

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG THPT TÔN THẤT TÙNG

TÓM TẮT LÝ THUYẾT

MÔN CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP

LỚP 12



Đà Nẵng, tháng 4/2025

TÓM TẮT LÝ THUYẾT CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP 12

❖ Lâm nghiệp:

- Chủ đề 1. Giới thiệu chung về lâm nghiệp
- Chủ đề 2. Trồng và chăm sóc rừng
- Chủ đề 3. Bảo vệ và khai thác tài nguyên rừng bền vững

❖ Thủy sản:

- Chủ đề 4. Giới thiệu chung về thủy sản
- Chủ đề 5. Môi trường nuôi thủy sản
- Chủ đề 6. Công nghệ giống thủy sản
- Chủ đề 7. Công nghệ thức ăn thủy sản
- Chủ đề 8. Phòng, trị bệnh thủy sản
- Chủ đề 9. Công nghệ nuôi thủy sản
- Chủ đề 10. Bảo vệ và khai thác nguồn lợi thủy sản

CHỦ ĐỀ 1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ LÂM NGHIỆP**Yêu cầu cần đạt:**

1. Trình bày được vai trò, triển vọng của lâm nghiệp đối với đời sống và môi trường.
2. Nêu được một số hoạt động lâm nghiệp cơ bản.
3. Phân tích được một số nguyên nhân chủ yếu làm suy thoái tài nguyên rừng và giải pháp khắc phục.
4. Nêu được các đặc trưng cơ bản của sản xuất lâm nghiệp; những yêu cầu cơ bản với người lao động của một số ngành nghề phổ biến trong lâm nghiệp.

I. NỘI DUNG 1: VAI TRÒ VÀ TRIỂN VỌNG CỦA LÂM NGHIỆP**1. Vai trò của lâm nghiệp****1.1. Vai trò của lâm nghiệp đối với đời sống**

- Cung cấp gỗ cho công nghiệp, xây dựng cơ bản, tiêu dùng xã hội.
- Cung cấp sản phẩm ngoài gỗ cho ngành chế biến thực phẩm, dược phẩm, mỹ phẩm, thủ công mỹ nghệ,...
- Tạo việc làm, đem lại thu nhập cho người trồng rừng và toàn chuỗi giá trị.
- Đóng góp cho hoạt động nghiên cứu khoa học, giáo dục, bảo vệ an ninh quốc phòng.
- Đem lại những giá trị thẩm mỹ, văn hoá và tinh thần, dịch vụ du lịch và giải trí.

1.2. Vai trò của lâm nghiệp đối với môi trường

Lâm nghiệp có vai trò đặc biệt trong ứng phó với biến đổi khí hậu, bảo vệ đa dạng sinh học và môi trường sinh thái:

- Phòng hộ đầu nguồn: giữ đất, giữ nước, điều hòa dòng chảy, chống xói mòn,...
- Phòng hộ ven biển: chắn sóng, chắn gió, chống cát bay, chống xâm nhập mặn,...
- Phòng hộ xung quanh các điểm dân cư, khu công nghiệp và khu đô thị: làm sạch không khí, tăng dưỡng khí, giảm thiểu tiếng ồn,...
- Rừng có vai trò điều hòa khí hậu, là môi trường sống cho nhiều loài động vật, thực vật và vi sinh vật, góp phần bảo tồn nguồn gene cây rừng và đa dạng sinh học;...

2. Triển vọng của lâm nghiệp**2.1. Về kinh tế - xã hội****(1) Về kinh tế**

Ngành lâm nghiệp trở thành ngành kinh tế - kỹ thuật hiện đại, tạo ra nhiều sản phẩm và dịch vụ đa dạng; góp phần phát triển kinh tế bền vững, hội nhập quốc tế, phát huy hiệu quả tiềm năng và lợi thế tài nguyên rừng nhiệt đới.

(2) Về xã hội

Ngành lâm nghiệp góp phần quan trọng xây dựng đất nước Việt Nam an toàn và thịnh vượng; tạo việc làm, cải thiện sinh kế; giữ gìn không gian sinh sống cho đồng bào các dân tộc thiểu số, bản sắc văn hóa truyền thống, di tích lịch sử; góp phần giữ gìn quốc phòng, an ninh; góp phần đảm bảo an ninh lương thực.

2.2. Về môi trường

- Rừng được quản lý bền vững, đảm bảo tỉ lệ che phủ rừng của nước ta duy trì ở mức từ 42% đến 43%.
- Bảo tồn lâu dài tài nguyên thiên nhiên và đa dạng sinh học, góp phần bảo vệ môi trường sinh thái.
- Các hệ sinh thái rừng góp phần giảm thiểu tác động tiêu cực của thiên tai, ứng phó với biến đổi khí hậu; bảo đảm an ninh môi trường, an ninh nguồn nước, chống suy thoái đất đai; cung ứng dịch vụ môi trường rừng.
- Thực hiện đầy đủ các cam kết quốc tế về bảo vệ môi trường, bảo vệ và phát triển rừng.

II. NỘI DUNG 2: SỰ SUY THOÁI TÀI NGUYÊN RỪNG VÀ BIỆN PHÁP KHẮC PHỤC**1. Khái niệm suy thoái tài nguyên rừng**

Suy thoái rừng là sự suy giảm về hệ sinh thái rừng, làm giảm chức năng của rừng.

2. Tác hại của suy thoái tài nguyên rừng

- Biến đổi khí hậu, suy giảm tầng ozone.
- Suy giảm đa dạng sinh học.
- Suy thoái đất canh tác.
- Thiên tai, lũ lụt, hạn hán gia tăng.

3. Một số nguyên nhân chủ yếu gây suy thoái tài nguyên rừng

Suy thoái rừng là sự suy giảm về hệ sinh thái rừng, làm giảm chức năng của rừng.

- (1) Khai thác gỗ và lâm sản ngoài gỗ
- (2) Phá rừng để lấy đất sản xuất nông nghiệp
- (3) Phá rừng để trồng cây công nghiệp và cây đặc sản
- (4) Cháy rừng
- (5) Chăn thả gia súc

Chăn thả gia súc làm suy thoái tài nguyên rừng do mở rộng diện tích đồng cỏ cho hoạt động chăn thả gia súc trên đất rừng. Bên cạnh đó, chăn thả gia súc tự do vào trong các hệ sinh thái rừng làm ảnh hưởng nặng nề đối với lớp cây tái sinh, đến cấu trúc đất, hoạt động của hệ vi sinh vật đất, đến sinh trưởng của quần thể thực vật rừng.

- (6) Phát triển cơ sở hạ tầng và khai khoáng

Ngoài ra, còn một số nguyên nhân khác gây suy thoái tài nguyên rừng như: chính sách về di cư, định cư; chính sách quản lý rừng; chính sách về đất đai;...

4. Giải pháp khắc phục suy thoái tài nguyên rừng

Để khắc phục tình trạng suy thoái tài nguyên rừng, cần thực hiện một số giải pháp sau:

- (1) *Lập quy hoạch, kế hoạch bảo vệ và phát triển rừng*: Nhằm đánh giá được hiện trạng rừng, có biện pháp ngăn chặn kịp thời những tác động tiêu cực vào rừng.
- (2) *Hoàn thành việc giao đất, giao rừng, cho thuê và thu hồi rừng, đất rừng*: Đảm bảo tất cả diện tích rừng và đất rừng đều có chủ và sử dụng đúng mục đích.
- (3) *Kiểm soát, quản lý, bảo vệ và phát triển mỗi loại rừng theo quy chế quản lý riêng*: Cần tuân thủ nghiêm ngặt theo quy chế quản lý của từng loại rừng do mỗi loại có chức năng, mục đích sử dụng khác nhau.
- (4) *Kiểm soát suy thoái thực vật, động vật rừng*: Kiểm soát được tình trạng suy giảm số lượng và chất lượng loài thực vật, động vật rừng và bảo vệ môi trường sống tự nhiên của chúng.
- (5) *Kiện toàn, củng cố tổ chức, bộ máy quản lý nhà nước về lâm nghiệp từ Trung ương tới địa phương*: Nhằm nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước về bảo vệ và phát triển rừng.
- (6) *Tuyên truyền, nâng cao nhận thức về quản lý và bảo vệ rừng*: Đẩy mạnh công tác tuyên truyền, phổ biến, giáo dục bằng nhiều hình thức, nhiều kênh thông tin.

III. NỘI DUNG 3: ĐẶC TRƯNG CƠ BẢN CỦA SẢN XUẤT LÂM NGHIỆP

1. Hoạt động cơ bản của lâm nghiệp

- (1) *Quản lý rừng*

- Nguyên tắc tổ chức quản lý rừng của nước ta là: nhà nước giao rừng, cho thuê rừng, tổ chức quản lý, bảo vệ rừng, đảm bảo mọi diện tích rừng đều có chủ; chủ rừng phải thực hiện quản lý rừng bền vững; có trách nhiệm quản lý, bảo vệ, phát triển, sử dụng rừng theo quy chế quản lý rừng.
- Các chủ rừng gồm: ban quản lý rừng đặc dụng; ban quản lý rừng phòng hộ; tổ chức kinh tế lực lượng vũ trang; tổ chức khoa học và công nghệ, đào tạo, giáo dục; hộ gia đình, cá nhân trong nước; cộng đồng dân cư; doanh nghiệp đầu tư nước ngoài.

- (2) *Bảo vệ rừng*

Bảo vệ rừng tập trung vào một số hoạt động chính:

- Ngăn chặn những tác động tiêu cực của con người đến rừng.
- Phòng chống sâu hại, bệnh hại rừng.
- Phòng cháy, chữa cháy.

- (3) *Phát triển rừng*

Phát triển rừng nhằm tăng diện tích rừng, nâng cao giá trị đa dạng sinh học, khả năng cung cấp lâm sản, khả năng phòng hộ và các giá trị khác của rừng. Hoạt động phát triển rừng gồm:

- Trồng mới rừng.
- Trồng lại rừng sau khai thác, bị thiệt hại do thiên tai hoặc do các nguyên nhân khác.
- Khoanh nuôi xúc tiến tái sinh phục hồi rừng.
- Cải tạo rừng tự nhiên nghèo kiệt.

Ngoài ra, có thể áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh khác để tăng diện tích, trữ lượng, chất lượng rừng.

(4) Sử dụng rừng.

Rừng được sử dụng cho những mục đích sau:

- Bảo tồn hệ sinh thái rừng tự nhiên, nguồn gene sinh vật rừng, di tích lịch sử – văn hoá, tín ngưỡng, danh lam thắng cảnh; phục vụ nghiên cứu khoa học, giáo dục.
- Bảo vệ nguồn nước; bảo vệ đất; điều hoà khí hậu; góp phần bảo vệ môi trường, quốc phòng và an ninh.
- Cung cấp lâm sản.
- Du lịch sinh thái, nghỉ dưỡng, giải trí (trừ phân khu bảo vệ nghiêm ngặt của rừng đặc dụng).
- Cung cấp dịch vụ môi trường rừng.

(5) Chế biến và thương mại lâm sản

Chế biến lâm sản là hoạt động sử dụng sản phẩm gỗ và lâm sản ngoài gỗ để tạo ra các sản phẩm hữu ích, phục vụ nhu cầu thiết yếu cho con người như: đồ gỗ nội thất, đồ gỗ ngoài trời, đồ gỗ mỹ nghệ; vật liệu xây dựng; nguyên liệu thô.

Hoạt động chế biến và thương mại lâm sản là một trong những thế mạnh của chuỗi giá trị sản phẩm lâm nghiệp.

2. Đặc trưng cơ bản của sản xuất lâm nghiệp

Những đặc trưng cơ bản của sản xuất lâm nghiệp:

(1) *Ngành sản xuất kinh doanh có chu kỳ dài*: Cây lâm nghiệp có chu kỳ kinh doanh dài dẫn đến tốc độ quay vòng vốn chậm, thời gian thu hồi vốn lâu. Điều này sẽ ảnh hưởng đến tình hình tổ chức sản xuất, tình hình quản lý, sử dụng các nguồn lực trong lâm nghiệp.

(2) *Quá trình tái sản xuất tự nhiên xen kẽ với quá trình tái sản xuất kinh tế*:

- Tái sản xuất tự nhiên là quá trình sinh trưởng, phát triển của cây rừng bắt đầu từ khi cây mẹ gieo hạt tự nhiên, hạt nảy mầm, cây rừng lớn lên, ra hoa kết quả rồi lại lặp lại quá trình đó. Quá trình này tuân thủ theo quy luật sinh học mà không có sự can thiệp của con người.
- Tái sản xuất kinh tế là quá trình lặp đi lặp lại sự phát triển của cây rừng dưới sự tác động của con người như hoạt động bón phân, làm cỏ, xới đất,... nhằm đáp ứng mục đích của con người. Quá trình tái sản xuất tự nhiên luôn giữ vai trò quyết định trong sản xuất lâm nghiệp.

(3) *Sản xuất lâm nghiệp có tính thời vụ*: Hoạt động cơ bản của sản xuất lâm nghiệp diễn ra tập trung vào một số tháng trong năm như hoạt động trồng rừng, chăm sóc rừng, khai thác một số loại lâm sản ngoài gỗ.

(4) *Địa bàn sản xuất lâm nghiệp thường có điều kiện tự nhiên, kinh tế – xã hội khó khăn*:

- Phần lớn diện tích đất lâm nghiệp có độ dốc cao, địa hình chia cắt phức tạp, hiểm trở, đất nghèo dinh dưỡng và xa khu dân cư,...
- Hoạt động sản xuất lâm nghiệp thường diễn ra ở vùng sâu, vùng xa nơi có điều kiện tự nhiên phức tạp, cơ sở hạ tầng kém phát triển.

3. Yêu cầu cơ bản đối với người lao động của một số ngành nghề phổ biến trong lâm nghiệp

Người lao động trong ngành lâm nghiệp cần có một số yêu cầu cơ bản sau:

- Có kiến thức, kỹ năng về lâm nghiệp và kinh tế.
- Có khả năng áp dụng công nghệ tiên tiến, vận hành được các máy móc công nghệ cao, thiết bị thông minh trong sản xuất lâm nghiệp.
- Yêu quý sinh vật và có sở thích làm việc trong lĩnh vực lâm nghiệp.
- Có sức khỏe tốt, chăm chỉ và có trách nhiệm cao trong công việc.
- Tuân thủ pháp luật, nguyên tắc an toàn lao động và có ý thức bảo vệ môi trường.

CHỦ ĐỀ 2. TRỒNG VÀ CHĂM SÓC RỪNG**Yêu cầu cần đạt:**

1. Trình bày được vai trò, nhiệm vụ của việc trồng và chăm sóc rừng.
2. Phân tích được quy luật sinh trưởng, phát triển của cây rừng.
3. Giải thích được việc bố trí thời vụ và mô tả được kỹ thuật trồng, chăm sóc rừng.

I. NỘI DUNG 1: VAI TRÒ, NHIỆM VỤ CỦA TRỒNG VÀ CHĂM SÓC RỪNG**1. Vai trò và nhiệm vụ của trồng rừng****1.1. Vai trò của trồng rừng**

- Phủ xanh những vùng đất trống, đồi núi trọc; khôi phục lại những diện tích rừng bị tàn phá do cháy, thiên tai,...
- Cung cấp gỗ và lâm sản ngoài gỗ, đáp ứng nhu cầu tiêu dùng xã hội → Hạn chế khai thác rừng tự nhiên.
- Phòng hộ, bảo vệ môi trường sống; góp phần bảo vệ đa dạng sinh học.
- Góp phần tăng thu nhập và cải thiện đời sống cho những người dân tham gia trồng rừng.

1.2. Nhiệm vụ của trồng rừng

- Trồng rừng phải đảm bảo toàn bộ diện tích đất được sử dụng cho mục đích lâm nghiệp luôn được phủ xanh: trồng mới ở những nơi mất rừng, trồng sau khai thác để tái sinh rừng.
- Trồng rừng sản xuất để cung cấp lâm sản phục vụ tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.
- Trồng rừng phòng hộ đầu nguồn để bảo vệ nguồn nước, bảo vệ đất, chống xói mòn,...; trồng rừng phòng hộ chắn gió, chắn cát bay; rừng phòng hộ chắn sóng, lấn biển.
- Trồng rừng đặc dụng ở vườn quốc gia, khu dự trữ thiên nhiên, khu bảo tồn loài, sinh cảnh, khu bảo vệ cảnh quan, khu rừng nghiên cứu và thực nghiệm khoa học để phủ xanh lại những diện tích rừng đặc dụng đã mất, góp phần bảo tồn đa dạng sinh học, tăng giá trị văn hoá, cảnh quan.

2. Vai trò và nhiệm vụ của chăm sóc rừng**2.1. Vai trò của chăm sóc rừng**

Chăm sóc rừng tạo điều kiện thuận lợi cho rừng non sinh trưởng và phát triển tốt; cây con có tỉ lệ sống cao, nâng cao giá trị kinh tế của rừng trồng.

2.2. Nhiệm vụ của chăm sóc rừng

Chăm sóc rừng cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh như:

- Làm cỏ, xới đất, bón phân,... để làm tăng tỉ lệ sống sau khi trồng, tạo điều kiện thuận lợi cho rừng sinh trưởng nhanh và phát triển tốt.
- Tia cành giúp làm tăng hiệu quả quá trình trao đổi chất của cây, làm tăng chiều cao dưới cành, nâng cao chất lượng gỗ.
- Trồng dặm, tía thưa để đảm bảo mật độ cây rừng phù hợp, tạo điều kiện cho cây sinh trưởng, phát triển tốt, nâng cao chất lượng và đảm bảo các chức năng của rừng.

