

**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH ĐỒNG THÁP
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CỘNG ĐỒNG ĐỒNG THÁP**



GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: SINH THÁI THỦY SINH VẬT

NGÀNH: PHÒNG VÀ CHỮA BỆNH THỦY SẢN

TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG

*(Ban hành kèm theo Quyết định Số:/QĐ-CĐCĐ-ĐT ngày... tháng... năm 2018 của
Hiệu trưởng Trường Cao đẳng Cộng đồng Đồng Tháp)*

Đồng Tháp, năm 2018

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Bài giảng “*Sinh thái thủy sinh vật*” được biên soạn với mục đích cung cấp cho sinh viên ngành nuôi trồng thủy sản các kiến thức cơ bản về sinh thái học thủy vực và phân loại thủy sinh vật. Trên cơ sở đó người đọc sẽ vận dụng các kiến thức đã đọc vào việc điều khiển hoạt động sống của thủy sinh vật và các quá trình sinh học trong thủy vực, từ đó giúp người đọc có thể sử dụng một cách có lợi nhất các nguồn lợi của thủy vực trước hết là nguồn lợi sinh vật.

Bên cạnh đó bài giảng còn giới thiệu đến người đọc một số phương pháp nuôi trồng thủy sản cao năng suất sinh học của thủy vực, góp phần vào việc bảo vệ và tái tạo nguồn lợi thủy sinh vật. Một số biện pháp bảo vệ môi trường nước.

Sinh thái là nghiên cứu mối tác động qua lại giữa các sinh vật và môi trường vô sinh và hữu sinh xác định sự phân bố và sự phong phú của quần đàn sinh vật. hướng nghiên cứu của sinh thái là nghiên cứu những ảnh hưởng của các điều kiện vô sinh và hữu sinh ảnh hưởng đến sự thành công của các cá thể

Thủy sinh học là khoa học nghiên cứu sự sống trong môi trường nước, sự sống đó thể hiện cụ thể ở đời sống của các thủy sinh vật sống trong các thủy vực, ở các mức độ tổ chức khác nhau và mối quan hệ biện chứng giữa thủy sinh vật với môi trường của chúng.

Đối tượng nghiên cứu của thủy sinh học bao gồm tất cả sinh vật sống trong môi trường nước (vi khuẩn, thực vật, động vật, nấm...) và các quá trình sinh học diễn ra ở đó, khác với các ngành sinh học như Động vật học, Thực vật học thì thủy sinh học ngoài nghiên cứu sinh học cá thể, còn đi sâu vào sinh thái học quần thể và quần xã thủy sinh vật, chức năng và vị trí của chúng trong chu trình chuyển hóa vật chất và năng lượng trong tự nhiên, đặc tính của mối quan hệ giữa sinh vật với môi trường sống.

Trong quá trình biên soạn nên không thể tránh khỏi những thiếu sót rất mong được sự đóng góp ý kiến của bạn đọc để Chương giảng ngày càng hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Đồng Tháp, ngày.....tháng ... năm 2018

