca* đều trải qua hai giai đoạn ấu trùng là ấu trùng bánh xe (*trochophore*) và ấu trùng diện bàn (*veliger*). Có khoảng 1/5 số loài *Mollusca* nước ngọt và hầu hết *Mollusca* biển đều trải qua giai đoạn ấu trùng bánh xe. Ấu trùng diện bàn do ấu trùng bánh xe phát triển thành, lúc này vành tiêm mao của ấu trùng bánh xe phát triển thành diện bàn, đó là cơ quan vận động của ấu trùng.

4. ĐẶC ĐIỂM SINH SẢN CỦA HẦU

– Giới tính: Có hiện tượng biến tính (thay đổi giới tính) ở Hầu. Trên cùng cơ thể có lúc mang tính đực, có lúc mang tính cái và cũng có khi lưỡng tính. Tỉ lệ lưỡng tính trong quần thể thường thấp.

– Phương thức sinh sản: Tuỳ theo loài mà hình thức sinh sản khác nhau. Nhóm *Crassostrea* và *Saccostrea*, đẻ trứng và tinh trùng ra môi trường nước, quá trình thụ tinh và phát triển ấu trùng diễn ra trong nước. Đối với nhóm

Ostrea, quá trình thụ tinh và phát triển ấu trùng diễn ra bên trong xoang màng áo của cá thể mẹ đến giai đoạn diện bàn hoặc muộn hơn mới ra khỏi cơ thể mẹ.

– Mùa vụ sinh sản: Ở vùng nhiệt đới, sau một năm đã thành thục và tham gia sinh sản. Mùa vụ sinh sản xảy ra quanh năm nhưng tập trung từ tháng 3 đến tháng 5.

Mùa vụ sinh sản ở vùng nhiệt đới thường ít tập trung và kéo dài hơn so với vùng ôn đới. Tác nhân chính kích thích đến quá trình thành thục và sinh sản của Hầu là nhiệt độ, nồng độ muối và thức ăn có trong môi trường.

5. GIỐNG HẦU NHÂN TẠO

Sản xuất giống có thể xem là một giải pháp hoàn hảo để cung cấp giống một cách chủ động, nhưng đòi hỏi phải đầu tư rất lớn về phương tiện, nhân lực. Ở Bắc Mỹ và châu Âu chỉ có vài trại kinh doanh trong số rất nhiều trại sản xuất giống là có thể tồn tại (sản xuất có hiệu quả). Ví dụ, không quá một phần ngàn sản lượng Hầu của thế giới được sản xuất từ con giống nhân tạo. Tất cả các trại giống đang hoạt động đều sản xuất giống các loài ôn đới. Điều khiển quá trình sinh sản của các loài vùng nhiệt đới không dễ dàng như các loài vùng ôn đới.

Điều kiện cần thiết cho sinh sản là nhiệt độ. Ở những thuỷ vực ôn đới, mùa vụ sinh sản phụ thuộc sự gia tăng nhiệt độ vào mùa xuân, cực điểm của sự chín của tuyến sinh dục khi nhiệt độ nước đạt mức ngưỡng sinh sản. Nhiệt độ thích hợp cũng cần thiết cho sự phát triển của ấu trùng. Riêng nhiệt độ ở vùng Đông – Nam Á thì thường không phải là yếu tố kích thích sinh sản, nhưng sự tăng của nhiệt độ (trong khoảng thích hợp) thì tuyến sinh dục sẽ chín. Chính vì thế, tăng nhiệt độ là một biện pháp kích thích sinh sản trong sản xuất giống nhân tạo.

Sự kích thích sinh sản nhân tạo được thực hiện ở phòng thí nghiệm hoặc trại giống, nơi có thể điều khiển chính xác các kích thích sinh sản như nhiệt độ hay hoá chất. Kích thích nhiệt bằng cách nâng nhiệt độ lên từ 3 – 5^{o}C so với nhiệt độ nuôi. Có thể kích thích sinh sản bằng những hoá chất khác nhau như Ammonium hydroxide (NH_4OH), serotonin (5 – HT),... hoặc những chất trích từ sản phẩm sinh dục. Việc dùng serotonin trong các trại giống

gần đây cho thấy có hiệu quả cao hơn các hoá chất khác. Những kích thích tố từ sản phẩm sinh dục không chỉ có tác dụng đối với một loài mà còn có tác dụng với nhiều loài thân mềm khác. Chất tiết từ sản phẩm sinh dục sẽ kích thích động vật thân mềm sinh sản khi chúng hấp thu được trong quá trình bắt mồi. Khi một vài cá thể sinh sản, sản phẩm sinh dục của chúng sẽ kích thích các cá thể khác trong quần thể sinh sản một cách đồng loạt. Cách này đã được ứng dụng để kích thích sinh sản nhân tạo Hầu trên một diện tích rộng.

Ở vùng nhiệt đới, nhiệt độ là nhân tố tương đối ổn định, trong khi độ muối biến động cao. Sự biến động độ muối được xem là nhân tố kích thích sinh sản của các loài thân mềm nhiệt đới. Cho nên, thay đổi nồng độ muối cũng kích thích một số loài *Bivalvia* ở vùng nhiệt đới sinh sản.