3. Mối quan hệ giữa trồng và chăm sóc rừng

Trồng rừng và chăm sóc rừng có mối quan hệ mật thiết, bổ sung và hỗ trợ lẫn nhau trong quá trình phát triển rừng.

- *Trồng rừng là bước khởi đầu:* Đây là giai đoạn gieo trồng cây con để trồng mới hoặc tái sinh rừng sau khi khai thác.
- *Chăm sóc rừng giúp rừng phát triển:* Sau khi trồng, rừng cần được chăm sóc để cây phát triển khỏe mạnh, tránh sâu bệnh, cỏ dại cạnh tranh dinh dưỡng và đảm bảo tỷ lệ cây sống cao.
- *Chăm sóc rừng quyết định chất lượng rừng:* Nếu chỉ trồng mà không chăm sóc, cây có thể phát triển kém, còi cọc hoặc chết, dẫn đến rừng không đạt năng suất mong muốn.
- *Cả hai đều quan trọng để bảo vệ môi trường:* Trồng rừng giúp tăng độ che phủ xanh, còn chăm sóc rừng giúp duy trì và phát triển hệ sinh thái bền vững, bảo vệ đất, nguồn nước và đa dạng sinh học.

Tóm lại, trồng rừng là bước đầu tiên, nhưng chăm sóc rừng mới đảm bảo rừng phát triển tốt, mang lại hiệu quả kinh tế và sinh thái lâu dài.

II. NỘI DUNG 2: QUY LUẬT SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÂY RỪNG

1. Khái niệm sinh trưởng, phát triển của cây rừng

(1) Sinh trưởng của cây rừng

Sinh trưởng của cây rừng là sự tăng lên về kích thước và khối lượng của cây.

Các chỉ tiêu thường được sử dụng để đánh giá tình hình sinh trưởng của cây rừng, bao gồm: đường kính thân cây, chiều cao cây, đường kính tán, thể tích cây.

(2) Phát triển của cây rừng

Phát triển của cây rừng là quá trình biến đổi về chất và sự phát sinh các cơ quan trong toàn bộ đời sống của cây (ra hoa, kết quả,...).

2. Quy luật sinh trưởng, phát triển của cây rừng

(1) *Giai đoạn non*: Tính từ khi hạt nảy mầm đến trước khi cây ra hoa, kết quả. Ở giai đoạn này, tốc độ sinh trưởng của cây rừng còn chậm do cây rừng có bộ rễ và tán cây chưa hoàn chỉnh.

(2) *Giai đoạn gần thành thực*: Cây sinh trưởng mạnh về chiều cao và đường kính. Cây rừng bắt đầu ra hoa, kết quả.

(3) *Giai đoạn thành thực*: Sinh trưởng đường kính và chiều cao của cây rừng tăng dần và đạt đến kích thước cực đại. Cây rừng ra hoa, kết quả đạt số lượng nhiều và chất lượng cao nhất.

(4) *Giai đoạn già cỗi*: Sinh trưởng của cây rừng sau khi đạt kích thước cực đại thì chậm dần rồi ngừng lại và hầu như không tiếp tục tăng cho đến khi cây già cỗi và chết. Khả năng ra hoa, kết quả giảm, cây già cỗi, thường bị rỗng ruột, dễ bị đổ.

III. NỘI DUNG 3: THỜI VỤ, KỸ THUẬT TRỒNG VÀ CHĂM SÓC RỪNG

1. Trồng rừng

1.1. Thời vụ trồng rừng

Vùng	Thời vụ trồng	Lý do
Miền Bắc	Mùa xuân hoặc xuân hè (từ tháng 2 đến tháng 7)	Thời tiết mát mẻ, độ ẩm, nhiệt độ thuận lợi cho cây con sinh trưởng.
Miền Trung	Mùa mưa (từ tháng 9 đến tháng 12)	Độ ẩm, nhiệt độ thuận lợi cho cây con sinh trưởng.
Miền Nam	Mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 11)	

Trồng rừng đúng thời vụ giúp cây rừng có tỉ lệ sống cao, sinh trưởng và phát triển tốt.

1.2. Kỹ thuật trồng rừng

Nội dung	Trồng rừng bằng gieo hạt thẳng	Trồng rừng bằng cây con
<i>Chuẩn bị</i>	- Đất gieo - Hạt giống: có phẩm chất tốt, trước khi gieo cần xử lý để tăng khả năng nảy mầm.	- Hố trồng: đào đúng vị trí, kích thước phù hợp với từng loài cây. - Cây giống: khỏe mạnh, không bị sâu bệnh, đảm bảo tiêu chuẩn về tuổi, chiều cao, đường kính rễ.
<i>Kỹ thuật</i>	- Gieo toàn diện: Gieo hạt đồng đều trên toàn bộ đất. - Gieo cục bộ: Gieo hạt trên một phần diện tích đất (gieo theo hàng hoặc gieo theo khóm).	- Trồng bằng cây con rễ trần: Tạo hố trồng cây → Đặt cây vào hố → Lấp đất và nén đất lần 1 → Lấp đất và nén đất lần 2 → Vun gốc. - Trồng bằng cây con có bầu: Tạo hố trồng cây → Rạch và xé bỏ vỏ bầu → Đặt cây vào hố → Lấp đất và nén đất lần 1 → Lấp đất và nén đất lần 2 → Vun gốc.
<i>Ưu điểm</i>	- Thích hợp với đặc tính sinh vật học của cây. - Bộ rễ cây phát triển tự nhiên. - Có thể gieo trên các vùng đất rộng lớn.	- Cây con có sức đề kháng tốt nên tỉ lệ sống cao. - Tiết kiệm hạt giống, giảm số lần và thời gian chăm sóc.

<i>Nhược điểm</i>	- Số lần chăm sóc nhiều. - Tốn nhiều hạt giống. - Cây con mọc lên từ hạt dễ bị côn trùng tấn công, tỉ lệ sống cao.	- Quá trình sản xuất cây con phức tạp, đòi hỏi chi phí cao. - Giá thành vận chuyển cây con cao hơn vận chuyển hạt giống. - Cây con dễ bị tổn thương cơ giới, hệ rễ bị biến dạng trong quá trình ươm cây và vận chuyển.
<i>Khả năng áp dụng</i>	- Ít được áp dụng vì cây sống để hình thành rừng thấp. - Áp dụng đối với nơi đất tốt, thời tiết thuận lợi, đất ẩm; hạt có kích thước tương đối lớn, sức nảy mầm mạnh, cây con khỏe, chịu hạn tốt.	Áp dụng phổ biến ở nước ta.

2. Chăm sóc rừng

Công việc	Mục đích	Cách thức
<i>Làm cỏ</i>	Trừ cỏ dại cạnh tranh dinh dưỡng với cây trồng, phá bỏ nơi ẩn nấp của sâu hại.	Làm cỏ, xới đất, vun gốc diễn ra khoảng 3 năm liền sau khi trồng. Số lần làm cỏ, xới đất của từng năm tùy thuộc vào tình hình cụ thể.
<i>Xới đất, vun gốc</i>	Giúp đất tơi xốp, tăng khả năng thấm nước và phân bón, bộ rễ của cây phát triển mạnh, hấp thu dinh dưỡng trong đất tốt hơn.	
<i>Bón phân thúc</i>	Nâng cao độ phì của đất, bổ sung kịp thời dinh dưỡng cho cây trong giai đoạn còn non để cây sinh trưởng tốt nhất.	Số lần bón thúc, loại và khối phân bón tùy thuộc đặc điểm trường phát triển của rừng.
<i>Tưới nước</i>	Nâng cao tỉ lệ sống cho cây rừng, khả năng sinh trưởng và phát triển của cây rừng.	Lượng nước tưới, số lần và thời điểm tưới nước cho cây tùy thuộc vào sự phân bố nông, sâu của hệ rễ cây, khả năng sinh trưởng của mỗi loài cây trong từng năm, từng giai đoạn tuổi và điều kiện lập địa.
<i>Tỉa thưa, tỉa cành</i>	Tỉa cành: làm tăng chiều cao dưới cành, giảm khuyết tật sản phẩm gỗ, nâng cao chất lượng gỗ. Tỉa thưa: đảm bảo mật độ trồng rừng theo quy định, giúp cây sinh trưởng và phát triển tốt.	Tỉa cành tươi: Cắt hết các thân phụ và cành quá lớn, nằm ở phía dưới tán cây, cắt sát với thân cây để cây liền sẹo nhanh hơn. Tỉa cành khô: Cắt cành đã chết nhưng chưa rơi rụng. Tỉa thưa: Mỗi hố chỉ để lại một cây khỏe mạnh, thân thẳng nhất.
<i>Trồng dặm</i>	Bổ sung cây trồng để đạt mật độ theo quy định, tránh để đất trống ở những vị trí cây bị chết gây lãng phí đất.	Đối với cây sinh trưởng nhanh: Trồng dặm trong năm đầu sau khi trồng nếu tỉ lệ cây sống dưới 85 % so với mật độ trồng ban đầu. Đối với loài cây sinh trưởng chậm và rừng ven biển: Trong 3 năm đầu sau khi trồng, nếu tỉ lệ cây sống dưới mật độ thành rừng theo tiêu chuẩn Việt Nam thì phải trồng dặm.

CHỦ ĐỀ 3. BẢO VỆ VÀ KHAI THÁC TÀI NGUYÊN RỪNG BỀN VỮNG**Yêu cầu cần đạt:**

1. Trình bày được ý nghĩa, nhiệm vụ của việc bảo vệ và khai thác tài nguyên rừng bền vững.
2. Mô tả được một số biện pháp bảo vệ và khai thác tài nguyên rừng phổ biến.
3. Đánh giá được thực trạng trồng, chăm sóc, bảo vệ và khai thác rừng ở địa phương.
4. Đề xuất được biện pháp nâng cao ý thức bảo vệ tài nguyên rừng.

I. NỘI DUNG 1: Ý NGHĨA, NHIỆM VỤ CỦA VIỆC BẢO VỆ, KHAI THÁC TÀI NGUYÊN RỪNG BỀN VỮNG**1. Ý nghĩa của bảo vệ và khai thác tài nguyên rừng bền vững**

Bảo vệ và khai thác tài nguyên rừng bền vững giúp:

- Duy trì và nâng cao chức năng phòng hộ và bảo vệ môi trường.
- Bảo tồn đa dạng sinh học.
- Duy trì và nâng cao chức năng sản xuất của rừng.
- Góp phần tạo việc làm và cải thiện sinh kế cho người dân, đặc biệt là vùng miền núi.

2. Nhiệm vụ của bảo vệ rừng**2.1. Nhiệm vụ của toàn dân**

- Toàn dân phải có trách nhiệm bảo vệ rừng, thực hiện nghiêm chỉnh các quy định của pháp luật về bảo vệ rừng (bảo vệ thực vật rừng, động vật rừng, bảo vệ hệ sinh thái rừng; phòng cháy, chữa cháy rừng; bảo vệ và kiểm dịch thực vật, thú y ...)
- Thông báo kịp thời cho cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc chủ rừng về các hành vi vi phạm quy định về quản lý, bảo vệ rừng.

2.1. Nhiệm vụ của chủ rừng

- Bảo vệ rừng theo quy định của pháp luật về theo dõi diễn biến rừng; bảo vệ thực vật rừng, động vật rừng, bảo vệ hệ sinh thái rừng; phòng cháy, chữa cháy rừng; phòng, trừ sinh vật gây hại rừng.
- Chấp hành sự quản lý, thanh tra, kiểm tra, xử lý vi phạm của cơ quan nhà nước có thẩm quyền và các quy định khác của pháp luật.

2.3. Nhiệm vụ của các cấp quản lý

- Tổ chức tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật về bảo vệ và phát triển rừng.
- Tổ chức, chỉ đạo thực hiện điều tra rừng, kiểm kê rừng, theo dõi diễn biến rừng; bảo tồn đa dạng sinh học rừng; phòng cháy và chữa cháy rừng; phòng, trừ sinh vật gây hại rừng.
- Thanh tra, kiểm tra, xử lý vi phạm pháp luật; giải quyết tranh chấp, khiếu nại, tố cáo trong lĩnh vực lâm nghiệp theo quy định của pháp luật.

3. Nhiệm vụ của khai thác tài nguyên rừng bền vững

- Thực hiện theo quy định của pháp luật về bảo vệ và phát triển rừng, bảo vệ môi trường và bảo tồn đa dạng sinh học.
- Đảm bảo thực hiện các biện pháp tái sinh rừng và trồng lại rừng sau khai thác.
- Khai thác không lạm vào vốn rừng: sản lượng gỗ của loài được khai thác không lớn hơn lượng gỗ tăng trưởng của loài đó.
- Áp dụng các biện pháp, kỹ thuật khai thác lâm sản phù hợp nhằm hạn chế tác động xấu tới môi trường rừng và đa dạng sinh học, duy trì được chức năng phòng hộ của rừng.
- Tuân thủ nghiêm ngặt quy định của pháp luật đối với khai thác các loài thực vật, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và các loài được ưu tiên bảo vệ.

II. NỘI DUNG 2: THỰC TRẠNG TRỒNG, CHĂM SÓC, BẢO VỆ VÀ KHAI THÁC RỪNG**1. Thực trạng trồng, chăm sóc rừng**

Công tác trồng và chăm sóc rừng ở nước ta trong những năm gần đây đã có những chuyển biến tích cực, diện tích rừng trồng tăng liên tục từ giữa những năm 1990 đến năm 2022. Tuy nhiên, chất lượng, năng suất rừng trồng còn thấp, chủ yếu là rừng trồng sản xuất gỗ nhỏ.

2. Thực trạng bảo vệ rừng

Trong những năm gần đây, công tác bảo vệ rừng ở nước ta đã có nhiều tiến bộ rõ rệt. Tuy nhiên, tình trạng vi phạm các quy định về bảo vệ và phát triển rừng vẫn xảy ra nghiêm trọng ở một số địa phương.

3. Thực trạng khai thác rừng

Khai thác gỗ từ rừng tự nhiên được quản lý chặt chẽ, sản lượng gỗ khai thác hằng năm từ rừng tự nhiên chiếm tỉ trọng nhỏ trong tổng sản lượng gỗ. Từ năm 2016, nước ta đã dừng khai thác gỗ từ rừng tự nhiên.

III. NỘI DUNG 3: MỘT SỐ BIỆN PHÁP BẢO VỆ VÀ KHAI THÁC TÀI NGUYÊN RỪNG PHỔ BIẾN

1. Một số biện pháp bảo vệ tài nguyên rừng

(1) Nâng cao ý thức bảo vệ rừng

- Tuyên truyền về vai trò, giá trị của rừng trong việc:
 - + Ứng phó với biến đổi khí hậu.
 - + Giá trị kinh tế, xã hội.
 - + Bảo đảm quốc phòng, an ninh.
- Đẩy mạnh công tác tuyên truyền.
- Giáo dục ý thức, trách nhiệm của các tổ chức, cá nhân đối với việc chấp hành pháp luật về lâm nghiệp và công tác bảo vệ phát triển rừng.

(2) Trồng cây

- Cây xanh trồng ở khu vực đô thị và nông thôn tạo ra nguồn gỗ cung cấp nhu cầu của con người
→ Giảm nhu cầu khai thác gỗ từ rừng, giúp bảo vệ tài nguyên rừng.
- Cây xanh được trồng trong khuôn viên các trụ sở, trường học, bệnh viện, nhà máy, xí nghiệp, khu công nghiệp, khu chế xuất, các công trình tín ngưỡng,...

(3) Ngăn chặn các hành vi làm suy thoái tài nguyên rừng

- Nghiêm cấm các hành vi phá hoại tài nguyên rừng.
- Tăng cường công tác tuần tra, giám sát để kịp thời phát hiện và ngăn chặn các hành vi:
 - + Chặt phá rừng.
 - + Khai thác rừng trái quy định đốt nương làm rẫy.
 - + Săn bắt thú rừng trái phép.
- Làm hàng rào bảo vệ rừng và phòng trừ sinh vật gây hại rừng.

(4) Phòng chống cháy rừng

- Tuân thủ nghiêm các quy định của pháp luật về phòng cháy, chữa cháy rừng.
- Thực hiện đồng bộ các biện pháp phòng chống cháy rừng.
 - + Lắp đặt các biển báo ở khu vực có nguy cơ cao cháy rừng.
 - + Tăng cường kiểm tra, hướng dẫn, tập huấn nâng cao nhận thức về an toàn phòng cháy, chữa cháy rừng cho chủ rừng và người dân.
 - + Chủ động các phương tiện, dụng cụ phòng cháy, chữa cháy rừng,...

(5) Xây dựng và bảo vệ các khu bảo tồn thiên nhiên

- Khu bảo tồn thiên nhiên là khu vực địa lí được xác lập ranh giới và phân khu chức năng để bảo tồn đa dạng sinh học.
- Khu bảo tồn thiên nhiên có 4 loại: Vườn quốc gia, khu dự trữ thiên nhiên, khu bảo tồn loài – sinh cảnh, khu bảo vệ cảnh quan.
- Xây dựng và bảo vệ các khu bảo tồn thiên nhiên giúp
 - + Góp phần quan trọng trong bảo vệ tính nguyên vẹn của hệ sinh thái.
 - + Bảo tồn đa dạng sinh học.
 - + Giáo dục môi trường, nghiên cứu khoa học,...

