BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

CÔNG NGHỆ 12

LÂM NGHIỆP – THUỶ SẢN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LÊ HUY HOÀNG (Tổng Chủ biên)
ĐỒNG HUY GIỚI – KIM VĂN VẠN (Đồng Chủ biên)
TRƯƠNG ĐÌNH HOÀI – LÊ XUÂN TRƯỜNG – TRẦN ÁNH TUYẾT

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP

CÔNG NGHỆ 12

(Tái bản lần thứ hai)

LÂM NGHIỆP – THUỶ SẢN

sach-giao-khoa.com

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG SÁCH

Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản được cấu trúc gồm 3 chuyên đề tương ứng với các nội dung chính trong Chương trình giáo dục phổ thông 2018, trong mỗi chuyên đề có các bài học.

Bài học trong chuyên đề là sự kết hợp hài hoà của học liệu và hoạt động. Học liệu phản ánh nội dung của chủ đề bài học. Hoạt động thể hiện tư tưởng sư phạm phát triển phẩm chất, năng lực của học sinh trong bài học.

Các nội dung bổ trợ, các hoạt động trong mỗi bài học được thể hiện bằng các hộp chức năng. *Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản* có các loại hộp chức năng, kí hiệu và ý nghĩa của các hộp chức năng được minh hoạ như dưới đây.

Mở đầu

Hoạt động nhằm tạo tâm thế, hứng thú trước khi vào bài học.

Những kĩ thuật nào của công nghệ sinh học đang được ứng dụng trong chọn tạo giống cây lâm nghiệp? Ứng dụng công nghệ nuôi cấy mô tế bào (Hình 2.1) trong nhân giống cây lâm nghiệp đã mang lại ý nghĩa như thế nào?

Khám phá

Hoạt động học tập dựa trên học liệu trong sách, kết nối với thực tiễn ở cấp độ liên hệ nhằm kiến tạo tri thức.

Khám phá

Vì sao nuôi cấy mô tế bào lại có vai trò tạo ra cây giống khoẻ mạnh, đồng đều và sạch bệnh?

Luyện tập

Trả lời các câu hỏi, thực hiện các bài tập liên quan tới kiến thức mới của bài học nhằm phát triển kĩ năng nhận thức, khắc sâu kiến thức bài học.

Luyện tập

1. Phân tích vai trò của chỉ thị phân tử, kĩ thuật chuyển gene trong chọn tạo giống cây lâm nghiệp.
2. Phân tích vai trò của công nghệ sinh học trong nhân giống cây lâm nghiệp.

Vận dụng

Hoạt động thực hiện nhiệm vụ học tập phức hợp, gắn với thực tiễn, góp phần hình thành và phát triển năng lực đặc thù, kết nối bài học với thực tiễn ở cấp độ hành động.

Vận dụng

Đề xuất một ứng dụng của công nghệ sinh học trong chọn tạo giống và nhân giống cây lâm nghiệp phù hợp với thực tiễn ở địa phương em.

Kết nối năng lực

Thông tin về năng lực, nhiệm vụ học tập kết nối năng lực góp phần hình thành và phát triển năng lực chung cốt lõi, năng lực đặc thù môn học.

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu thêm về vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong sản xuất phân bón.

Kết nối nghề nghiệp

Thông tin về đặc điểm, cơ hội,... của ngành nghề trong lâm nghiệp, thuỷ sản giúp định hướng nghề nghiệp.

Kết nối nghề nghiệp

Kĩ sư lâm nghiệp là những người tốt nghiệp đại học ngành lâm nghiệp, được trang bị các kiến thức, kĩ năng liên quan đến sinh thái học, lâm sinh, trồng rừng, điều tra, điều chế, bảo vệ, quản lí nguồn tài nguyên rừng. Kĩ sư lâm nghiệp có khả năng nghiên cứu trồng rừng trên các vùng đất khác nhau; nghiên cứu quản lí tài nguyên rừng; phổ biến các kĩ thuật nông lâm kết hợp; nghiên cứu lâm nghiệp đô thị (quy hoạch thiết kế, phát triển hệ thống cây xanh,...); nghiên cứu lâm nghiệp xã hội, phát triển dự án lâm nghiệp, khuyến lâm, ứng dụng GIS (hệ thống thông tin địa lí trong lâm nghiệp và quy hoạch).

Thông tin bổ sung

Thông tin bổ ích, thú vị và hấp dẫn liên quan tới nội dung học tập nhằm bổ sung, mở rộng so với yêu cầu của bài học.

Thông tin bổ sung

Để định danh loài bằng trình tự đoạn mã vạch DNA, đầu tiên cần tách chiết và thu DNA từ mẫu sinh vật cần định danh. Trình tự DNA đặc thù (sử dụng làm mã vạch) sẽ được nhân lên bằng phản ứng PCR và giải trình tự để tạo ra một mã vạch. Cuối cùng, các mã vạch được nhập vào ngân hàng dữ liệu; một hệ thống trực tuyến giúp các nhà nghiên cứu thu thập, quản lí và phân tích mã vạch DNA.

Thuật ngữ

Được giải thích ở cuối sách.

sách-giáo-khoa.com

Hãy bảo quản, giữ gìn sách giáo khoa để dành tặng các em học sinh lớp sau!

Lời nói đầu

Các em học sinh thân mến!

Trong chương trình môn Công nghệ lớp 10 và lớp 11 theo định hướng nông nghiệp, các em đã được tiếp cận với các nội dung cốt lõi, bổ ích về công nghệ trồng trọt và công nghệ chăn nuôi. *Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản* sẽ giới thiệu đến các em các nội dung bổ ích, thiết thực về ứng dụng công nghệ sinh học trong lâm nghiệp, trong thuỷ sản và kĩ thuật nuôi cá cảnh.

Sách *Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản* được biên soạn theo định hướng đổi mới giáo dục phổ thông nhằm phát triển toàn diện phẩm chất, năng lực của người học. Với việc lựa chọn các nội dung học tập đảm bảo tính chuẩn mực, hiện đại, phong phú và đa dạng; hình thức thể hiện đẹp, có sự kết hợp hài hoà giữa kênh hình và kênh chữ sẽ giúp các em học sinh có nhiều cơ hội tìm tòi, khám phá kiến thức mới, vận dụng chúng vào việc giải quyết các vấn đề của học tập và của thực tiễn cuộc sống. Thông qua các hoạt động học tập này, các em không những hình thành và phát triển các năng lực đặc thù của môn Công nghệ mà còn đồng thời hình thành và phát triển được các năng lực chung như năng lực tự chủ và tự học, giao tiếp và hợp tác, giải quyết vấn đề và sáng tạo.

Các hộp chức năng trong cuốn sách được biên soạn nhằm cung cấp ý tưởng, tư liệu giúp giáo viên triển khai kiểm tra, đánh giá theo định hướng phát triển phẩm chất, năng lực của học sinh, đồng thời tạo điều kiện thuận lợi cho học sinh tự học, tự nghiên cứu, nâng cao ý thức bảo vệ môi trường sống, định hướng nghề nghiệp trong tương lai,...

Các tác giả mong muốn cuốn sách sẽ mang đến cho các em niềm vui và sự say mê trong học tập môn Công nghệ để có kết quả học tập tốt. Hi vọng rằng sách sẽ góp phần giúp các em nhận biết được rõ hơn năng lực và sở trường của bản thân, có kế hoạch học tập để chuẩn bị tốt nhất cho nghề nghiệp trong tương lai.

CÁC TÁC GIẢ

Mục lục

	Trang
Hướng dẫn sử dụng sách	*2*
Lời nói đầu	*3*
Chuyên đề 1. Công nghệ sinh học trong lâm nghiệp	*5*
Bài 1. Bài mở đầu	*5*
Bài 2. Công nghệ sinh học trong chọn, tạo và nhân giống cây lâm nghiệp	*9*
Bài 3. Công nghệ sinh học trong sản xuất chế phẩm vi sinh phục vụ lâm nghiệp	*13*
Bài 4. Ứng dụng mã vạch DNA trong lâm nghiệp	*16*
Chuyên đề 2. Công nghệ sinh học trong thuỷ sản	*19*
Bài 5. Vai trò và triển vọng của công nghệ sinh học trong thuỷ sản	*19*
Bài 6. Một số ứng dụng công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống thuỷ sản	*24*
Bài 7. Ứng dụng công nghệ sinh học trong sản xuất giống thuỷ sản	*28*
Bài 8. Ứng dụng công nghệ sinh học trong phòng, trị bệnh thuỷ sản	*31*
Bài 9. Ứng dụng công nghệ sinh học trong quản lí môi trường nước nuôi thuỷ sản	*34*
Chuyên đề 3. Nuôi cá cảnh	*37*
Bài 10. Giới thiệu chung về cá cảnh	*37*
Bài 11. Nuôi dưỡng và chăm sóc cá cảnh nước ngọt	*40*
Bài 12. Nuôi dưỡng và chăm sóc cá cảnh nước mặn	*46*
Bài 13. Dự án: Nuôi cá cảnh	*49*
Giải thích một số thuật ngữ dùng trong sách	*51*

sách-giáo-khoa.com

CHUYÊN ĐỀ 1

CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG LÂM NGHIỆP

BÀI 1 BÀI MỞ ĐẦU

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

- Trình bày được khái niệm, vai trò và một số thành tựu của công nghệ sinh học trong lâm nghiệp.
- Đánh giá được triển vọng của công nghệ sinh học trong lâm nghiệp.
- Có ý thức về an toàn lao động và đạo đức nghề nghiệp.



Hình 1.1. Cây keo được nhân giống bằng nuôi cấy mô

? Công nghệ sinh học là gì? Nó có vai trò như thế nào đối với chọn, tạo và nhân giống cây lâm nghiệp (Hình 1.1) nói riêng và với lâm nghiệp nói chung?

I - KHÁI NIỆM, VAI TRÒ VÀ THÀNH TỰU CỦA CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG LÂM NGHIỆP

1. Khái niệm

Công nghệ sinh học trong lâm nghiệp được hiểu là việc ứng dụng công nghệ sinh học vào lâm nghiệp nhằm tạo ra các giống cây lâm nghiệp mới, nâng cao hiệu quả của sản xuất lâm nghiệp, nâng cao khả năng bảo vệ và phát triển tài nguyên rừng, hướng đến phát triển lâm nghiệp bền vững và bảo vệ môi trường sinh thái.

Việc ứng dụng công nghệ sinh học trong lâm nghiệp thường tập trung vào một số hướng chính như chọn, tạo giống cây lâm nghiệp, nhân giống cây lâm nghiệp, phân tích đa dạng di truyền cây lâm nghiệp, bảo tồn và phát triển nguồn gene động vật, thực vật hoang dã, quý hiếm, sản xuất các chế phẩm vi sinh phục vụ phát triển lâm nghiệp bền vững.

2. Vai trò và thành tựu trong chọn, tạo giống cây lâm nghiệp

Công nghệ sinh học đặc biệt là công nghệ gene và công nghệ tế bào đã tạo ra bước đột phá trong công tác chọn, tạo giống cây trồng nói chung và cây lâm nghiệp nói riêng. Nhờ ứng dụng công nghệ sinh học đã rút ngắn được thời gian chọn, tạo giống, đồng thời tạo ra giống mới có nhiều ưu điểm vượt trội về năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu mà phương pháp chọn, tạo giống truyền thống không thể đạt được.

Một số thành tựu đạt được trong lĩnh vực này như giống keo tam bội (X101, X102, X201, X205) (Hình 1.2a) sinh trưởng nhanh, thân thẳng, cành nhánh nhỏ, có khả năng chống chịu sâu, bệnh, chất lượng gỗ tốt; giống bạch đàn trắng kháng bệnh đốm lá (Hình 1.2b) tạo ra nhờ ứng dụng chỉ thị phân tử; giống xoan ta chuyển gene (GA20, GA21) (Hình 1.2c) có khả năng sinh trưởng vượt trội so với giống chưa chuyển gene; các dòng bạch đàn chuyển gene (UU28, UU78 và UU89) sinh trưởng nhanh, có sợi gỗ dài.



a) Giống keo tam bội X101



b) Giống bạch đàn trắng kháng bệnh đốm lá



c) Giống xoan ta chuyển gene

Hình 1.2. Một số giống cây lâm nghiệp được tạo ra nhờ ứng dụng công nghệ sinh học

Khám phá

Vì sao ứng dụng công nghệ sinh học lại giúp rút ngắn được thời gian chọn, tạo giống, đồng thời tạo ra giống mới có nhiều ưu điểm vượt trội về năng suất, chất lượng và khả năng chống chịu?

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu thêm về thành tựu của công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống cây lâm nghiệp.

3. Vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong nhân giống cây lâm nghiệp

Công nghệ sinh học mà đặc biệt là công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực vật đóng một vai trò vô cùng quan trọng trong nhân giống cây lâm nghiệp. Nuôi cấy mô tế bào giúp nhân nhanh và tạo ra cây giống khoẻ mạnh, đồng đều, sạch bệnh phục vụ cho trồng rừng, đặc biệt là các chương trình trồng rừng quy mô lớn. Một số giống cây lâm nghiệp quan trọng như keo, bạch đàn, vù hương, trà hoa vàng, gió bầu, sâm Ngọc Linh,... đã được nhân giống thành công bằng công nghệ nuôi cấy mô tế bào (Hình 1.3).



a) Cây keo được nhân giống bằng nuôi cấy mô tế bào



b) Cây bạch đàn được nhân giống bằng nuôi cấy mô tế bào

Hình 1.3. Một số giống cây lâm nghiệp được nhân giống bằng nuôi cấy mô tế bào

Khám phá

Vì sao nuôi cấy mô tế bào lại có vai trò tạo ra cây giống khoẻ mạnh, đồng đều và sạch bệnh?

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... tìm hiểu thêm về thành tựu của công nghệ sinh học trong nhân giống cây lâm nghiệp.

4. Vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong sản xuất phân bón

Nhờ ứng dụng công nghệ sinh học đã tạo ra các loại chế phẩm vi sinh, phân bón hữu cơ có chức năng phục hồi, ổn định và nâng cao độ phì của đất trồng góp phần tăng khả năng giữ nước ở vùng đất trồng cây lâm nghiệp, phân giải chất hữu cơ để giảm nguy cơ cháy rừng. Một số thành tựu nổi bật như chế phẩm vi sinh hỗn hợp dùng cho thông (MF1) và cây bạch đàn (MF2).

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu thêm về vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong sản xuất phân bón.

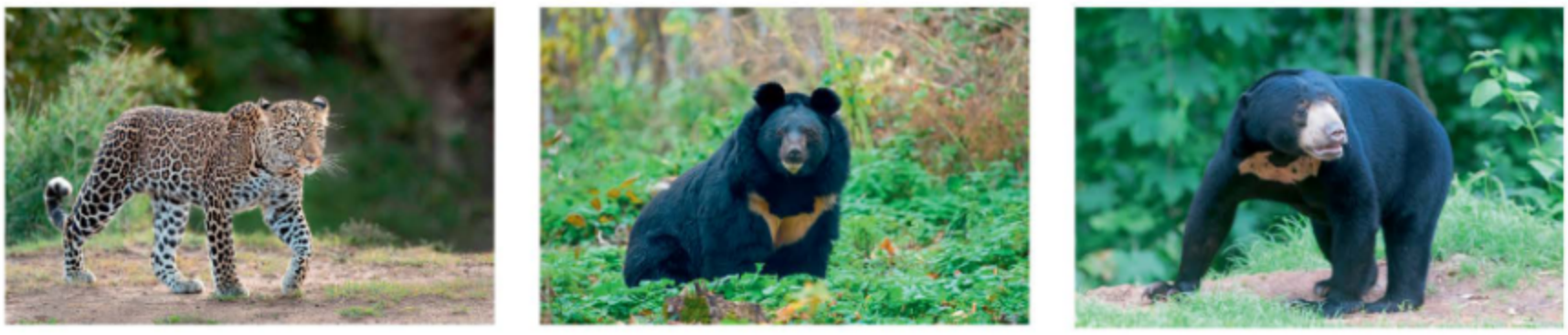
5. Vai trò và thành tựu của việc ứng dụng mã vạch DNA trong lâm nghiệp

Mã vạch DNA là một đoạn trình tự DNA ngắn, đặc trưng có trong bộ gene của các loài sinh vật, được sử dụng để nhận biết, phân biệt chúng với các loài sinh vật khác. Trong lâm nghiệp, mã vạch DNA được ứng dụng để xác định chính xác các loài động vật, thực vật rừng từ bất kì bộ phận nào của chúng, nhờ đó giúp nâng cao hiệu quả trong quản lí giống cây lâm nghiệp, quản lí lâm sản, phân loại hệ động vật, thực vật rừng, bảo tồn và phát triển các loài động vật, thực vật rừng quý hiếm,... Bên cạnh đó, mã vạch DNA cũng được ứng dụng tại cơ quan hải quan nhằm hỗ trợ việc xác định nguồn gốc của sinh vật sống hoặc các mặt hàng lâm sản xuất nhập khẩu để ngăn chặn sự vận chuyển trái phép các loài động vật, thực vật rừng quý hiếm qua biên giới.

Một số thành tựu nổi bật của việc ứng dụng mã vạch DNA trong lâm nghiệp như đã xây dựng được mã vạch DNA cho một số loài thực vật rừng quý hiếm (sâm Ngọc Linh, sâm Vũ Diệp, tam thất hoang,...) và một số loài động vật quý hiếm (báo hoa mai, gấu ngựa, gấu chó,...) (Hình 1.4).

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... tìm hiểu thêm về vai trò của mã vạch DNA trong lâm nghiệp.



a) Báo hoa mai b) Gấu ngựa c) Gấu chó

Hình 1.4. Một số loài động vật quý hiếm đã được xây dựng mã vạch DNA

II - TRIỂN VỌNG CỦA CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG LÂM NGHIỆP

Hiện tại và trong tương lai, công nghệ sinh học sẽ là nhân tố đóng vai trò then chốt cho việc phát triển lâm nghiệp theo các hướng chủ yếu sau:

– Nghiên cứu tạo các giống mới bằng phương pháp đa bội thể hoặc chuyển gene đối với các loài cây rừng chính (keo, bạch đàn, thông,...) nhằm nâng cao năng suất, chất lượng gỗ, khả năng chống chịu sâu, bệnh hại và các điều kiện bất lợi khác.
– Hoàn thiện quy trình nhân giống quy mô công nghiệp cho các giống cây rừng mới có giá trị kinh tế cao, phục vụ cho nhu cầu sản xuất trong nước và xuất khẩu.
– Nghiên cứu sản xuất quy mô công nghiệp các chế phẩm vi sinh phân giải lân, cố định đạm và phục hồi hệ vi sinh vật, độ phì đất rừng; chế phẩm vi sinh phân huỷ vật liệu hữu cơ sau khai thác rừng, phục vụ phát triển lâm nghiệp bền vững.
– Nghiên cứu xây dựng thư viện mã vạch di truyền cho các loài cây quý hiếm, bị đe doạ ở Việt Nam để phục vụ công tác bảo tồn và quản lí tài nguyên rừng.

Kết nối nghề nghiệp

Kĩ sư lâm nghiệp là những người tốt nghiệp đại học ngành Lâm nghiệp, được trang bị các kiến thức, kĩ năng liên quan đến sinh thái học, lâm sinh, trồng rừng, điều tra, điều chế, bảo vệ, quản lí nguồn tài nguyên rừng,... Kĩ sư lâm nghiệp có khả năng nghiên cứu trồng rừng trên các vùng đất khác nhau; nghiên cứu quản lí tài nguyên rừng; phổ biến các kĩ thuật nông lâm kết hợp; nghiên cứu lâm nghiệp đô thị (quy hoạch thiết kế, phát triển hệ thống cây xanh,...); nghiên cứu lâm nghiệp xã hội, phát triển dự án lâm nghiệp, khuyến lâm, ứng dụng GIS (hệ thống thông tin địa lí trong lâm nghiệp và quy hoạch),...