Sau khi bố mẹ sinh sản, vớt bố mẹ ra khỏi bể và chuyển trứng và tinh trùng sang bể thụ tinh (nếu cho cá thể đực và cái sinh sản riêng), hoặc chuyển trực tiếp sang bể ương ấu trùng. Môi trường bể ương cần duy trì nhiệt độ từ 25 – 28^{o}C, nồng độ muối thì tuỳ theo loài mà chúng ta duy trì ở mức thích hợp và pH là 7,5. Khi ấu trùng phù du xuất hiện, cần cung cấp tảo để làm thức ăn cho ấu trùng và thay nước hằng ngày. Đến giai đoạn ấu trùng bám, cần phải cung cấp giá thể cho ấu trùng. Giá thể có thể là cát, sỏi, lưới, khay,... kích thước khoảng 2 – 4mm. Sau khi ấu trùng đã bám thì chuyển sang bể ương lớn hơn.

6. NUÔI VÀ LẤY GIỐNG NGHÊU, NGAO

6.1. Sinh sản

– Nghêu là loài phân tính đực, cái riêng, chưa gặp hiện tượng lưỡng tính. Những con có tuyến sinh dục thành thục nhìn thấy tuyến sinh dục căng lên như hai múi bưởi, màu nâu nhạt.

– Mùa đẻ của chúng quanh năm, tập trung vào tháng 6, chiếm đến 60% cá thể chín muồi. Mùa đẻ phụ vào tháng 11 – 12.

– Sức sinh sản: Số trứng trong noãn sào con cái từ 3.168.000 – 8.650.000, trung bình 5.362.000 trứng trong một cá thể.

– Cá thể cái có tuyến sinh dục thành thục ở kích thước chiều cao vỏ từ 28 – 29mm, ở cá thể đực là 32 – 33mm.

– Nghêu đực và cái phun tinh trùng và trứng vào nước, trứng được thụ tinh phát triển thành ấu trùng; ấu trùng của chúng sống trôi nổi trong nước một thời gian thì hình thành vỏ rồi chìm xuống đáy.

Ấu thể nghêu lớn lên thành "nghêu cám" bé bằng nửa hạt gạo, vỏ mỏng, dẹp, nặng 0,04 – 0,07g/con (15.000 – 25.000 con/kg). Nghêu cám theo triều lên kiếm ăn nên thường bị sóng cuộn và dòng triều đưa đi tương đối xa, có khi dạt lên bờ, bị phơi khô mà chết.

Khoảng hơn 1 tháng sau, "nghêu cám" lớn thành nghêu giống, nặng 0,16 – 0,20g/con (5.000 – 6.000 con/kg), vỏ đã tương đối cứng, có thể đem ương, nuôi thương phẩm ở các bãi.

6.2. Kỹ thuật nuôi và lấy giống[1]

Nghêu bố mẹ được tuyển chọn từ tự nhiên hoặc tại bãi nuôi thương phẩm, cỡ 20 – 40 con/kg. Hằng ngày cho nghêu ăn 2 lần. Trước khi cho đẻ, nghêu được rửa sạch, và xếp vào các giỏ để tiến hành "sốc nhiệt". Biên độ gây sốc không quá 5°C. Khi nghêu đẻ xong, dùng túi lọc để thu trứng. Trứng mới thụ tinh có hình cầu, sau 16 giờ, ấu trùng đỉnh vỏ thẳng xuất hiện, cho ấu trùng ăn 2 lần/ngày bằng tảo được gây nuôi (*Nanochrolopsis aculata* và *Chlorella sp* theo tỷ lệ 1 : 1. Từ ngày thứ ba, cho ăn bổ sung bằng tảo *Chaetoceros calcitrans*. Duy trì chế độ cho ăn mỗi ngày 2 lần đến khi xuất hiện nghêu giống cấp I.

Trước khi ấu trùng chân bò xuất hiện 1 ngày, làm vệ sinh cát biển (phủ đáy) thật sạch: Rửa sạch, phơi khô ngoài nắng (1 ngày) rồi mới chuyển vào bể ương. Lớp cát phủ dày 2cm, cột nước giữ 0,8 – 1m, sục khí. Giai đoạn này, cũng cho ăn 2 lần/ngày bằng tảo sinh khối. Sau thời gian nuôi 35 – 40 ngày, sẽ đạt nghêu giống "cấp I" (dài 0,5 – 2cm, nhìn thấy rõ bằng mắt thường). Lúc này chuyển ra ngoài để ương tiếp thành nghêu giống "cấp II". Nghêu giống "cấp II" được ương trong bể xây ngoài trời, có mái che hay bể đất có lót bạt. Trong điều kiện nuôi nhốt như vậy, nếu quản lý tốt, tốc độ sinh trưởng của "nghêu giống nhân tạo" nhanh hơn "nghêu giống tự nhiên". Khi thả, nuôi thương phẩm ngoài bãi, "nghêu giống nhân tạo" có tỷ lệ sống và lớn không kém "nghêu giống tự nhiên".

---

[1] Theo Nguyễn văn Quý. Trung tâm giống Thuỷ Sản Tiền Giang.