(6) Chính sách và luật bảo vệ, phát triển rừng

- Có chính sách đầu tư cho việc bảo vệ và phát triển rừng gắn liền, đồng bộ với các chính sách kinh tế - xã hội khác.
- Đầu tư cho các hoạt động bảo vệ và phát triển rừng đặc dụng, rừng phòng hộ.

- Đầu tư cơ sở vật chất, kỹ thuật và trang bị phương tiện phục vụ chữa cháy rừng, phòng trừ sinh vật gây hại rừng.
- Có chính sách hỗ trợ việc bảo vệ và làm giàu rừng sản xuất là rừng tự nhiên nghèo, trồng rừng sản xuất gỗ lớn, gỗ quý, cây đặc sản.
- Khuyến khích tổ chức, hộ gia đình, cá nhân nhận đất phát triển rừng ở những vùng đất trồng, đồi núi trọc.

2. Một số phương thức khai thác tài nguyên rừng phổ biến

	Khai thác trắng	Khai thác dần	Khai thác chọn
Khái niệm	Là hình thức khai thác được thực hiện bằng cách chặt toàn bộ cây rừng ở một khu vực nhất định trong một mùa khai thác (dưới 1 năm).	Là hình thức khai thác được thực hiện bằng cách chặt toàn bộ cây rừng ở một khu vực nhất định trong nhiều mùa khai thác (từ 3 đến 4 mùa) với thời gian khai thác kéo dài.	Là hình thức khai thác được thực hiện bằng cách chọn chặt các cây đã thành thực, giữ lại những cây còn non, cây có phẩm chất tốt và sức sống mạnh, không hạn chế thời gian, số lần khai thác.
Ưu điểm	- Thu hoạch lượng gỗ lớn trong thời gian ngắn, hiệu quả kinh tế cao. - Dễ dàng vận chuyển gỗ do khai thác tập trung.	- Hạn chế tác động tiêu cực đến môi trường. - Duy trì cân bằng sinh thái. - Đảm bảo tính bền vững trong khai thác rừng. - Rừng tự phục hồi nhờ sự tái sinh tự nhiên.	- Giảm thiểu tác động môi trường. - Bảo vệ đa dạng sinh học, duy trì cân bằng sinh thái. - Đảm bảo tính bền vững trong khai thác rừng. - Rừng tự phục hồi nhờ sự tái sinh tự nhiên.
Nhược điểm	- Gây xói mòn đất, mất cân bằng sinh thái, ảnh hưởng đến nguồn nước và cảnh quan thiên nhiên. - Không đảm bảo tính bền vững trong khai thác rừng. - Để phục hồi rừng sau khi khai thác trắng, cần phải tiến hành trồng rừng.	- Hiệu quả kinh tế thấp hơn: Lượng gỗ thu được ít hơn so với khai thác trắng. - Thời gian khai thác kéo dài làm tăng chi phí lao động và vận chuyển.	- Thu hoạch lượng gỗ ít hơn so với khai thác trắng và khai thác dần. - Chi phí khai thác cao: việc chọn lọc và khai thác đòi hỏi kỹ thuật và nhân lực chuyên môn cao.
Ứng dụng	- Áp dụng cho rừng trồng kinh tế thuần loài (keo, bạch đàn, thông, cao su ...), cây được trồng theo kế hoạch và có chu kỳ khai thác ngắn (5-10 năm). - Phổ biến trong ngành công nghiệp gỗ và sản xuất giấy, nơi cần lượng gỗ lớn trong thời gian ngắn. - Địa hình bằng phẳng hoặc ít dốc để giảm nguy cơ xói mòn.	- Áp dụng trong rừng tự nhiên hoặc rừng có giá trị kinh tế cao, nơi cần bảo vệ hệ sinh thái trong khi vẫn khai thác gỗ. - Sử dụng ở khu vực có độ dốc cao, nơi nguy cơ xói mòn lớn nếu khai thác toàn bộ cây một lần.	- Áp dụng trong rừng bảo tồn và rừng tự nhiên có giá trị cao. - Khu vực có yêu cầu bảo vệ môi trường cao (rừng phòng hộ, rừng đầu nguồn). - Sử dụng trong rừng sản xuất bền vững, giúp đảm bảo lợi ích kinh tế mà không làm suy giảm nguồn tài nguyên.

Tham khảo <https://accdaklak.vn/co-may-hinh-thuc-khai-thac-rung/>

CHỦ ĐỀ 4. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ THỦY SẢN**Yêu cầu cần đạt:**

1. Trình bày được vai trò và triển vọng của thủy sản trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0.
2. Phân loại được các nhóm thủy sản theo nguồn gốc và đặc tính sinh vật học.

I. NỘI DUNG 1: VAI TRÒ VÀ TRIỂN VỌNG CỦA THỦY SẢN TRONG BỐI CẢNH CUỘC CÁCH MẠNG CÔNG NGHIỆP 4.0**1. Khái niệm thủy sản**

Thủy sản là các loài sinh vật sống trong môi trường nước, được con người khai thác từ tự nhiên hoặc nuôi trồng nhằm mục đích thương mại hoặc tiêu dùng cá nhân.

2. Các hoạt động thủy sản cơ bản

- Hoạt động bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản;
- Nuôi trồng thủy sản;
- Khai thác thủy sản;
- Chế biến, mua, bán, xuất khẩu, nhập khẩu thủy sản.

3. Vai trò của thủy sản đối với đời sống, kinh tế - xã hội

- Cung cấp thực phẩm giàu protein cho con người.
- Cung cấp nguyên liệu cho chế biến và xuất khẩu.
- Phát triển kinh tế, tạo việc làm và thu nhập cho người dân.
- Khẳng định chủ quyền biển đảo, đảm bảo an ninh quốc phòng thông qua các hoạt động khai thác và nuôi trồng thủy sản trên biển.
- Cung cấp thức ăn cho chăn nuôi, đáp ứng nhu cầu vui chơi, giải trí của con người.

4. Triển vọng của thủy sản

- Phát triển nhờ lợi thế của điều kiện tự nhiên với đường bờ biển dài, khu đặc quyền kinh tế rộng, nguồn thủy sản khai thác phong phú.
- Phát triển để đáp ứng nhu cầu tiêu dùng của con người.
- Phát triển nhờ chính sách hội nhập ngày càng sâu rộng của Việt Nam.

II. NỘI DUNG 2: PHÂN LOẠI CÁC NHÓM THỦY SẢN

Tiêu chí		Các nhóm	Ví dụ
Theo nguồn gốc		<i>Nhóm bản địa</i>	Cá chép, cá tra, cua biển, nghêu (ngao)
		<i>Nhóm ngoại nhập</i>	Cá hồi vân, cá tầm, tôm thẻ chân trắng, rong nho
Theo đặc tính sinh vật học	Theo đặc điểm cấu tạo	<i>Nhóm cá</i>	Cá rô phi, cá tra, cá lóc
		<i>Nhóm giáp xác</i>	Tôm sú, tôm thẻ chân trắng, cua biển
		<i>Nhóm động vật thân mềm (nhuyễn thể)</i>	Hàu, nghêu, vẹm vỏ xanh, ốc nhồi, ốc hương
		<i>Nhóm bò sát, lưỡng cư</i>	- Bò sát: rùa, ba ba, rùa biển, cá sấu - Lưỡng cư: ếch
		<i>Nhóm rong, tảo</i>	- Rong biển: rong câu, rong sụn, rong nho - Tảo: tảo lục, tảo mắt, tảo silic
	Theo tính ăn	<i>Nhóm ăn thực vật</i>	Cá mè trắng, cá trắm cỏ
		<i>Nhóm ăn động vật</i>	Cá quả, cá vược, cá mú (cá song)
		<i>Nhóm ăn tạp</i>	Cá tra, cá rô phi, cá trôi
	Theo các yếu tố môi trường	<i>Nhóm thủy sản nước lạnh</i>	Cá hồi vân, cá tầm
		<i>Nhóm thủy sản nước ấm</i>	Cá tra, tôm càng xanh, tôm sú
		<i>Nhóm thủy sản nước ngọt</i>	Cá chép, cá mè, cá trắm cỏ, cá quả, cá rô phi
		<i>Nhóm thủy sản nước lợ, nước mặn</i>	Cá vược, tôm hùm, nghêu, hàu

III. NỘI DUNG 3: MỘT SỐ PHƯƠNG THỨC NUÔI THỦY SẢN PHỔ BIẾN

Tiêu chí	Nuôi trồng thủy sản quảng canh	Nuôi trồng thủy sản bán thâm canh	Nuôi trồng thủy sản thâm canh
<i>Con giống</i>	Hoàn toàn tự nhiên	Chủ yếu giống nhân tạo	Hoàn toàn nhân tạo
<i>Nguồn thức ăn</i>	Hoàn toàn tự nhiên	Tự nhiên và nhân tạo	Thức ăn công nghiệp
<i>Mức độ trang bị KHKT</i>	Không	Trung bình	Nhiều
<i>Mật độ nuôi</i>	Thấp	Trung bình	Cao
<i>Năng suất</i>	Thấp	Trung bình	Cao
<i>Ưu điểm</i>	- Vốn đầu tư thấp. - Ít chịu rủi ro về dịch bệnh và ô nhiễm môi trường. - Giá bán sản phẩm cao hơn so với các phương thức nuôi khác.	- Vốn đầu tư vừa phải, phù hợp với nhiều người dân về mức đầu tư và kỹ thuật nuôi. - Năng suất và hiệu quả kinh tế cao hơn so với nuôi quảng canh. - Dễ quản lý và vận hành.	- Áp dụng nhiều công nghệ tiên tiến trong sản xuất và vận hành. - Năng suất và hiệu quả kinh tế cao.
<i>Nhược điểm</i>	- Năng suất và hiệu quả kinh tế thấp. - Quản lý và vận hành sản xuất khó khăn.	- Chưa áp dụng công nghệ cao, năng suất thấp hơn nuôi thâm canh.	- Vốn đầu tư lớn. - Yêu cầu người nuôi phải nắm vững kiến thức, kỹ thuật nuôi và có nhiều kinh nghiệm thực tế.

Tham khảo: Giáo trình Nuôi trồng thủy sản đại cương, NXB Nông nghiệp, 2021

IV. NỘI DUNG 4: XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA THỦY SẢN Ở VIỆT NAM VÀ TRÊN THẾ GIỚI

- Phát triển thủy sản bền vững gắn với bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản.
- Tăng tỉ lệ nuôi, giảm tỉ lệ khai thác để phát triển bền vững.
- Áp dụng công nghệ cao trong nuôi trồng để tăng hiệu quả kinh tế, giảm ô nhiễm môi trường.
- Hướng tới nuôi trồng theo tiêu chuẩn VietGAP (thực hành nông nghiệp tốt ở VN) và GlobalGAP (thực hành nông nghiệp tốt toàn cầu).

V. NỘI DUNG 5: YÊU CẦU CƠ BẢN VỚI NGƯỜI LAO ĐỘNG CỦA MỘT SỐ NGÀNH NGHỀ PHỔ BIẾN TRONG THỦY SẢN

- Có sức khỏe tốt, chăm chỉ, chịu khó và trách nhiệm cao trong công việc.
- Có kiến thức kỹ năng về ngành nghề thủy sản (nuôi trồng, phòng và trị bệnh, khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản); có khả năng sử dụng, vận hành các thiết bị, máy móc trong nuôi trồng, khai thác và bảo vệ thủy sản.
- Tuân thủ an toàn lao động, có ý thức bảo vệ môi trường và tuân thủ công ước quốc tế liên quan đến nuôi trồng và khai thác thủy sản.
- Yêu thích thiên nhiên, yêu sinh vật, thích tham gia các hoạt động dã ngoại.
Ngoài ra còn cần có kiến thức liên quan đến quy định của pháp luật về khai thác, bảo vệ nguồn lợi thủy sản và xuất khẩu thủy sản.

CHỦ ĐỀ 5. MÔI TRƯỜNG NUÔI THỦY SẢN**Yêu cầu cần đạt:**

1. Nêu được một số phương thức nuôi thủy sản phổ biến ở nước ta, ưu và nhược điểm của từng phương thức.
2. Phân tích được xu hướng phát triển của thủy sản ở Việt Nam và trên thế giới.
3. Trình bày được những yêu cầu cơ bản với người lao động của một số ngành nghề phổ biến trong thủy sản.

I. NỘI DUNG 1: TÌM HIỂU VỀ MÔI TRƯỜNG NUÔI THỦY SẢN**1. Các yêu cầu chính của môi trường nuôi thủy sản****1.1. Yêu cầu về thủy lý****a) Nhiệt độ nước**

Hầu hết thủy sản là ĐV biến nhiệt => Nhiệt độ môi trường nuôi ảnh hưởng trực tiếp đến các hoạt động sống.

Mỗi loài thủy sản sống trong một khoảng nhiệt độ khác nhau => dựa vào nhiệt độ để chọn đối tượng nuôi và mùa nuôi cho phù hợp.

Ao sâu thì nhiệt độ ổn định hơn ao nông.

b) Độ trong và màu nước

Độ trong: liên quan đến các hạt sét lơ lửng, sự phân tán của sinh vật phù du, các chất hữu cơ dạng hạt. Độ trong ảnh hưởng đến sự truyền ánh sáng trong ao nên ảnh hưởng đến sự quang hợp. Độ trong thấp ảnh hưởng đến sự quan sát, bắt mồi của cá, ngăn cản sự quang hợp của sinh vật phù du, làm giảm lượng oxygen hòa tan trong ao. Độ trong quá cao, sinh vật phù du kém phát triển, ảnh hưởng đến nguồn thức ăn của thủy sản.

Màu nước: màu sắc và mật độ của vi tảo thường quyết định màu sắc nước. Màu nước phù hợp cho ao nuôi cá nước ngọt là màu xanh lục nhạt (xanh nõn chuối) do tảo lục phát triển mạnh. Màu nước phù hợp cho ao nuôi tôm là màu vàng nâu (màu nước trà) do các loại tảo silic phát triển mạnh trong môi trường nước mặn, lợ.

1.2. Yêu cầu về thủy hoá**a) Độ pH**

Mỗi nhóm động vật thủy sản có yêu cầu khác nhau về pH nước. VD: Các loài tôm thích hợp với điều kiện pH nước dao động từ 6,5 đến 8,5.

b) Hàm lượng NH_3 (ammonia)

NH_3 được hình thành trong quá trình phân giải các chợp chất hữu cơ chứa nitrogen (phân, chất bài tiết của động vật thủy sản, thức ăn thừa, xác sinh vật ...).

Hàm lượng nitrogen cho phép trong nước nuôi thủy sản nhỏ hơn 0,5mg/L. Hàm lượng NH_3 cao có thể gây độc hoặc gây chết động vật thủy sản.

c) Độ mặn

Mỗi nhóm động vật thủy sản có yêu cầu khác nhau về độ mặn của nước.

d) Hàm lượng oxygen hoà tan

Oxygen hoà tan trong nước nuôi thủy sản có từ 2 nguồn chính: khuếch tán từ không khí và quang hợp của thực vật thủy sinh, vi khuẩn lam.

Trong thủy vực, hàm lượng oxygen thường thấp vào ban đêm đến rạng sáng, cao hơn vào ban ngày do sự quang hợp của thực vật thủy sinh, vi khuẩn lam phụ thuộc vào ánh sáng mặt trời.

Hàm lượng oxygen hoà tan thay đổi nhỏ cũng có thể ảnh hưởng đến sinh trưởng, phát triển của động vật thủy sản. Mỗi loài thủy sản có yêu cầu về hàm lượng oxygen hoà tan khác nhau, mức thích hợp với tôm khoảng 3mg/L, với cá dao động từ 4 – 5mg/L.

Nước nuôi ĐVTS có hàm lượng oxygen hoà tan thấp làm cho cá, tôm giảm ăn dẫn đến chậm lớn; khi thiếu quá nhiều và kéo dài làm chết ĐVTS.

1.3. Yêu cầu về thủy sinh**a) Thực vật thủy sinh (TVTS)**

- *Vai trò:*

- Cung cấp oxygen hòa tan.
- Cung cấp nơi trú ngụ cho thủy sản.
- Ổn định nhiệt độ nước.
- Hấp thụ một số kim loại nặng làm giảm ô nhiễm nguồn nước.

- *Ảnh hưởng:*

- Mật độ TVTS quá cao sẽ cạnh tranh oxygen hòa tan với thủy sản.
- Các thực vật nổi ngăn cản oxygen khí quyển khuếch tán vào nước.

➔ Cần đảm bảo chủng loại, mật độ TVTS phù hợp với từng loài động vật thủy sản.

b) Sinh vật phù du

- Là động vật, thực vật kích thước nhỏ, sống trôi nổi trong nước.

- *Vai trò:*

- Nguồn thức ăn chính cho các loài thủy sản tự nhiên.
- Thực vật phù du: ổn định hệ sinh thái trong môi trường nuôi thủy sản, cung cấp oxygen hòa tan, giảm các chất độc hại trong nước, ngăn chặn sự phát triển của tảo sợi.