III - MỘT SỐ LƯU Ý VỀ AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ ĐẠO ĐỨC NGHỀ NGHIỆP

Trong nghiên cứu công nghệ sinh học nói chung và công nghệ sinh học trong lâm nghiệp nói riêng, khi tiếp xúc với các hoá chất độc hại, các loại virus, vi khuẩn gây bệnh (đặc biệt là các loại virus lây từ động vật rừng sang người), người lao động phải nghiêm túc thực hiện các quy định về an toàn sinh học, an toàn lao động, vệ sinh phòng thí nghiệm và môi trường thực nghiệm đảm bảo an toàn theo quy định; cần sử dụng quần áo bảo hộ, khẩu trang, găng tay phù hợp trong quá trình làm việc, đặc biệt là khi tiếp xúc trực tiếp với động vật hoang dã, các vi sinh vật có khả năng gây bệnh cho người. Việc sử dụng, thu gom và tiêu huỷ hoá chất, mẫu vật cần được thực hiện đúng quy định, đảm bảo an toàn cho con người và môi trường.

Các nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học trên động vật, thực vật rừng, đặc biệt là các loài động vật, thực vật hoang dã, quý hiếm cần phải tuyệt đối tuân thủ Nghị định về quản lí thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý hiếm và thực thi Công ước quốc tế về buôn bán các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.

Luyện tập

1. Trình bày vai trò của công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống và nhân giống cây lâm nghiệp. Cho ví dụ minh hoạ.
2. Trình bày vai trò của công nghệ sinh học trong công tác bảo tồn, quản lí tài nguyên rừng và phát triển lâm nghiệp bền vững.

Vận dụng

Hãy đề xuất một biện pháp để phát huy vai trò của công nghệ sinh học trong lâm nghiệp.

BÀI 2 CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CHỌN, TẠO VÀ NHÂN GIỐNG CÂY LÂM NGHIỆP

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Phân tích được một số hướng ứng dụng phổ biến của công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống và nhân giống cây lâm nghiệp.



Hình 2.1. Nhân giống cây lâm nghiệp bằng nuôi cấy mô tế bào

? Những kĩ thuật nào của công nghệ sinh học đang được ứng dụng trong chọn, tạo giống cây lâm nghiệp? Ứng dụng công nghệ nuôi cấy mô tế bào (Hình 2.1) trong nhân giống cây lâm nghiệp đã mang lại ý nghĩa như thế nào?

I - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CHỌN, TẠO GIỐNG CÂY LÂM NGHIỆP

1. Ứng dụng chỉ thị phân tử

Đa số cây lâm nghiệp là cây lâu năm, lâu ra hoa, kết quả, lâu thu hoạch sản phẩm. Vì vậy, một chu kì chọn, tạo giống cây lâm nghiệp thường kéo dài trong nhiều năm, tiêu tốn nhiều công sức và chi phí. Nhờ ứng dụng chỉ thị phân tử (molecular marker), các nhà chọn giống cây lâm nghiệp có thể xác định được những cá thể mang gene quy định tính trạng mong muốn ngay ở giai đoạn cây con, nhờ đó rút ngắn rất nhiều thời gian chọn, tạo giống mới (Hình 2.2), giảm chi phí và công sức lao động. Các chỉ thị phân tử thường được ứng dụng trong chọn, tạo giống cây lâm nghiệp là các chỉ thị liên quan đến khả năng sinh trưởng, chất lượng gỗ và khả năng chống chịu sâu, bệnh của cây rừng.



Hình 2.2. Sơ đồ các bước chọn, tạo giống cây lâm nghiệp bằng phương pháp truyền thống (a) và ứng dụng chỉ thị phân tử (b)

Khám phá

Giải thích vì sao khi ứng dụng chỉ thị phân tử có thể giúp rút ngắn thời gian chọn, tạo giống mới.

Một số dòng, giống cây lâm nghiệp được tạo ra nhờ ứng dụng chỉ thị phân tử (chỉ thị SSR) như 7 dòng keo lai: BB055, BV350, BV376, BV434, BV523, BV584 và BV586 đạt năng suất từ 26 đến 35 m^3/ha/năm; 10 dòng bạch đàn lai sinh trưởng nhanh là UC16, UC51, CU113, CU123, UC52, CU182, UE72, UC55, CU98, CU82 đạt năng suất từ 30,7 đến 45 m^3/ha/năm. Trong đó, 7 dòng keo lai kể trên và 2 dòng bạch đàn lai là CU98 và CU82 đã được công nhận là giống cây trồng lâm nghiệp mới cho phép phổ biến ra sản xuất.

2. Ứng dụng kĩ thuật chuyển gene

Kĩ thuật chuyển gene là kĩ thuật chuyển một đoạn DNA từ tế bào cho sang tế bào nhận. Trong chọn, tạo giống cây lâm nghiệp, kĩ thuật chuyển gene thường được áp dụng để tạo ra các giống cây lâm nghiệp vượt trội về năng suất, chất lượng gỗ và khả năng kháng sâu, bệnh so với các giống thông thường. Quy trình chuyển gene nhờ plasmid làm thể truyền trong chọn, tạo giống cây lâm nghiệp gồm các bước cơ bản sau (Hình 2.3):

Bước 1. Thu nhận DNA mang gene cần chuyển từ tế bào cho và thu nhận plasmid từ vi khuẩn bằng kĩ thuật phù hợp.

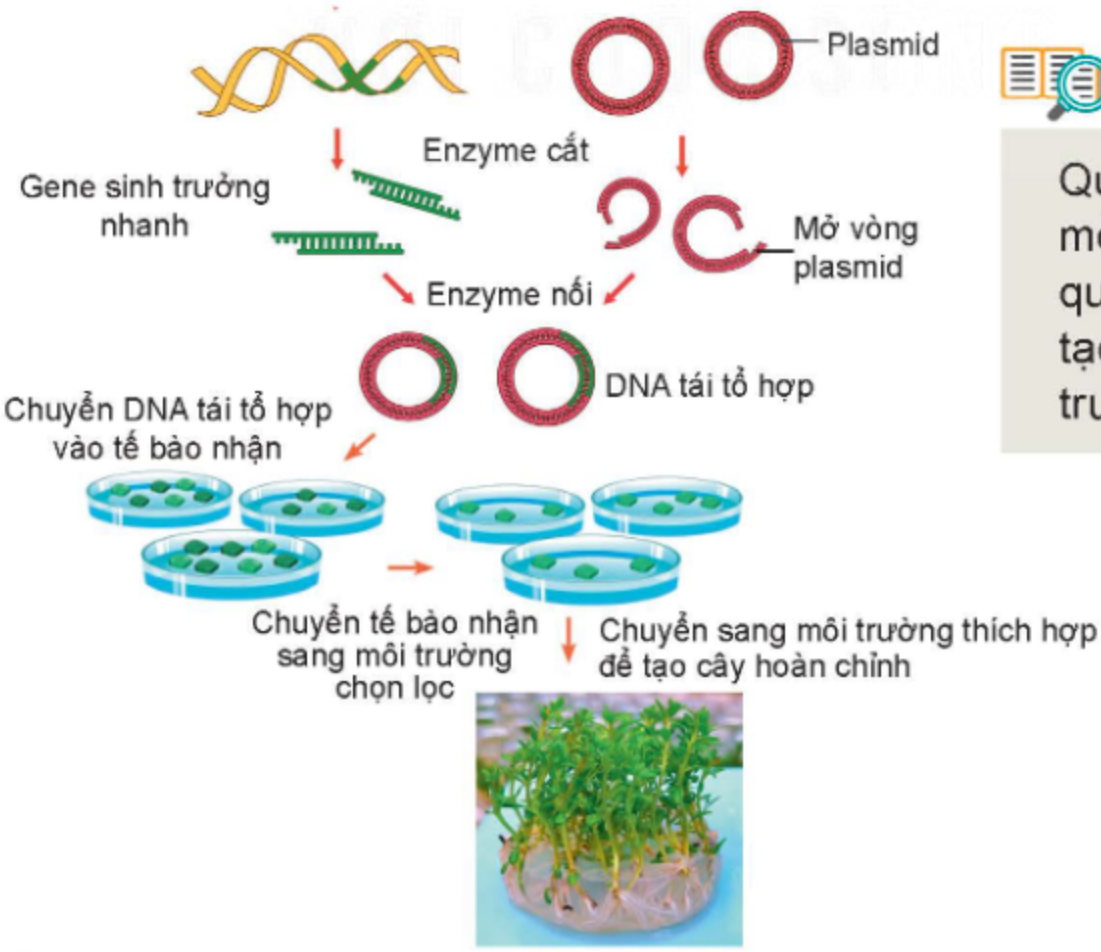
Bước 2. Cắt, thu nhận gene cần chuyển và nối gene cần chuyển vào plasmid bằng các enzyme thích hợp để tạo DNA tái tổ hợp.

Bước 3. Chuyển DNA tái tổ hợp (có mang gene cần chuyển) vào tế bào nhận gene bằng kĩ thuật phù hợp.

Bước 4. Chọn lọc dòng tế bào mang gene cần chuyển trên môi trường chọn lọc.

Bước 5. Nuôi cấy trong môi trường thích hợp để các tế bào mang gene cần chuyển phát triển thành cây hoàn chỉnh.

Hình 2.3. Các bước cơ bản trong quy trình chuyển gene vào cây lâm nghiệp



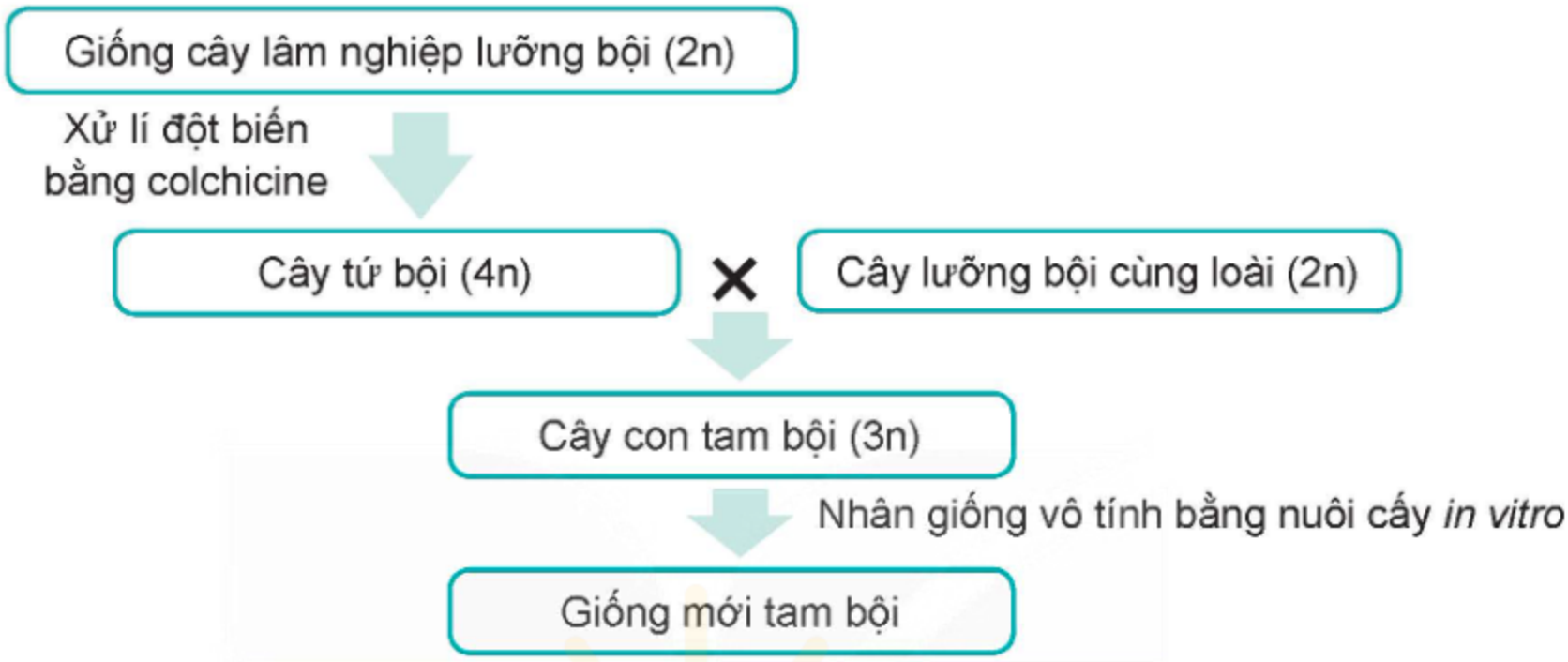
Khám phá

Quan sát Hình 2.4 và mô tả các bước trong quy trình chuyển gene tạo giống keo sinh trưởng nhanh.

Hình 2.4. Các bước chuyển gene tạo giống keo sinh trưởng nhanh

3. Tạo giống cây lâm nghiệp đa bội nhờ ứng dụng phương pháp gây đột biến kết hợp với lai giống

Cây đa bội thường có khả năng sinh trưởng, phát triển mạnh, kích thước cơ quan sinh dưỡng lớn hơn so với cây lưỡng bội. Vì vậy, việc chọn, tạo giống cây đa bội có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đối với sản xuất lâm nghiệp. Quy trình chọn, tạo giống cây lâm nghiệp tam bội bằng phương pháp gây đột biến kết hợp với lai giống gồm các bước cơ bản sau (Hình 2.5):



Hình 2.5. Các bước tạo giống cây lâm nghiệp tam bội bằng phương pháp gây đột biến kết hợp lai giống

Nhờ ứng dụng phương pháp xử lí đột biến kết hợp với lai giống, các nhà khoa học đã chọn, tạo thành công nhiều giống cây trồng đa bội có khả năng sinh trưởng nhanh, năng suất vượt trội so với cây lưỡng bội. Ví dụ: Các dòng keo lai tam bội X101, X102, X201 và X205 (Hình 2.6) cho năng suất đạt khoảng từ 26 đến 35 m^3/ha/năm. Tính chất gỗ của các giống keo tam bội ở giai đoạn 4 năm tuổi tương đương với keo lai lưỡng bội ở giai đoạn khoảng từ 5 đến 7 tuổi, đáp ứng được yêu cầu cơ bản về gỗ nguyên liệu cho sản xuất giấy, ván ghép thanh, ván bóc.



a) Giống keo lai X102 b) Giống keo lai X205

Hình 2.6. Một số giống keo lai tam bội

Thông tin bổ sung

Nhờ ứng dụng công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực vật, các nhà khoa học đã tạo ra được các giống cây lâm nghiệp tam bội bằng phương pháp nuôi cấy nội nhũ (3n). Phương pháp này giúp rút ngắn được rất nhiều thời gian, công sức và chi phí chọn, tạo giống mới.

II - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG NHÂN GIỐNG CÂY LÂM NGHIỆP

Nhờ ứng dụng công nghệ sinh học, đặc biệt là công nghệ nuôi cấy mô tế bào thực vật, nhiều giống cây lâm nghiệp quý hiếm được nhân nhanh để phục vụ công tác bảo tồn; các giống mới có năng suất cao, chất lượng tốt được nhân nhanh để tạo ra số lượng lớn cây giống đồng đều, sạch bệnh cung cấp cho sản xuất. Quá trình nhân giống cây lâm nghiệp bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào gồm các bước cơ bản sau (Hình 2.7):

Bước 1. Chọn vật liệu nuôi cấy.

↓

Bước 2. Khử trùng mẫu.

↓

Bước 3. Tạo chồi trong môi trường thích hợp.

↓

Bước 4. Kích thích ra rễ và tạo cây hoàn chỉnh.

↓

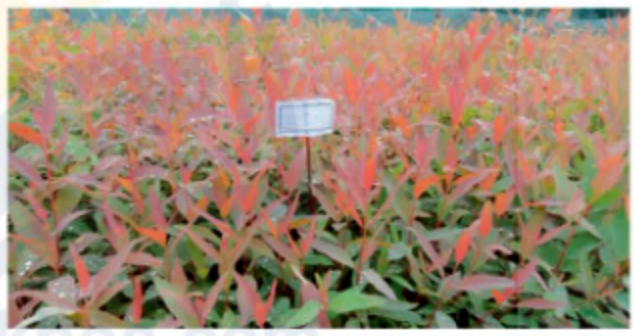
Bước 5. Đưa cây ra vườn ươm.

Hình 2.7. Sơ đồ các bước nhân giống cây lâm nghiệp bằng nuôi cấy mô tế bào thực vật

Một số giống cây lâm nghiệp được nhân bằng nuôi cấy *in vitro* như cây keo, cây bạch đàn,... (Hình 2.8).



a) Cây keo



b) Cây bạch đàn

Hình 2.8. Một số giống cây lâm nghiệp được nhân giống bằng nuôi cấy *in vitro*

Khám phá

Mô tả các bước nhân giống cây lâm nghiệp bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào thực vật.

Luyện tập

1. Phân tích vai trò của chỉ thị phân tử, kĩ thuật chuyển gene trong chọn, tạo giống cây lâm nghiệp.
2. Phân tích vai trò của công nghệ sinh học trong nhân giống cây lâm nghiệp.

Vận dụng

Đề xuất một ứng dụng của công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống và nhân giống cây lâm nghiệp phù hợp với thực tiễn ở địa phương em.

BÀI 3 CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG SẢN XUẤT CHẾ PHẨM VI SINH PHỤC VỤ LÂM NGHIỆP

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Phân tích được một số hướng ứng dụng phổ biến của công nghệ sinh học trong sản xuất chế phẩm vi sinh phục vụ lâm nghiệp.



Hình 3.1. Chế phẩm vi sinh dùng trong lâm nghiệp

? Công nghệ sinh học có vai trò như thế nào trong sản xuất chế phẩm vi sinh phục vụ lâm nghiệp? Những loại chế phẩm vi sinh nào (Hình 3.1) đang được sử dụng trong lâm nghiệp? Chúng được sử dụng nhằm mục đích gì?

I - SẢN XUẤT CHẾ PHẨM VI SINH PHÂN HUỶ NHANH VẬT LIỆU CHÁY DƯỚI TÁN RỪNG THÔNG

Vật liệu dưới tán rừng thông bao gồm cành, lá, quả khô, các loại cỏ,... Đây là những vật liệu dễ cháy và là một trong những nguyên nhân chính gây ra cháy rừng (Hình 3.2). Để khắc phục điều này, các nhà khoa học đã nghiên cứu sản xuất chế phẩm vi sinh có khả năng phân huỷ vật liệu cháy (phân giải cellulose) thành các chất hữu cơ, đồng thời làm tăng độ ẩm của vật liệu giúp hạn chế cháy rừng, tăng hàm lượng dinh dưỡng và hàm lượng mùn cho đất, góp phần bảo vệ môi trường sinh thái, chống xói mòn, rửa trôi và cải thiện tính chất vật lí, hoá học của đất.



Hình 3.2. Vật liệu dễ cháy dưới tán rừng thông

Khám phá

Phân tích vai trò của chế phẩm vi sinh phân huỷ nhanh vật liệu cháy dưới tán rừng thông.

Quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh phân huỷ nhanh vật liệu cháy dưới tán rừng thông gồm các bước cơ bản sau (Hình 3.3):

Bước 1. Phân lập, tuyển chọn các chủng vi sinh vật có khả năng phân giải cellulose.

Bước 2. Nhân sinh khối các chủng vi sinh vật trong môi trường và điều kiện thích hợp.

Bước 3. Phối trộn sinh khối vi sinh vật với cơ chất thích hợp để tạo chế phẩm.

Bước 4. Đóng gói, bảo quản và sử dụng.