7. NUÔI VÀ LẤY GIỐNG SÒ HUYẾT

Sò huyết là loài sống ở vùng trung triều, độ sâu 1 – 2m nước. Chất đáy thích hợp là bùn cát. Nơi có ảnh hưởng nước ngọt (độ mặn 15 – 20‰) ở vùng cửa sông là khu vực phân bố thích hợp của sò huyết. Sò huyết thường sống vùi mình trong lớp bùn đáy. Dinh dưỡng bằng hình thức lọc. Thức ăn là động vật phù du và mùn bã hữu cơ.

Sò huyết có khả năng sinh sản quanh năm, nhưng mùa vụ sinh sản chính từ tháng 4 đến tháng 8. Cá thể thành thục sinh sản trong môi trường nước. Ấu trùng phù du trải qua giai đoạn biến thái và chuyển xuống sống đáy khi xuất hiện điểm mắt.

Sò huyết có hàm lượng dinh dưỡng cao, thịt thơm, ngon, được dùng làm món ăn đặc sản tại các nhà hàng hải sản và các khách sạn. Sò huyết là sản phẩm xuất khẩu có giá trị.

7.1. Lấy giống từ ngoài tự nhiên

– Tại những vùng biển có sò phân bố tự nhiên, sẽ có sò giống. Thường là các eo, vịnh, cửa sông, bãi triều bằng phẳng, ít sóng, ít gió. Sò có nhiều tại vùng trung triều và hạ triều. Sau khi đã kiểm tra, thu thử mẫu, xác định được mật độ sò đủ lớn để thu giống, ta hoạch định thời gian lấy giống. Để đỡ tốn thời gian, cần theo dõi sự phát triển của buồng trứng, thời gian thải hết trứng, từ đó suy ra thời kỳ có ấu trùng bám để chỉnh bãi, thu giống.

Ở nhiệt độ 25 – 30°C, sau khi đẻ trứng, thụ tinh từ 11 – 15 ngày sẽ có ấu trùng sống bám. Sau 1 tháng, xuất hiện sò bột (0,8 – 1mm) trên bãi, nơi giao nhau giữa trung và hạ triều.

Để tạo điều kiện cho sò bám đáy nhiều, cần phải chỉnh bãi bằng phẳng. Chia bãi thành một số ô nhỏ, dài khoảng 100m, rộng 15 – 20m, xung quanh ô đào rãnh rộng 20cm để nước ra vào êm. Trên mặt bãi rắc lớp cát đường kính hạt 190 – 200μm, dày 3 – 5cm. Bằng cách điều chỉnh bãi như vậy, dễ dàng nâng số lượng ấu trùng sống bám lên 30 – 50%. Trên mặt bãi, cắm cọc tiêu để "xác định chủ quyền".

– Khi nước triều rút cạn, bắt đầu cào sò bột. Cũng có thể cào dần theo nước rút. Phương pháp này phù hợp cho vùng trung triều và thu sò bột cỡ

nhỏ. Lưới để làm túi đựng cát và sò bột có mắt a – 2a = 0,5 – 1mm. Cào được 1/3 – 1/4 túi thì rửa, để cát lọt qua, sò giữ lại.

Đối với bãi sâu. Ở vùng triều thấp, nước sâu, không lội cào được, phải dùng thuyền kéo, cào lưới để lấy giống. Nhờ có hàng cọc tiêu đánh dấu, ta có thể kéo khá chính xác.

– Đãi sò bột: Sò bột thường lẫn khá nhiều sỏi, vỏ ốc,..., vì vậy sau khi cào thu, cần phải đãi để lựa chọn. Chọn chỗ nước sạch, sâu 30 – 40cm để đãi. Sau khi đãi xong, vãi giống ngay để nuôi thương phẩm. Không nên để sò bột cách ly khỏi nước quá 24 giờ.

7.2. Sinh sản nhân tạo

7.2.1. Xây dựng công trình

Các hạng mục cần thiết gồm bể lắng, bể lọc (bằng cát), bể chứa, một số bể nuôi tảo,... Vị trí trại giống nên gần cửa sông, nơi nước sạch. Nước biển lấy vào bể lắng một ngày đêm, sau lọc qua cát sạch, dẫn vào bể nuôi. Giai đoạn đầu nuôi khoảng 8 giờ trong môi trường nước lặng, giai đoạn sau cho chảy liên tục, khống chế lưu lượng khoảng 100 lít/giờ. Trong quá trình ương sò giống, căn cứ vào tốc độ lớn và mật độ sò để điều chỉnh lưu lượng.

7.2.2. Nuôi sò bố mẹ

Bắt sò ngoài tự nhiên về nuôi trong vùng hạ triều, nơi giàu thức ăn tự nhiên, nước lưu thông nhẹ. Nên nuôi thưa để sò dễ thành thục sinh dục. Vào đầu vụ, chọn những cá thể có tuyến sinh dục chín đem về nuôi trong bể, quản lý môi trường, kích thích cho đẻ. Bằng phương pháp này, sò nuôi thường đẻ sau sò ngoài tự nhiên khoảng 2 tuần.

7.2.3. Cho đẻ

a) Các biện pháp kích thích sò đẻ

– Rửa sạch sò mẹ, đặt vào chậu có nước biển lọc sạch, chờ sò mở miệng, dùng que thuỷ tinh đặt vào miệng sò rồi nhỏ 0,2 – 0,5ml (mỗi cá thể) dung dịch NH_4OH 2% vào noãn sào rồi thả vào chậu khác, khoảng 20 phút sau sò sẽ có phản ứng đẻ trứng.