Chủ biên: ThS. Huỳnh Chí Thanh

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	i
MỤC LỤC	ii
DANH SÁCH BẢNG	iv
DANH SÁCH HÌNH	v
Chương 1: MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÀ CÁC DẠNG THỦY VỰC TRONG TỰ NHIÊN	1
1.1. Đặc tính môi trường nước thuận lợi cho sự sống	1
1.1.1. Khối lượng riêng cao và độ nhớt thấp	1
1.1.2. Nhiệt lượng riêng cao, độ dẫn nhiệt kém.....	1
1.1.3. Độ tỏa nhiệt và độ thu nhiệt lớn.....	1
1.1.5. Khối nước luân chuyển động	2
1.1.6. Độ hoà tan lớn.....	2
1.2. Thủy vực và sự phân chia các vùng trong thủy vực	3
1.2.1. Vài nét về hải dương và biển	3
1.2.2. Vài nét về các thủy vực nội địa.....	4
1.3. Đặc tính lý, hoá của môi trường nước	9
1.3.1. Đặc tính cơ, lý học của môi trường nước	9
1.3.2. Đặc tính hoá học của môi trường nước	12
1.3.3. Đặc tính nền đáy của thủy vực.....	16
Chương 2: ĐỜI SỐNG THỦY SINH VẬT.....	18
2.1. Di động của thủy sinh vật	18
2.1.1 Khả năng nhận biết môi trường và định hướng di động ở thủy sinh vật.	18
2.1.2. Các lối di động của thủy sinh vật.....	21
2.2. Dinh dưỡng của thủy sinh vật.....	23
2.2.1 Các dạng dinh dưỡng.....	24
2.2.2 Dinh dưỡng ở thủy sinh vật	26
2.2.3 Sự tiêu hóa thức ăn và sự lựa chọn thức ăn.	29
2.3. Trao đổi nước và muối ở thủy sinh vật.....	30
2.3.1. Trao đổi muối giữa cơ thể thủy sinh vật với môi trường ngoài.	30
2.3.2. Trao đổi nước giữa thủy sinh vật với môi trường ngoài.....	34
2.4. Trao đổi khí ở thủy sinh vật.....	35
2.4.1. Tính thích ứng của thủy sinh vật với điều kiện hô hấp trong nước	35
2.4.2. Cường độ trao đổi khí ở thủy sinh vật	36
Chương 3: QUẦN THỂ VÀ QUẦN XÃ THỦY SINH VẬT	38
3.1. Cấu trúc và quan hệ quần thể thủy sinh vật	38
3.1.1 Cấu trúc quần thể thủy sinh vật	38
3.1.2 Quan hệ trong quần thể thủy sinh vật	39
3.2. Biến động số lượng và sinh trưởng quần thể.....	39
3.2.1 Biến động số lượng quần thể thủy sinh vật	39
3.2.2 Sinh trưởng trong quần thể thủy sinh vật.....	40
3.3. Sinh sản ở thủy sinh vật.....	43
3.3.1 Sự phát triển của tuyến sinh dục	44
3.3.2 Hình thức sinh sản ở thủy sinh vật.....	45
3.3.3 Tuổi và kích thước sinh sản.....	46

3.3.4 Sức sinh sản của thủy sinh vật	47
3.3.5. Quá trình sinh sản	48
3.4. Di cư ở thủy sinh vật.....	51
3.4.1. Ý nghĩa và hình thức di cư ở thủy sinh vật.....	51
3.4.2. Cơ chế của sự di cư.....	52
3.4.3. Các loại di cư và ý nghĩa thích nghi	52
3.5. Cấu trúc và quan hệ trong quần xã thủy sinh vật.....	53
3.5.1 Đặc điểm cấu trúc của quần xã thủy sinh vật	53
3.5.2 Quan hệ trong quần xã thủy sinh vật	54
3.6. Phân bố và biến đổi cấu trúc của các quần xã thủy sinh vật.....	55
3.6.1. Phân bố và biến động phân bố theo chiều ngang.....	55
3.6.2. Phân bố và biến động phân bố theo chiều sâu	55
3.6.3. Phân bố và biến động phân bố theo thời gian.....	55
Chương 4: PHÂN BỐ Ở THỦY SINH VẬT	57
4.1. Phân bố theo vĩ độ (phân bố theo chiều ngang).....	57
4.2 Phân bố đặc trưng.....	58
4.3 Phân bố theo chiều thẳng đứng.....	59
4.4 Phân bố theo thủy vực.....	59
4.5. Biến động của sự phân bố sinh vật trong thủy quyển.....	63
Chương 5: NĂNG SUẤT SINH HỌC CỦA THỦY VỰC	66
5.1. Chu trình vật chất trong thủy vực	66
5.1.1. Định nghĩa.....	66
5.1.2. Đặc tính của chu trình vật chất	66
5.1.3. Năng suất sinh học của thủy vực	68
5.2. Xác định năng suất sinh học trong thủy vực.....	68
5.2.1. Các khái niệm	68
5.2.2. Sản lượng sinh vật sơ cấp của thủy vực.....	70
5.2.3. Sản lượng sinh vật thứ cấp	71
5.3. Các nhân tố quyết định năng suất sinh học của thủy vực	71
5.3.1. Các nhân tố chính ảnh hưởng đến năng suất sinh học thủy vực bao gồm	72
5.3.2. Các biện pháp nâng cao năng suất sinh học thủy vực.....	73
Chương 6: VẤN ĐỀ NHIỄM BẨN MÔI TRƯỜNG NƯỚC TRONG THỦY VỰC TỰ NHIÊN.....	76
6.1. Nguyên nhân và tác hại của nhiễm bẩn môi trường nước tự nhiên.....	76
6.1.1 Biểu hiện của sự ô nhiễm môi trường nước	78
6.1.2. Nguyên nhân gây nhiễm bẩn	78
6.1.3 Tác hại của nước bị nhiễm bẩn.....	79
6.2. Phân chia độ nhiễm bẩn của thủy vực và các sinh vật chỉ thị.....	81
6.3. Hiện trạng nhiễm bẩn và bảo vệ nguồn nước ở khu vực ĐBSCL	83
6.3.1 Hiện trạng nhiễm bẩn nguồn nước ở ĐBSCL	83
6.3.2 Bảo vệ nguồn nước sạch.....	93
TÀI LIỆU THAM KHẢO	95