Hình 3.3. Các bước sản xuất chế phẩm vi sinh phân huỷ nhanh vật liệu cháy dưới tán rừng thông

II - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC SẢN XUẤT CHẾ PHẨM VI SINH MF1

Chế phẩm MF1 là chế phẩm vi sinh tổng hợp bao gồm vi sinh vật phân giải phosphate khó tan, vi sinh vật ức chế hay tiêu diệt nấm gây bệnh thối cổ rễ cây thông và một số loài cây rừng khác. Chế phẩm MF1 được bón cho cây thông và các loài cây khác ở vườn ươm và rừng trồng nhằm tăng tỉ lệ sống của cây, tăng năng suất cây rừng và giảm tỉ lệ bị bệnh.

Quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh MF1 gồm các bước cơ bản sau (Hình 3.4):

Bước 1. Phân lập, tuyển chọn các chủng vi sinh vật có khả năng phân giải phosphate khó tan, vi sinh vật ức chế hay tiêu diệt nấm gây bệnh thối cổ rễ cây thông.

Bước 2. Nhân sinh khối các chủng vi sinh vật trong môi trường và điều kiện thích hợp.

Bước 3. Phối trộn sinh khối các chủng vi sinh vật với cơ chất thích hợp để tạo chế phẩm.

Bước 4. Đóng gói, bảo quản và sử dụng.

Hình 3.4. Các bước sản xuất chế phẩm vi sinh MF1

Khám phá

Quan sát Hình 3.4 và mô tả các bước sản xuất chế phẩm MF1.

III - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC SẢN XUẤT CHẾ PHẨM VI SINH MF2

Chế phẩm MF2 là chế phẩm vi sinh tổng hợp bao gồm vi sinh vật phân giải phosphate khó tan, vi sinh vật ức chế hay tiêu diệt nấm gây bệnh đốm lá và khô cành ngọn bạch đàn, một số chất mang và các vi lượng khác. Chế phẩm MF2 được bón cho cây bạch đàn, keo và các loài cây khác ở vườn ươm và rừng trồng nhằm tăng tỉ lệ sống của cây, tăng năng suất cây trồng và giảm tỉ lệ bị bệnh.

Quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh vật MF2 gồm các bước cơ bản sau (Hình 3.5):

Bước 1. Phân lập, tuyển chọn các chủng vi sinh vật có khả năng phân giải phosphate khó tan, vi sinh vật ức chế hay tiêu diệt nấm gây bệnh đốm lá và khô cành ngọn bạch đàn.

Bước 2. Nhân sinh khối các chủng vi sinh vật trong môi trường và điều kiện thích hợp.

Bước 3. Phối trộn sinh khối các chủng vi sinh vật với cơ chất thích hợp để tạo chế phẩm.

Bước 4. Đóng gói, bảo quản và sử dụng.

Hình 3.5. Các bước sản xuất chế phẩm vi sinh MF2

Thông tin bổ sung

Các chủng vi sinh vật phân giải phosphate khó tan thường thuộc các chi như *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Mycorhiza*, *Candida*, *Micrococcus*, *Flavobacterium*; các chủng đối kháng nấm, vi khuẩn gây bệnh vùng rễ cây trồng thường thuộc các chi như *Bacillus*; *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Burkholderia*, *Trichoderma*, *Chaetomium*, *Penicillium*, *Aspergillus*.

Luyện tập

1. Phân tích quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh phân huỷ nhanh vật liệu cháy dưới tán rừng thông.
2. So sánh các quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh MF1 và MF2.

Vận dụng

Hãy đề xuất quy trình sử dụng chế phẩm vi sinh phù hợp với thực tiễn ở địa phương em.

BÀI 4 ỨNG DỤNG MÃ VẠCH DNA TRONG LÂM NGHIỆP

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Phân tích được một số hướng ứng dụng của mã vạch DNA trong lâm nghiệp.



Hình 4.1. Mã vạch DNA

Mã vạch DNA (Hình 4.1) là gì? Nó được ứng dụng như thế nào trong lâm nghiệp? Việc ứng dụng mã vạch DNA trong lâm nghiệp đã mang lại những lợi ích như thế nào?

I - KHÁI NIỆM

Mã vạch DNA là một đoạn trình tự DNA ngắn, đặc trưng có trong bộ gene của các loài sinh vật, được sử dụng để nhận biết, phân biệt chúng với các loài sinh vật khác.

Nếu con người có thể nhận diện bằng dấu vân tay, các sản phẩm trong siêu thị có thể nhận diện bằng mã vạch sản phẩm thì sinh vật cũng có thể được nhận diện nhờ sự khác nhau trong DNA của chúng bằng mã vạch DNA.

sách-giáo-khoa.com

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu thêm về mã vạch DNA và ứng dụng của mã vạch DNA trong nghiên cứu khoa học và cuộc sống.

II - MỘT SỐ ỨNG DỤNG MÃ VẠCH DNA TRONG LÂM NGHIỆP

1. Ứng dụng trong định danh cây lâm nghiệp

Việc xác định chính xác loài cây lâm nghiệp, đặc biệt là các loài cây lâm nghiệp quý hiếm có vai trò rất quan trọng trong công tác bảo tồn và phát triển. Tuy nhiên, nhiều loài cây lâm nghiệp có đặc điểm hình thái khá giống nhau, gây khó khăn cho việc định danh, tốn nhiều công sức và thời gian.

Nhờ ứng dụng mã vạch DNA, các nhà khoa học có thể định danh nhanh chóng và chính xác các loài cây lâm nghiệp, nhờ đó giúp ích rất nhiều cho công tác bảo tồn và nhân giống, đặc biệt đối với các loài cây lâm nghiệp quý hiếm.

Hiện nay, các nhà khoa học của Việt Nam và trên thế giới đã xây dựng được mã vạch DNA cho nhiều loài cây lâm nghiệp quý hiếm như cây hoàng đàn (Hình 4.2a), cây sưa đỏ (Hình 4.2b), một số giống bạch đàn, một số loài nhân sâm,...



a) Cây hoàng đàn



b) Cây sưa đỏ

Hình 4.2. Một số cây lâm nghiệp quý hiếm đã được xây dựng mã vạch DNA

Khám phá

Phân tích ý nghĩa của mã vạch DNA trong bảo tồn và nhân giống các loài cây lâm nghiệp quý hiếm.

Thông tin bổ sung

Để định danh loài bằng trình tự đoạn mã vạch DNA, đầu tiên cần tách chiết và thu DNA từ mẫu sinh vật cần định danh. Trình tự DNA đặc thù (sử dụng làm mã vạch) sẽ được nhân lên bằng phản ứng PCR và giải trình tự để tạo ra một mã vạch. Cuối cùng, các mã vạch được nhập vào ngân hàng dữ liệu; một hệ thống trực tuyến giúp các nhà nghiên cứu thu thập, quản lí và phân tích mã vạch DNA.

2. Ứng dụng trong giám định mẫu sản phẩm lâm nghiệp

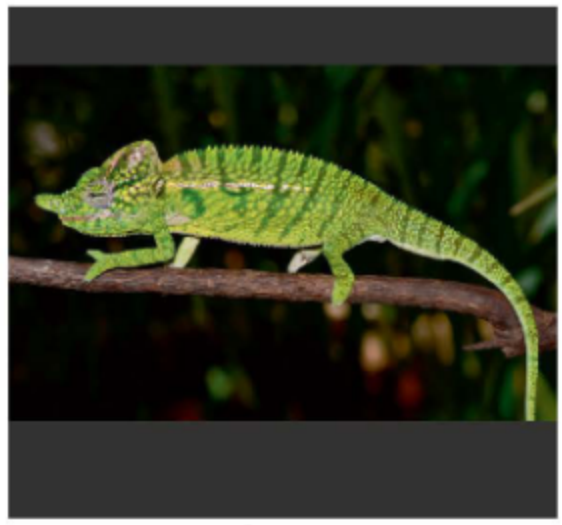
Rất nhiều các sản phẩm lâm nghiệp quý hiếm như các loài cây gỗ quý, cây dược liệu, động vật rừng,... sau khi đã được chế biến ở dạng thành phẩm thì rất khó có thể nhận biết một cách chính xác. Điều này đã gây khó khăn cho lực lượng chức năng trong việc kiểm tra, kiểm soát các hoạt động khai thác, buôn bán, vận chuyển và tàng trữ lâm sản trái phép.

Kĩ thuật mã vạch DNA cho phép xác định nhanh chóng và chính xác nguồn gốc của các sản phẩm lâm nghiệp, nhờ đó giúp ngăn chặn kịp thời các hoạt động khai thác, buôn bán, vận chuyển và tàng trữ lâm sản trái phép, góp phần bảo vệ các loài thực vật, động vật rừng quý hiếm.

Ngày nay, mã vạch DNA đã được ứng dụng tại hải quan nhằm hỗ trợ việc xác định nguồn gốc của các sản phẩm có nguồn gốc từ động, thực vật hoặc các sinh vật sống để ngăn chặn sự vận chuyển trái phép các loài thực vật và động vật quý hiếm (Hình 4.3) hoặc sản phẩm của chúng qua biên giới.



a) Vẹt lùn



b) Tắc kè hoa



c) Khỉ mặt đỏ

Hình 4.3. Một số loài động vật hoang dã cấm săn bắt, vận chuyển, buôn bán

Khám phá

Phân tích vai trò của mã vạch DNA đối với việc bảo tồn các loài động vật rừng quý hiếm.

3. Ứng dụng trong kiểm soát tác nhân gây hại cho cây rừng

Nhiều loài côn trùng là vật chủ trung gian truyền bệnh cho cây rừng, chúng có hình dạng bên ngoài rất giống với các loài côn trùng khác, vì vậy rất khó nhận biết để phòng trừ.

Sử dụng mã vạch DNA sẽ giúp định danh nhanh chóng, chính xác các loài gây bệnh ở giai đoạn tiềm ẩn (giai đoạn ấu trùng) nhằm hỗ trợ chương trình kiểm soát sâu, bệnh bảo vệ cây rừng, giúp nâng cao hiệu quả phòng trừ sâu, bệnh hại và bảo vệ môi trường.

Khám phá

Vì sao việc sử dụng mã vạch DNA trong định danh các loài gây bệnh lại có tác dụng nâng cao hiệu quả phòng trừ sâu, bệnh hại và bảo vệ môi trường?

Luyện tập

Mã vạch DNA là gì? Phân tích vai trò của mã vạch DNA trong lâm nghiệp.

Vận dụng

Từ những hiểu biết về mã vạch DNA, em hãy đề xuất ý tưởng ứng dụng mã vạch DNA để giải quyết một vấn đề thực tiễn của cuộc sống.

CHUYÊN ĐỀ 2

CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG THUỶ SẢN

BÀI 5 VAI TRÒ VÀ TRIỂN VỌNG CỦA CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG THUỶ SẢN

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

- Trình bày được khái niệm, vai trò và một số thành tựu của công nghệ sinh học trong thuỷ sản.
- Đánh giá được triển vọng của công nghệ sinh học trong thuỷ sản.
- Có ý thức về an toàn lao động và đạo đức nghề nghiệp.



Hình 5.1. Chế phẩm vi sinh trong nuôi thuỷ sản

? Sử dụng chế phẩm vi sinh (Hình 5.1) có vai trò như thế nào trong nuôi thuỷ sản? Con người đang và sẽ ứng dụng công nghệ sinh học trong thuỷ sản nhằm những mục đích gì?

sach-giao-khoa.com

I - KHÁI NIỆM

Công nghệ sinh học trong thuỷ sản được hiểu là việc ứng dụng công nghệ sinh học vào lĩnh vực thuỷ sản nhằm nâng cao hiệu quả trong công tác giống, nuôi trồng thuỷ sản, quản lí hiệu quả nguồn tài nguyên thuỷ sản, phát triển thuỷ sản bền vững và bảo vệ môi trường sinh thái.

Việc ứng dụng công nghệ sinh học trong thuỷ sản hiện nay tập trung vào một số hướng chính như chọn, tạo giống thuỷ sản năng suất, chất lượng, chống chịu tốt với tác nhân gây bệnh và các điều kiện bất lợi; nhân giống thuỷ sản theo hướng có lợi cho con người; tạo ra các chế phẩm sinh học có tác dụng trong tăng năng suất và chất lượng thuỷ sản, phòng, trị bệnh cho thuỷ sản, quản lí môi trường nuôi thuỷ sản, phục vụ phát triển thuỷ sản bền vững,...

II - VAI TRÒ VÀ THÀNH TỰU CỦA CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG THUỶ SẢN

1. Vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong công tác giống thuỷ sản

Ứng dụng công nghệ sinh học, đặc biệt là công nghệ gene và công nghệ hỗ trợ sinh sản đã giúp nâng cao hiệu quả trong chọn, tạo giống thuỷ sản, giúp tạo ra giống thuỷ sản có nhiều ưu điểm vượt trội về năng suất, chất lượng, khả năng kháng bệnh mà các phương pháp chọn, tạo giống truyền thống khó có thể đạt được. Mặt khác, con giống được tạo ra

nhờ ứng dụng công nghệ sinh học nếu được đem nuôi thương phẩm theo quy trình nghiêm ngặt, không sử dụng các hoá chất bị cấm sẽ tạo ra sản phẩm sạch, không tồn dư kháng sinh độc hại, vượt qua các hàng rào kĩ thuật khi xuất khẩu hàng hoá.

Một số thành tựu nổi bật của ứng dụng công nghệ sinh học trong chọn, tạo và nhân giống thuỷ sản như chọn, tạo được cá rô phi dòng GIFT có tốc độ tăng trưởng nhanh (Hình 5.2a); tôm sú Moana sạch bệnh, lớn nhanh, thích ứng tốt (Hình 5.2b); cá hồi vân có tốc độ tăng trưởng tăng 30% so với giống ban đầu (Hình 5.2c); cá hồi Coho có tốc độ tăng trưởng tăng 50% so với giống ban đầu; chọn được dòng cá tra có khả năng chịu mặn, sinh trưởng nhanh; dòng tôm thẻ chân trắng có tốc độ tăng trưởng nhanh; cá chép V1 sinh trưởng nhanh, thịt thơm, sức đề kháng tốt; nhân giống cá rô phi, tôm càng xanh với tỉ lệ con đực trên 90%.



a) Cá rô phi dòng GIFT



b) Tôm sú Moana



c) Cá hồi vân

Hình 5.2. Một số thành tựu của công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống thuỷ sản

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu thêm vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống thuỷ sản.

Khám phá

Nêu vai trò và thành tựu của công nghệ gene trong chọn, tạo giống thuỷ sản.

2. Vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong phòng, trị bệnh thuỷ sản

Nhờ ứng dụng công nghệ sinh học, đặc biệt là kĩ thuật PCR (Polymerase Chain Reaction) đã hỗ trợ công tác chẩn đoán, phát hiện tác nhân gây bệnh trên động vật thuỷ sản được chính xác và nhanh chóng hơn. Bên cạnh đó, công nghệ sinh học giúp phát triển hiệu quả các loại vaccine phòng bệnh cho động vật thuỷ sản; phát triển các chế phẩm sinh học có khả năng nâng cao sức đề kháng của động vật thuỷ sản, đồng thời ức chế các vi sinh vật gây bệnh.

Một số thành tựu nổi bật của ứng dụng công nghệ sinh học trong phòng, trị bệnh thuỷ sản:

– Đối với việc chẩn đoán, phát hiện tác nhân gây bệnh: đã phát triển thành công kit RT-PCR để phát hiện virus gây bệnh hoại tử cơ (IMNV – Infectious myonecrosis virus) trên tôm nuôi nước lợ dựa trên các chủng virus phân lập được từ tôm bệnh ở nước ta; kit PCR cho xét nghiệm *Iridovirus* trên cá biển, kit PCR cho xét nghiệm bệnh KHV trên cá koi và kit RT-PCR cho xét nghiệm virus gây bệnh xuất huyết mùa xuân (SVC) trên cá chép; kit Multiplex PCR phát hiện Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus gây bệnh hoại tử cơ quan tạo máu và cơ quan phân lập biểu mô trên tôm sú.

– Đối với việc sản xuất vaccine: đã nghiên cứu thành công vaccine vô hoạt phòng bệnh gan thận mủ do vi khuẩn *Edwardsiella ictaluri* gây ra trên cá tra; vaccine phòng bệnh do vi khuẩn *Streptococcosis* gây ra trên cá rô phi nuôi thương phẩm; vaccine phòng bệnh do vi khuẩn *Vibrio* spp. gây ra trên cá nuôi biển; vaccine phòng bệnh hoại tử thần kinh (VNN) trên cá.

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu về một số loại chế phẩm sinh học phòng, trị bệnh cho thuỷ sản.

3. Vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong kiểm soát môi trường nuôi thuỷ sản

Ô nhiễm môi trường nuôi ảnh hưởng rất lớn đến sự phát triển nuôi trồng thuỷ sản. Công nghệ sinh học giúp tạo ra các chế phẩm (chế phẩm vi sinh vật, chế phẩm enzyme) có tác dụng ức chế vi sinh vật có hại trong môi trường, cải thiện môi trường nuôi thuỷ sản (nước và nền đáy ao), tăng khả năng hấp thụ thức ăn của động vật thuỷ sản,... góp phần tăng năng suất và sản lượng.

Một số thành tựu trong lĩnh vực này như đã tạo ra các chế phẩm sinh học chứa 2 chủng vi khuẩn thuộc chi *Bacillus*, chế phẩm chứa 4 chủng vi khuẩn thuộc chi *Bacillus*, chế phẩm có chứa nhóm vi khuẩn *Bacillus* spp. và nấm *Saccharomyces cerevisiae*,... có tác dụng ổn định chất lượng nước và cân bằng pH, làm giảm lượng chất thải hữu cơ trong nước ao, loại bỏ một số khí độc (H_2S, NH_3, NO_2) trong ao, kích thích sự phát triển của sinh vật phù du trong ao tạo nguồn thức ăn tự nhiên cho tôm, cá.

Khám phá

Vì sao các chế phẩm sinh học lại có tác dụng bảo vệ, cải thiện môi trường nuôi thuỷ sản?

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu thêm vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong kiểm soát môi trường nuôi thuỷ sản.

4. Vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong sản xuất thức ăn thuỷ sản

Công nghệ sinh học giúp nâng cao chất lượng thức ăn và hiệu quả sử dụng nguồn nguyên liệu thức ăn thuỷ sản như công nghệ lên men khô đậu tương, thuỷ phân hoá các phế phụ phẩm để sản xuất nguồn nguyên liệu giàu protein, kĩ thuật nhũ tương hoá để làm giàu nguồn acid béo mạch cao nối đôi trong một số loại thức ăn tươi sống,...

Các loại acid béo mạch cao nối đôi (HUFA – Highly unsaturated fatty acids) là một trong những nguồn dinh dưỡng chính trong giai đoạn ấu trùng của động vật thuỷ sản. Trong quá trình sản xuất giống tôm, cá, HUFA được cung cấp cho giai đoạn ấu trùng thông qua nguồn thức ăn tươi sống (Artemia, Moina, một số loài tảo,...). Tuy nhiên, thành phần và hàm lượng của HUFA trong thức ăn tươi sống thường thiếu cân bằng và không ổn định, dẫn đến làm giảm hiệu quả nhân giống và chất lượng con giống (tốc độ tăng trưởng chậm, khả năng kháng bệnh giảm, tỉ lệ dị hình cao, tỉ lệ sống thấp,...).

Thông qua các kĩ thuật làm giàu vi tảo và nhũ tương hoá đã giúp làm giàu thành phần và hàm lượng HUFA trong một số loại thức ăn tươi sống như luân trùng, Artemia, giáp xác chân chèo và Moina. Khi dùng thử nghiệm các loại thức ăn tươi sống này với một số loài thuỷ sản nuôi như cá hồi vân, cá tầm Nga, cá tầm Đại Tây Dương, cá bơn đuôi vàng, tôm thẻ chân trắng đều cho thấy hiệu quả trong việc cải thiện tăng trưởng và tỉ lệ sống ở giai đoạn ấu trùng.