– Xếp sò vào chậu nước biển có pha NH_4OH 2%, nhiệt độ từ 11 – 13°C trong khoảng 90 phút rồi vớt ra, xếp vào chậu có nhiệt độ bình thường. Sau khoảng 20 phút, sò sẽ có phản ứng đẻ trứng.

– Hạ nhiệt, kết hợp nước chảy: Để sò vào tủ lạnh, giữ ở khoảng 10°C trong 2 giờ, rồi đem thả lại vào nước có nhiệt độ bình thường, không bao lâu, sò sẽ có phản ứng đẻ trứng.

– Để sò mẹ ở 27°C trong 8 giờ, sau đó kết hợp nước chảy, kết quả sẽ tốt hơn. Dùng nước chảy có nhiệt độ từ 7 – 12°C kích thích sò đẻ trứng (thời gian kích thích tốt nhất khoảng 20 giờ). Bằng cách này, có thể nâng tỷ lệ sò đẻ đến 100%.

So sánh các phương pháp trên, cách nhỏ NH_4OH 2% hiệu ứng nhanh, rõ rệt, nhưng thao tác khá phức tạp, cần chuyên môn hoá cao. Cách ngâm trong NH_4OH 2% tuy có phản ứng nhanh, quy trình ngắn, nhưng không ổn định.

b) Về thời gian hiệu ứng

Từ lúc nhỏ NH_4OH 2% hay hạ nhiệt, khoảng 20 phút đến 4 giờ là sò đẻ; ở cá thể đực, thời kỳ này dài hơn (từ 1,5 – 5 giờ), đa phần 3 – 4 giờ. Kết hợp giữa hạ nhiệt và nước chảy, thời kỳ "tiền phục" chỉ khoảng 10 phút đến 1 giờ, với cá thể đực 1 – 2 giờ, cả quá trình khoảng 4 giờ. "Thời kỳ tiềm phục" phụ thuộc độ chín của tuyến sinh dục và phương pháp kích thích.

c) Hiện tượng đẻ

Khi đẻ, sò khẽ mở tách vỏ, thải sản phẩm sinh dục ra ngoài. Nếu cá thể cái và đực cùng được xử lý một lúc, bao giờ cá thể cái cũng bài trứng trước. Trứng sò chìm, phân tán xuống đáy, trứng tốt rời nhau, tan toả đều dưới đáy. Trứng xấu, bị vón cục hay dính thành dây, những trứng này sẽ không thụ tinh. Sau khi cá thể cái đẻ từ 1 – 2 giờ, cá thể đực bắt đầu tiết tinh, tinh dịch có màu trắng như sữa, trông như "đám khói" khuếch tán đều trong nước. Cá thể đực tập trung tiết tinh trong thời gian ngắn. Với kích thích của cá thể đực, cá thể cái lại tiếp tục đẻ. Bởi vậy khi ta quan sát, thấy cá thể đực tiết tinh nhiều lần, tức là cá thể cái đẻ tập trung.

d) Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sinh sản

Độ thành thục của trứng là yếu tố đầu tiên, ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình sinh sản. Cho nên, việc chọn thời điểm là yếu tố quan trọng hàng đầu.

Để có được hiệu quả cao, phải quan sát hiện tượng sò đẻ ngoài tự nhiên, đó cũng là thời điểm thích hợp tiến hành cho sò đẻ. Trong tự nhiên, sò huyết thường đẻ tập trung khi lúc triều lớn, đỉnh cao vào lúc triều sớm. Đến lúc bình minh, bãi nuôi sò cũng bị cạn. Trong công tác sinh sản nhân tạo, kết quả thu được khả quan nhất khi sò đẻ lúc 5 giờ, đến 7 – 8 giờ hoàn thành khâu xử lý. Trong phạm vi nhiệt độ 7 – 12°C, nhiệt độ càng thấp, phản ứng càng nhanh. Cần chú rằng, dung dịch NH_4OH 2% độc hại cho tinh trùng, bởi vậy, với cá thể đực nên mổ lấy tinh đem "gieo".

e) Gieo tinh nhân tạo

Lọc trứng qua lưới phù du, cho dung dịch tinh dịch, khuấy đều khoảng 1/2 giờ (giữ nhiệt độ ổn định 27 – 29°C, sau gạn lấy trứng đã thụ tinh, rửa sạch vài lần. Vài giờ sau, trứng nở thành ấu trùng bơi tự do.

f) Ương ấu trùng

Khi ương ấu trùng, cần tạo điều kiện thuận lợi để ấu trùng phát triển tốt, hiệu quả cao (pH ~ 7; O_2 ~ 4 – 5mg/lít; độ muối 20 – 25‰).

– Ương ấu trùng và sò con trong bể xi măng:

Từ "ấu trùng bản lề", bình quân vỏ dài dưới 110μm, nuôi trong bể nước tĩnh, mỗi ngày thêm nước (đã lọc sạch), sau 5 – 6 ngày chuyển qua bể nuôi nước chảy, mật độ 2 cá thể/lít.