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Sinh thái thủy sinh vật

Mã số môn học: CNN290

I. Vị trí, tính chất của môn học:

- Vị trí của môn học: Sinh thái thủy sinh vật là môn cơ sở quan trọng cho học sinh ngành nuôi trồng thủy sản, môn học khái quát về các đặc tính môi trường và đời sống của thủy sinh vật cũng như các mối quan hệ giữa chúng với môi trường. Nghiên cứu về sinh thái thủy sinh vật có quan hệ chặt chẽ với các môn học khác như quản lý chất lượng ao nuôi, sinh lý động vật thủy sinh, động và thực vật thủy sinh, hình thái và phân loại tôm/cá, dinh dưỡng thức ăn thủy sản...

- Tính chất của môn học: Là môn học lý thuyết cơ sở ngành tự chọn.

II. Mục tiêu môn học:

Sau khi học xong môn học này học sinh được trang bị:

- Về kiến thức: những kiến thức cơ bản về môi trường nước, các loại thủy vực, đời sống của thủy sinh vật, năng suất sinh học trong thủy vực và các vấn đề nhiễm bẩn trong thủy vực...

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm: có năng lực tự làm việc độc lập và chịu trách nhiệm liên quan đến nội dung các vấn đề về mối quan hệ sinh thái trong thủy sản.

III. Nội dung môn học :

1. Nội dung tổng quát và phân bổ thời gian:

Số TT	Tên chương mục	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành Bài tập	Kiểm tra* (LT hoặc TH)
1	Chương 1: Các nhóm sinh vật ở nước và môi trường sống của chúng 1 Các nhóm sinh vật ở nước 2 Các loại hình thủy vực và cấu trúc quần thể trong từng thủy vực 3 Các yếu tố sinh thái chính trong môi trường nước	7	7		
2	Chương 2: Sinh thái học cá thể thủy sinh vật 1 Di động của thủy sinh vật 2 Dinh dưỡng của thủy sinh vật 3 Quá trình trao đổi giữa cơ thể thủy sinh vật với môi trường 4 Sinh sản của thủy sinh vật	8	7		1LT
3	Chương 3: Di cư và phân bố ở thủy sinh	4	4		

	vật 1 Di cư ở thủy sinh vật 2 Phân bố ở thủy sinh vật.				
4	Chương 4: Quần thể và quần xã thủy sinh vật 1 Quần thể thủy sinh vật 2 Quần xã thủy sinh vật	3	3		
5	Chương 5: Năng suất sinh học của thủy vực 1 Chu trình vật chất trong thủy vực 2 Xác định năng suất sinh học trong thủy vực 3 Các nhân tố quyết định năng suất sinh học của thủy vực	5	4		1LT
6	Chương 6: Vấn đề nhiễm bẩn môi trường nước trong thủy vực tự nhiên 1 Nguyên nhân và tác hại của nhiễm bẩn môi trường nước tự nhiên 2 Phân chia độ nhiễm bẩn của thủy vực và các sinh vật chỉ thị 3 Hiện trạng nhiễm bẩn và bảo vệ nguồn nước ở khu vực ĐBSCL	3	3		
	Cộng	30	28	0	2

TaiLieu.vn

Chương 1: MÔI TRƯỜNG NƯỚC VÀ CÁC DẠNG THỦY VỰC TRONG TỰ NHIÊN

Mục đích của chương: giúp sinh viên nắm được những kiến thức cơ bản về những đặc tính lý hóa và một số đặc tính môi trường nước, đồng thời biết được sự phân bố của các sinh vật trong môi trường đó.