5. Vai trò và thành tựu của công nghệ sinh học trong chế biến thuỷ sản

Công nghệ chế biến thuỷ sản hiện nay chủ yếu tập trung vào việc duy trì và nâng cao chất lượng của sản phẩm thuỷ sản, trong khi đó tiềm năng phát triển của sản phẩm thuỷ sản trong lĩnh vực dược phẩm, công nghệ mĩ phẩm và một số lĩnh vực khác chưa được khai thác. Để giải quyết những vấn đề này, việc ứng dụng công nghệ sinh học sẽ mang đến giải pháp tối ưu nhằm hướng đến mục tiêu phát triển bền vững, toàn diện lĩnh vực bảo quản và chế biến thuỷ sản.

Một số thành tựu trong việc ứng dụng công nghệ sinh học trong chế biến thuỷ sản như ứng dụng công nghệ vi sinh và công nghệ enzyme để thu nhận và tinh sạch collagen từ da cá tra, cá ngừ làm nguyên liệu cho ngành công nghệ dược phẩm và mĩ phẩm; ứng dụng công nghệ sinh học để tách chiết glucosamine từ vỏ tôm, cua; tách chiết chondroitin sulfate từ sụn cá; tách chiết các amino acid thiết yếu và calcium hữu cơ từ xương cá là những nguyên liệu có giá trị cao, phục vụ trong nghiên cứu và phát triển các thực phẩm chức năng từ thuỷ sản.

III - TRIỂN VỌNG CỦA CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG THUỶ SẢN

Hiện tại và trong tương lai, công nghệ sinh học đã, đang và sẽ tiếp tục đóng vai trò quan trọng trong thuỷ sản, đặc biệt trong công tác chọn, tạo giống, chẩn đoán bệnh, tạo vaccine phòng bệnh và quản lí môi trường nuôi thuỷ sản.

Với tiến bộ của công nghệ hỗ trợ sinh sản, trong tương lai sẽ tạo ra được nhiều giống thuỷ sản có năng suất cao, chất lượng tốt, khả năng chống chịu tốt để phục vụ cho việc phát triển nuôi trồng thuỷ sản.

Bằng công nghệ sinh học, đặc biệt là công nghệ vi sinh và công nghệ protein-enzyme, các nhà khoa học sẽ tạo ra ngày càng nhiều chế phẩm sinh học có khả năng cải thiện môi trường nuôi thuỷ sản, tăng sức đề kháng cho động vật thuỷ sản, góp phần phát triển nuôi trồng thuỷ sản bền vững.

Cùng với sự tiến bộ của khoa học kĩ thuật, công nghệ sinh học đang và sẽ tham gia vào hầu hết các khâu trong chuỗi sản xuất của lĩnh vực thuỷ sản (chọn giống, nhân giống, chẩn đoán bệnh, tạo vaccine phòng bệnh, cải tiến quy trình nuôi trồng, xử lí môi trường nuôi thuỷ sản, chế biến và bảo quản sản phẩm), giúp ngành thuỷ sản ngày càng phát triển theo hướng an toàn và bền vững.

Công nghệ sinh học giúp tạo ra các kit phục vụ các mục đích như chẩn đoán và phát hiện nhanh một số loại bệnh trên thuỷ sản, kiểm định, đánh giá chất lượng con giống, phát hiện tồn dư chất cấm trong sản phẩm thuỷ sản, phát hiện các tác nhân gây ô nhiễm môi trường,...

Kết nối nghề nghiệp

Kĩ sư thuỷ sản là những người tốt nghiệp đại học ngành Thuỷ sản, được trang bị các kiến thức chuyên môn về phân loại, đặc điểm sinh học, vòng đời và môi trường sống của động, thực vật thuỷ sinh; được trang bị các kiến thức, kĩ năng về nhân giống và kĩ thuật nuôi thuỷ sản, chế biến và sản xuất thức ăn thuỷ sản, quản lí môi trường và sức khoẻ động vật thuỷ sản. Kĩ sư thuỷ sản có khả năng áp dụng các thiết bị và tiến bộ khoa học kĩ thuật tiên tiến để tổ chức vận hành, sản xuất bền vững và có hiệu quả các cơ sở nhân giống, nuôi trồng thuỷ sản; các cơ sở dịch vụ, kinh doanh thuốc, thức ăn và chế biến thuỷ sản.

IV - MỘT SỐ LƯU Ý VỀ AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ ĐẠO ĐỨC NGHỀ NGHIỆP

Trong một số nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học trong thuỷ sản, con người có thể tiếp xúc với các hoá chất độc hại hoặc các vi sinh vật có hại cho con người. Vì vậy, trong quá trình nghiên cứu cần thực hiện tốt các quy định về an toàn lao động, an toàn sinh học và vệ sinh môi trường như sử dụng quần áo bảo hộ, khẩu trang, găng tay phù hợp trong quá trình làm việc, thực hiện việc thu gom và tiêu huỷ hoá chất, mẫu vật, dụng cụ đã qua sử dụng đúng quy định. Ngoài ra, cần quan tâm đến các quy định về phúc lợi vật nuôi thuỷ sản khi thực hiện các nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học trên động vật thuỷ sản. Ứng dụng công nghệ sinh học cần lưu ý đến bảo vệ môi trường, nguồn lợi thuỷ sản và bảo tồn các loài thuỷ sản quý hiếm.

Luyện tập

1. Trình bày vai trò của công nghệ sinh học trong thuỷ sản. Liên hệ với thực tiễn ở địa phương em.
2. Trình bày triển vọng của công nghệ sinh học trong thuỷ sản. Trong tương lai, công nghệ sinh học sẽ giúp gì cho việc phát triển thuỷ sản ở địa phương em?

Vận dụng

Hãy đề xuất một số ứng dụng của công nghệ sinh học phù hợp với thực tiễn nuôi trồng thuỷ sản ở địa phương em.

BÀI 6 MỘT SỐ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CHỌN, TẠO GIỐNG THUỶ SẢN

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Phân tích được một số hướng ứng dụng của công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống thuỷ sản.

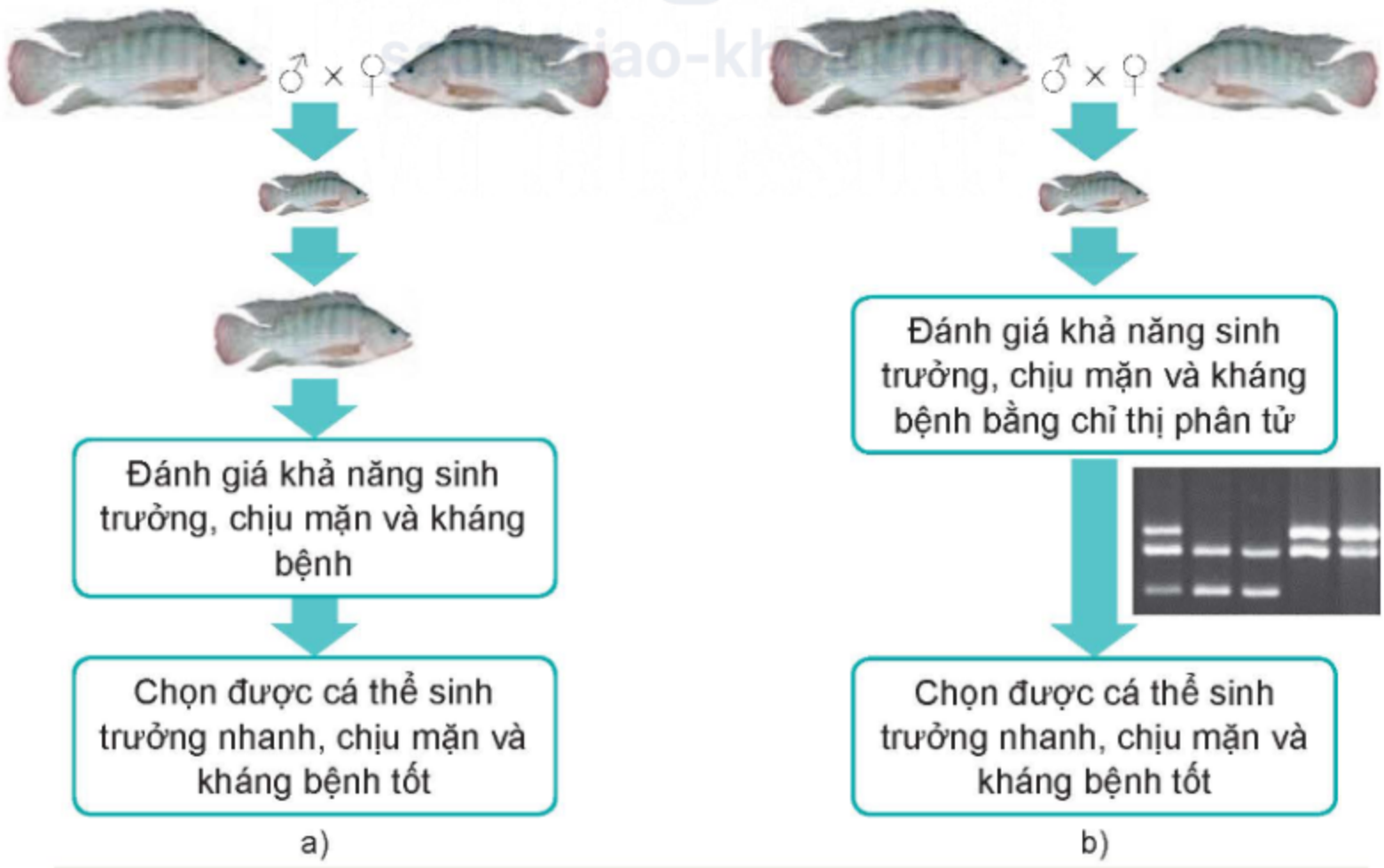


Hình 6.1. Cá hồi chuyển gene và cá hồi không chuyển gene

? Những kĩ thuật nào của công nghệ sinh học đang được ứng dụng trong chọn, tạo giống thuỷ sản? Việc ứng dụng công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống thuỷ sản có ý nghĩa như thế nào (Hình 6.1)?

I - ỨNG DỤNG CHỈ THỊ PHÂN TỬ TRONG CHỌN GIỐNG THUỶ SẢN

Những năm gần đây, công nghệ chọn giống thuỷ sản đã có những bước tiến mới nhờ sử dụng thông tin về sai khác trong trình tự DNA giữa cá thể chọn giống hay còn gọi là chỉ thị phân tử. Chỉ thị phân tử đã được ứng dụng để phân loại và lựa chọn vật liệu ban đầu cho chọn giống thuỷ sản, từ đó giúp nâng cao hiệu quả quản lí giống thuỷ sản; đánh giá mức độ đa dạng di truyền của quần thể chọn giống và quản lí nguồn gene thuỷ sản, từ đó hỗ trợ công tác bảo tồn và phát triển các nguồn gene thuỷ sản có giá trị. Ngoài ra, chỉ thị phân tử đã được sử dụng để truy xuất phả hệ và nguồn gốc của các loài thuỷ sản, đánh giá chất lượng sản phẩm thuỷ sản,...



Hình 6.2. Sơ đồ chọn giống cá rô phi sinh trưởng nhanh, chịu mặn, kháng bệnh tốt bằng phương pháp truyền thống (a) và ứng dụng chỉ thị phân tử (b)

Khám phá

Hãy quan sát Hình 6.2 và phân tích vai trò của ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn giống thuỷ sản.

Thông tin bổ sung

Các chỉ thị phân tử phổ biến trong chọn giống thuỷ sản bao gồm chỉ thị đa hình độ dài các đoạn cắt hạn chế (RFLP), chỉ thị các tiểu vệ tinh microsatellite và chỉ thị đa hình thái nucleotide đơn (SNP).

Chỉ thị phân tử đã được ứng dụng khá rộng rãi trong công tác chọn giống thuỷ sản như định danh loài cá chim vây vàng, tôm hùm, rong biển; xác định mức độ đa dạng di truyền của cá tra, cá diêu hồng, cá chim vây vàng, cá rô đồng,...; truy xuất và xây dựng cây phả hệ của quần đàn cá tra, cá diêu hồng chọn giống. Nhờ ứng dụng chỉ thị phân tử, các nhà chọn giống đã chọn được những giống thuỷ sản có giá trị kinh tế cao, ví dụ: giống cá hồi Na Uy sinh trưởng nhanh, cá tra sinh trưởng nhanh và chịu mặn, tôm thẻ chân trắng sinh trưởng nhanh, cá chép V1 sinh trưởng nhanh, thịt thơm, sức đề kháng tốt,...

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu thêm ứng dụng của chỉ thị phân tử trong chọn giống thuỷ sản.

II - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GENE TRONG TẠO GIỐNG THUỶ SẢN

Công nghệ gene được áp dụng trong tạo giống thuỷ sản chủ yếu là kĩ thuật chuyển gene. Ở động vật thuỷ sản, kĩ thuật chuyển gene được thao tác trên tế bào trứng đã thụ tinh hoặc phôi giai đoạn sớm. Kĩ thuật chuyển gene trong tạo giống thuỷ sản gồm các bước cơ bản như Hình 6.3. Nhờ ứng dụng công nghệ gene đã giúp rút ngắn được thời gian, chi phí cho công tác tạo giống thuỷ sản, đồng thời tạo được những giống mới mang các đặc điểm vượt trội so với giống ban đầu.

Bước 1. Chọn lọc và thu nhận gene cần chuyển, chuẩn bị tế bào nhận gene chuyển.

↓

Bước 2. Đưa gene cần chuyển vào tế bào nhận gene (phôi) bằng kĩ thuật phù hợp.

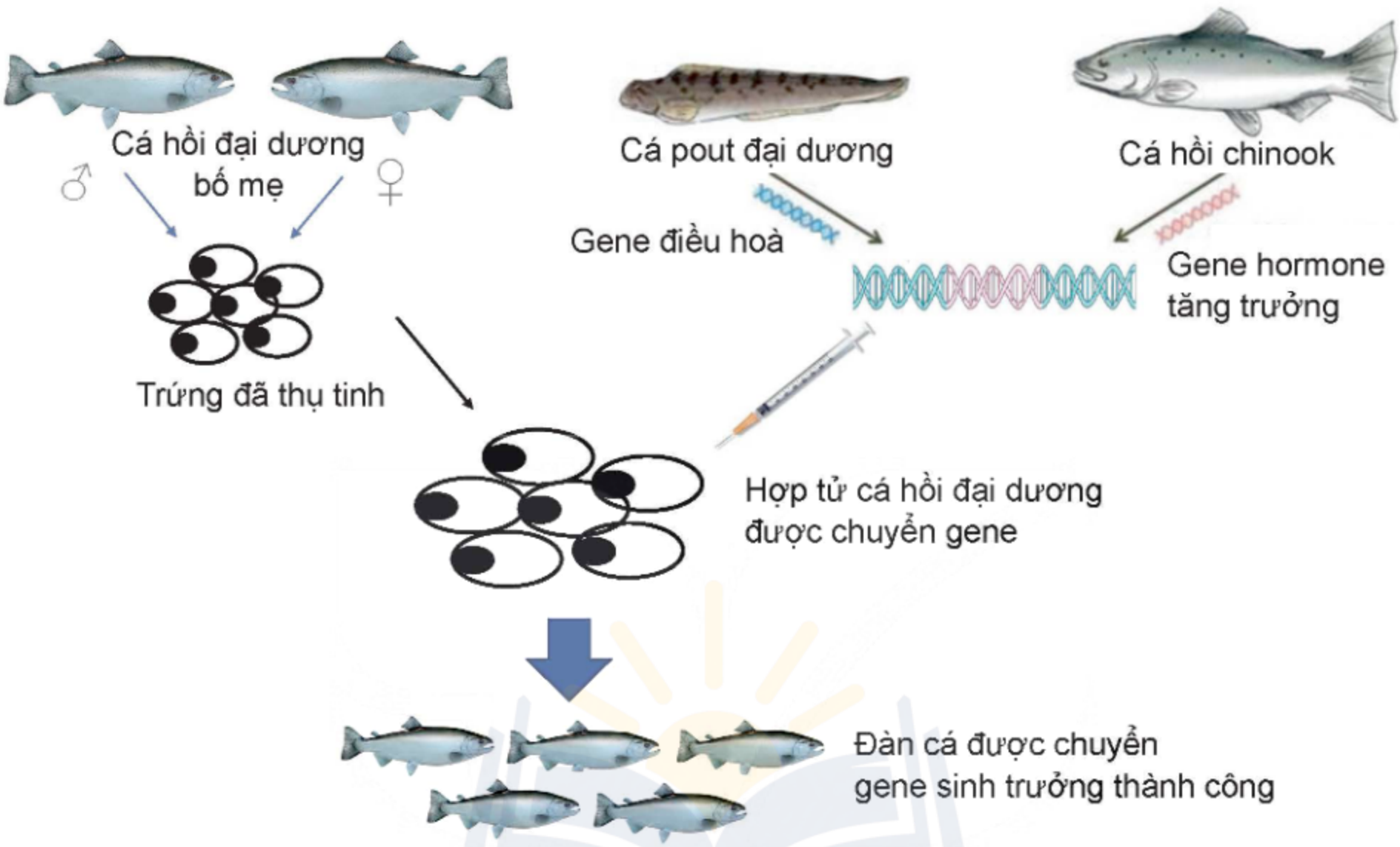
↓

Bước 3. Ấp nở và tạo đàn giống chuyển gene.

Hình 6.3. Sơ đồ các bước chuyển gene vào động vật thuỷ sản

Khám phá

Quan sát Hình 6.4 và mô tả các bước trong quy trình chuyển gene sinh trưởng (GH) vào cá hồi đại dương.



Hình 6.4. Sơ đồ chuyển gene sinh trưởng (GH) vào cá hồi đại dương

Nhờ kĩ thuật chuyển gene GH đã tạo ra giống cá hồi mới có tốc độ tăng trưởng cao gấp đôi so với giống cá hồi không được chuyển gene (Hình 6.5).

a) 

Cá hồi đại dương được chuyển gene GH: dài 61 cm, nặng 3,0 kg

b) 

Cá hồi đại dương không được chuyển gene GH: dài 33 cm, nặng 1,3 kg

Hình 6.5. Cá hồi đại dương được chuyển gene GH (a) và không được chuyển gene GH (b) sau 18 tháng nuôi

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu thêm các ứng dụng của công nghệ gene trong tạo giống thuỷ sản.