Sang giai đoạn "ấu trùng đỉnh vỏ", vỏ dài độ 140μm, nuôi 2 – 4 ngày đạt độ dài 160μm (giai đoạn sống bám), ương thêm 5 ngày, sau giai đoạn biến thái, đạt "sò con" với chiều dài khoảng 220μm. Mật độ ương trung bình 28 cá thể/lít, tỷ lệ sống 48%. Từ "ấu trùng bản lề" đến cỡ 130μm cho ăn men bánh mỳ (1 – 2 mảnh nhỏ) và tảo dẹp (2.500 – 3.500 tế bào/ml nước). Từ cỡ 130μm đến sống bám, cho ăn 4.000 – 4.500 tế bào tảo dẹp/ml nước. Ngày cho ăn 2 lần, trưa và chiều.

– Nuôi sò con:

Sò con cũng được nuôi trong bể. Đáy bể lót lớp vật bám mỏng (3cm) để ấu trùng sò bám. Dùng vật bám là bùn ở vùng bãi triều trộn với một ít bột vỏ sò là tốt nhất. Cách 5 – 6 ngày thay một lượt vật bám. Có thể rửa sạch, phơi khô để dùng lại. Sau 6 ngày ương, sò con từ 220 – 240μm đạt 290 – 306μm; sau 10 ngày đạt 346 – 370μm; sau 20 ngày đạt 761 – 693μm; sau 24 ngày

đạt 756 – 905μm; sau 32 ngày, đạt 968 – 1.000μm (tỷ lệ sống có thể đạt 23 – 57%). Đến cỡ này, có thể chuyển ra ao nuôi thương phẩm. Thức ăn nuôi ấu trùng và sò con là tảo dẹp. Thu tảo bằng lưới phù du, định lượng, rồi làm chết tảo bằng nước nóng 45°C mới cho ăn. Hằng ngày, lượng tảo cần khoảng 6.000 – 7.000 tế bào/ml. Cho ăn làm 2 lần/ngày, trưa và chiều tối.

– Nuôi trong ao đất, cho sinh sản tự nhiên:

Ao làm ở vùng cao triều, diện tích khoảng 1.000m^2, ao có 1 cống để khống chế mực nước, ngoài cống có bể lọc ngược. Lợi dụng thuỷ triều để cho nước lưu thông. Khi triều thấp, bổ sung nước, để độ sâu trong ao được 0,3 – 0,5m. Trước khi ương, ao được tát cạn, tẩy trùng trừ tạp, bón vôi như nuôi tôm cá. Nhiệt độ ương thích hợp từ 20 – 30°C, pH: 7,8 ~ 8,1, độ muối: 14 – 18‰, mật độ ấu trùng thả 1,2 – 1,3 cá thể/ml. Trong quá trình ương, nước ao luôn thay đổi theo thuỷ triều. Nếu tảo chậm phát triển, có thể bón phân như khi nuôi tôm.

8. SINH SẢN BÀO NGƯ[1]

8.1. Nuôi bào ngư bố mẹ

Nuôi nhốt trong ống plastic, tại vùng có độ mặn > 30‰, nhiệt độ nước 28 – 30°C, độ trong cao. Cho ăn rong câu, rong mơ. Làm vệ sinh thường xuyên. Bào ngư có kích thước lớn: chiều dài vỏ 70 – 80mm; khối lượng 25 – 30g, tuyến sinh dục phát triển tốt.

8.2. Lựa chọn bào ngư bố mẹ cho sản xuất giống

Tuyến sinh dục phát triển tốt, chiếm 80 – 90% phần gan – dạ dày, con cái có màu nâu hoặc xanh đậm, con đực có màu trắng sữa, trứng tròn có màng bao xung quanh, đường kính từ 180 – 200μm, tinh hoạt động mạnh, dễ tan trong nước.

8.3. Kích thích đẻ trứng, thụ tinh và thu trứng

Kích thích đẻ bằng phương pháp gây sốc nhiệt kết hợp với chiếu tia cực tím 5 phút. Cho bào ngư đực, cái đẻ riêng để thu trứng và tinh.

---

[1] Theo Hà Đức Thắng

8.4. Thu ấu trùng trochophore

Dùng lưới phù du thực vật lọc lấy trứng chuyển sang bể ương. Trộn trứng và tinh theo tỷ lệ 10/1, mật độ trứng từ 10 – 15 tế bào/ml, mật độ tinh 5 – 6.10^4 tế bào/ml. Sự thụ tinh xảy ra ngay sau đó, trứng chìm xuống đáy, bắt đầu xảy ra phân bào. Khi trứng đã thụ tinh, lắng xuống đáy, lọc bỏ phần nước phía trên chứa nhiều tinh và các dịch tế bào khác. Thay nước 3 – 5 lần cho kết quả tốt hơn.

8.5. Quản lý bể ương ấu trùng

Nuôi tảo khuê và chuẩn bị vật bám: Nuôi tảo trong môi trường có bón phân và cường độ chiếu sáng 2.000 – 3.000 lux, thời gian chiếu sáng 8 – 10 giờ/ngày. Sục khí thường xuyên, thay nước 3 ngày/lần, sau 7 – 10 ngày, tảo phát triển mạnh, có thể sử dụng để lấy giống.

8.6. Thu ấu trùng veliger

Thay nước 3 – 5 lần/ngày trong giai đoạn đầu sau thụ tinh. Ngừng cấp khí đến khi nở thành ấu trùng trochophore. Che tối bể ương. Tỷ lệ thụ tinh, tỷ lệ nở thành ấu trùng veliger cao trên 90%.