- Mật độ thực vật phù du và động vật phù du phù hợp được xác định gián tiếp thông qua màu sắc và độ trong của nước.

c) Vi sinh vật (VSV)

- Tồn tại khắp nơi trong môi trường nuôi, đặc biệt là lớp bùn đáy, nơi có nhiều chất hữu cơ.

- *VSV có lợi:*

- Tham gia phân giải thức ăn thừa, chất thải thủy sản.
- Chuyển hóa khí độc thành chất không độc.

- *VSV có hại:*

- Gây bệnh cho thủy sản.
- Một số nhóm vi khuẩn kỵ khí sinh ra khí độc đối với động vật thủy sản.
- VSV hiếu khí phát triển quá mức làm giảm oxygen hòa tan trong nước.

- Mật độ vi sinh vật trong nước thường tăng cao khi môi trường tích lũy nhiều chất hữu cơ.

➔ Trong quá trình nuôi thủy sản, cần có biện pháp giảm vsv có hại, tăng vsv có lợi.

2. Các yếu tố ảnh hưởng đến môi trường nuôi thủy sản

2.1. Nguồn nước

Nguồn nước khác nhau sẽ mang đến những đặc điểm thủy lí, thủy hóa, thủy sinh khác nhau => phù hợp cho nuôi những loài thủy sản khác nhau. Chất lượng nguồn nước nuôi thủy sản cũng bị ảnh hưởng từ nguồn nước thải từ dân cư, hoạt động trồng trọt, chăn nuôi của vùng lân cận.

2.2. Tính lưu động của nước: Nguồn nước cần có tính lưu động để đảm bảo sự cân bằng động của các yếu tố thủy lí, thủy hóa, thủy sinh.

- *Nước chảy* (sông, suối): dòng nước lưu động tự nhiên, nước có hàm lượng oxygen hòa tan cao nhưng thức ăn dễ bị trôi.

- *Nước đứng* (ao, hồ, đầm): nước lưu động chậm, dễ bị ô nhiễm và thiếu oxygen hòa tan => Cần hỗ trợ bằng bơm, sục khí, khuấy đảo, thay nước.

2.4. Thổ nhưỡng: Trong thủy vực, nước luôn tiếp xúc và có sự trao đổi vật chất với nền đáy mang đặc trưng thổ nhưỡng, do đó tác động trực tiếp đến chất lượng môi trường nước.

2.3. Thời tiết của khu vực nuôi ảnh hưởng đến mức nhiệt trung bình và biến động nhiệt độ theo các mùa trong năm của thủy vực. Do đó, đặc trưng thời tiết, khí hậu từng vùng là cơ sở xác định đối tượng nuôi phù hợp, mùa vụ thả giống và số vụ nuôi trong năm.

2.5. Quy trình nuôi thủy sản: Quy trình nuôi không phù hợp có thể dẫn đến tình trạng dư thừa thức ăn, đối tượng nuôi bị bệnh hoặc chết không được xử lí.

II. NỘI DUNG 2: QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG NUÔI THỦY SẢN

1. Vai trò của việc quản lý môi trường nuôi thủy sản

- Duy trì điều kiện sống ổn định, phù hợp cho động vật thủy sinh sinh trưởng, phát triển.
- Ngăn ngừa sự phát sinh ô nhiễm môi trường trên diện rộng.

- Hạn chế tác động xấu đến sức khỏe con người.
- Giảm chi phí xử lý ô nhiễm môi trường trong nuôi thủy sản.

2. Các biện pháp quản lý môi trường ao nuôi thủy sản

2.1. Quản lý nguồn nước trước khi nuôi: Quản lý số lượng, lưu lượng và chất lượng nước để chủ động kiểm soát trước và trong khi nuôi.

2.2. Quản lý nguồn nước trong khi nuôi: kiểm soát các yếu tố thủy lý, thủy hóa, thủy sinh, quản lý chất thải nuôi thủy sản để duy trì điều kiện sinh trưởng tối ưu, phát hiện và khắc phục ngay khi các yếu tố thủy lý, thủy hóa, thủy sinh bất thường.

Yếu tố	Cách quản lý	Một số biện pháp xử lý
Thủy lý	Thường xuyên kiểm tra các yếu tố như nhiệt độ, độ trong của nước	- Nhiệt độ tăng cao => Sử dụng mái che, bổ sung nước - Nhiệt độ giảm => Sử dụng hệ thống nâng nhiệt, chiếu đèn hoặc sục khí.
Thủy hóa	Định kì đo độ mặn, pH, hàm lượng oxygen hoà tan, NH_3	- Cá nổi đầu nhiều trên mặt nước => Cá thiếu oxygen => Tăng oxygen bằng cách sục khí, quạt nước. - Độ mặn cao => Thay một phần nước hoặc bổ sung nước ngọt.
Thủy sinh	Kiểm tra mật độ tảo định kì hoặc khi thấy màu nước bất thường.	- Mặt nước nổi váng, xuất hiện bọt nước li ti, màu nước thay đổi => Có thể mật độ tảo đang ở mức cao => Sử dụng hoá chất diệt tảo phù hợp, sử dụng chế phẩm sinh học để kiểm soát tảo, sục khí hoặc quạt nước để tăng oxygen.
Chất thải nuôi thủy sản	Kiểm soát lượng thức ăn dư thừa và chất thải của thủy sản nuôi để xử lý kịp thời.	Ô nhiễm môi trường => Bổ sung chế phẩm vi sinh, enzyme để hỗ trợ quá trình chuyển hoá; Sử dụng biện pháp thu gom cơ học theo chu kì.

2.3. Quản lý nước sau nuôi

Nước thải sau nuôi cần được thu gom để xử lý trước khi thải ra môi trường tự nhiên hoặc tái sử dụng cho vụ nuôi sau.

III. NỘI DUNG 3: BIỆN PHÁP XỬ LÝ MÔI TRƯỜNG NUÔI THỦY SẢN

1. Nguyên nhân và tác hại của ô nhiễm môi trường nuôi thủy sản

1.1. Nguyên nhân

- Nguồn nước đầu vào ô nhiễm, bùn đáy ao không được xử lý.
- Thức ăn dư thừa, chất thải động vật thủy sản, xác động vật thủy sản.
- Vi sinh vật có hại, kí sinh trùng.
- Tảo phát triển quá mức.
- Sử dụng hoá chất, kháng sinh bừa bãi.

1.2. Tác hại

- Mất cân bằng sinh thái ao nuôi, động vật thủy sản chậm lớn, kém ăn, giảm năng suất.
- Nguy cơ bùng phát dịch bệnh cao, gây chết hàng loạt => Thiệt hại lớn về kinh tế.
- Chi phí xử lý ô nhiễm tăng, nguy cơ tồn dư hoá chất trong động vật thủy sản, ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm thủy sản.

2. Một số biện pháp xử lý môi trường nuôi thủy sản

2.1. Xử lý đáy ao

Trước khi cấp nước vào ao, nền đáy ao nuôi cần được nạo vét, bón vôi và phơi đáy để khử trùng, diệt tạp và tăng pH.

2.2. Xử lý môi trường nước trước khi nuôi

Nước nuôi thủy sản cần đảm bảo các yêu cầu chính cho thủy sản nuôi.

- Các bước cơ bản xử lý nguồn nước trước khi nuôi thủy sản:

Lắng lọc → Diệt tạp, khử khuẩn → Khử hoá chất → Bón phân gây màu

- Các bước xử lý nước trước khi nuôi tôm:

Cấp nước vào ao lắng → Kích thích trứng tôm, ốc, côn trùng, cá tạp nở thành ấu trùng → Diệt tạp, diệt khuẩn → Phân huỷ dư lượng hoá chất → Cấp nước vào ao nuôi qua túi lọc.

2.3. Xử lý nước sau khi thu hoạch thủy sản

Nước sau quá trình nuôi thủy sản có chứa nhiều chất độc hại => Cần phải xử lý.

Biện pháp	Cụ thể
Sử dụng hệ vi sinh vật	Tuyển chọn hệ vsv có lợi, có khả năng phân giải chất hữu cơ và chất độc → Bổ sung vào nước sau nuôi thủy sản → Ổn định chất lượng nước
Sử dụng hệ động thực vật	Sử dụng các loại thực vật phù du, rong, tảo để hấp thụ chất độc hại → Sử dụng động vật ở vùng nước ven biển như nghêu, sò huyết, hào để tiêu thụ thực vật phù du và tảo để làm sạch nước.

- Đối với hệ thống nuôi nhiễm bệnh, nước thải cần được xử lý theo quy định để tránh lây lan mầm bệnh.

- Đối với hệ thống nuôi không xuất hiện dịch bệnh thì xử lý nước bằng ao lắng thải hoặc dùng nước tưới cho cây trồng.

2.4. Xử lý chất thải rắn trong và sau khi thu hoạch thủy sản

Chất thải rắn chủ yếu từ ao nuôi là bùn thải.

- Xử lý bùn đáy trong quá trình nuôi: Đối với ao tôm thâm canh, lượng chất thải lớn => Định kỳ thu gom chất thải bằng cách hút đáy ao (xi phong) → Đưa về nơi tập kết.

- Xử lý bùn đáy sau mỗi vụ nuôi: Nạo vét bùn đáy → Rải vôi xử lý đáy → Phơi đáy → Cấy vi sinh vật xử lý đáy.

- Bùn đáy ao nuôi cá nước ngọt chứa nhiều chất dinh dưỡng, có thể được nạo vét và đưa đến các vùng trồng cây nông nghiệp để bón cho cây trồng hoặc ủ để tạo phân vi sinh.

- Bùn đáy ao tôm có độ mặn cao không làm phân bón trực tiếp cho cây trồng.

3. Ứng dụng công nghệ sinh học (CNSH) trong xử lý môi trường nuôi thủy sản

CNSH	Cơ sở khoa học
Xử lý chất thải hữu cơ	- Vi sinh vật dị dưỡng sử dụng chất hữu cơ trong nước làm thức ăn => Tạo chế phẩm vi sinh bổ sung vào môi trường nuôi để phân giải chất hữu cơ trong môi trường nuôi thủy sản. - Một số nhóm vi sinh vật thường được sử dụng như: <i>Lactobacillus</i>, <i>Bacillus</i>, nấm men <i>Saccharomyces</i> - Ứng dụng CNSH tách chiết các loại enzyme có khả năng phân giải chất hữu cơ, bổ sung vào môi trường nuôi để xử lý chất thải hữu cơ.
Xử lý khí độc	- Một số vi sinh vật có khả năng phân giải khí độc => Tạo chế phẩm vi sinh để xử lý khí độc trong môi trường nuôi thủy sản (NH_3, NO_2, H_2S). - Hai nhóm vi khuẩn tham gia vào quá trình chuyển hoá NH_3 trong nước, được ứng dụng phổ biến là <i>Nitrosomonas</i> và <i>Nitrobacter</i>. $\text{NH}_3 \text{ (Độc)} \xrightarrow{\text{Nitrosomonas}} \text{NO}_2^- \text{ (Độc)} \xrightarrow{\text{Nitrobacter}} \text{NO}_3^- \text{ (Không độc ở hàm lượng dưới 50mg/L)}$
Xử lý vi sinh vật gây hại	Nhiều vi sinh vật có lợi có khả năng: - Tiết ra các chất kháng khuẩn. - Cạnh tranh dinh dưỡng, vị trí bám gắn với vi sinh vật gây bệnh. => Tạo chế phẩm vi sinh để tiêu diệt/ ức chế vi sinh vật gây bệnh. (Các nhóm vi khuẩn <i>Bacillus</i>, <i>Lactobacillus</i>, <i>Streptomyces</i> ...)

CHỦ ĐỀ 6. CÔNG NGHỆ GIỐNG THỦY SẢN**Yêu cầu cần đạt:**

1. Trình bày được vai trò của giống trong nuôi thủy sản.
2. Phân tích được đặc điểm sinh sản của cá và tôm.
3. Mô tả được kỹ thuật ương, nuôi cá và tôm giống.
4. Phân tích được ứng dụng công nghệ sinh học trong chọn và nhân giống thủy sản.
5. Có ý thức vận dụng kiến thức về giống thủy sản vào thực tiễn.

I. NỘI DUNG 1: VAI TRÒ CỦA GIỐNG TRONG NUÔI THỦY SẢN**1. Khái niệm giống thủy sản**

- Giống thủy sản là loài động vật thủy sản, rong, tảo dùng để sản xuất giống, làm giống cho nuôi trồng thủy sản, bao gồm: bố mẹ, trứng, tinh, phôi, ấu trùng, mảnh cơ thể, bào tử và con giống.

- Các cá thể của cùng một giống thường có ngoại hình, thể chất sức sinh sản, tính năng sản xuất tương đối giống nhau.

- Yêu cầu của giống thủy sản:

- Thuộc Danh mục loài thủy sản được phép kinh doanh tại Việt Nam;
- Được công bố tiêu chuẩn áp dụng và công bố hợp quy theo quy định;
- Có chất lượng phù hợp tiêu chuẩn công bố áp dụng;
- Được kiểm dịch theo quy định của pháp luật.

2. Vai trò của giống thủy sản:

- Quyết định năng suất nuôi thủy sản
- Quyết định chất lượng sản phẩm thủy sản

II. NỘI DUNG 2: ĐẶC ĐIỂM MỘT SỐ GIỐNG THỦY SẢN

Tiêu chí	Đặc điểm sinh sản của cá	Đặc điểm sinh sản của tôm
<i>Tuổi thành thực</i>	Tuổi thành thực lần đầu của cá khác nhau tùy loài và tùy giới tính. - Cá rô phi 4-6 tháng tuổi - Cá chép 12-18 tháng - Cá tra đực: 24 tháng - Cá tra cái: 36 tháng tuổi	Được xác định dựa vào tuổi và khối lượng cơ thể. Vd: Tôm sú 8 tháng tuổi tương đương với 90g ở tôm đực và 100g ở tôm cái.
<i>Mùa vụ sinh sản</i>	- Miền bắc: cuối xuân, đầu hè (tháng 3-4). - Miền Nam: đầu mùa mưa (tháng 5).	Khác nhau tùy loài. - Tôm sú đẻ quanh năm, tập trung vào tháng 3-4, tháng 7-10 - Tôm thẻ chân trắng: tháng 12 năm trước đến tháng 4 năm sau.
<i>Phương thức sinh sản</i>	Đẻ trứng, thụ tinh ngoài trong môi trường nước.	Giao vĩ và đẻ trứng. <i>Giao vĩ</i> : con đực bắt cặp với con cái và đưa tinh trùng vào trong túi chứa tinh của con cái, trứng sẽ được thụ tinh khi đi qua túi chứa tinh.
<i>Điều kiện sinh sản</i>	Quá trình sinh sản của các loài cá chịu ảnh hưởng của các điều kiện sinh thái: nhiệt độ, độ mặn, oxygen hoà tan, dòng chảy, ánh sáng, thức ăn ... Vd: Cá tra bơi ngược dòng vào mùa sinh sản tìm các bãi đẻ có điều kiện sinh thái phù hợp.	Trong tự nhiên một số loài tôm có tập tính di cư sinh sản. - Tôm càng xanh di cư ra vùng cửa sông nước lợ có độ mặn 12‰. - Tôm sú di cư ra vùng biển nhiệt đới có độ sâu 50 – 160m, độ mặn 28-30‰.

<i>Sức sinh sản</i>	Cá có sức sinh sản tương đối cao, khác nhau tùy loài, có thể dao động từ vài trăm đến hàng triệu trứng.	Tùy loài, kích cỡ, tình trạng sức khỏe và điều kiện sống mà sức sinh sản của tôm khác nhau.
---------------------	---	---

III. NỘI DUNG 3: KỸ THUẬT ƯƠNG, NUÔI GIỐNG THỦY SẢN

1. Kỹ thuật ương cá giống

Quy trình: Cá bột → Cá hương → Cá giống

Các bước	Giai đoạn 1: Cá bột → Cá hương	Giai đoạn 2: Cá hương → Cá giống
<i>Chuẩn bị ao</i>	Cải tạo ao đúng kỹ thuật. Nước lấy vào ao phải lọc qua lưới, để 5-7 ngày rồi mới thả cá.	
<i>Lựa chọn, thả giống</i>	Chọn cá bột đã tiêu hết noãn hoàng, có khả năng tự bơi để kiểm ăn, kích cỡ khác nhau tùy loài, dao động từ 1-10mm. Mật độ 100-250 con/m ² tùy loài.	Thả cá vào sáng sớm hoặc chiều mát, mật độ 10-20 con/m ² .
	Thả cá vào sáng sớm hoặc chiều mát, chú ý cân bằng nhiệt độ giữa trong và ngoài môi trường để tránh cá bị sốc nhiệt.	
<i>Chăm sóc và quản lý</i>	Lựa chọn thức ăn phù hợp. Thường xuyên kiểm tra, ngăn ngừa, loại bỏ các sinh vật hại cá và phòng trừ dịch bệnh. Định kì sử dụng chế phẩm sinh học để cải thiện môi trường nước ao.	Sử dụng thức ăn công nghiệp có độ đậm từ 30-40% tùy loài.
<i>Thu hoạch</i>	- Trước khi thu hoạch, ngừng cho cá ăn khoảng 1-2 ngày để loại bỏ chất thải trong ống tiêu hoá. - Cá được đưa vào bể hoặc ao nhỏ để quen dần với mật độ cao, trước khi đưa vào dụng cụ vận chuyển. - Thu vào sáng sớm hoặc chiều mát. Dùng lưới có cỡ mắt lưới nhỏ thu cá dần, thao tác nhẹ nhàng tránh làm cá bị xây xát.	