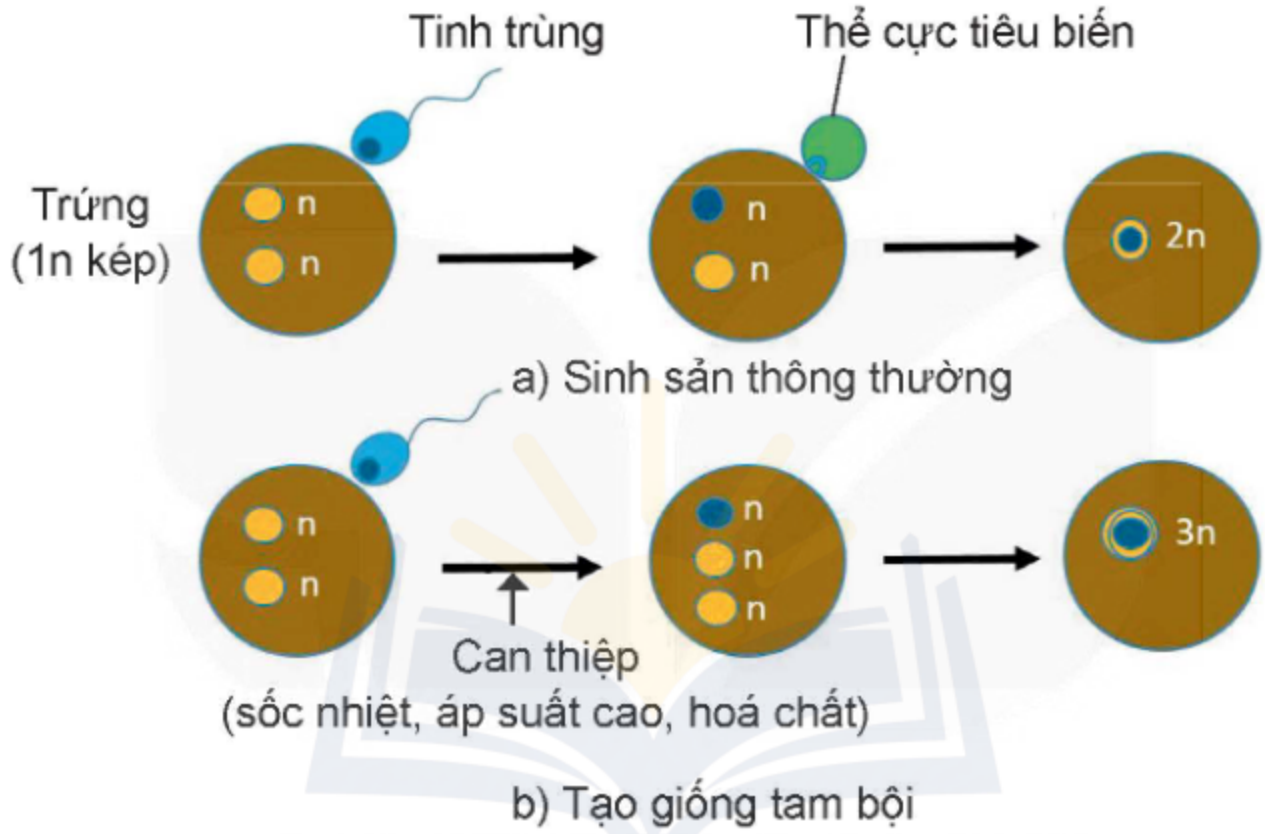
III - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG TẠO GIỐNG TAM BỘI

Nhờ ứng dụng công nghệ sinh học đã tạo ra giống thuỷ sản tam bội (3n) có tốc độ sinh trưởng vượt trội so với giống lưỡng bội (2n), mang lại lợi ích lớn cho người nuôi thuỷ sản. Một số giống thuỷ sản tam bội đã được tạo ra như hàu (Hình 6.6), nghêu, trai, sò điệp, cá hồi vân, cá hồi biển, cá vược,...



a) b)

Hình 6.6. Hàu tam bội (a) và hàu lưỡng bội (b)



Hình 6.7. Các bước tạo giống thuỷ sản tam bội

Khám phá

Quan sát Hình 6.7 và mô tả các bước tạo giống thuỷ sản tam bội.

Luyện tập

1. Mô tả các bước chọn, tạo giống thuỷ sản nhờ ứng dụng chỉ thị phân tử và công nghệ gene.
2. Phân tích vai trò của việc ứng dụng chỉ thị phân tử và công nghệ gene trong chọn, tạo giống thuỷ sản.

Vận dụng

Lựa chọn một số giống thuỷ sản được chọn, tạo nhờ ứng dụng công nghệ sinh học phù hợp với thực tiễn của địa phương em.

BÀI 7 ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG SẢN XUẤT GIỐNG THUỶ SẢN

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Phân tích được một số hướng ứng dụng của công nghệ sinh học trong sản xuất giống thuỷ sản.



Hình 7.1. Hệ thống nhân giống thuỷ sản

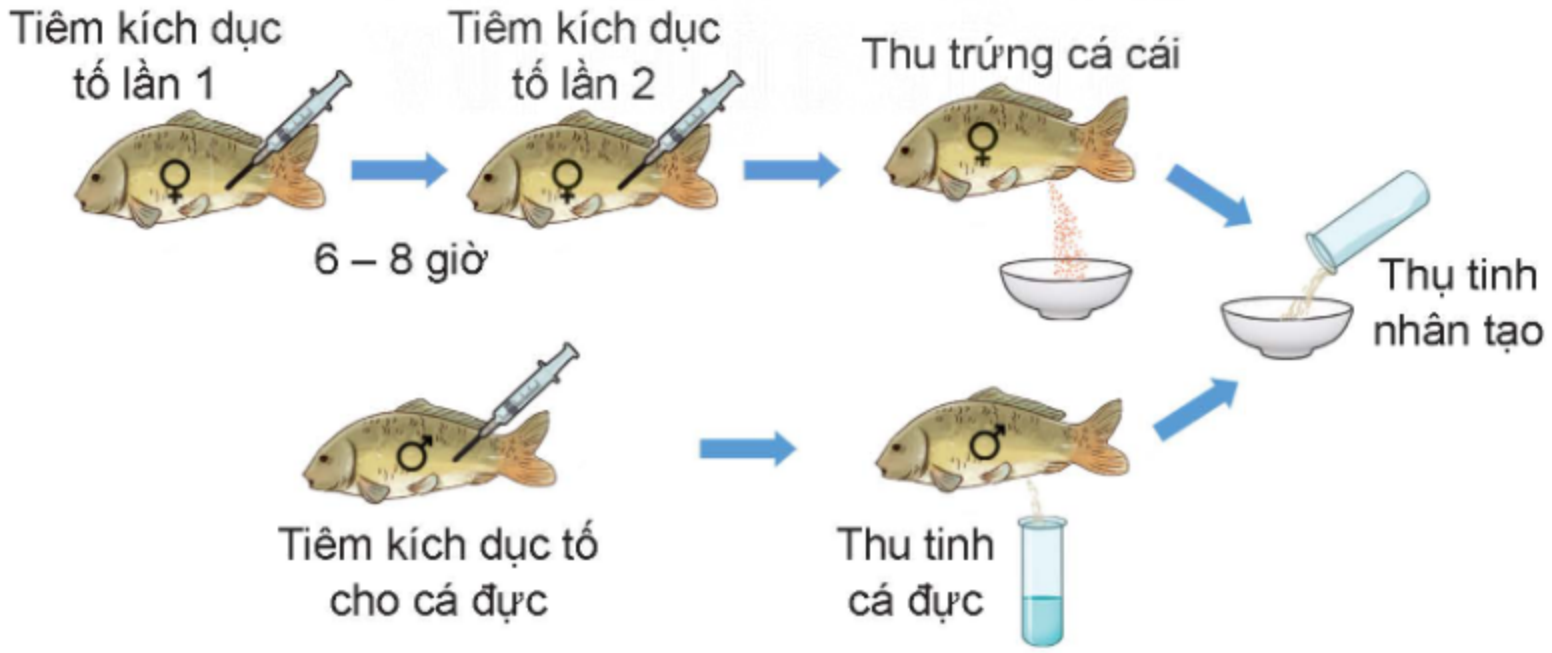
? Những kĩ thuật nào của công nghệ sinh học đang được ứng dụng trong nhân giống thuỷ sản? Việc ứng dụng công nghệ sinh học có ý nghĩa như thế nào đối với công tác nhân giống thuỷ sản (Hình 7.1)?

I - SỬ DỤNG HORMONE ĐỂ ĐIỀU KHIỂN CÁ BỐ MẸ THÀNH THỤC VÀ SINH SẢN

Một số loại hormone có tác dụng kích thích sự phát triển của tuyến sinh dục ở cá (còn được gọi là kích dục tố). Sử dụng các loại hormone này sẽ giúp cá đực và cá cái cùng thành thục sinh dục ở một thời điểm định sẵn, giúp cho công tác sản xuất cá giống chủ động về mặt thời gian. Hormone còn kích thích cá đẻ đồng loạt, từ đó tăng tỉ lệ đẻ, tỉ lệ thụ tinh, tỉ lệ nở so với cá đẻ tự nhiên không dùng hormone. Một số loại hormone thường được sử dụng như hormone màng đệm HCG hoặc LRHa.

Khám phá

Quan sát Hình 7.2 và mô tả các bước sử dụng hormone trong sản xuất giống cá chép.



Hình 7.2. Sơ đồ sử dụng hormone trong sản xuất giống cá chép

Kết nối năng lực

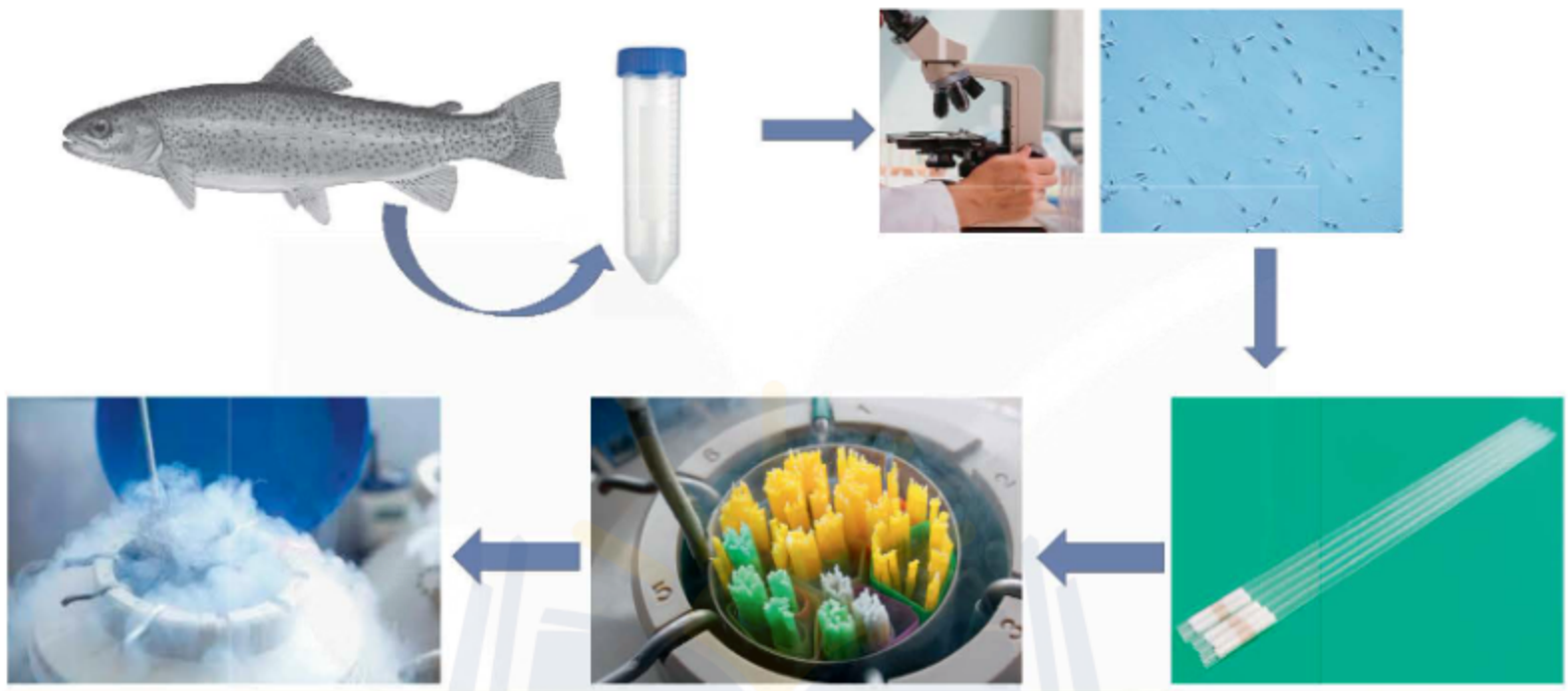
Sử dụng internet, sách, báo,… để tìm hiểu thêm về việc sử dụng hormone trong sản xuất giống thuỷ sản ở Việt Nam và trên thế giới.

II - BẢO QUẢN LẠNH TINH TRÙNG, TRỨNG, PHÔI THUỶ SẢN

Bảo quản lạnh tinh trùng, trứng, phôi (hay còn gọi là đông lạnh tinh trùng, trứng, phôi) là kĩ thuật bảo quản tinh trùng, trứng, phôi ở nhiệt độ –196 °C trong nitrogen lỏng, giúp bảo quản tinh trùng, trứng, phôi trong thời gian dài. Kĩ thuật này áp dụng để bảo tồn các giống thuỷ sản quý hiếm, đồng thời giúp cho quá trình vận chuyển tinh trùng, trứng, phôi được thuận tiện hơn.

Khám phá

Hãy quan sát Hình 7.3 và mô tả các bước cơ bản của kĩ thuật bảo quản lạnh tinh trùng cá.



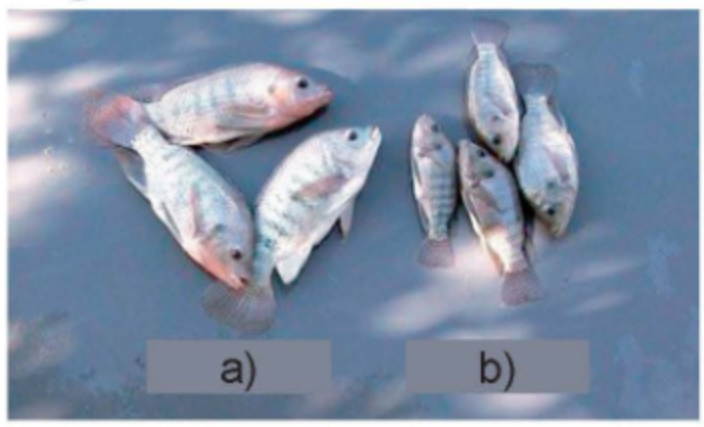
Hình 7.3. Các bước cơ bản bảo quản lạnh tinh trùng cá trong nitrogen lỏng

III - ĐIỀU KHIỂN GIỚI TÍNH THUỶ SẢN

Ở một số loài động vật thuỷ sản, con đực có một số đặc điểm kinh tế ưu thế hơn so với con cái hoặc ngược lại. Ví dụ: tôm càng xanh đực có tốc độ tăng trưởng nhanh và kích thước lớn hơn nhiều so với tôm càng xanh cái, con đực đạt kích cỡ tối đa 32 cm, trong khi con cái đạt kích cỡ tối đa chỉ 25 cm (Hình 7.4); cá rô phi đơn tính đực có tốc độ sinh trưởng nhanh, đồng đều, năng suất và hiệu quả kinh tế cao hơn so với cá rô phi cái (Hình 7.5). Bên cạnh đó, việc nuôi thuỷ sản đơn tính giúp giảm thiểu quá trình thụ tinh và sinh sản tự nhiên trong ao nuôi, giúp các loài thuỷ sản sinh trưởng nhanh, đồng đều, tỉ lệ sống, năng suất và hiệu quả kinh tế cao hơn so với hình thức nuôi truyền thống.



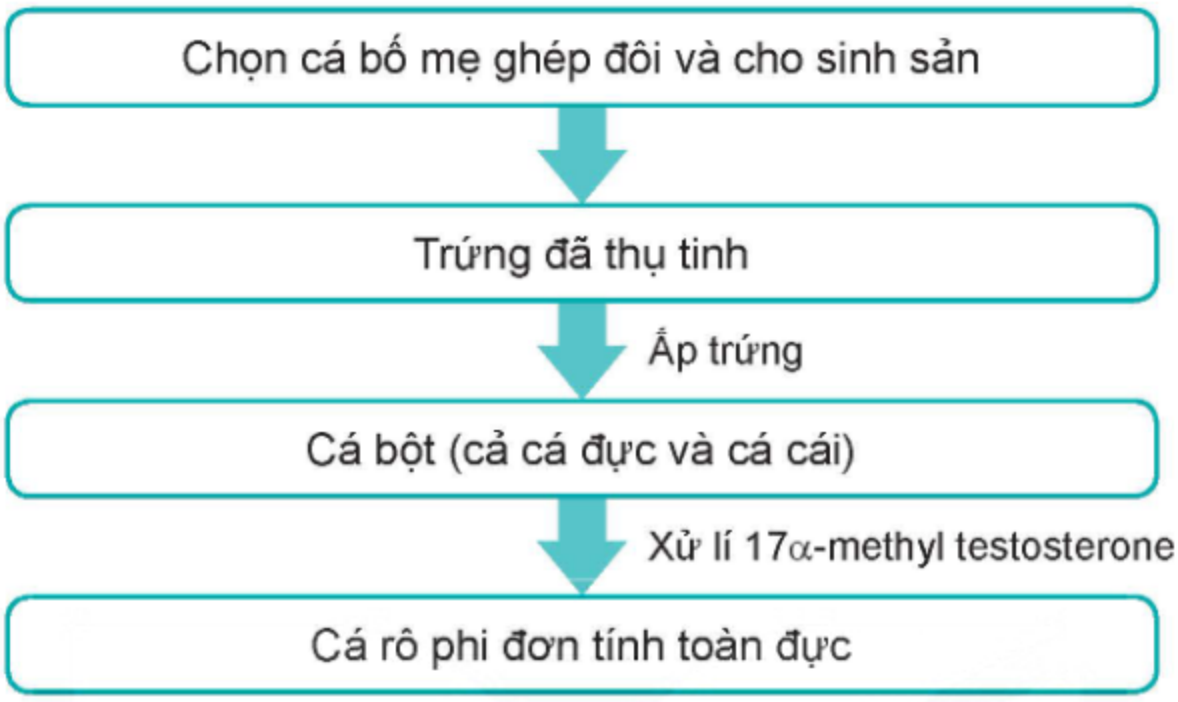
Hình 7.4. Tôm càng xanh đực (a) và tôm càng xanh cái (b)



Hình 7.5. Cá rô phi đực (a) và cá rô phi cái (b)

Khám phá

Hãy quan sát Hình 7.6 và mô tả các bước tạo giống cá rô phi đơn tính đực bằng phương pháp sử dụng hormone.



Hình 7.6. Các bước tạo giống cá rô phi đơn tính đực bằng phương pháp sử dụng hormone

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu ưu điểm của việc kiểm soát giới tính ở động vật thuỷ sản.

Luyện tập

Phân tích ý nghĩa của việc ứng dụng công nghệ sinh học trong điều khiển cá bố mẹ thành thục và sinh sản; bảo quản lạnh tinh trùng, trứng, phôi trong sản xuất giống thuỷ sản. Cho ví dụ minh hoạ.

Vận dụng

Đề xuất ứng dụng công nghệ sinh học trong sản xuất giống một loài động vật thuỷ sản phù hợp với thực tiễn ở địa phương em.

sach-giao-khoa.com

BÀI 8 ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG PHÒNG, TRỊ BỆNH THUỶ SẢN

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Phân tích được một số hướng ứng dụng của công nghệ sinh học trong chẩn đoán, sản xuất vaccine và chế phẩm phòng bệnh thuỷ sản.