8.7. Nuôi thành bào ngư giống

Trong quá trình ương bào ngư giống, không ngừng sục khí nhẹ, và thường xuyên thay nước 2 lần/ngày, mỗi lần thay 2/3 thể tích bể. Bổ sung thức ăn khi thấy có dấu hiệu tảo bị lụi. Khi bào ngư giống được 60 ngày tuổi, dài 7mm, có thể thả nuôi ngoài vùng biển tự nhiên, có độ mặn cao 30 – 32‰. Tỷ lệ sống đến giai đoạn juvenile đạt 10% trở lên.

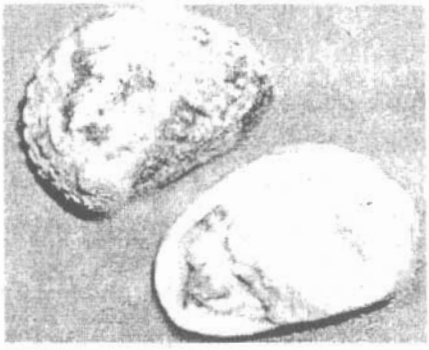
9. SẢN XUẤT GIỐNG TRAI NGỌC NƯỚC MẶN[1]

– Trai *P.maxima* có con đực, con cái riêng biệt (dạng đơn tính), có thể sinh sản quanh năm, tập trung vào tháng 5 – 6 và tháng 9 – 11. Trong đàn trai trưởng thành, tỷ lệ con cái rất thấp (10 – 20%).

---

[1] Theo Nguyễn Chính: Viện NC NTTS 3.

– Sức sinh sản của trai môi vàng khá lớn, sức sinh sản tuyệt đối trung bình 65 triệu trứng, sức sinh sản tương đối trung bình 1 triệu trứng, số trứng trong một lần đẻ trung bình $1,2 \times 10^6$ trứng/một trai mẹ.



– Ấu trùng trải qua các thời kỳ biến thái với những kích thước tương ứng như sau: kích thước trung bình của ấu trùng trochophora là 70 × 73μm; ấu trùng veliger 90 × 92μm; ấu trùng umbo có 3 giai đoạn biến thái là tiền umbo 109 × 130μm, trung umbo 130 × 135μm và hậu umbo 180 × 189μm. Đây là giai đoạn chuyển từ sống trôi nổi sang giai đoạn ấu trùng bò, rồi đến giai đoạn sống bám (spat) với kích thước là 683 × 525μm.

– Kết quả sản xuất giống nhân tạo bằng 3 phương pháp: kích thích khô, tạo dòng chảy; phương pháp kích thích nâng pH bằng hoá chất và phương pháp trộn trứng với tinh trùng cho thấy: Nếu trai bố mẹ đã thành thục thì cho đẻ bằng phương pháp kích thích khô, tạo dòng chảy là hiệu quả nhất, ấu trùng dễ chăm sóc và có tỷ lệ sống cao.

– Mật độ ương nuôi trong bể từ 1 – 3 con ở giai đoạn ấu trùng hình chữ D và 0,1 – 0,5 con/ml ở các giai đoạn sau là thích hợp. Mật độ tảo cho ăn là 3.000 – 4.000 tế bào tảo/ml và tăng dần theo sự tăng trưởng của trai con.

– Kết quả ương nuôi giống nhân tạo từ 2 – 3mm: Sau 20 tháng ương nuôi, trai trưởng thành đạt tiêu chuẩn 16 – 18cm, nhưng tỷ lệ sống chỉ đạt 1 – 2%. Ở vùng biển Phú Quốc, thời gian ương chỉ khoảng 4 tháng (từ tháng 9 đến tháng 12), đường kính của trai là 3,96cm; tỷ lệ sống khá cao (10 – 15%). Tóm lại, có thể ương nuôi được con giống nhân tạo trên biển để tạo nguồn trai trưởng thành phục vụ cấy nhân lấy ngọc. Việc dán nhân plastic lên mặt trong vỏ trai *P.maxima* là hoàn toàn có thể thực hiện được. Sau 12 – 18 tháng, mỗi cá thể trai cho 6 – 10 viên ngọc bán cầu đạt tiêu chuẩn thành phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TÀI LIỆU TIẾNG VIỆT