2. Kỹ thuật ương nuôi tôm giống trong bể

Các bước	Nội dung										
Chuẩn bị bể nuôi	- Bể xi măng, composite hoặc bể lót bạt, thể tích 4-8 m³. - Bể được vệ sinh, khử trùng sạch sẽ. - Nước nuôi được xử lý đúng quy trình, độ mặn 28-30 ‰.										
Lựa chọn, thả giống	- Ấu trùng khỏe mạnh, có tính hướng quang, được sản xuất tại trại giống có đủ điều kiện quy định. - Trước khi thả ương, ấu trùng phải được tắm bằng dung dịch sát trùng. - Thả từ từ để ấu trùng quen dần với môi trường nước trong bể ương. Nước vận chuyển và nước bể ương không được chênh lệch quá 0,5 °C và 1‰ độ mặn.										
Chăm sóc và quản lí	Loại thức ăn và lượng thức ăn khác nhau tùy vào giai đoạn biến thái của ấu trùng.										
	<table><tr><th>Giai đoạn</th><th>Thức ăn</th></tr><tr><td>Ấu trùng Nauplius</td><td>Không cho ăn</td></tr><tr><td>Ấu trùng Zoea</td><td>Tảo tươi hoặc tảo khô, xen kẽ với thức ăn nhân tạo</td></tr><tr><td>Ấu trùng Mysis</td><td>Thức ăn nhân tạo kết hợp thức ăn tươi sống (ấu trùng Artemia đang nở)</td></tr><tr><td>Hậu ấu trùng (Postlarvae)</td><td>Thức ăn nhân tạo kết hợp thức ăn tươi sống (Artemia mới nở)</td></tr></table>	Giai đoạn	Thức ăn	Ấu trùng Nauplius	Không cho ăn	Ấu trùng Zoea	Tảo tươi hoặc tảo khô, xen kẽ với thức ăn nhân tạo	Ấu trùng Mysis	Thức ăn nhân tạo kết hợp thức ăn tươi sống (ấu trùng Artemia đang nở)	Hậu ấu trùng (Postlarvae)	Thức ăn nhân tạo kết hợp thức ăn tươi sống (Artemia mới nở)
	Giai đoạn	Thức ăn									
	Ấu trùng Nauplius	Không cho ăn									
	Ấu trùng Zoea	Tảo tươi hoặc tảo khô, xen kẽ với thức ăn nhân tạo									
	Ấu trùng Mysis	Thức ăn nhân tạo kết hợp thức ăn tươi sống (ấu trùng Artemia đang nở)									
	Hậu ấu trùng (Postlarvae)	Thức ăn nhân tạo kết hợp thức ăn tươi sống (Artemia mới nở)									
* Artemia là một loài giáp xác phù du, còn gọi là bo bo Mỹ. Trứng Artemia nở ra ấu trùng Artemia, đây là thức ăn lí tưởng cho giai đoạn non của tôm/cá:											
• Kích thước rất nhỏ, giàu protein. • Dễ tiêu hóa, kích thích hệ tiêu hóa non của ấu trùng tôm/cá. • Bơi lội linh hoạt, kích thích bản năng săn mồi của tôm/cá non. • Có thể dùng cho ăn trực tiếp sau khi nở, không cần chế biến.											

	Thường xuyên theo dõi môi trường và tình trạng sức khỏe của ấu trùng để có biện pháp xử lý kịp thời. Trong quá trình ương nuôi, không thay nước trong giai đoạn Nauplius và Zoea. Từ giai đoạn Mysis, không thay nước hoặc thay một phần thể tích nước tùy vào hệ thống ương nuôi.
<i>Thu hoạch</i>	Tiến hành thu hoạch khi tôm chuyển sang giai đoạn hậu ấu trùng khoảng 12 ngày (PL12) đối với tôm thẻ chân trắng hoặc 15 ngày (PL15) đối với tôm sú.

III. NỘI DUNG 3: ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC (CNSH) TRONG CHỌN VÀ NHÂN GIỐNG THỦY SẢN

Lĩnh vực ứng dụng CNSH	Kỹ thuật/ Công nghệ
<i>Chọn giống thủy sản</i>	Chỉ thị phân tử
<i>Nhân giống thủy sản</i>	Sử dụng chất kích thích sinh sản
	Điều khiển giới tính động vật thủy sản
	Tạo giống đa bội thể
	Bảo quản lạnh tinh trùng

1. Ứng dụng chỉ thị phân tử trong chọn giống thủy sản

- **Mục đích:** Chọn các cá thể mang gene mong muốn.
- **Ưu điểm:** Xác định chính xác những cá thể mang gene mong muốn ở giai đoạn phát triển sớm, nhờ đó rút ngắn thời gian chọn giống, giảm chi phí và công lao động.
- **Nhược điểm:** Yêu cầu cao về kỹ thuật và trang thiết bị.
- **Ứng dụng:** Tạo dòng cá tra có khả năng chịu mặn, sinh trưởng nhanh; dòng tôm thẻ chân trắng có tốc độ tăng trưởng nhanh.

2. Ứng dụng CNSH trong nhân giống thủy sản

2.1. Sử dụng các chất kích thích sinh sản

- **Mục đích:** Tiêm kích dục tố kích thích sự thành thực của tinh trùng và trứng, giúp sản xuất cá giống trên quy mô lớn và chủ động.
- **Ứng dụng:** Một số chất kích thích sinh sản được sử dụng phổ biến trong sản xuất hiện nay là LRHa, HCG, PG, GnRHa ...

2.2. Điều khiển giới tính ở động vật thủy sản

- **Mục đích:** Ở một số loài có sự khác nhau giữa con đực và con cái về ngoại hình, tốc độ sinh trưởng => Điều khiển giới tính theo hướng có lợi để tăng hiệu quả kinh tế.
- **Vd:** Cá rô phi, tôm càng xanh, con đực lớn nhanh hơn con cái.

Cá thằn tiên, cá xiêm (cá cảnh) con đực có màu sắc đẹp hơn con cái.

- **Ứng dụng:**

- ✓ **Tạo giống cá rô phi đơn tính đực:** Cá rô phi bột sau khi tiêu hết noãn hoàng được cho ăn bằng thức ăn có bổ sung hormone 17a-methyl testosterone (*hormone giới tính đực*). Sau khi cho ăn liên tục 21 ngày có thể thu được kết quả trên 95% cá rô phi là con đực.
- ✓ **Tạo giống tôm càng xanh đực bằng công nghệ vi phẫu hoặc sử dụng RNAi.**

Công nghệ vi phẫu	Sử dụng RNAi
Cặp nhiễm sắc thể giới tính ở tôm càng xanh: ♀ ZW, ♂ ZZ.	
Tôm đực (ZZ) có tuyến sinh dục chưa phát triển. Công nghệ vi phẫu loại bỏ tuyến sinh dục đực tạo tôm càng xanh cái giả (vẫn mang ZZ).	Gen IAG sản sinh hormone IAG điều khiển phát triển cơ quan sinh dục đực. Khi tôm càng xanh đực được tiêm một loại RNAi đặc hiệu sẽ phong tỏa gen IAG, khiến chúng không thể sản sinh được hormone giới tính đực và phát triển thành con cái giả (vẫn mang ZZ).
Con cái giả (ZZ) khi thành thực sinh dục ghép đôi với con đực bình thường (ZZ) sẽ cho ra thế hệ sau 100 % là đực.	

<i>Nhược điểm:</i> đòi hỏi kỹ thuật cao, cần thời gian dài, tỉ lệ thành công thấp và khó sản xuất giống với số lượng lớn.	<i>Ưu điểm:</i> có thể sản xuất giống đơn tính đực hàng loạt, rút ngắn thời gian tạo giống, có tỉ lệ thành công rất cao.
---	--

2.3. Công nghệ tạo giống đa bội thể

- *Mục đích:* Tạo con giống có tốc độ tăng trưởng nhanh, năng suất cao, khó hoặc không sinh sản để phục vụ nuôi thương phẩm hiệu quả, bền vững.
- *Cách thực hiện:* Sử dụng một số kỹ thuật gây sốc như: thay đổi áp suất, nhiệt độ để tác động vào kì giữa giảm phân II của hợp tử để thu được cá thể tam bội (3n), tác động vào giai đoạn tiền kì nguyên phân của hợp tử sẽ thu được cá thể tứ bội (4n). Thể tứ bội (4n) khi tham gia sinh sản với thể lưỡng bội (2n) cũng có thể cho thế hệ con là tam bội (3n).
- *Ứng dụng:* Sản xuất ra giống hầu tam bội, lớn nhanh, kích cỡ to hơn hầu lưỡng bội và không có khả năng sinh sản.

2.4. Bảo quản lạnh tinh trùng:

- *Mục đích:* Kéo dài thời gian lưu trữ tinh trùng, chủ động trong quá trình sản xuất giống nhân tạo.
- *Ưu điểm:*
 - Dễ dàng vận chuyển;
 - Hạn chế tối đa việc lưu giữ cá đực để bảo tồn dòng thuần;
 - Ngăn cản suy giảm chất lượng di truyền do lai cận huyết trong thủy sản.
- Có hai phương pháp bảo quản lạnh tinh trùng:
 - ✓ Bảo quản ngắn hạn (bảo quản trong tủ lạnh ở nhiệt độ từ 0-4 °C)
 - ✓ Bảo quản dài hạn (bảo quản trong nitrogen lỏng)

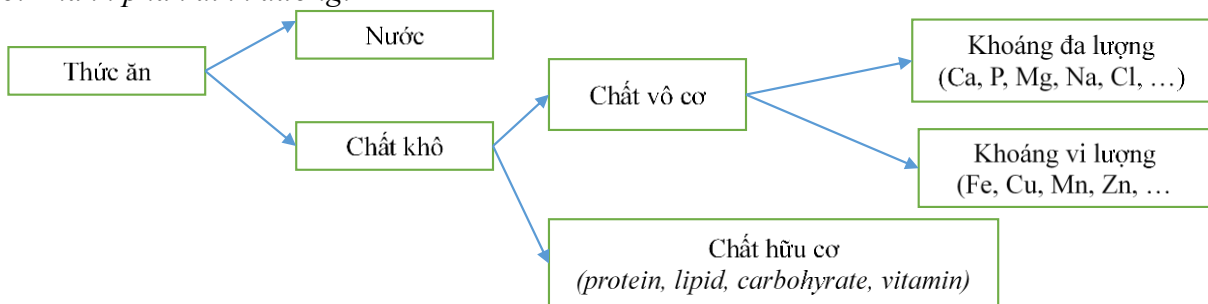
CHỦ ĐỀ 7. CÔNG NGHỆ THỨC ĂN THỦY SẢN**Yêu cầu cần đạt:**

1. Trình bày được thành phần dinh dưỡng và vai trò của các nhóm thức ăn thủy sản.
2. Mô tả được một số phương pháp bảo quản, chế biến thức ăn thủy sản.
3. Trình bày được ứng dụng công nghệ sinh học trong bảo quản, chế biến thức ăn thủy sản.
4. Thực hiện được một phương pháp bảo quản, chế biến thức ăn thủy sản ở quy mô nhỏ.

I. NỘI DUNG 1: DINH DƯỠNG VÀ THỨC ĂN THỦY SẢN**1. Thành phần dinh dưỡng trong thức ăn thủy sản**

a. *Khái niệm:* Thức ăn thủy sản là sản phẩm cung cấp chất dinh dưỡng, thành phần có lợi cho sự phát triển của động vật thủy sản bao gồm: thức ăn hỗn hợp, chất bổ sung, thức ăn tươi sống và nguyên liệu.

b. *Thành phần dinh dưỡng:* Gồm nước và chất khô.

**2. Vai trò của các nhóm thức ăn thủy sản**

Nhóm thức ăn	Vai trò	Ví dụ
<i>Thức ăn hỗn hợp</i>	Chứa đầy đủ các chất dinh dưỡng như protein, lipid, carbohydrate, khoáng chất, phù hợp với từng loài và giai đoạn sinh trưởng của thủy sản.	Thức ăn viên tổng hợp cho cá, tôm.
<i>Chất bổ sung</i>	Gia tăng giá trị dinh dưỡng trong khẩu phần ăn, giúp thủy sản tiêu hóa và hấp thu chất dinh dưỡng tốt hơn.	Vitamin, khoáng chất, amino acid.
<i>Thức ăn tươi sống</i>	Cung cấp dinh dưỡng với hàm lượng protein cao, phù hợp với đặc tính bắt mồi chủ động của một số loài thủy sản.	Cá tạp, tảo xanh, giun quế, sinh vật phù du (luân trùng, artemia, copepoda...)
<i>Nguyên liệu</i>	Thành phần chính trong việc phối chế thức ăn, bao gồm nhóm cung cấp protein, năng lượng và các chất phụ gia.	Bột cá, cám gạo, bột đậu nành, phụ phẩm xay xát, chất kết dính ...

**II. NỘI DUNG 2: BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN THỨC ĂN THỦY SẢN
PHƯƠNG PHÁP CHẾ BIẾN THỨC ĂN THỦY SẢN****1. Mục đích và ý nghĩa của công tác bảo quản và chế biến thức ăn thủy sản**

Công tác	Mục đích	Ý nghĩa
<i>Bảo quản thức ăn</i>	Giữ gìn chất lượng và dinh dưỡng của thức ăn.	- Giúp thủy sản phát triển khỏe mạnh. - Giúp người nuôi tiết kiệm chi phí sản xuất.
<i>Chế biến thức ăn</i>	- Tăng cường giá trị dinh dưỡng của thức ăn. - Tạo ra thức ăn phù hợp với từng giai đoạn phát triển của thủy sản.	- Cung cấp thức ăn phù hợp cho từng giai đoạn phát triển của thủy sản, thúc đẩy thủy sản phát triển khỏe mạnh. - Giảm chi phí sản xuất và nâng cao hiệu quả kinh tế cho người nuôi.

	- Tăng hiệu quả sử dụng thức ăn.	- Giúp bảo quản thức ăn lâu dài, dễ dàng vận chuyển và phân phối.
--	----------------------------------	---

2. Một số phương pháp bảo quản thức ăn thủy sản

Nhóm thức ăn	Đặc điểm thức ăn	Phương pháp bảo quản
Thức ăn hỗn hợp	Thức ăn viên nổi (cho cá) hoặc viên chìm (cho tôm), độ ẩm thấp (10-12%).	- Đóng bao cẩn thận, xếp bao thức ăn trên kệ, cách mặt sàn từ 10-15 cm. - Bảo quản nơi khô, mát, thông thoáng. - Thời gian bảo quản từ 2 đến 3 tháng.
Chất bổ sung	Chủ yếu ở dạng khô hoặc bột, độ ẩm rất thấp.	- Bao gói cẩn thận, riêng rẽ từng loại, nhãn mác đầy đủ; bảo quản nơi khô, thoáng. - Một số chất cần tránh sáng nắng trực tiếp để hạn chế sự oxy hoá. - Thời gian bảo quản từ 1 đến 2 năm.
Thức ăn tươi sống	Chứa hàm lượng nước cao nên không bảo quản được lâu.	- Bảo quản trong điều kiện nhiệt độ thấp như kho lạnh, tủ lạnh, tủ đông. - Nhiệt độ mát (từ 4-8 °C bảo quản được 3-5 ngày; tủ đông lâu hơn. - Đối với thức ăn sống như cá con, giun, tảo, có thể lưu giữ trong bể.
Nguyên liệu	Thường ở dạng miếng khô hoặc dạng bột, có độ ẩm thấp.	- Sấy khô, bọc kín bằng nilon, để nơi khô, thoáng. - Tùy theo nhóm nguyên liệu mà có cách bảo quản và thời gian khác nhau.

3. Một số phương pháp chế biến thức ăn thủy sản

a. Chế biến thức ăn thủ công

- Thực hiện ở quy mô nhỏ hoặc hộ gia đình.
- Loại thức ăn này thường có thành phần dinh dưỡng không cân đối, thời gian bảo quản ngắn.
- Thức ăn được chế biến bằng cách cắt, thái, xay, nghiền nhỏ cho phù hợp cỡ miệng loài nuôi để tăng khả năng bắt mồi và tiêu hoá thức ăn.

b. Chế biến công nghiệp

- Thực hiện ở quy mô lớn.
- Thức ăn có thành phần dinh dưỡng cân đối, thời gian bảo quản dài.
- Các bước: Lựa chọn nguyên liệu → Sơ chế nguyên liệu (phoi, sấy khô, băm nhỏ, xay, nghiền...) → Phối trộn nguyên liệu theo tỉ lệ thích hợp → Trộn hỗn hợp thức ăn với chất kết dính → Ép viên → Sấy khô, đóng gói, bảo quản.

III. NỘI DUNG 3: ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN THỨC ĂN THỦY SẢN

1. Ứng dụng công nghệ sinh học trong bảo quản thức ăn thủy sản

- Nguyên lí: Thức ăn thủy sản thường có hàm lượng protein cao, rất dễ bị vi sinh vật gây hại => Bổ sung một số loại enzyme và chế phẩm vi sinh có khả năng ức chế nấm mốc, vi khuẩn => Kéo dài thời gian bảo quản.