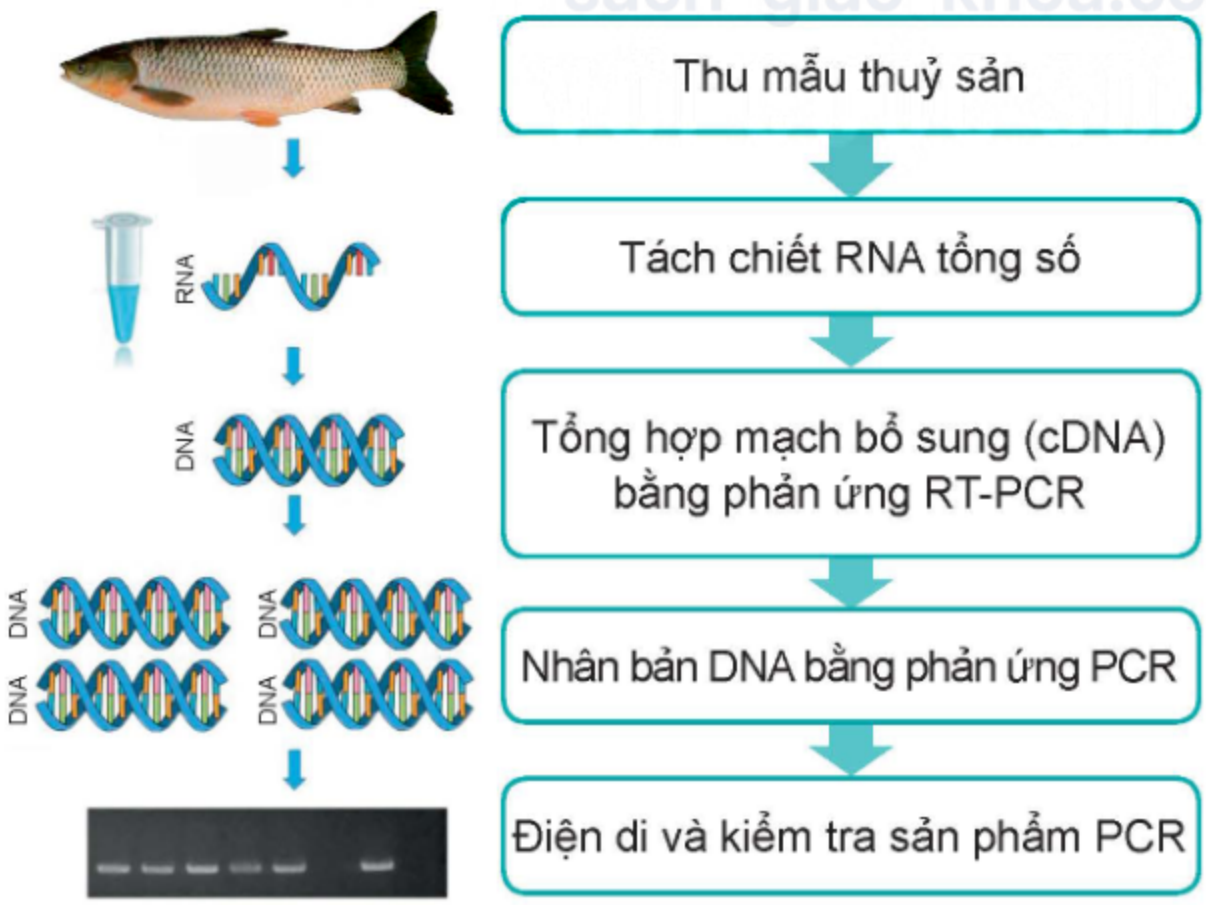


Hình 8.1. Tiêm vaccine phòng bệnh cho cá

? Phòng bệnh cho động vật thuỷ sản có ý nghĩa gì? Công nghệ sinh học có vai trò như thế nào trong sản xuất vaccine phòng bệnh cho cá nuôi (Hình 8.1)?

I - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CHẨN ĐOÁN BỆNH Ở ĐỘNG VẬT THUỶ SẢN

Nhờ ứng dụng công nghệ sinh học, các bệnh nguy hiểm đã được sàng lọc từ đàn cá bố mẹ, đảm bảo không mang mầm bệnh nguy hiểm trước khi cho sinh sản để tạo ra đàn giống sạch bệnh. Trong quá trình nuôi, ứng dụng công nghệ sinh học cũng đã giúp phát hiện sớm và chính xác một số loại virus trên động vật thuỷ sản, nhờ đó việc phòng, trị bệnh đạt kết quả cao, giảm nguy cơ lây lan và tổn thất cho người nuôi. Nhược điểm là chi phí xét nghiệm cao, đòi hỏi trang thiết bị, máy mọc hiện đại, kĩ thuật viên thực hiện phải có trình độ cao.



Hình 8.2. Các bước chẩn đoán bệnh do virus (có vật chất di truyền là RNA) gây ra trên động vật thuỷ sản bằng kĩ thuật PCR

Khám phá

Quan sát Hình 8.2 và mô tả các bước phát hiện sớm Reovirus gây bệnh ở cá trắm cỏ.

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu thêm một số ứng dụng công nghệ sinh học trong chẩn đoán bệnh thuỷ sản.

sach-giao-khoa.com

II - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG SẢN XUẤT VACCINE PHÒNG BỆNH CHO ĐỘNG VẬT THUỶ SẢN

Trong nuôi trồng thuỷ sản, các loại vaccine được sử dụng thường ở dạng vaccine vô hoạt và dùng chủ yếu trên cá. Để sản xuất được vaccine, việc đầu tiên cần phải phân lập được tác nhân gây bệnh từ thực địa, sau đó ứng dụng công nghệ sinh học để tuyển chọn được chủng có độc lực cao, tính kháng nguyên mạnh để làm chủng giống sản xuất vaccine (chủng giống vaccine). Sau khi lựa chọn được chủng giống vaccine, sử dụng công nghệ vi sinh để nhân sinh khối của chúng, sinh khối vi sinh vật gây bệnh sau đó sẽ được bất hoạt để sản xuất vaccine phòng bệnh thuỷ sản (Hình 8.3).

Khám phá

Quan sát Hình 8.3 và mô tả các bước sản xuất vaccine vô hoạt phòng bệnh cho cá.



Hình 8.3. Sơ đồ các bước sản xuất vaccine vô hoạt phòng bệnh cho cá

Một số loại vaccine đã được nghiên cứu và sản xuất để phòng một số bệnh cho cá như vaccine phòng bệnh lồi mắt ở cá rô phi do vi khuẩn *Streptococcus agalactiae*; vaccine phòng bệnh lở loét, xuất huyết ở một số loài cá biển do vi khuẩn *Streptococcus iniae*, *Vibrio anguillarum, Vibrio harveyi*; vaccine phòng bệnh xuất huyết do vi khuẩn *Lactococcus garvieae* trên cá hồi vân,... Các loại vaccine này có khả năng bảo hộ trung bình từ 60% đến 70%.

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu các loại vaccine đã được lưu hành trong phòng bệnh thuỷ sản và nêu ưu, nhược điểm của chúng.

III - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG SẢN XUẤT CHẾ PHẨM TĂNG CƯỜNG MIỄN DỊCH CHO ĐỘNG VẬT THUỶ SẢN

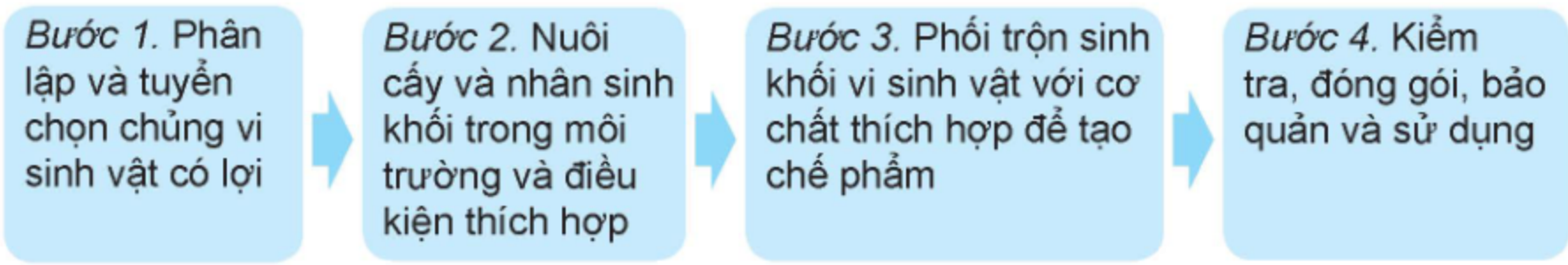
Nhờ ứng dụng công nghệ sinh học đã tạo ra các chế phẩm vi sinh từ các vi sinh vật có lợi (probiotics). Các chế phẩm này giúp tăng cường khả năng tiêu hoá, cân bằng hệ vi sinh đường ruột cho động vật thuỷ sản, tăng cường khả năng miễn dịch, nhờ đó tăng cường khả năng phòng, trị bệnh cho động vật thuỷ sản.

Chú ý: Chế phẩm vi sinh khi trộn vào thức ăn thuỷ sản, một phần của chúng sẽ bị tan và thoát ra môi trường làm giảm mật độ vi sinh có lợi.

Khám phá

Quan sát Hình 8.4 và mô tả các bước sản xuất chế phẩm vi sinh tăng cường khả năng miễn dịch cho động vật thuỷ sản.

sach-giao-khoa.com



Hình 8.4. Các bước sản xuất chế phẩm vi sinh tăng cường miễn dịch cho động vật thuỷ sản



Hình 8.5. Các bước sản xuất chế phẩm vi sinh *Lactobacillus plantarum*

Khám phá

Quan sát Hình 8.5, mô tả các bước sản xuất chế phẩm *Lactobacillus plantarum* có tác dụng tăng cường miễn dịch tự nhiên, hỗ trợ tiêu hoá và kích thích tăng trưởng ở động vật thuỷ sản.

Thông tin bổ sung

Các vi sinh vật sử dụng để tạo chế phẩm vi sinh thường được phân lập từ đường ruột của động vật thuỷ sản khoẻ mạnh, vì vậy hầu như không gây hại cho động vật thuỷ sản. Sử dụng chế phẩm vi sinh có thể tăng cường khả năng tiêu hoá và hấp thụ tốt thức ăn, giúp cá ăn khoẻ, nhanh lớn. Các vi khuẩn có lợi còn giúp đường tiêu hoá khoẻ mạnh, ngăn ngừa các bệnh đường ruột, nâng cao sức đề kháng cho động vật thuỷ sản, từ đó hạn chế việc sử dụng kháng sinh, góp phần đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, giảm tình trạng kháng kháng sinh. Một số chủng vi sinh thường được sử dụng để sản xuất chế phẩm probiotics bổ sung vào thức ăn cho động vật thuỷ sản là *Lactobacillus* sp., *Bacillus* sp., *Saccharomyces* sp.,...

Luyện tập

1. Trình bày ứng dụng kĩ thuật PCR trong chẩn đoán bệnh do Reovirus ở cá trắm cỏ.
2. Mô tả các bước sản xuất vaccine vô hoạt phòng bệnh cho cá.
3. Mô tả các bước sản xuất chế phẩm vi sinh để tăng cường miễn dịch, hỗ trợ tiêu hoá ở động vật thuỷ sản.

Vận dụng

Lựa chọn chế phẩm vi sinh tăng cường miễn dịch, hỗ trợ tiêu hoá phù hợp cho một loài động vật thuỷ sản đang được nuôi phổ biến ở địa phương em.

BÀI 9 ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG QUẢN LÍ MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI THUỶ SẢN

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Phân tích được một số hướng ứng dụng của công nghệ sinh học trong quản lí môi trường nước nuôi thuỷ sản.



Hình 9.1. Công nghệ Biofloc trong nuôi thuỷ sản

? Quản lí tốt môi trường nước nuôi thuỷ sản đóng vai trò quan trọng như thế nào đối với ngành Thuỷ sản? Công nghệ Biofloc (Hình 9.1) có vai trò như thế nào trong việc quản lí môi trường nước nuôi thuỷ sản?

I - ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG SẢN XUẤT CHẾ PHẨM VI SINH LÀM SẠCH MÔI TRƯỜNG NƯỚC NUÔI THUỶ SẢN

Nhờ ứng dụng công nghệ sinh học, các nhà khoa học đã tạo ra các chế phẩm vi sinh vật có khả năng phân huỷ nhanh chất thải hữu cơ (chất thải có nguồn gốc protein, tinh bột,...) giúp làm sạch nước và đáy ao nuôi, cân bằng hệ vi sinh trong ao, giảm thiểu vi sinh vật gây bệnh, tạo điều kiện thuận lợi cho động vật thuỷ sản sinh trưởng, phát triển. Ngoài ra, một số chế phẩm vi sinh vật còn có khả năng phân giải các khí độc (NH_3, H_2S, NO_2) có trong ao nuôi thuỷ sản thành các chất không độc (NH_4^+, NO_3^-).

Một số chủng vi sinh vật có lợi thường được dùng để sản xuất chế phẩm vi sinh làm sạch môi trường nuôi thuỷ sản gồm *Saccharomyces cerevisiae, Lactobacillus acidophilus, Bacillus subtilis, Bacillus licheniformis, Nitrosomonas* sp., *Rhodopseudomonas palustris*,...

Các chế phẩm này có thể sử dụng trực tiếp bằng cách hoà tan vào nước và tạt đều khắp mặt nước ao. Một số chế phẩm được nhân sinh khối bằng cách bổ sung thêm rỉ mật đường, cám gạo và ủ trước khi đem ra sử dụng.

Khám phá

Quan sát Hình 9.2 và mô tả các bước sản xuất chế phẩm vi sinh làm sạch môi trường nước nuôi thuỷ sản.

Bước 1. Phân lập, tuyển chọn các chủng vi sinh vật có lợi, có khả năng phân huỷ nhanh chất hữu cơ trong nước nuôi thuỷ sản.

Bước 2. Nhân nuôi và thu sinh khối.

Bước 3. Phối trộn các chủng vi sinh vật với cơ chất theo tỉ lệ thích hợp để tạo chế phẩm.

Bước 4. Kiểm tra, đóng gói, bảo quản và sử dụng.

Hình 9.2. Các bước sản xuất chế phẩm vi sinh làm sạch môi trường nước nuôi thuỷ sản

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... để tìm hiểu về các loại chế phẩm vi sinh sử dụng trong xử lí môi trường nước nuôi thuỷ sản.

II - QUẢN LÍ CHẤT LƯỢNG NƯỚC NUÔI THUỶ SẢN BẰNG CÔNG NGHỆ BIOFLOC

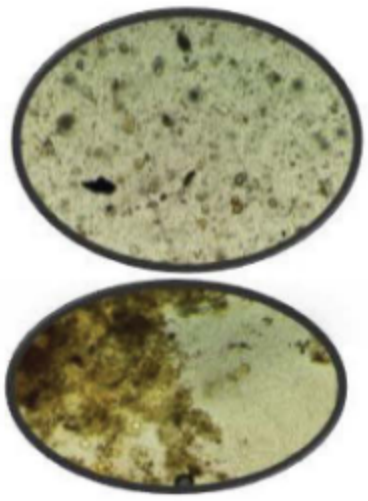
Công nghệ Biofloc là công nghệ sử dụng tập hợp các vi khuẩn, tảo, động vật nguyên sinh,... tổ chức lại với nhau trong một hỗn hợp dạng hạt lơ lửng trong nước nhằm mục đích cải thiện chất lượng nước, xử lí chất thải và ngăn ngừa dịch bệnh trong các hệ thống nuôi trồng thuỷ sản thâm canh.

Vi sinh vật có trong các hạt biofloc (đặc biệt là vi khuẩn dị dưỡng) hấp thụ các hợp chất nitrogen và chuyển hoá chất thải hữu cơ (thức ăn thừa, chất thải động vật thuỷ sản,...) có trong nước nuôi thuỷ sản thành nguồn protein làm thức ăn cho động vật thuỷ sản. Bên cạnh đó, một số sinh vật có trong biofloc có tác dụng ức chế một số loại vi khuẩn gây bệnh cho động vật thuỷ sản. Nhờ đó, nguồn nước trong hệ thống nuôi luôn được đảm bảo chất lượng.

Hệ thống Biofloc phù hợp với các loài thuỷ sản có thể chịu được nồng độ chất rắn cao trong nước như cá tra, cá chép, cá rô phi, cá măng biển, cá nâu, cá mú, tôm thẻ chân trắng, tôm sú,...

Khám phá

Quan sát Hình 9.3 và nêu nguyên lí hoạt động của hệ thống Biofloc.



Thức ăn thừa, phân, nước tiểu của động vật thuỷ sản



Vi khuẩn sử dụng carbon, nitrogen và oxygen phát triển thành quần thể lớn (quần thể giàu protein), chúng keo hút nhau thành các hạt lơ lửng (hạt biofloc) tạo thành thức ăn cho tôm, cá

Hình 9.3. Nguyên lí hoạt động của hệ thống Biofloc

Thông tin bổ sung

Hiện nay, công nghệ Biofloc được áp dụng rộng rãi trong nghề nuôi tôm giúp chất lượng nước đảm bảo, tôm ít nhiễm bệnh, tăng trưởng nhanh, cho năng suất cao. Ngoài ra, công nghệ ngày càng được mở rộng để áp dụng trong một số mô hình nuôi cá rô phi tại Việt Nam. Để ứng dụng công nghệ Biofloc thì các ao nuôi cần phải được lót bạt hoặc xi măng, hệ thống Biofloc không áp dụng được với các ao đất, do vậy cần chi phí đầu tư ban đầu lớn.

Luyện tập

1. Phân tích ý nghĩa của việc sử dụng chế phẩm vi sinh xử lí nước trong nuôi thuỷ sản. Liên hệ với thực tiễn nuôi thuỷ sản ở địa phương em.
2. Phân tích vai trò của công nghệ Biofloc trong nuôi thuỷ sản.

Vận dụng

Hãy đề xuất một số loại chế phẩm vi sinh vật phù hợp để xử lí môi trường nước nuôi một loài động vật thuỷ sản phổ biến ở địa phương em.

CHUYÊN ĐỀ 3

NUÔI CÁ CẢNH

BÀI 10 GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÁ CẢNH

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

Trình bày được đặc điểm sinh vật học và yêu cầu ngoại cảnh của một số loài cá cảnh phổ biến.



Hình 10.1 Một số loài cá cảnh

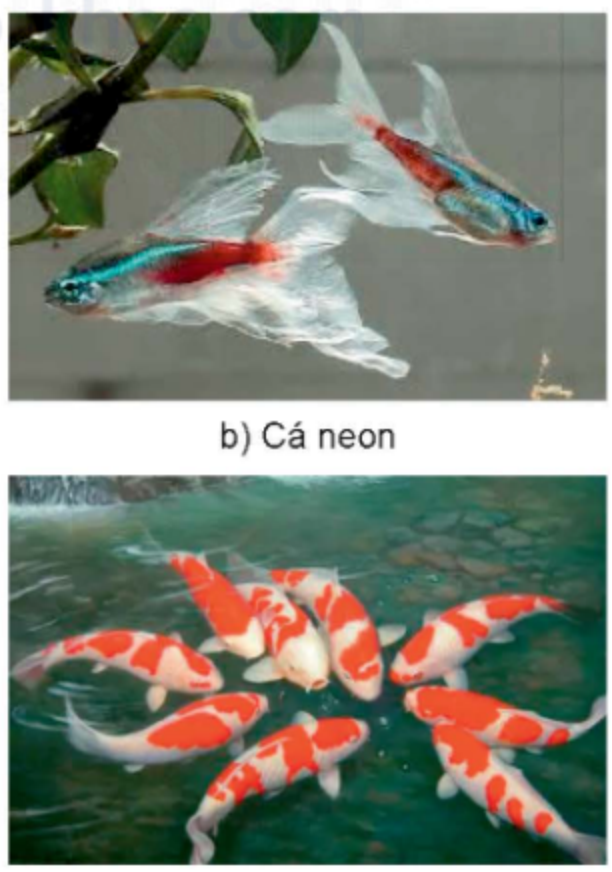
? Nêu tên các loài cá cảnh trong Hình 10.1 mà em biết. Khi nuôi chúng cần chú ý những vấn đề gì?

I - KHÁI NIỆM VỀ CÁ CẢNH

Cá cảnh là các loài cá có màu sắc, hình dáng, kích thước đặc thù được người chơi ưa thích và nuôi để làm cảnh. Một số loại cá cảnh phổ biến như cá bảy màu, cá neon, cá vàng, cá koi, cá hề, cá chim xanh, cá xì bích,... (Hình 10.2).



a) Cá xì bích



b) Cá neon

c) Cá vàng

d) Cá koi

Hình 10.2. Một số loài cá cảnh phổ biến

II - MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH VẬT HỌC CỦA CÁ CẢNH

I. Đặc điểm màu sắc

Cá cảnh thường có màu sắc hấp dẫn và khá đa dạng; một số loài có màu sắc lạ, độc đáo (Hình 10.3). Màu sắc của cá có thể được quan sát ở vây, vảy, trên đầu hoặc toàn bộ cơ thể, tạo nên sự hấp dẫn, tăng tính sinh động và có vai trò quyết định đến sự lựa chọn của người nuôi.



a) Cá chim hoàng đế b) Cá đĩa c) Cá rồng

Hình 10.3. Màu sắc của một số loài cá cảnh

2. Đặc điểm hình dạng

Cá cảnh có hình dạng khá phong phú như cơ thể dẹt theo mặt phẳng (cá Đuối sao), vây biến dạng (cá Mao tiên, cá Betta), có mào trên đầu (cá vàng Vân phong, cá vàng sư tử) (Hình 10.4).



a) Cá Betta b) Cá vàng Vân phong c) Cá vàng sư tử

Hình 10.4. Hình dạng của một số loài cá cảnh

3. Đặc điểm kích cỡ

Cá cảnh có kích cỡ khá đa dạng, có thể từ vài xentimét đến vài mét. Một số loài cá cảnh có kích cỡ lớn như cá hải tượng (Hình 10.5), cá koi, cá rồng,...; một số loài cá cảnh có kích cỡ khá nhỏ, con trưởng thành chỉ có chiều dài vài cm như cá trâm muỗi (Hình 10.6), cá bảy màu, cá sọc ngựa,...