1. Nguyễn Tường Anh. *Một số vấn đề về nội tiết học sinh sản cá*. NXB Nông nghiệp, 1999.
2. Nguyễn Tường Anh. *Sản xuất giống một số loài cá nuôi*. NXB Nông nghiệp, 2006.
3. Nguyễn Quốc Ân. *Sản xuất cá giống*. Thư viện Viện NCNTTS 3, 1977.
4. Bodemer. *Phôi sinh học hiện đại* (bản tiếng Việt, dịch giả: Nguyễn Mộng Hùng). NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1968.
5. Chung Lân và CTV. *Sinh vật học và sinh sản nhân tạo các loài cá nuôi* (bản tiếng Việt). NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1968.
6. Nguyễn Chính. *Một số loài động vật nhuyễn thể (Mollusca) có giá trị kinh tế ở biển Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, 1996.
7. Nguyễn Đổng. *Ngư loại học*, tập 1: *Tổ chức, hình thái, giải phẫu sinh lý và sinh thái học cá*. NXB Nông nghiệp, 1991.
8. Lê Đức Minh. *Sinh học kỹ thuật sản xuất giống bào ngư vành tai*. NXB Nông nghiệp TP. Hồ Chí Minh, 2000.
9. Nikolski G.V. *Sinh thái học cá* (bản tiếng Việt, dịch giả Nguyễn Văn Thái). NXB Đại học và Trung học chuyên nghiệp, 1963.
10. Nguyễn Hữu Phụng. *Đặc điểm sinh học và kỹ thuật ương nuôi nghêu Meretrix lyrata (Sowerby)*. Thông tin KH – CN Thuỷ sản số 7 và 8, 1996.
11. Trương Quốc Phú. *Kỹ thuật nuôi nghêu (Meretrix lyrata Sowerby) của ngư dân ở đồng bằng sông Cửu Long*. Tuyển tập Báo cáo Khoa học Hội nghị Sinh vật Biển toàn quốc lần thứ I, 27 - 28/10/1995, 1997.

12. Vũ Thị Thu và Bùi Thị Sửu. *Ương cá giống theo hướng tiết kiệm nguyên liệu.* Tuyển tập các công trình nghiên cứu KHKT Thuỷ sản, 1986 – 1990.

13. Một số bài báo điện tử đăng tải trên internet.

14. Các tài liệu hướng dẫn kỹ thuật của Trung tâm Khuyến ngư Quốc gia – Bộ Thuỷ sản.

TÀI LIỆU TIẾNG NƯỚC NGOÀI

15. Angell, C.L. *The Biology and culture of Tropical Oysters.* ICLARM, 1986.

16. Anadara. *ICLARM Stud. Rev. 12.* Published by International Center for Living. Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

17. Broom, M.J. *The Biology and Culture of Marine Bivalve Molluscs of Genus,* 1985.

18. Chang S.I. *Fry Production of Marine Fishes in Tai Wan.* Tung Kang Marine Laboratory. Pin Tung Tai Wan Fisheries Research Institute. 1996.

19. FAO. *World Review of Fisheries and Aquaculture* (annual report). Internet: http://www.fao.org/docrep/w9900e/w9900e02.htm.

20. Gervis M.H. and N.A. Sims. *The Biology and culture of pearl oysters* (Bivalvia: Pteriidae). ICLARM Stud. Rev. Published by Intrenational Center for Living. Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 1992.

21. Giselle P.; B. Samonte. Oyster and Mussel Farming in Western Visayas, Philippines. NACA, The ICLARM Quarterly, July 1992•ISSN 0116 – 290X, 1992.

22. Nguyen Ngoc Lam & Doan Nhu Hai. *Gut content of blood cockle, Anadara granosa (L.), with emphasis on Diatoms, Travinh, South Vietnam.* Phuket Marine. Biological Center Special Publication 18(1), 1988.

23. Bromade N.R. & RobertR. J. et all. *Broodstock Managerment Eggs and Larvalquality.* Blackwell Science, 1995.

24. Chang S.I. *Fry Production of Marine Fishes in Tai Wan.* Tung Kang Marine Laboratory. Pin Tung Tai Wan Fisheries Research Institute, 1996.

25. Deakin University, 1998. *Artificial Propagation in Aquaculture Study Guid.* Geelong Victoria Australia.

26. Piper R.G., McElwain I.B. et all. *Fish hatchery managment.* Depat of Interior Fish and Widly Service, 1998.

27. Sakun O.F., Buskaia N.A. *Xác định các giai đoạn phát dục và nghiên cứu chu kỳ sinh dục cá* (bản tiếng Việt, dịch giả Lê Thanh Lựu). NXB Nông nghiệp, 1998.

28. Truong Quoc Phu. *Clam farming in the Mekong Delta, Vietnam.* The ICLARM Quarterly October 1996, Vol.19 No.4, 1996.

29. Quayle D. B. và G.F. Newkirk. *Farming Bivalve Molluscs Methods Study and Development.* Advances in World Aquaculture, volume I, 294p. Published by The World Aquaculture Society in Association with The International Development Research Center, 1989.

30. Vakily J.M. *The Biology and culture of Mussels of Genus Perna.* ICLARM Stud. Rev. 17, 63 p. Published by International Centre for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 1989.

31. Vo Si Tuan & Nguyen Huu Phung. *Status of bivalve exploitation and farming in the coastal waters of South Vietnam.* Phuket Marine Biological Center Special Publication 18(1), 1998.

32. Zonglin. *Pond Fisheries in China*, Inter. Academ. Publisher Oxford, 1987.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU 3

MỞ ĐẦU 5

1. Tầm quan trọng của giống trong canh tác nông nghiệp 5
2. Các điều kiện cơ bản để sản xuất giống 7
3. Gây nuôi thức ăn tự nhiên cho tôm, cua, cá con 9

Phần thứ nhất. SẢN XUẤT CÁ GIỐNG NUÔI

Chương 1. SẢN XUẤT CÁ GIỐNG NƯỚC NGỌT 12

1. Mùa vụ cá đẻ ở Việt Nam 12
2. Điều kiện để cá đẻ 13
3. Hiện tượng thoái hoá tuyến sinh dục và tái phát dục ở cá 21
4. Đặc điểm sinh vật một số loài cá nuôi chính trong nước ngọt 23
5. Ấp nở 38
6. Kỹ thuật ương cá giống 42
7. Vận chuyển cá sống 55
8. Một số vấn đề cần thảo luận về sản xuất giống cá 59
9. Giới thiệu một số phương pháp hiện đại vào việc chọn giống cá..... 61
10. Kỹ thuật sản xuất một số loại giống cá 69