2. Ứng dụng công nghệ sinh học trong chế biến thức ăn thủy sản

Nội dung	Nguyên lý	Quy trình
<i>Chế biến thức ăn thủy sản giàu lysine từ phế phụ phẩm cá tra</i>	Phế phụ phẩm cá tra bao gồm đầu, mỡ, da, nội tạng và xương chứa nhiều loại protein khác nhau => Sử dụng những loại enzyme thích hợp để thủy phân một số loại protein có trong phế phụ phẩm cá tra thành thức ăn giàu lysine.	Xử lý nguyên liệu → Làm nhỏ nguyên liệu → Thủy phân nhờ enzyme → Ép viên, sấy khô → Đóng bao, bảo quản, tiêu thụ.
<i>Công nghệ lên men khô đậu nành</i>	Khô đậu nành có hàm lượng protein cao nhưng động vật thủy sản khó hấp thu vì chứa các chất kháng dưỡng và độc tố. => Khô đậu nành lên men bằng vi khuẩn <i>bacillus subtilis natto</i> , phân cắt protein thành các peptide nhỏ, phá huỷ cấu trúc của các chất kháng dưỡng, => Hàm lượng amino acid tăng cao hơn ban đầu, thức ăn dễ hấp thu và chuyển hoá.	Nhân sinh khối vi sinh vật có lợi → Phối trộn → Lên men → Đánh giá chế phẩm → Làm khô và đóng gói

CHỦ ĐỀ 8. PHÒNG, TRỊ BỆNH THỦY SẢN**Yêu cầu cần đạt:**

1. Trình bày được vai trò của việc phòng, trị bệnh thủy sản.
2. Mô tả được đặc điểm, nêu được nguyên nhân và biện pháp phòng, trị một số loại bệnh thủy sản phổ biến.
3. Trình bày được ứng dụng công nghệ sinh học trong phòng, trị bệnh thủy sản.
4. Vận dụng được kiến thức về phòng, trị bệnh thủy sản vào thực tiễn.

I. NỘI DUNG 1: VAI TRÒ CỦA PHÒNG, TRỊ BỆNH THỦY SẢN**1. Khái niệm bệnh thủy sản**

- Bệnh thủy sản là trạng thái không bình thường của cá loài thủy sản khi có nguyên nhân tác động. Biểu hiện: phản xạ chậm, bơi tách đàn, mất thăng bằng, giảm ăn hoặc bỏ ăn, chậm lớn, xuất hiện các tổn thương trên cơ thể, bệnh nặng có thể gây chết.

2. Con đường xâm nhập của tác nhân gây bệnh vào hệ thống nuôi

- ① Cá, tôm giống bố mẹ hoặc con giống.
- ② Nguồn nước cấp vào ao.
- ③ Thức ăn.
- ④ Dụng cụ nuôi trồng.
- ⑤ Vật chủ trung gian.

3. Vai trò của phòng, trị bệnh thủy sản:

- ① *Bảo vệ các loài thủy sản:* giúp vật nuôi không nhiễm tác nhân gây bệnh, từ đó trực tiếp bảo vệ chúng.
- ② *Bảo vệ sức khỏe người tiêu dùng:* loại trừ mầm bệnh trong các sản phẩm thủy sản, tạo ra các sản phẩm sạch, an toàn cho người tiêu dùng; giảm tồn dư thuốc, hoá chất trong các sản phẩm thủy sản.
- ③ *Phát triển kinh tế xã hội:* giảm thiệt hại kinh tế cho người nuôi; đảm bảo ổn định nguồn cung cấp sản phẩm thủy sản; ổn định việc làm.
- ④ *Bảo vệ môi trường sinh thái:* ngăn chặn sự xâm nhập và lây lan mầm bệnh vào môi trường; hạn chế ô nhiễm nguồn nước bởi mầm bệnh, thuốc và hoá chất trong nước nuôi thủy sản, giảm áp lực khai thác thủy sản lên hệ sinh thái tự nhiên.

II. NỘI DUNG 2: PHÒNG, TRỊ MỘT SỐ BỆNH THỦY SẢN PHỔ BIẾN

Bệnh	Tác nhân gây bệnh	Đặc điểm	Phòng bệnh	Trị bệnh
1. Bệnh lở loét ở cá rô phi	Liên cầu khuẩn <i>Streptococcus algalactiae</i>	- Là một trong những bệnh nguy hiểm đối với cá rô phi. - Triệu chứng: thân cá có màu đen, cá bơi tách đàn, giảm ăn đến bỏ ăn, xuất huyết trên gia. Bệnh nặng gây xuất huyết mắt, lở loét, bơi xoay tròn hoặc bơi không định hướng; - Bệnh có tốc độ lây lan nhanh, gây thiệt hại cá giống đến cá thương phẩm, tỉ lệ chết 30-70%. - Bệnh xảy ra nhiều nhất vào mùa hè, trong ao hoặc lồng nuôi có mật độ cao.	Áp dụng các biện pháp phòng bệnh tổng hợp: - Sát khuẩn khử trùng ao, nguồn nước trước và trong khi nuôi. - Vào những ngày nắng nóng, cần có chế độ cho cá ăn phù hợp, tăng cường bổ sung chế phẩm vi sinh, vitamin để tăng sức đề kháng cho cá.	- Khử trùng nước ao nuôi. - Trộn thuốc hoặc sản phẩm có tác dụng diệt vi khuẩn (beta glucan, alicin, polyphenol, dịch chiết tỏi ...) vào thức ăn cho cá từ 5-7 ngày. Kết hợp bổ sung vitamin C, các chất tăng cường sức đề kháng cho cá. - Sau khi điều trị, bổ sung chế phẩm vi sinh vào thức ăn và môi trường nước để phục hồi vi sinh vật có lợi.
2. Bệnh gan, thận mủ trên cá tra	Vi khuẩn <i>Edwardsiella ictaluri</i>	- Là bệnh đặc biệt nguy hiểm đối với cá da trơn (cá tra, cá ba sa). - Triệu chứng: cá bỏ ăn, kém ăn, gầy yếu, bụng chướng to. Giải phẫu cơ quan nội tạng như gan, lách, thận bị hoại tử thành những đám trắng đục, đường kính từ 0,5-2,5 mm. - Bệnh gây hại nặng ở giai đoạn cá hương đến khoảng 6 tháng tuổi, tỉ lệ chết 60-70%. - Bệnh thường xảy ra vào mùa xuân, mùa thu, khi thời tiết mát mẻ, trong những ao nuôi mật độ cao.	Áp dụng các biện pháp phòng bệnh tổng hợp: - Sát khuẩn khử trùng ao, nguồn nước trước và trong khi nuôi. - Đảm bảo môi trường sống thích hợp cho cá, tránh để cá bị sốc trong quá trình nuôi. - Định kì kiểm tra cá nhằm phát hiện bệnh sớm để điều trị kịp thời.	- Khử trùng nước ao nuôi. - Trộn thuốc hoặc sản phẩm có tác dụng diệt vi khuẩn (beta glucan, alicin, polyphenol, dịch chiết tỏi ...) vào thức ăn cho cá từ 5-7 ngày. Kết hợp bổ sung vitamin C, các chất tăng cường sức đề kháng cho cá. - Sau khi điều trị, bổ sung chế phẩm vi sinh vào thức ăn và môi trường nước để phục hồi vi sinh vật có lợi.

3. Bệnh hoại tử thần kinh (VNN)	<i>Betanodavirus</i>	- Là bệnh cấp tính nguy hiểm trên nhiều loài cá biển (cá song, cá chim vây vàng, cá sù đất ...) - Triệu chứng: cá kém ăn hoặc bỏ ăn, bơi lơ dờ, da tối màu; khi bệnh chuyển nặng, cá có biểu hiện không bình thường, bơi hỗn loạn và không định hướng, đầu chúc xuống dưới. Giải phẫu bên trong thấy bóng hơi cá trương phồng, não xuất huyết, ruột không có thức ăn. - Tốc độ lây lan nhanh, tỉ lệ chết cao 70-100%) ở giai đoạn cá hương. - Bệnh xuất hiện nhiều ở tháng 5-10 khi nhiệt độ thích hợp cho virus (25-30 °C).	Áp dụng các biện pháp phòng bệnh tổng hợp: - Chọn cá giống khoẻ mạnh, không nhiễm mầm bệnh. - Đảm bảo môi trường sống thích hợp cho cá, tránh để cá bị sốc trong quá trình nuôi. - Thức ăn tươi sống cần được xử lý để diệt mầm bệnh trước khi cho cá ăn. - Bổ sung vitamin C, các chất tăng đề kháng cho cá, đặc biệt là thời điểm bệnh hay xảy ra. - Sử dụng vaccine phòng bệnh.	Bệnh chưa có biện pháp điều trị hiệu quả.
4. Bệnh đốm trắng trên tôm	<i>Baculovirus</i> Bệnh còn gọi là hội chứng đốm trắng (WSSV).	- Là bệnh đặc biệt nguy hiểm ở tôm nuôi (tôm sú và tôm thẻ chân trắng). - Triệu chứng: tôm hoạt động kém, bỏ ăn, nổi lên tầng mặt và dạt vào bờ, nắp mang phồng lên. Dấu hiệu đặc trưng: xuất hiện những đốm trắng, kích thước 0,5-2 mm ở giai đoạn bệnh nặng. - Tốc độ lây lan nhanh, tỉ lệ chết từ 90 đến 100% sau 3 đến 10 ngày nhiễm bệnh - Bệnh xảy ra vào mùa xuân và đầu mùa hè hoặc trong những ngày thời tiết thay đổi đột ngột, biên độ nhiệt trong ngày biến động quá lớn (>5 °C).	- Chọn tôm giống ở cơ sở uy tín, tôm khoẻ, không nhiễm bệnh và có chứng nhận kiểm dịch. - Kiểm soát chặt chẽ an toàn sinh học: lắng lọc, khử trùng, xử lý nguồn nước trước khi đưa tôm vào ao nuôi; ngăn vật chủ trung gian truyền bệnh; sử dụng thức ăn tươi sống không nhiễm mầm bệnh; vệ sinh, khử trùng dụng cụ, phương tiện ra vào khu vực nuôi để hạn chế mầm bệnh xâm nhập. - Quản lý tốt môi trường ao nuôi để giảm stress cho tôm; bổ sung men vi sinh, vitamin C, chất kích thích miễn dịch qua đường thức ăn cho tôm.	Bệnh chưa có thuốc đặc trị Trong trường hợp phát hiện có ao tôm nhiễm đốm trắng, cần: - Khử trùng và cách li ngay với các ao khác; sử dụng hoá chất sát trùng liều cao để tiêu diệt virus trước khi thải nước ra ngoài; áp dụng các biện pháp tiêu huỷ đối với tôm chết, không đưa tôm ra khỏi khu vực nuôi để hạn chế dịch bệnh lây lan. - Thông báo ngay với chuyên gia hoặc cơ quan chức năng để xử lý kịp thời, giảm lây lan dịch bệnh.

III. NỘI DUNG 3: ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG PHÒNG, TRỊ BỆNH THỦY SẢN

1. Ứng dụng công nghệ sinh học trong chẩn đoán bệnh thủy sản

Tiêu chí	Kỹ thuật PCR	Kit chẩn đoán
1. <i>Nguyên lí</i>	Xác định tác nhân gây bệnh thông qua phân tích DNA trong mẫu bệnh phẩm	Là dụng cụ chẩn đoán được tích hợp các thành phần cần thiết để phát hiện tác nhân gây bệnh trong mẫu bệnh phẩm một cách định tính.
2. <i>Ưu, nhược điểm</i>	<i>Ưu điểm:</i> Phát hiện tác nhân gây bệnh sớm, độ chính xác cao; hầu hết các tác nhân gây bệnh trên động vật thủy sản đều đã có thể phát hiện bằng kỹ thuật PCR. <i>Nhược điểm:</i> Chi phí cao, yêu cầu trang thiết bị hiện đại và thực hiện ở phòng thí nghiệm đạt tiêu chuẩn; kỹ thuật viên thực hiện cần có trình độ chuyên môn cao, thời gian xét nghiệm dài hơn so với KIT chẩn đoán.	<i>Ưu điểm:</i> Giúp kiểm tra sự có mặt của tác nhân gây bệnh một cách nhanh chóng, cho kết quả sau 10 đến 30 phút; quy trình thực hiện đơn giản, không yêu cầu kỹ thuật cao, tiện lợi, có thể sử dụng ngay tại ao, đầm nuôi, tiết kiệm thời gian vận chuyển mẫu. <i>Nhược điểm:</i> KIT chẩn đoán mới phát triển được cho một số ít bệnh thường gặp trong thủy sản, mức độ bao phủ chưa rộng. Độ chính xác hạn chế, thường phát hiện chính xác hơn khi mức độ nhiễm ở mức tương đối nặng.
3. <i>Quy trình</i>	Thu mẫu thủy sản → Tách chiết DNA tổng số → Nhân bản đoạn gene đặc hiệu của tác nhân gây bệnh bằng phản ứng PCR → Điện di và kiểm tra sản phẩm PCR.	Thu mẫu thủy sản → Bổ sung dung dịch đệm → Nghiền mẫu → Hút dịch mẫu → Cho mẫu vào kit test nhanh → Đọc kết quả sau 15 phút.
4. <i>Ứng dụng</i>	Phát hiện nhiều bệnh: - Bệnh trên tôm: bệnh đốm trắng, bệnh đầu vàng, bệnh hoại tử ... - Bệnh trên cá: xuất huyết do virus trên cá trắm cỏ, bệnh Herpesvirus trên cá koi ...	Phát hiện một số bệnh: bệnh hoại tử thần kinh trên cá biển, bệnh đốm trắng và bệnh đầu vàng trên tôm, bệnh xuất huyết do virus trên cá hồi vân.

2. Ứng dụng công nghệ sinh học trong phòng bệnh

2.1. Vaccine phòng bệnh

- *Vai trò:* Sử dụng vaccine giúp cơ thể vật chủ tạo lập và phát triển hệ miễn dịch đặc hiệu với từng tác nhân gây bệnh; giảm việc sử dụng kháng sinh và hoá chất. Đây là con đường an toàn và hiệu quả trong phòng bệnh thủy sản theo hướng nuôi thủy sản bền vững.
- *Ứng dụng:* Trên động vật thủy sản, chưa có nhiều loại vaccine được đưa vào sử dụng, chủ yếu dùng trên cá hồi vân, cá biển và cá koi. Hầu hết các loại vaccine được đưa vào sử dụng hiện nay là loại nguyên bào bất hoạt, một số khác thuộc nhóm nguyên bào nhược độc và vaccine tiểu đơn vị. DNA vaccine, RNA vaccine chưa được ứng dụng nhiều trong thủy sản.
- *Cách sử dụng:* ngâm, cho ăn hoặc tiêm. Sử dụng vaccine thường chỉ có tác dụng bảo vệ cơ thể chống lại chính tác nhân gây bệnh đó, mà không có khả năng phòng nhiều bệnh.

2.2. Probiotic

- Probiotics trong thủy sản là các sản phẩm chứa vi sinh vật sống được bổ sung qua đường thức ăn hoặc được đưa vào nước ương nuôi, có tác động có lợi lên cơ thể động vật thủy sản nhờ làm cân bằng hệ vi sinh trong đường ruột hoặc hệ vi sinh ở môi trường ngoài.
- Một số nhóm vi sinh vật thường được dùng: vi khuẩn sản sinh lactic acid, *Carnobacterium*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus*, nấm men (*Saccharomyces*),...

- Tác dụng: Giúp nâng cao khả năng kháng bệnh, tốc độ sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn, tăng cường sức khỏe và giảm stress cho vật nuôi.
- Một số cơ chế tác động chính của probiotics: Thay đổi các chỉ tiêu miễn dịch cơ thể; Cạnh tranh vị trí gắn bám và dinh dưỡng với vi sinh vật có hại; Sản sinh các chất kháng khuẩn.
- Các bước sản xuất probiotics: Phân lập, tuyển chọn vi sinh vật → Nuôi cấy, nhân sinh khối vi sinh vật → Phối trộn với cơ chất tạo chế phẩm → Đóng gói, bảo quản chế phẩm vi sinh.

2.3. Chất kích thích miễn dịch

- Sử dụng chất kích thích miễn dịch giúp nâng cao khả năng kháng bệnh cho động vật thủy sản.
- Chất kích thích miễn dịch có nguồn gốc sinh học, được chiết xuất từ vi khuẩn, nấm men, động vật và thực vật.
- Sử dụng chất kích thích miễn dịch cho hiệu quả tốt để phòng đồng thời nhiều loại bệnh.
- Chất kích thích miễn dịch (betaglucan, lactoferrin, lipopolysaccharide) thường được sử dụng bằng cách bổ sung vào thức ăn cho đối tượng nuôi trước mùa dịch bệnh.

3. Ứng dụng công nghệ sinh học trong điều trị bệnh thủy sản

3.1. Kháng sinh thảo dược

- Là các loại thảo dược có hoạt tính kháng khuẩn cao sử dụng để điều trị bệnh thủy sản giúp hạn chế sử dụng kháng sinh.
- Cách sử dụng: cho ăn, ngâm, tắm.
- Một số loại thảo dược đã được nghiên cứu sử dụng trong thủy sản như: tỏi, diệp hạ châu, chùm ngây, bạc hà, quế, hương thảo,...