Hình 10.5. Cá hải tượng



Hình 10.6. Cá trâm muỗi

Thông tin bổ sung

Con cá cảnh già nhất được sách kỉ lục Guinness ghi nhận vào năm 2017 là cá phổi Úc có tên là Granddad (Hình 10.7). Nó được nuôi dưỡng tại một thuỷ cung ở Mỹ và được xác định khoảng 109 tuổi khi qua đời vào năm 2022.



Hình 10.7. Cá phổi Úc (*Australian lungfish*)

Kết nối năng lực

Sử dụng internet, sách, báo,... tìm hiểu thêm về kích cỡ của một số loài cá cảnh.

III - MỘT SỐ YÊU CẦU NGOẠI CẢNH CỦA CÁ CẢNH

I. Nguồn nước

Nguồn nước là một trong những yếu tố quyết định đối với nuôi cá cảnh. Nguồn nước nuôi cá cảnh phải sạch, không có hoá chất độc hại. Khi sử dụng nước máy để nuôi cá cảnh cần phải xả nước ra dụng cụ chứa và để từ 1 đến 2 ngày trước khi cho vào bể nuôi.

Một số loài cá cảnh chỉ sống được trong nước ngọt như cá rồng, một số lại sống được cả trong nước mặn lẫn nước ngọt nhưng cần phải thuần hoá như cá diêu hồng, một số khác chỉ sống được trong nước mặn như cá chim hoàng đế.

2. Nhiệt độ nước

Nhiệt độ nước bể nuôi thích hợp cho đa số các loài cá cảnh là từ 25 °C đến 28 °C. Để duy trì nhiệt độ nước cho bể cá cần phải có thiết bị làm mát vào mùa hè và làm ấm vào mùa đông. Nếu nhiệt độ nước trong bể cá cảnh không phù hợp sẽ làm giảm sự thèm ăn của cá, giảm sức đề kháng, thậm chí có thể gây chết cá.

3. Ánh sáng

Nguồn ánh sáng thích hợp cho cá cảnh là ánh sáng tự nhiên, có cường độ không quá mạnh. Trong trường hợp bể cá đặt ở nơi thiếu ánh sáng thì sử dụng các loại đèn chiếu sáng phù hợp. Nếu nuôi những loại cá thích bóng tối nên chọn những loại đèn có màu sắc tối.

4. Nồng độ oxygen hoà tan

Thiếu hoặc thừa oxygen đều ảnh hưởng không tốt đối với cá cảnh, có thể làm cá bị bệnh, chậm phát triển, thậm chí gây chết cá.

Nồng độ oxygen thích hợp cho đa số các loài cá cảnh là từ 5 đến 7 mg/L. Nếu bể cá thiếu oxygen có thể khiến cá cảnh bị ngạt thở và chết; nếu bể cá có lượng oxygen quá cao sẽ khiến cá cảnh bị yếu, thừa oxygen kéo dài cá sẽ bị chết. Vì vậy, cần đảm bảo nồng độ oxygen hoà tan thích hợp cho cá cảnh.

Luyện tập

1. Có những loài cá cảnh nào ở địa phương mà em biết?

2. Trình bày các đặc điểm sinh vật học của cá cảnh. Cho ví dụ minh hoạ.

Vận dụng

Hãy chia sẻ với bạn đặc điểm sinh vật học của một loài cá cảnh mà em yêu thích hoặc em biết.

BÀI 11 NUÔI DƯỠNG VÀ CHĂM SÓC CÁ CẢNH NƯỚC NGỌT

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

- Mô tả được quy trình nuôi dưỡng, chăm sóc, phòng, trị bệnh cho một số loài cá cảnh nước ngọt phổ biến.
- Lựa chọn được thức ăn phù hợp cho một số loài cá cảnh nước ngọt phổ biến.



Hình 11.1. Cá cảnh nước ngọt

? Những loại thức ăn nào thường được dùng để nuôi cá cảnh nước ngọt? Khi nuôi cá cảnh nước ngọt (Hình 11.1) cần lưu ý những vấn đề gì?

I - NUÔI DƯỠNG VÀ CHĂM SÓC CÁ CẢNH NƯỚC NGỌT TRONG BỂ

1. Chuẩn bị bể nuôi

Bể nuôi cá cảnh có nhiều hình dạng và kích thước khác nhau (Hình 11.2), tuy nhiên cần phải đủ lớn để oxygen khuếch tán vào và giải phóng các khí độc hại, đối với những bể nuôi kín (có nắp đậy), cần có hệ thống sục khí và lọc nước.

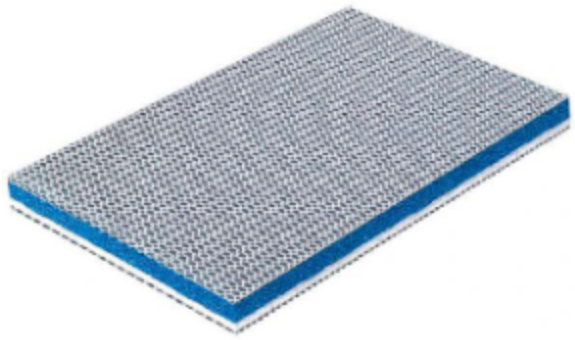
Khung bể phải chắc để giữ cho bể không biến dạng. Khung có thể làm bằng sắt, nhôm, inox hoặc nhựa cứng. Thành bể làm bằng các vật liệu như kính, bạt, xi măng,... trong đó kính là vật liệu tốt nhất để làm bể nuôi cá cảnh trong nhà.

Bể nuôi phải đặt ở nơi thuận tiện cho việc lấy ánh sáng và chăm sóc. Mỗi ngày cần chiếu sáng cho bể khoảng một giờ dưới ánh sáng mặt trời. Ngoài ra, cần sử dụng các đèn chiếu sáng từ 8 đến 15 giờ trong ngày.



Hình 11.2. Một số loại bể nuôi cá cảnh nước ngọt

Một số thiết bị hỗ trợ trong nuôi cá cảnh như bông lọc cặn bể cá (Hình 11.3a), máy sục khí (Hình 11.3b), máy nâng nhiệt (que điều tiết nhiệt) (Hình 11.3c), đèn trang trí, cây thuỷ sinh, đá cuội, vợt vớt cá, ống xiphon, bộ test kit kiểm tra môi trường (Hình 11.3d).



a) Bông lọc cặn bể cá



b) Máy sục khí



c) Máy nâng nhiệt



d) Test kiểm tra pH nước

Hình 11.3. Một số thiết bị hỗ trợ trong nuôi cá cảnh

2. Lựa chọn và thả cá cảnh

Cá cảnh có màu sắc tươi sáng đặc trưng cho loài, nhanh nhẹn, không dị tật. Trước khi thả cần ngâm bao đựng cá vào bể để cân bằng nhiệt độ giữa nước trong bao đựng cá và nước bể, sau đó mở miệng bao cho cá bơi ra bể. Khi muốn thả thêm cá mới, cần nuôi cách li để theo dõi bệnh trước khi thả vào bể chung. Mật độ thả tuỳ thuộc vào loài, kích cỡ của cá cảnh và các thiết bị hỗ trợ.

3. Chăm sóc và quản lí

a) Quản lí môi trường

Nguồn nước nuôi cá cảnh nước ngọt yêu cầu phải sạch, thường xuyên duy trì nhiệt độ nước trong bể từ 25 °C đến 28 °C, nước có pH ổn định từ 7 đến 8,5, nồng độ oxygen hoà tan từ 5 đến 7 mg/L.

b) Thức ăn và cho ăn

Thức ăn sử dụng cho nuôi cá cảnh là thức ăn tươi sống hoặc thức ăn công nghiệp dạng viên tuỳ đặc tính ăn của từng loài cá cảnh. Hằng ngày cho cá ăn từ 1 đến 2 lần với lượng thức ăn tương đương từ 1% đến 2% khối lượng cá.

c) Thay nước và vệ sinh bể

Mỗi tháng thay nước từ 2 đến 3 lần tuỳ thuộc vào kích thước và mật độ cá nuôi. Khi thay nước trong mùa đông cần tránh sốc nhiệt cho cá, đặc biệt ở khu vực phía bắc. Khi vệ sinh bể cần sử dụng dụng cụ thân thiện, tiến hành nhẹ nhàng tránh gây stress cho cá.

d) Một số vấn đề khác

Khi nuôi cá cảnh trong bể cần có hệ thống che chắn, tránh cá nhảy ra khỏi bể gây tổn thương, ánh sáng phù hợp là ánh sáng tự nhiên hoặc sử dụng đèn LED. Khi sử dụng đèn chiếu sáng, tránh bật tắt đột ngột gây stress cho cá. Lưu ý đảm bảo an toàn về điện.

4. Một số bệnh thường gặp và biện pháp phòng, trị

a) Bệnh đốm trắng do trùng quả dưa gây ra

Bệnh do một loại kí sinh trùng có hình quả dưa gây ra, cá bị bệnh có các đốm trắng như vảy quả nhót trên da, cá giảm hoặc bỏ ăn.

Bệnh đốm trắng thường gây hại vào mùa lạnh nên cần lưu ý biện pháp nâng nhiệt độ và duy trì nhiệt độ bể nuôi từ 28 °C đến 30 °C.

Khi phát hiện cá có biểu hiện bệnh cần kịp thời khử trùng nước bể nuôi bằng các loại thuốc sát trùng được phép sử dụng, sau đó dùng thuốc kí sinh trùng ngâm bể cá. Nếu cá còn ăn thức ăn có thể trộn thuốc vào thức ăn và cho cá ăn liên tục từ 2 đến 3 ngày để điều trị bệnh.

b) Bệnh nấm thuỷ mi

Bệnh do nấm thuỷ mi gây ra, bệnh thường xảy ra vào các ngày lạnh trong năm. Cá bị bệnh có biểu hiện lờ đờ, giảm hoặc bỏ ăn, trên thân nơi có nấm bám xuất hiện màu xám.

Để phòng bệnh này cần hạn chế bắt và chuyển cá trong ngày lạnh; khi thay nước, vệ sinh bể cần nhẹ nhàng tránh gây sốc làm cá tổn thương, luôn giữ nước sạch tránh nhiễm nấm.

Khi phát hiện cá bị nhiễm nấm cần giảm cho ăn, sát khuẩn nước, thay nước mới, duy trì nhiệt độ nước bể. Có thể dùng thuốc diệt nấm hoặc nước muối loãng tắm cho cá.

II. NUÔI DƯỠNG VÀ CHĂM SÓC CÁ KOI TRONG HỒ

1. Chuẩn bị hồ và một số thiết bị nuôi cá koi

Hồ nuôi cá koi có kích thước, hình dáng đa dạng tuỳ thuộc vào diện tích, khuôn viên nơi xây hồ (Hình 11.4). Thông thường, hồ nuôi cá koi trong khuôn viên gia đình có diện tích từ 4 m^2 đến 6 m^2, có độ sâu từ 0,6 đến 1,5 m. Cá koi được nuôi trong hệ thống tuần hoàn, ngoài bể nuôi cần có thêm bể lọc và các thiết bị lọc tuần hoàn như máy bơm, hệ thống lọc phân, hệ thống lọc sinh học và tái sử dụng nước nuôi. Nguồn nước nuôi cá koi có pH từ 7 đến 7,5; nhiệt độ từ 20 °C đến 28 °C, hàm lượng oxygen hoà tan từ 5 đến 7 mg/L, không chứa kim loại nặng và khí độc.



Hình 11.4. Hồ nuôi cá koi

Đối với hồ mới xây, trước khi thả cá nên ngâm nước trong hồ từ 2 đến 3 tuần, xả và thay nước từ 2 đến 3 lần để loại bỏ các chất độc, tạp chất, mầm bệnh.

2. Lựa chọn và thả cá

Cá koi khoẻ mạnh, màu sắc tươi sáng, có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng, có xác nhận kiểm dịch theo quy định. Cá có nhiều màu như đen, trắng, đỏ, đốm và xen kẽ các màu (Hình 11.5). Trên thị trường có ba loại cá koi chính là cá koi Nhật Bản, cá koi Trung Quốc và cá koi Việt Nam.



Hình 11.5. Cá koi giống

Vận chuyển nhẹ nhàng, tránh sây sát, vận chuyển vào sáng sớm hoặc chiều mát. Khi thả cá cần thả từ từ để cân bằng nhiệt độ giữa nước vận chuyển cá và nước trong hồ nuôi nhằm tránh sốc nhiệt cho cá.

Mật độ thả từ 1 đến 2 con/m^3, mật độ có thể cao hơn lúc cá còn nhỏ.

Kích cỡ cá thả phổ biến từ 10 đến 12 cm (khoảng 30-50 g/con).

3. Nuôi dưỡng và chăm sóc cá koi

a) Quản lí môi trường

Nguồn nước nuôi cá koi yêu cầu phải sạch, thường xuyên duy trì nhiệt độ nước trong bể từ 20 °C đến 29 °C, nước có pH ổn định trong khoảng từ 7 đến 7,5, nồng độ oxygen hoà tan dao động từ 5 đến 15 mg/L, nồng độ muối dao động từ 0,3% đến 0,7%.

b) Thức ăn và cho ăn

Thức ăn cá koi thường là thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein từ 26% đến 40%, cá nhỏ cần nhu cầu đạm cao hơn cá lớn. Ngoài ra, nên bổ sung thêm các loại vitamin, chất kích thích miễn dịch, vi sinh vật có lợi và thành phần hỗ trợ sắc tố từ vi khuẩn tía, tảo,... cho cá có màu sắc đẹp hơn.

sách-giáo-khoa.com

Lượng thức ăn hằng ngày từ 2% đến 3% tổng khối lượng cơ thể cá, cho cá ăn từ một đến hai lần/ngày. Vào những ngày trời mưa, rét nên giảm lượng thức ăn hoặc dừng cho ăn.

c) Thay nước và vệ sinh bể

Việc thay nước cho hồ nuôi cá koi được tiến hành thường xuyên, cứ 2 ngày thì thay 1/3 thể tích nước trong hồ. Sử dụng nước đã được khử chlorine và lọc bằng than hoạt tính hoặc ngâm nước ở bể chứa từ 2 đến 3 ngày trước khi đưa vào hồ nuôi. Khi phát hiện hồ có rêu bám, dùng chổi quét đảo đưa chất cặn lắng về khu vực cống thoát để hút xả chất thải ra khỏi hồ nuôi.

d) Một số vấn đề khác

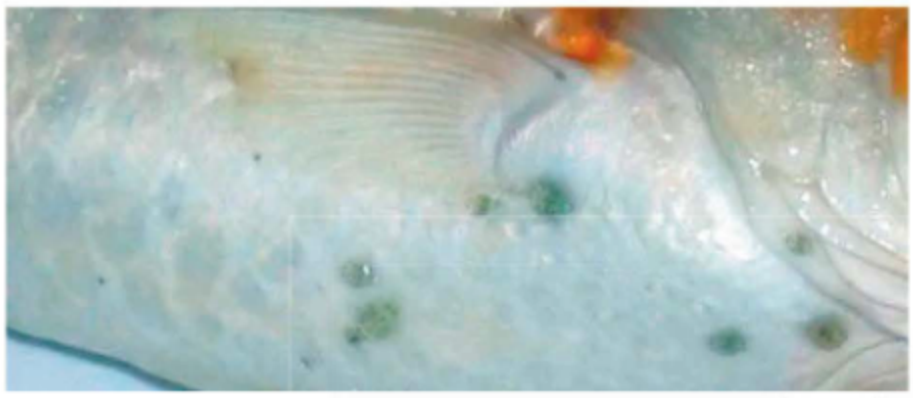
Trong hồ có thể thả tảo, rong hoặc trồng cây thuỷ sinh khác như sen, súng với tỉ lệ cân đối để tránh việc cá bị thiếu oxygen. Thiết kế hồ nuôi cá sao cho thuận tiện để chăm sóc. Ngoài ra, cần bố trí thêm cây hoa, cây cảnh xung quanh hoặc một thác nước chảy để tăng tính thẩm mĩ và độc đáo.

4. Một số bệnh thường gặp và cách xử lí

a) Một số bệnh do ngoại kí sinh trùng trên cá koi

Cá koi nuôi trong bể tuần hoàn thường bị nhiễm một số loại ngoại kí sinh như rận cá, đỉa, trùng quả dưa, trùng mỏ neo,... làm cá hoạt động không bình thường, trên thân cá xuất hiện nhiều nhớt, có thể nhìn thấy rận, đỉa bám, các đốm trắng như vảy quả nhót hoặc các chấm mủ xuất huyết trên gốc vây và vây (Hình 11.6).

Để phòng và xử lí bệnh do ngoại kí sinh trùng phải định kì khử trùng nước để tiêu diệt ấu trùng kí sinh trong nước. Định kì sử dụng thuốc diệt kí sinh trùng có thành phần Praziquantel trộn vào thức ăn cho cá ăn theo hướng dẫn của nhà chuyên môn.



a) Rận bám trên cá koi



b) Đỉa bám vào cá koi



c) Đốm trắng do trùng quả dưa gây ra trên cá koi



d) Trùng mỏ neo kí sinh ở cá koi

Hình 11.6. Một số bệnh do ngoại kí sinh trùng trên cá koi

b) Bệnh KHV ở cá koi

Bệnh KHV (Koi Herpes Virus) thường xảy ra ở khu vực phía bắc Việt Nam vào mùa đông, đông xuân khi nhiệt độ nước xuống thấp từ 18 °C đến 29 °C. Bệnh do virus thuộc họ Herpesviridae có vật chất di truyền là DNA gây ra. Cá bị bệnh thường có biểu hiện đen thân, mắt lõm sâu, xuất huyết gốc vây, mang tiết nhiều nhớt tạo điều kiện cho vi khuẩn, nấm bội nhiễm gây thối mang, lở loét trên thân (Hình 11.7).

Phòng bệnh KHV: Tuyệt đối tuân thủ việc chăm sóc các bể cá; sử dụng riêng các dụng cụ, nếu sử dụng chung cần được sát khuẩn, khử trùng; nguồn cá giống khi mua cần có lí lịch rõ ràng, tránh đưa mầm bệnh về các hồ đang nuôi. Đối với cá koi nuôi thường xuyên cho sát khuẩn, khử trùng nguồn nước để tiêu diệt mầm bệnh trong nước, tránh lây lan; cá được chăm sóc, nuôi dưỡng đảm bảo dinh dưỡng để tăng sức đề kháng tự nhiên với bệnh; quản lí tốt nguồn nước nuôi cá koi.

Xử lí bệnh: Khi bệnh xảy ra cần vớt xác cá chết hoặc cá bị bệnh nặng ra khỏi hồ nuôi. Tiến hành tiêu huỷ xác cá chết, không làm lây lan sang khu vực xung quanh. Sát khuẩn nguồn nước, cung cấp oxygen hoà tan thông qua máy tạo dòng để làm thoáng mang cá. Trộn vitamin tổng hợp cùng Beta-Glucan cho cá ăn nhằm nâng cao sức đề kháng. Nâng nhiệt độ ở các hồ cá koi vào những ngày lạnh để hạn chế thiệt hại do bệnh. Trong trường hợp cá bị bội nhiễm vi khuẩn gây thối mang có thể sử dụng kháng sinh để cho cá ăn, liệu trình sử dụng thuốc 5 ngày liên tục theo hướng dẫn của nhà chuyên môn.