Chương 2. SẢN XUẤT CÁ GIỐNG NƯỚC MẶN, LỢ 85

1. Kỹ thuật sản xuất cá giò giống 85
2. Kỹ thuật sản xuất cá bớp giống 89

Phần thứ hai. SẢN XUẤT GIÁP XÁC GIỐNG

1. Hiện tượng lột xác và sinh trưởng ở giáp xác 94
2. Sự điều tiết hormon trong quá trình lột xác 95
3. Ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài đến quá trình lột xác 97

Chương 3. SẢN XUẤT TÔM GIỐNG 98

1. Đặc điểm dinh dưỡng và nhu cầu vật chất của tôm 98
2. Đặc điểm sinh sản 101
3. Kỹ thuật sản xuất tôm giống bằng phương pháp nhân tạo 105
4. Vấn đề tôm bố mẹ 110
5. Kỹ thuật nuôi cấy tảo làm thức ăn nuôi ấu trùng 114
6. Kỹ thuật nuôi tôm đẻ và ương nuôi ấu trùng 118
7. Kỹ thuật ương tôm từ Postlarvae lên tôm giống 125

Chương 4. SẢN XUẤT GIỐNG CUA XANH 132
1. Đặc điểm sinh sản của cua xanh (*Scylla serrata* var aramamosain) 132
2. Công nghệ sản xuất cua giống bằng phương pháp nhân tạo ... 136

Phần thứ ba. SẢN XUẤT GIỐNG NHUYỄN THỂ (Mollusca)

1. Đặc điểm giới tính của động vật nhuyễn thể (thân mềm) 143
2. Sinh sản và phương thức phát triển 143
3. Phát triển phôi 144
4. Đặc điểm sinh sản của hầu 144
5. Giống hầu nhân tạo 145
6. Nuôi và lấy giống nghêu, ngao 146
7. Nuôi và lấy giống sò huyết 148
8. Sinh sản bào ngư 152
9. Sản xuất giống trai ngọc nước mặn 153

TÀI LIỆU THAM KHẢO 155

Chịu trách nhiệm xuất bản :
Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc NGÔ TRẦN ÁI
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập NGUYỄN QUÝ THAO

Biên tập nội dung và sửa bản in :
NGUYỄN HỒNG ÁNH

Thiết kế mỹ thuật và trình bày bìa :
BÍCH LA

Thiết kế sách và chế bản :
THÁI SƠN

SẢN XUẤT GIỐNG VẬT NUÔI THUỶ SẢN

Mã số: 7K811Y9 - DAI

In 1.000 bản (QĐ : 32), khổ 16 x 24 cm. In tại Nhà in Đại học Quốc Gia Hà Nội.
Địa chỉ : 16 Hàng Chuối, Hà Nội.
Số ĐKKH xuất bản : 375 - 2009/CXB/15 - 726/GD.
In xong và nộp lưu chiểu tháng 5 năm 2009.

CÔNG TY CỔ PHẦN SÁCH ĐẠI HỌC - DẠY NGHỀ
HEVOBCO
25 HÀN THUYÊN - HÀ NỘI
Website : www.hevobco.com.vn

LONDON
QUALITY CROWN
QC 100
VƯƠNG MIỆN KIM CƯƠNG
CHẤT LƯỢNG QUỐC TẾ

TÌM ĐỌC
SÁCH THAM KHẢO CỦA
NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

1.	Vi sinh vật - Bệnh truyền nhiễm vật nuôi	Nguyễn Bá Hiên (Chủ biên)
2.	Chẩn đoán bệnh và bệnh nội khoa thú y	Phạm Ngọc Thạch (Chủ biên)
3.	Ngoại khoa thú y	Vũ Như Quán
4.	Sinh sản vật nuôi	Văn Lệ Hằng (Chủ biên)
5.	Chọn giống và nhân giống vật nuôi	Văn Lệ Hằng (Chủ biên)
6.	Giáo trình Sinh học đất	Nguyễn Xuân Thành
7.	Kỹ thuật nuôi trồng thuỷ sản	Đỗ Hoàng Hiệp - Phạm Tân Tiến

Bạn đọc có thể mua sách tại các Công ty Sách – Thiết bị trường học ở các địa phương hoặc các Cửa hàng sách của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam :

- Tại TP. Hà Nội : 25 Hàn Thuyên ; 187B Giảng Võ ; 232 Tây Sơn ; 23 Tràng Tiền ;
- Tại TP. Đà Nẵng : Số 15 Nguyễn Chí Thanh ; Số 62 Nguyễn Chí Thanh.
- Tại TP. Hồ Chí Minh : Cửa hàng 451B – 453 Hai Bà Trưng – Quận 3 ; 240 Trần Bình Trọng – Quận 5.
- Tại TP. Cần Thơ : Số 5/5, đường 30/4.

Website : www.hevobco.com.vn

8 934980 995563

Giá: 21.500đ