3.2. Sinh phẩm trị bệnh

a) Thực khuẩn thể

- **Khái niệm:** Thực khuẩn thể là các nhóm virus nhiễm trên vi khuẩn, có tính đặc hiệu rất cao với từng loài vi khuẩn. Liệu pháp thực khuẩn thể được coi là cách tiếp cận điều trị bệnh vi khuẩn hiệu quả, thân thiện với môi trường, đặc biệt với các loài vi khuẩn đã kháng với nhiều loại kháng sinh.
- **Ứng dụng:** Phương pháp trị bệnh bằng thực khuẩn thể đã được ứng dụng thử nghiệm trên cá chình, cá cam, cá hồi; bệnh trên tôm và nhuyễn thể để trị bệnh.
- **Cách sử dụng:** Sinh phẩm chứa thực khuẩn thể có thể được bổ sung qua đường cho ăn, tiêm, ngâm hoặc phun trực tiếp vào hệ thống nuôi.

b) Enzyme kháng khuẩn

- Enzyme kháng khuẩn là các protein có khả năng phá vỡ cấu trúc thành tế bào vi khuẩn từ đó tiêu diệt tác nhân gây bệnh.
- Enzyme kháng khuẩn có nguồn gốc từ thực khuẩn thể hoặc từ vi khuẩn và động vật. Các loại enzyme kháng khuẩn cũng có tính đặc hiệu cao với từng loài vi khuẩn gây bệnh mà không ảnh hưởng đến các loài vi khuẩn có lợi khác.

CHỦ ĐỀ 9. CÔNG NGHỆ NUÔI THỦY SẢN**Yêu cầu cần đạt:**

1. Mô tả được quy trình nuôi, chăm sóc một số loại thủy sản phổ biến ở Việt Nam.
2. Đề xuất được biện pháp đảm bảo vệ sinh ao nuôi và bảo vệ môi trường trong nuôi thủy sản.
3. Phân tích được quy trình nuôi thủy sản theo tiêu chuẩn VietGAP.
4. Mô tả được một số ứng dụng công nghệ cao trong nuôi thủy sản (Ví dụ: Ứng dụng công nghệ Semi-biofloc, công nghệ Biofloc).
5. Trình bày được một số phương pháp thu hoạch, bảo quản và chế biến thủy sản phổ biến.
6. Nêu được một số ứng dụng công nghệ cao trong bảo quản, chế biến thủy sản.
7. Thực hiện được một số công việc đơn giản trong bảo quản, chế biến và nuôi thủy sản.

I. NỘI DUNG 1: KỸ THUẬT NUÔI MỘT SỐ LOẠI THỦY SẢN PHỔ BIẾN**1. Kỹ thuật nuôi cá rô phi trong lồng****1.1. Chuẩn bị lồng nuôi**

a) *Kết cấu lồng nuôi:* có các thành phần chính: khung lồng, lưới lồng, phao và neo.

- Phổ biến là lồng lưới, khung thép không gỉ, nâng đỡ bởi hệ thống phao.
- Kích thước lồng 6x6x3 m hoặc 9x6x3 m.
- Các ô lồng được neo bởi hệ thống dây dù.

b) Vị trí đặt lồng

- Lồng nuôi được đặt trong vùng đã được quy hoạch, nước được lưu thông, chất lượng đảm bảo; tránh xa khu vực tàu thuyền neo đậu, qua lại.
- Lồng được đặt ở nơi thoáng gió, có dòng chảy nhẹ, tốc độ dòng chảy 0,2-0,3 m/s, độ sâu từ 4 m trở lên và đáy lồng cách nền đáy sông tối thiểu 0,5 m.

1.2. Lựa chọn và thả giống

- Nên chọn mua cá rô phi giống từ các cơ sở tin cậy, có chất lượng đảm bảo. Cá giống phải khoẻ mạnh, không dị hình, xây sát, kích cỡ đồng đều, hoạt động nhanh nhẹn.
- Trước khi thả cá, cần tắm cá trong dung dịch nước muối loãng 2%, 5-10 phút.
- Thả cá vào thời điểm mát trong ngày, thả cá từ từ cho cá làm quen với môi trường nước mới để tránh cá bị sốc nhiệt.

1.3. Quản lý và chăm sóc**a) Thức ăn và cho cá ăn**

- Cho cá ăn 2 lần/ngày bằng thức ăn công nghiệp dạng viên nổi.
- Khi mới thả, dùng thức ăn có hàm lượng protein 30-35%. Khi cá lớn, dùng thức ăn có hàm lượng protein 28-30 %.
- Lượng thức ăn hàng ngày được điều chỉnh theo khối lượng cơ thể cá, giảm dần khi cá lớn lên (5-7% cơ thể cá ở 1-2 tháng đầu, 3-5% ở các tháng nuôi sau).

b) Quản lý lồng nuôi

- Định kỳ vệ sinh lưới lồng để duy trì sự thông thoáng.
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng lưới lồng, dây neo, phao.
- Quan sát và kịp thời khắc phục sự cố phát sinh: rác trên sông, hồ trôi dạt vào lồng cần được làm vệ sinh ngay, vớt bỏ và xử lý cá chết đúng quy định.

c) Quản lý sức khoẻ cá nuôi lồng

- Phòng bệnh cho cá:
 - Khi nguồn nước nuôi không đảm bảo, cần treo túi vôi hoặc sử dụng thuốc sát trùng nguồn nước chậm tan giữa lồng để sát trùng nguồn nước.
 - Định kỳ cho cá ăn thức ăn có bổ sung vitamin C, vitamin tổng hợp, thuốc tăng cường miễn dịch, men tiêu hoá để nâng cao sức đề kháng cho cá.
 - Định kỳ cho cá ăn thức ăn có trộn thuốc diệt nội, ngoại kí sinh trùng.

- Xử lý khi dịch bệnh xảy ra:
 - Vớt bỏ cá chết, bệnh nặng ra khỏi lồng nuôi (tuyệt đối không vớt xác cá chết ra khu vực nước xung quanh).
 - Kiểm tra lâm sàng, gửi mẫu cá bệnh đến phòng thí nghiệm gần nhất, xin tư vấn của nhà chuyên môn.
 - Sát trùng lưới, dụng cụ, nguồn nước nuôi lồng (treo túi vôi, treo viên TCCA hoặc phun BKC lồng lưới).
 - Điều trị bằng các loại thuốc được phép theo quy định, liều lượng, cách dùng thuốc theo hướng dẫn.

1.4. Thu hoạch

- Thu hoạch khi cá đạt kích cỡ thương phẩm ($>1,0$ kg/con) sau 6 đến 8 tháng nuôi.
- Trước khi thu hoạch dừng cho cá ăn 1-2 ngày.
- Đánh bắt nhẹ nhàng, tránh làm tổn thương cá.
- Lưu giữ cá, vận chuyển đi trong nguồn nước sạch, mát, cung cấp đủ oxygen.
- * *Đặc biệt lưu ý:* Không đánh bắt tiêu thụ cá thương phẩm khi dùng sử dụng thuốc chưa hết thời gian quy định.

2. Kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng trong ao

Kỹ thuật này chia thời gian nuôi tôm từ tôm giống lên thương phẩm thành 3 giai đoạn.

Ưu điểm:

- Tăng tốc độ sinh trưởng của tôm.
- Giảm rủi ro dịch bệnh.
- Giảm chi phí sản xuất.
- Nâng cao tỉ lệ sống của tôm và năng suất vụ nuôi.

2.1. Chuẩn bị hệ thống nuôi và vệ sinh ao, cấp nước nuôi

a) *Lựa chọn và chuẩn bị ao nuôi:*

- Hệ thống ao nuôi gồm 3 ao cho 3 giai đoạn (gđ) khác nhau, ao đất hoặc ao lót bạt HDPE, cống thoát nằm ở giữa trung tâm ao.
- Ao được lắp đặt hệ thống sục khí (gđ 1) hoặc cả hệ thống sục khí và quạt nước (gđ 2, 3).

b) *Vệ sinh ao nuôi:*

- Ao đất: cải tạo ao theo đúng quy trình.
- Ao lót bạt: Xịt rửa, khử trùng bạt trước khi nuôi.

c) *Lấy nước vào ao:* Nước trước khi đưa vào ao phải được lọc và khử trùng đúng quy định.

2.2. Lựa chọn và thả giống

- Lựa chọn tôm giống khỏe mạnh, đã được kiểm dịch, đạt yêu cầu chất lượng, chiều dài 9-11 mm (giai đoạn Poslarvae).
- Thả tôm giống vào sáng sớm hoặc chiều mát. Trước khi thả, cần ngâm các túi tôm giống xuống ao ương 15-20 phút để cân bằng nhiệt độ trong và ngoài túi. Sau đó, mở túi cho tôm giống bơi từ từ ra ngoài.

2.3. Quản lý, chăm sóc

a) *Thức ăn và cho ăn*

- Thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein cao.
- Sử dụng sàng ăn, kiểm tra lượng thức ăn thừa để có biện pháp điều chỉnh phù hợp.

b) *Quản lý môi trường*

- Hằng ngày, xi phông để thu gom chất thải trong ao, kiểm tra chất lượng nước để có biện pháp xử lý kịp thời, cấp bù lượng nước hao hụt do xi phông.
- Định kì thay một phần nước trong ao.
- Sử dụng chế phẩm vi sinh theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

2.4. Thu hoạch:

- Gđ 1: Sau 25-30 ngày, tôm đạt cỡ 800 -1000 con/kg, thu hoạch và chuyển sang ao nuôi gđ 2.
- Gđ 2: Sau 25-30 ngày, tôm đạt cỡ 200 con/kg, thu hoạch và chuyển sang ao nuôi gđ 3.
- Gđ 3: Sau 30 ngày, tôm đạt kích cỡ thương phẩm (30-50 con/kg), thu hoạch và xuất bán.

3. Kỹ thuật nuôi ngao (nghêu) Bến Tre ngoài bãi triều

3.1. Chuẩn bị bãi nuôi

- *Lựa chọn bãi nuôi:* Bãi nuôi cần có tỉ lệ cát bùn thích hợp (cát 70%, bùn 30%), độ mặn 15-25‰, nền đáy bằng phẳng, không quá dốc, không bị ô nhiễm bởi nguồn nước thải.
- *Chuẩn bị bãi nuôi:* Đóng cọc, vây lưới hoặc quây bãi bằng lưới, vệ sinh bãi, thu gom đá sỏi, cày xới mặt bãi sâu khoảng 5 đến 10 cm rồi san phẳng.

3.2. Lựa chọn và thả giống

- Chọn ngao giống khỏe, vỏ ngoài sáng bóng, không bị dập vỡ, đồng đều về kích cỡ.
- Rải đều ngao giống lên mặt bãi vào sáng sớm hoặc chiều mát trước khi triều lên ngập bãi.
- Mật độ thả tùy kích cỡ giống, kích cỡ giống càng lớn thì mật độ càng giảm.

3.3. Quản lý và chăm sóc

- Ngao là loài ăn lọc, thức ăn của chúng là sinh vật phù du, mùn bã hữu cơ trong nước nên trong quá trình nuôi không cần cho ăn.
- Định kì san thưa mật độ, thường xuyên kiểm tra, vệ sinh lưới vây và bãi nuôi để loại bỏ địch hại, rác thải và ngao chết.

3.4. Thu hoạch

- Sau khoảng 12-18 tháng nuôi, kích cỡ ngao từ 30-50 con/kg thì có thể thu hoạch, thu tĩa hoặc thu toàn bộ.
- Thu hoạch ngao khi nước triều rút.

II. NỘI DUNG 2: NUÔI THỦY SẢN THEO TIÊU CHUẨN VIETGAP

1. Khái niệm

Nuôi thủy sản theo tiêu chuẩn VietGAP là quy phạm thực hành áp dụng trong nuôi trồng thủy sản nhằm:

- An toàn thực phẩm
- Giảm thiểu dịch bệnh
- Giảm thiểu ô nhiễm môi trường sinh thái
- Đảm bảo trách nhiệm xã hội
- Truy xuất nguồn gốc sản phẩm
- Góp phần thúc đẩy nuôi trồng thủy sản hướng tới sự bền vững.

2. Nguyên tắc của nuôi thủy sản theo tiêu chuẩn VietGAP:

- ① Đảm bảo an toàn thực phẩm theo các tiêu chuẩn và quy định hiện hành.
- ② Đảm bảo sức khỏe và điều kiện sống cho thủy sản nuôi bằng cách tạo điều kiện tối ưu về sức khỏe, giảm stress, hạn chế các nguy cơ về dịch bệnh và duy trì môi trường nuôi tốt ở tất cả các khâu của chu trình sản xuất.
- ③ Đảm bảo có kế hoạch và có trách nhiệm với môi trường, theo các quy định của nhà nước và cam kết quốc tế.
- ④ Đảm bảo có trách nhiệm với xã hội và an toàn cho người lao động.

(Nguồn: TCVN 13528-1:2022)

3. Lợi ích của nuôi thủy sản theo tiêu chuẩn VietGAP:

Đối tượng	Lợi ích
<i>Cơ sở nuôi</i>	- Nâng cao năng suất và chất lượng thủy sản. - Sản phẩm có chất lượng ổn định. - Giảm chi phí sản xuất nhờ quản lý hiệu quả. - Giảm rủi ro môi trường và dịch bệnh. - Tạo dựng được mối quan hệ tốt với người lao động và cộng đồng.
<i>Cơ sở chế biến</i>	- Có nguồn nguyên liệu đảm bảo, truy xuất được nguồn gốc. - Giảm chi phí ở các công đoạn kiểm tra thủy sản. - Tăng uy tín và chất lượng sản phẩm đầu ra. - Thuận lợi trong tiêu thụ và xuất khẩu.

<i>Người lao động</i>	- Môi trường làm việc an toàn, vệ sinh - Được đào tạo nâng cao tay nghề
<i>Người tiêu dùng</i>	- Được sử dụng sản phẩm an toàn. - Biết rõ nguồn gốc thực phẩm. - Công bằng trong việc lựa chọn thực phẩm an toàn.

4. Quy trình nuôi thủy sản theo tiêu chuẩn VietGAP

Gồm 7 bước:

① *Chuẩn bị nơi nuôi*

② *Lựa chọn và thả giống*

- ✓ Con giống được sản xuất tại cơ sở đủ điều kiện (được cấp Giấy chứng nhận).
- ✓ Con giống phải đảm bảo chất lượng và được kiểm dịch theo quy định.
- ✓ Không sử dụng con giống biến đổi gene.
- ✓ Không sử dụng con giống khai thác từ bãi đẻ, khu vực di cư sinh sản.

③ *Quản lý và chăm sóc*

- ✓ Không sử dụng thức ăn, sản phẩm xử môi trường nuôi có thành phần chứa chất cấm.
- ✓ Không sử dụng hormone, chất kích thích tăng trưởng.
- ✓ Không sử dụng sản phẩm hết hạn, không rõ nhãn, không đảm bảo chất lượng.
- ✓ Sử dụng thuốc trong danh mục cho phép, theo đơn của người có chuyên môn.
- ✓ Tuân thủ thời gian ngừng sử dụng thuốc trước khi thu hoạch.

④ *Thu hoạch*

⑤ *Thu gom, xử lý chất thải*

- ✓ Chất thải phải được thu gom, phân loại và xử lý đúng quy định.
Vd: Thủy sản chết → Thu gom, chôn lấp cách xa khu vực nuôi, kết hợp dùng vôi hoá chất để khử trùng, tránh gây ô nhiễm môi trường và lây lan dịch bệnh.
- ✓ Nước thải ra môi trường phải đảm bảo các chỉ tiêu về bảo vệ môi trường.

⑥ *Ghi chép, lưu trữ hồ sơ, truy xuất nguồn gốc*

- ✓ Hồ sơ ghi chép lại các thông tin kỹ thuật trong suốt quá trình nuôi: con giống (số lượng, nguồn gốc xuất xứ); thức ăn (số lượng, nguồn gốc); các loại thuốc, hoá chất đã dùng (số lượng, nguồn gốc, cách thức sử dụng); sự biến động của các yếu tố môi trường, dịch bệnh.
- ✓ Hồ sơ lưu trữ ít nhất 24 tháng từ thời điểm thu hoạch.

⑦ *Kiểm tra nội bộ*

III. NỘI DUNG 3: ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO TRONG NUÔI THỦY SẢN

Tiêu chí	Công nghệ nuôi thủy sản tuần hoàn (RAS)	Công nghệ biofloc (BFT)
<i>Khái niệm</i>	Là công nghệ nuôi tái sử dụng nguồn nước, nước thải sau khi nuôi sẽ được xử lý và quay trở lại hệ thống nuôi theo một quy trình khép kín.	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 lý chất thải và ngăn ngừa dịch bệnh trong các hệ thống nuôi trồng thủy sản thâm canh.
<i>Nguyên lý hoạt động</i>	Nước thải từ bể nuôi sẽ đi qua <u>hệ thống lọc</u> bao gồm <u>lọc cơ học</u> (loại bỏ chất thải rắn), <u>lọc sinh học</u> (khử độc nhờ vi sinh vật, bổ sung oxygen hoà tan, điều chỉnh pH nước), <u>đảm bảo yêu cầu của nước nuôi thủy sản</u> rồi được <u>tái sử dụng</u> vào bể nuôi.	- Chất thải hữu cơ trong nước nuôi thủy sản (đặc biệt là $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$) được các vi khuẩn dị dưỡng hấp thụ và chuyển hoá thành sinh khối của vi khuẩn, vi khuẩn cung cấp nguồn thức ăn bổ sung cho thủy sản, giúp duy trì chất lượng nước nuôi.