Hình 11.7. Cá koi bị bệnh KHV

Thông tin bổ sung

Bệnh KHV lây lan do tiếp xúc cá bệnh mang virus với cá khoẻ hoặc nguồn nước, dụng cụ chăm sóc có dính mầm bệnh đưa vào hệ thống nuôi. Bệnh KHV có thời gian ủ bệnh lên đến 14 ngày nên khi mua cá mới về cần nuôi cách li đảm bảo đủ thời gian an toàn mới cho nhập đàn.

sach-giao-khoa.com

Luyện tập

1. Mô tả quy trình nuôi dưỡng, chăm sóc, phòng, trị bệnh cho một số loại cá cảnh nước ngọt nuôi bể.
2. Mô tả quy trình nuôi dưỡng, chăm sóc, phòng, trị bệnh cho cá koi nuôi trong hồ.

Vận dụng

Đề xuất một số loại thức ăn nuôi cá cảnh nước ngọt phù hợp với thực tiễn địa phương em.

BÀI 12 NUÔI DƯỠNG VÀ CHĂM SÓC CÁ CẢNH NƯỚC MẶN

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

- Mô tả được quy trình nuôi dưỡng, chăm sóc, phòng trừ dịch bệnh cho một số loài cá cảnh nước mặn phổ biến.
- Lựa chọn được thức ăn phù hợp cho một số loài cá cảnh nước mặn phổ biến.

? Những loại thức ăn nào thường được dùng để nuôi cá cảnh nước mặn? Khi nuôi cá cảnh nước mặn (Hình 12.1) cần lưu ý những vấn đề gì?



Hình 12.1. Cá cảnh nước mặn

I - CHUẨN BỊ BỂ NUÔI

Kích thước bể đóng vai trò quan trọng trong việc nuôi cá cảnh nước mặn. Do cá cảnh nước mặn thường bị tác động mạnh bởi sự thay đổi của điều kiện sống, vì vậy bể nuôi cá cảnh nước mặn thường có kích thước lớn, thể tích tối thiểu khoảng 150 lít, bể có mặt thoáng rộng.

Cần chọn vật liệu làm bể và các trang thiết bị phụ trợ (máy bơm, đèn chiếu sáng, máy lọc, máy tạo sóng,...) phù hợp để tránh bị han gỉ do nước biển gây ra. Nên ưu tiên chọn vật liệu thuỷ tinh, hạn chế các vật liệu kim loại (Hình 12.2).



Hình 12.2. Bể nuôi cá cảnh nước mặn

II - LỰA CHỌN VÀ THẢ CÁ

Cá cảnh nước mặn rất đa dạng, khi nuôi nên lựa chọn các loài cá dễ nuôi như cá khoang cổ, cá hề Nemo, cá ngựa đen, cá ngựa vằn,... (Hình 12.3).

Cá cảnh nước mặn thường được vận chuyển kín trong các túi nylon chứa 1/3 nước sạch và 2/3 là khí oxygen, nhiệt độ nước từ 22 °C đến 25 °C, vận chuyển vào thời gian mát trong ngày. Khi vận chuyển trong mùa hè cần để xe lạnh hoặc bổ sung thêm đá làm mát nước.

Đa phần cá cảnh nước mặn có kích cỡ không đồng đều nên khi thả giống cần lựa chọn cá có kích cỡ từ 6 đến 8 cm/con, thả với mật độ từ 5 đến 10 con/bể có dung tích từ 100 đến 200 lít. Trước khi thả cá vào bể, cá cần được tắm trong nước ngọt từ 5 đến 10 phút nhằm loại bỏ ngoại kí sinh trùng và các tác nhân vi sinh vật bám trên cá, tránh đưa mầm bệnh vào bể nuôi. Thả cá từ từ để tránh sốc nhiệt và sốc mặn.



a) Cá khoang cổ



b) Cá hề Nemo



c) Cá ngựa đen



d) Cá ngựa vằn

Hình 12.3. Một số loài cá cảnh nước mặn dễ nuôi

III - CHĂM SÓC VÀ NUÔI DƯỠNG CÁ CẢNH NƯỚC MẶN

I. Quản lí môi trường

Nước nuôi cá cảnh nước mặn phải là nước biển tự nhiên, có độ mặn dao động từ 28‰ đến 30‰, nhiệt độ từ 27 °C đến 28 °C, pH trong khoảng từ 8 đến 8,5.

2. Thức ăn và cho ăn

Thức ăn của cá cảnh nước mặn rất đa dạng, tuỳ thuộc vào loài nuôi, có thể dùng Artemia (trứng bào xác nước mặn) hoặc bobo (Moina nước ngọt), thức ăn tươi sống hoặc thức ăn công nghiệp (Hình 12.4). Mỗi ngày cho ăn từ 1 đến 2 lần, quan sát sự bắt mồi để điều chỉnh lượng thức ăn, tránh dư thừa gây ô nhiễm nguồn nước.



Hình 12.4. Thức ăn công nghiệp cho cá cảnh nước mặn

3. Thay nước và vệ sinh bể

Hằng tuần tiến hành vệ sinh bể cá. Khi thay nước cần lưu ý nhiệt độ, độ mặn, pH nước mới tương đương với nước bể nuôi để tránh gây sốc cho cá, mỗi lần chỉ nên thay từ 10% đến 20% lượng nước bể nuôi. Định kì sử dụng men vi sinh làm sạch bể nuôi cá cảnh.

IV - MỘT SỐ BỆNH THƯỜNG GẶP Ở CÁ CẢNH NƯỚC MẶN VÀ CÁCH XỬ LÍ

Bệnh đốm trắng là bệnh thường gặp ở cá cảnh nước mặn. Bệnh do kí sinh trùng kí sinh trên da, mang cá tạo nên những đốm màu trắng (Hình 12.5) làm cá mất nhớt, mờ mắt, khó thở, ngứa ngáy, giảm hoặc bỏ ăn, gầy yếu; nếu bệnh nặng có thể làm chết cá. Bệnh xảy ra quanh năm nhưng xảy ra nhiều và gây thiệt hại lớn vào các thời tiết giao mùa, mùa lạnh trong năm. Bệnh lây lan nhanh do các ấu trùng có thể phát tán theo dòng nước, dụng cụ chăm sóc, tiếp xúc giữa cá bệnh với cá khoẻ.

Để phòng bệnh đốm trắng, cần mua cá giống khoẻ mạnh ở những cơ sở uy tín, chất lượng, cá đã được kiểm tra và không mang mầm bệnh. Không nuôi quá dày vì làm bệnh dễ phát sinh. Nguồn nước nuôi cá cần được kiểm tra thường xuyên, không chứa các chất độc (khí độc, kim loại nặng,...); chất lượng nước nuôi cá đảm bảo pH, nhiệt độ, oxygen hoà tan, độ mặn thích hợp và ổn định. Hạn chế đưa cá mới nhập đàn khi chưa đảm bảo; cho cá ăn đầy đủ thức ăn, tránh dư thừa.

Khi phát hiện thấy cá có biểu hiện bệnh cần tách cá bệnh nặng ra khỏi bể nuôi, tiến hành sát trùng bể bằng thuốc sát trùng. Nếu cá còn ăn thì trộn thuốc trị kí sinh trùng cho cá ăn từ 2 đến 3 ngày liên tục; nếu cá giảm ăn thì tiến hành hoà thuốc diệt kí sinh trùng vào nước bể rồi ngâm cá từ 1 đến 2 ngày để diệt kí sinh trùng, sau đó thay nước sạch (lưu ý nước sạch cần có nhiệt độ, pH, độ mặn tương đương nước bể nuôi để tránh cá bị sốc).



Hình 12.5. Đốm trắng trên cá bắp nẻ xanh

Ngoài bệnh đốm trắng, ở cá cảnh nước mặn còn hay bị rận, sán lá (mè cá) kí sinh ở gốc vây, mang. Các loài kí sinh trùng này có kích thước lớn, có thể nhìn thấy bằng mắt thường. Phòng và xử lí bệnh giống như đối với bệnh đốm trắng.

Luyện tập

Mô tả quy trình nuôi dưỡng, chăm sóc, phòng, trị bệnh cho một số loài cá cảnh nước mặn phổ biến.

Vận dụng

Thực hiện một số công việc nuôi dưỡng, chăm sóc cá cảnh nước mặn phù hợp với thực tiễn của địa phương em.

BÀI 13 DỰ ÁN: NUÔI CÁ CẢNH

Sau khi học xong bài này, em sẽ:

– Thực hiện được một số công việc trong nuôi và chăm sóc cá cảnh.

– Yêu thích công việc nuôi và chăm sóc cá cảnh, có ý thức về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.



Giới thiệu

Cá cảnh là vật nuôi phổ biến thứ ba sau chó và mèo. Ngày nay có nhiều người lựa chọn nuôi cá cảnh như là một biện pháp giúp giảm căng thẳng, mệt mỏi sau những giờ làm việc. Dự án nuôi cá cảnh là cơ hội để các em vận dụng tổng hợp kiến thức, kĩ năng liên quan đến nuôi dưỡng và chăm sóc cá cảnh vào thực tiễn. Mặt khác, thông qua dự án sẽ giúp các em có những trải nghiệm thú vị từ việc nuôi và chăm sóc cá cảnh, nâng cao ý thức về an toàn lao động và bảo vệ môi trường.

I - NHIỆM VỤ

Lập kế hoạch và dự tính chi phí cho một dự án nuôi cá cảnh phù hợp với thực tiễn của bản thân.

Thực hiện một số công việc nuôi dưỡng và chăm sóc cá cảnh.

II - TIẾN TRÌNH THỰC HIỆN

1. Lập kế hoạch và dự tính chi phí

a) Thu thập thông tin

Thực hiện thu thập thông tin bằng cách sử dụng internet hoặc khảo sát thực tế về các nội dung gợi ý sau:

– Đối tượng cá cảnh dự định nuôi: Thu thập các thông tin về chủng loại, giá cá giống, yêu cầu ngoại cảnh, kĩ thuật nuôi dưỡng, chăm sóc,...

– Bể nuôi và thiết bị kèm theo: Thu thập các thông tin về chủng loại, giá cả của bể nuôi, máy bơm, sục khí, bộ lọc, đèn chiếu sáng,...

– Thức ăn và thuốc phòng, trị bệnh: Thu thập các thông tin về chủng loại, giá cả, cách sử dụng,...

b) Lựa chọn loài cá, bể nuôi và thiết bị kèm theo

Từ thông tin thu thập được, lựa chọn loài cá cảnh phù hợp với nhu cầu và điều kiện thực tiễn; lựa chọn bể nuôi và thiết bị kèm theo phù hợp với loài cá và sở thích.

c) Dự tính chi phí

Dự tính chi phí theo gợi ý sau:

STT	Nội dung	Đơn vị tính	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
1	Cá giống	Con	?	?	?
2	Bể nuôi	Chiếc	?	?	?
3	Máy bơm, sục khí, bộ lọc	Bộ	?	?	?
4	Thức ăn	Gói	?	?	?
5	Phòng, trị bệnh	–	–	?	?
6	Chi phí khác	–	–	?	?
Tổng số					?

2. Thực hành nuôi dưỡng và chăm sóc cá cảnh

a) Chuẩn bị

Cá giống: Chuẩn bị cá giống khoẻ mạnh, đúng chủng loại, số lượng cần nuôi.

Bể nuôi: Chuẩn bị bể và các thiết bị kèm theo phù hợp với không gian, sở thích, loài cá nuôi.

Thức ăn: Chuẩn bị thức ăn phù hợp với cá nuôi.

b) Các bước thực hiện

Bước 1. Chuẩn bị bể nuôi

Chuẩn bị bể nuôi phù hợp với loài cá, số lượng, không gian,...

Bước 2. Thả cá vào bể nuôi

Ngâm túi đựng cá giống vào bể nuôi để cá làm quen với nhiệt độ nước trong bể, mở túi đựng cá giống cho nước bể chảy vào từ từ. Tuỳ theo loài cá, kích cỡ để tính toán mật độ nuôi cho phù hợp.

Bước 3. Nuôi dưỡng, chăm sóc, phòng, trị bệnh

Cho cá ăn bằng thức ăn phù hợp, hằng ngày cho cá ăn từ 1 đến 2 lần với tỉ lệ từ 1% đến 2% khối lượng cá.

Thường xuyên thay nước và vệ sinh bể theo đúng quy định.

Bật đèn sưởi vào những ngày trời lạnh, sục khí tạo oxygen hoà tan cho cá.

Thường xuyên theo dõi để phát hiện những bất thường của cá và thực hiện các biện pháp phòng, trị bệnh phù hợp và kịp thời.

c) Thực hiện

Từng nhóm thực hành nuôi dưỡng và chăm sóc cá cảnh theo các bước ở mục b.

d) Đánh giá kết quả

Học sinh tự đánh giá kết quả thực hiện dự án của nhóm mình và đánh giá kết quả của nhóm khác theo hướng dẫn của giáo viên. Có thể đánh giá theo các tiêu chí như sự chuẩn bị, kĩ thuật nuôi dưỡng và chăm sóc, tỉ lệ cá sống, mức độ khoẻ mạnh của cá, đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

GIẢI THÍCH MỘT SỐ THUẬT NGỮ DÙNG TRONG SÁCH

	Thuật ngữ	Trang
C	*Chỉ thị các tiểu vệ tinh Microsatellite*: hay còn gọi là chỉ thị SSR (Simple Sequence Repeats) là chuỗi trình tự đơn giản lặp lại liên tiếp trên phân tử DNA, mỗi đơn vị lặp lại có từ 2 nucleotide đến 6 nucleotide và số lần lặp lại có thể lên đến vài chục lần.	25
	Chỉ thị phân tử: là các đoạn trình tự nucleotide ngắn (đoạn DNA) đã biết vị trí trên nhiễm sắc thể, các đoạn DNA này liên kết chặt chẽ với tính trạng quan tâm. Chỉ thị phân tử có tính phân biệt giữa cá thể này với cá thể khác, giữa giống này với giống khác.	6
	Chỉ thị SNP (Single nucleotide polymorphism): là những điểm sai khác khi phân tích chi tiết các trình tự DNA nghiên cứu. Những thay đổi này có thể do hiện tượng đột biến điểm làm thêm, bớt hoặc thay thế các nucleotide tạo ra sự sai khác rất nhỏ giữa các cá thể trong quần thể.	25
	Chuyển gene: một bước quyết định trong kĩ thuật di truyền để chuyển gene từ tế bào cho sang tế bào nhận tạo ra DNA tái tổ hợp.	6
D	*DNA tái tổ hợp*: là phân tử DNA được tạo thành từ hai hay nhiều trình tự DNA của các loài sinh vật khác nhau.	10
M	*Mã vạch DNA* (mã vạch di truyền – DNA barcode): là một đoạn trình tự DNA ngắn, đặc trưng có trong bộ gene của các loài sinh vật, được sử dụng để nhận biết, phân biệt chúng với các loài sinh vật khác.	16
P	*Plasmid*: là những phân tử DNA mạch kép dạng vòng nằm ngoài thể nhiễm sắc, có kích thước rất nhỏ, có khả năng tự nhân lên độc lập với tế bào.	10
R	*RFLP* (Restriction Fragment Length Polymorphisms): là kĩ thuật nghiên cứu tính đa hình chiều dài của các phân đoạn DNA dựa trên điểm cắt các enzyme giới hạn. Trong kĩ thuật RFLP, DNA mẫu được cắt thành các đoạn nhỏ tại các vị trí xác định, sau đó các đoạn DNA nhỏ tạo thành được phân tách dựa theo kích thước bằng kĩ thuật điện di.	25

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn trong cuốn sách này.

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Chủ tịch Hội đồng Thành viên – Tổng Giám đốc NGUYỄN TIẾN THANH

Chịu trách nhiệm nội dung:
Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập lần đầu: NGUYỄN ĐĂNG KHÔI – ĐOÀN NGỌC LÂM
Biên tập tái bản: ĐOÀN NGỌC LÂM
Biên tập mĩ thuật: NGUYỄN BÍCH LA
Thiết kế sách: TRẦN LINH CHI
Trình bày bìa: NGUYỄN BÍCH LA
Sửa bản in: VŨ THỊ THANH TÂM
Chế bản: CÔNG TY CỔ PHẦN MĨ THUẬT VÀ TRUYỀN THÔNG

Bản quyền © (2024) thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Xuất bản phẩm đã đăng kí quyền tác giả. Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP CÔNG NGHỆ 12 – LÂM NGHIỆP – THUỶ SẢN
Mã số: G1HHZC008h26
In ... bản, (QĐ .....) khổ 19 x 26,5 cm.
Đơn vị in: .....
Địa chỉ: .....
Số ĐKXB: 7-2026/CXBIPH/177-09/GD
Số QĐXB: .../..... ngày ... tháng ... năm .....
In xong và nộp lưu chiểu tháng ... năm .....
Mã số ISBN: 978-604-0-39246-6



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH

BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 12 – KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

1. Ngữ văn 12, tập một
2. Ngữ văn 12, tập hai
3. Chuyên đề học tập Ngữ văn 12
4. Toán 12, tập một
5. Toán 12, tập hai
6. Chuyên đề học tập Toán 12
7. Lịch sử 12
8. Chuyên đề học tập Lịch sử 12
9. Địa lí 12
10. Chuyên đề học tập Địa lí 12
11. Giáo dục kinh tế và pháp luật 12
12. Chuyên đề học tập Giáo dục kinh tế và pháp luật 12
13. Vật lí 12
14. Chuyên đề học tập Vật lí 12
15. Hoá học 12
16. Chuyên đề học tập Hoá học 12
17. Sinh học 12
18. Chuyên đề học tập Sinh học 12
19. Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử
20. Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Công nghệ Điện – Điện tử
21. Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản
22. Chuyên đề học tập Công nghệ 12 – Lâm nghiệp – Thuỷ sản
23. Tin học 12 – Định hướng Tin học ứng dụng
24. Chuyên đề học tập Tin học 12 – Định hướng Tin học ứng dụng
25. Tin học 12 – Định hướng Khoa học máy tính
26. Chuyên đề học tập Tin học 12 – Định hướng Khoa học máy tính
27. Mĩ thuật 12 – Thiết kế mĩ thuật đa phương tiện
28. Mĩ thuật 12 – Thiết kế đồ hoạ
29. Mĩ thuật 12 – Thiết kế thời trang
30. Mĩ thuật 12 – Thiết kế mĩ thuật sân khấu, điện ảnh
31. Mĩ thuật 12 – Lí luận và lịch sử mĩ thuật
32. Mĩ thuật 12 – Điêu khắc
33. Mĩ thuật 12 – Kiến trúc
34. Mĩ thuật 12 – Hội hoạ
35. Mĩ thuật 12 – Đồ hoạ (tranh in)
36. Mĩ thuật 12 – Thiết kế công nghiệp
37. Chuyên đề học tập Mĩ thuật 12
38. Âm nhạc 12
39. Chuyên đề học tập Âm nhạc 12
40. Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 12
41. Giáo dục thể chất 12 – Bóng chuyền
42. Giáo dục thể chất 12 – Bóng đá
43. Giáo dục thể chất 12 – Cầu lông
44. Giáo dục thể chất 12 – Bóng rổ
45. Giáo dục quốc phòng và an ninh 12
46. Tiếng Anh 12 – Global Success – Sách học sinh

Sách-giáo-khoa.com

Website: https://www.nxbgd.vn

KẾT NỐI TRI THỨC VỚI CUỘC SỐNG

ISBN 978-604-0-39246-6

9 786040 392466

Giá: 9.000 đ