		- Để các vi khuẩn dị dưỡng phát triển cần đảm bảo tỉ lệ C:N từ 10/1-20/1 bằng cách bổ sung thêm nguồn carbon (mật mía, cám gạo, bột bắp)
<i>Ưu và nhược điểm</i>	- <i>Ưu điểm:</i> Năng suất cao, tiết kiệm nước, đảm bảo an toàn sinh học, hạn chế ô nhiễm môi trường và sự xâm nhập tác nhân gây bệnh vào hệ thống nuôi, kiểm soát được an toàn vệ sinh thực phẩm. - <i>Nhược điểm:</i> chi phí đầu tư ban đầu lớn, chi phí năng lượng (điện năng) cao và đòi hỏi nguồn nhân lực có trình độ để vận hành.	- <i>Ưu điểm:</i> Ngăn chặn sự xâm nhập của mầm bệnh, cải thiện an toàn sinh học, nâng cao hiệu quả sử dụng nước, cải thiện hệ số chuyển đổi thức ăn, nâng cao năng suất và hiệu quả kinh tế. - <i>Nhược điểm:</i> Chi phí đầu tư ban đầu lớn, chi phí năng lượng (điện năng) cao, đòi hỏi nguồn nhân lực có trình độ để vận hành.
<i>Ứng dụng</i>	- Áp dụng cho các đối tượng có giá trị kinh tế cao (cá chình, cá hồi, cá tầm, tôm hùm ...) nơi khan hiếm nguồn nước sạch, nơi hạn chế diện tích nuôi. - Phổ biến ở các trại nuôi cá/tôm giống, nuôi cá cảnh.	- Áp dụng cho loài thủy sản có khả năng chịu được hàm lượng chất rắn lơ lửng cao, có đặc điểm sinh học phù hợp để tiêu hoá protein từ Biofloc như tôm, cá rô phi hoặc cá chép. - Tại Việt Nam: áp dụng thành công trong nuôi tôm thẻ chân trắng và cá rô phi.

IV. NỘI DUNG 4: THU HOẠCH, BẢO QUẢN VÀ CHẾ BIẾN THỦY SẢN PHỔ BIẾN

1. Một số phương pháp thu hoạch thủy sản phổ biến

- Theo số lượng thu hoạch: Thu hoạch toàn bộ, thu tỉa
- Theo công cụ sử dụng: Thu bằng bom hút, dùng lưới kéo, thu thủ công, thu tự động.

2. Một số phương pháp bảo quản thủy sản phổ biến

- Bảo quản lạnh
- Làm khô
- Ướp muối

3. Một số phương pháp chế biến thủy sản phổ biến

- Làm nước mắm truyền thống
- Làm tôm chua
- Fillet cá đông lạnh
- Chế biến thủy sản đóng hộp

4. Quy trình chế biến thủy sản đóng hộp

- ① *Lựa chọn nguyên liệu và rửa sạch:* Chọn nguyên liệu tươi, chất lượng cao, sau đó rửa sạch để loại bỏ tạp chất.
- ② *Chế biến cơ học:* Thực hiện các thao tác như cắt, thái, bóc vỏ hoặc tách xương tùy theo loại thủy sản và yêu cầu sản phẩm.
- ③ *Chế biến nhiệt sơ bộ:* Nấu chín sơ bộ nguyên liệu để tiêu diệt vi sinh vật và làm mềm thực phẩm.
- ④ *Vào hộp và bổ sung nguyên liệu phụ:* Đặt nguyên liệu chính và thêm các thành phần phụ như nước sốt, gia vị vào hộp.
- ⑤ *Bài khí – ghép mí:* Loại bỏ không khí trong hộp để ngăn chặn quá trình oxy hóa, sau đó đóng kín nắp hộp.
- ⑥ *Thanh trùng:* Đưa hộp qua quá trình xử lý nhiệt để tiêu diệt hoặc ức chế vi sinh vật còn sót lại, đảm bảo sản phẩm an toàn và kéo dài thời gian bảo quản.
- ⑦ *Bảo ôn:* Làm nguội hộp sản phẩm đến nhiệt độ bảo quản thích hợp.
- ⑧ *Dán nhãn – đóng thùng:* Ghi nhãn thông tin sản phẩm lên hộp và đóng gói vào thùng để vận chuyển và phân phối.
- ⑨ *Bảo quản – sử dụng:* Lưu trữ sản phẩm ở điều kiện thích hợp để duy trì chất lượng cho đến khi sử dụng.

5. Quy trình chế biến cá, tôm đông lạnh phục vụ xuất khẩu

Bước	Chế biến cá đông lạnh	Chế biến tôm đông lạnh
1	Tiếp nhận nguyên liệu	
2	Rửa sạch	
3	Mổ bụng – bỏ nội tạng	Phân loại size
4	Lóc fillet / sơ chế	Lột vỏ / bỏ đầu / sơ chế
5	Rửa – xử lý phụ gia (nếu có)	
6	Phân loại – cân – định hình	Cân – xếp khuôn – định hình
7	Cấp đông	
8	Tráng nước đá (glazing)	
9	Đóng gói – dán nhãn	
10	Bảo quản lạnh đông	

V. NỘI DUNG 5: ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ CAO TRONG BẢO QUẢN, CHẾ BIẾN THỦY SẢN

Lĩnh vực	Công nghệ	Đặc điểm	Ứng dụng
<i>Bảo quản thủy sản</i>	Ứng dụng công nghệ nano nitrogen	- Công nghệ nano nitrogen là sự kết hợp giữa máy tạo khí nitrogen và máy tạo bột khí nitrogen siêu nhỏ, để loại bỏ oxygen, làm giảm hoạt động và phát triển của vi khuẩn hiếu khí, giúp thủy sản giữ được độ tươi. - Thủy sản được bảo quản bằng công nghệ này sẽ được đông đá nhanh hơn, bảo quản được hơn một tháng đi biển mà chất lượng cá không bị biến đổi.	Bảo quản cá ngừ đại dương
	Ứng dụng công nghệ PU	Công nghệ PU (polyurethane) là công nghệ tạo xốp cách nhiệt cao cấp. Công nghệ này giúp giữ được độ tươi của thủy sản lâu hơn, góp phần nâng cao giá trị sản phẩm.	Đóng hầm bảo quản trên tàu khai thác thủy sản.
	Công nghệ nước cực	Công nghệ nước phân cực tạo ra ion nhờ quá trình điện phân nước, nước có khả năng oxy hoá cao, diệt khuẩn tốt, không làm biến đổi chất lượng sản phẩm và rất an toàn cho người sử dụng. Cá được rửa bằng các loại nước này sẽ được bảo quản lâu hơn, tươi hơn.	Rửa thủy sản ở các siêu thị, nhà hàng và các nhà máy chế biến thủy sản.
<i>Chế biến thủy sản</i>	Ứng dụng công nghệ cao sản xuất surimi	<i>Surimi là thịt thủy sản được nghiền nhuyễn, lọc sạch tạp chất (như máu, mỡ, xương, enzyme gây mùi), sau đó được trộn với phụ gia và cấp đông để bảo quản lâu dài.</i> Surimi được sản xuất nhờ ứng dụng các công nghệ cao. Các enzyme xúc tác được bổ sung vào trong quá trình chế biến để hình thành liên kết ngang, tăng cường khả năng tạo gel khiến cho sản phẩm có kết cấu đặc biệt và hấp dẫn.	Chế biến surimi mực, cá, tôm

CHỦ ĐỀ 10. BẢO VỆ VÀ KHAI THÁC NGUỒN LỢI THỦY SẢN**Yêu cầu cần đạt:**

1. Trình bày được ý nghĩa, nhiệm vụ của việc bảo vệ, khai thác nguồn lợi thủy sản.
2. Mô tả được một số biện pháp phổ biến trong khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản.
3. Đề xuất được biện pháp nâng cao ý thức bảo vệ nguồn lợi thủy sản.

I. NỘI DUNG 1: BẢO VỆ NGUỒN LỢI THỦY SẢN**1. Ý nghĩa**

- ① Bảo vệ các loài thủy sản, đặc biệt các loài thủy sản quý, hiếm.
- ② Bảo vệ đa dạng sinh học và cân bằng sinh thái trong thủy vực.
- ③ Phục hồi, tái tạo nguồn lợi thủy sản và góp phần phát triển thủy sản bền vững.
- ④ Phục vụ phát triển kinh tế, khoa học và du lịch.

2. Nhiệm vụ

- ① Thực hiện khai thác và bảo vệ thủy sản đúng quy định pháp luật.
- ② Tạo đường di cư hoặc hành lang di chuyển cho thủy sản khi xây dựng hoặc phá bỏ công trình.
- ③ Dành hành lang cho thủy sản di chuyển khi khai thác bằng nghề cố định (sông, hồ, đầm, phá).
- ④ Bồi thường, khắc phục thiệt hại khi gây tổn hại nguồn lợi hoặc môi trường sống của thủy sản.
- ⑤ Tuân thủ quy định khi hoạt động ảnh hưởng đến môi trường sống, sinh sản, di cư của thủy sản.

3. Biện pháp bảo vệ nguồn lợi thủy sản

Biện pháp	Ý nghĩa
<i>Khai thác thủy sản đúng quy định của pháp luật, thân thiện với môi trường.</i>	- Khai thác đúng đối tượng. - Ít ảnh hưởng đến các loài thủy sản khác. - Không thải ra môi trường các chất gây ô nhiễm → Bảo vệ hệ sinh thái thủy sinh.
<i>Thả các loài thủy sản quý hiếm vào một số nội thủy, vùng và vịnh ven biển.</i>	Giúp tăng khả năng sinh sản của các loài thủy sản quý hiếm, nhờ đó làm tăng nguồn lợi thủy sản, ngăn chặn giảm sút trữ lượng của những loài thủy sản quý hiếm.
<i>Thiết lập các khu bảo tồn biển.</i>	- Bảo vệ các loài thủy sản và môi trường sống của chúng trong các khu bảo tồn. - Tạo điều kiện thuận lợi cho các loài thủy sản sinh trưởng, phát triển và sinh sản → bảo vệ đa dạng sinh học, cung cấp nguồn giống và nguồn lợi hải sản, góp phần phát triển kinh tế – xã hội của địa phương, quốc gia.
<i>Bảo vệ môi trường sống của các loài thủy sản.</i>	Cung cấp cho các loài thủy sản một môi trường sống thuận lợi, nhờ đó giúp chúng sinh trưởng, phát triển và sinh sản nhanh, giúp duy trì và phát triển nguồn lợi thủy sản.
<i>Tuyên truyền, phổ biến các kiến thức pháp luật về bảo vệ nguồn lợi thủy sản</i>	Nâng cao nhận thức của ngư dân và học sinh về tầm quan trọng của nguồn lợi thủy sản.

II. NỘI DUNG 2: KHAI THÁC HỢP LÝ NGUỒN LỢI THỦY SẢN

1. Ý nghĩa

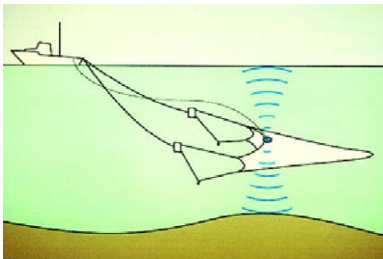
- ① Tạo công ăn việc làm, nâng cao thu nhập của người lao động.
- ② Đáp ứng nguồn thực phẩm cho nhu cầu tiêu dùng trong nước và xuất khẩu.
- ③ Cung cấp nguồn nguyên liệu, góp phần thúc đẩy các ngành công nghiệp chế biến phát triển.
- ④ Giúp ngư dân bám biển, vừa phát triển kinh tế, vừa gắn với bảo vệ chủ quyền biển đảo.

2. Nhiệm vụ

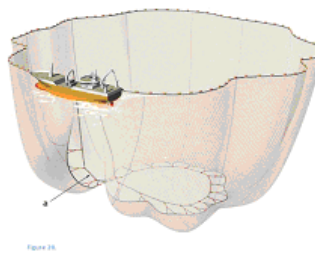
- ① Tuân thủ các quy định quản lý vùng, nghề, kích cỡ loài, ngư cụ khai thác thủy sản.
- ② Bảo đảm an toàn cho người, tàu cá và an toàn thực phẩm đối với sản phẩm khai thác; chủ động thực hiện các biện pháp phòng, chống thiên tai; phải cứu nạn khi gặp người, tàu bị nạn.
- ③ Bảo vệ chủ quyền, an ninh, trật tự trên vùng biển khai thác; tố giác hành vi vi phạm pháp luật. Phải treo cờ Tổ quốc trên tàu cá khi thực hiện hoạt động khai thác.

....

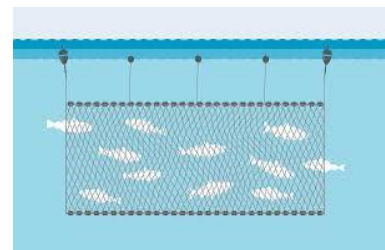
3. Một số phương pháp khai thác thủy sản



① Lưới kéo



② Lưới vây



③ Lưới rê



④ Mành vó



⑤ Câu

Một số phương pháp khai thác thủy sản

	1. Lưới kéo	2. Lưới vây	3. Lưới rê	4. Mành vó	5. Câu
<i>Nguyên lý hoạt động</i>	Lọc nước bắt thủy sản: thả lưới và di chuyển, thủy sản bị lừa vào lưới và bị giữ lại ở đọt lưới.	Lọc nước bắt thủy sản: thả lưới bao vây quanh đàn cá, sau đó khép lại để gom.	Lưới được thả chặn ngang đường di chuyển của thủy sản. Khi bơi qua lưới, thủy sản bị mắc vào lưới và bị giữ lại.	Thả vó hình nón/vuông, dùng đèn hoặc thủy triều để dụ cá rồi nhấc vó lên.	Dùng mồi dụ thủy sản cắn câu (câu có mồi) hoặc dùng dây câu có mật độ lưới cao và sắc (câu không có mồi) thả chặn ngang qua đường di chuyển của thủy sản, thủy sản đi qua bị mắc vào lưới câu.
<i>Mức độ đánh bắt</i>	Rất cao	Cao (đặc biệt với cá đàn)	Trung bình đến cao	Trung bình	Thấp
<i>Khả năng chọn lọc</i>	Thấp	Thấp đến trung bình	Trung bình (tùy vào mắt lưới)	Trung bình	Rất cao
<i>Độ tươi thủy sản</i>	Thấp đến trung bình	Trung bình	Trung bình	Trung bình đến cao	Rất cao
<i>Ưu điểm</i>	Sản lượng lớn, năng suất cao	Đánh bắt cá đàn hiệu quả, sản lượng lớn, năng suất cao	Linh hoạt, đầu tư vừa phải, dễ vận hành. Ít ảnh hưởng đến sinh vật đáy	Chi phí thấp, hoạt động về đêm tiện lợi. Thời gian một mẻ lưới ngắn, hiệu quả kinh tế cao.	Cá chất lượng cao, chọn lọc tốt, ít ảnh hưởng môi trường, ngư cụ đơn giản, chi phí thấp.
<i>Nhược điểm</i>	Gây hủy hoại đáy biển, bắt cả con non, động vật quý hiếm.	Nhiều loại lưới vây có mắt lưới nhỏ dẫn đến con non, gây suy giảm nguồn lợi thủy sản.	Có thể chặn đường di cư sinh sản của cá, bắt cả loài không mong muốn nếu không điều chỉnh kỹ	Phụ thuộc vào ánh sáng, thời tiết, hiệu quả không ổn định. Có thể đánh bắt cả con non, những loài không mong muốn.	Sản lượng thấp, tốn thời gian và công sức. Có thể làm mất câu và bị thương một số loài thủy sản không mong muốn.
<i>Ứng dụng tại Việt Nam</i>	Tàu giã cào xa bờ; bị cấm ở vùng ven bờ.	Phù hợp với khai thác cá nổi sống theo đàn (cá nục, cá cơm, cá trích, cá bạc má).	Phổ biến ở cả gần và xa bờ, đa dạng đối tượng khai thác Áp dụng cho tàu công suất nhỏ, thời gian khai thác ngắn.	Phù hợp với khai thác gần bờ, làm ở quy mô hộ gia đình, Phổ biến ở miền Tây, vùng cửa sông, đầm phá, dùng trong mùa nước lên.	Phù hợp cho khai thác xa bờ và đối tượng khai thác có giá trị kinh tế cao (cá ngừ mắt to, cá ngừ vây vàng, cá kiếm biển ...)
<i>Khuyến nghị</i>	Nên giảm sử dụng, kiểm soát nghiêm do ảnh hưởng hệ sinh thái.	Cần quản lý ngư trường, hạn chế khai thác quá mức.	Nên phát triển bền vững, tuân thủ kích cỡ mắt lưới.	Nên duy trì cho sinh kế địa phương, có thể cải tiến quy trình để nâng cao hiệu quả.	Khuyến khích mở rộng, gắn với chuỗi giá trị xuất khẩu chất lượng cao.

-----Hết-----