1.1. Đặc tính môi trường nước thuận lợi cho sự sống

So với các chất lỏng khác, nước có nhiều đặc tính lý, hoá, cơ học thuận lợi cho đời sống và sự phát triển của sinh vật sống trong môi trường nước đó.

1.1.1. Khối lượng riêng cao và độ nhớt thấp

Khối lượng riêng của nước dao động trong khoảng $1.01 - 1.03 \text{ g/cm}^3$. Độ nhớt của nước rất thấp so với các chất lỏng khác. Hai tính chất này của môi trường nước rất thuận lợi cho đời sống của thủy sinh vật, ảnh hưởng rất quan trọng đến sự di động của thủy sinh vật trong môi trường nước: khối lượng riêng cao – sức nâng lớn – thủy sinh vật dễ sống trôi nổi, độ nhớt thấp – sức cản trở nhỏ - giúp thủy sinh vật di chuyển nhanh và ít tốn sức.

1.1.2. Nhiệt lượng riêng cao, độ dẫn nhiệt kém

Hai tính chất này làm cho khối lượng nước trong thủy vực hấp thu rất nhiều nhiệt mới nóng lên được và giữ nhiệt tốt, nên những thay đổi nhiệt độ của nước ở mức độ vừa phải – ít theo sự thay đổi nhiệt độ của không khí, đảm bảo điều kiện nhiệt độ ôn hòa không thay đổi đột ngột, thuận lợi cho đời sống thủy sinh vật. Vì thế, thủy sinh vật sống trong nước rất phong phú và đa dạng.

1.1.3. Độ tỏa nhiệt và độ thu nhiệt lớn

Nước tỏa ra rất nhiều nhiệt khi lạnh đi. Đặc tính này rất quan trọng đối với thủy vực nước lạnh. Khi lớp nước ở tầng mặt đóng băng, tỏa ra một nhiệt lượng rất lớn làm cho các lớp nước phía dưới không đóng băng được, đảm bảo đời sống bình thường của thủy sinh vật trong thủy vực.

Nước hấp thu rất nhiều nhiệt khi bốc hơi: 1 gr nước chuyển hóa hoàn toàn thành hơi ở 100°C phải thu vào một nhiệt lượng là 97.7 cal. Đặc tính khó bay hơi này của nước đã làm cho các thủy vực ở xứ nóng không bị khô cạn và duy trì được sự sống của các sinh vật trong thủy vực.

1.1.4. Sức căng bề mặt lớn

Nước có sức căng bề mặt lớn hơn các chất lỏng khác (trừ thủy ngân). Nhờ đặc tính này của nước nên một số thủy sinh vật có thể sống quanh bề mặt nước, sống đồng thời trong hai môi trường: nước và không khí.

1.1.5. Khối nước luôn chuyển động

Khối nước trong thủy vực luôn luôn chuyển động, ngay cả trong thủy vực không có sự trao đổi nước. Nước trong thủy vực chuyển động dưới dạng sóng và dòng chảy. Chuyển động dạng sóng là do gió gây nên, tạo ra chuyển động dao động của khối nước trên mặt. Dòng chảy do sự chênh lệch về nhiệt độ, độ mặn hoặc nhiều nguyên nhân khác. Dòng chảy là sự chuyển động của khối nước theo một hướng nhất định. Dòng chảy có thể là dòng chảy ngang, dòng chảy đứng hay dòng chảy hỗn hợp.

Nước chuyển động giúp cho sự chuyển động của thủy sinh vật, sự khuếch tán của oxy từ không khí vào thủy vực, sự điều hòa nhiệt độ, độ mặn, các khí hòa tan và việc phân tán các sản phẩm bài tiết của thủy sinh vật, tránh hiện tượng nhiễm bẩn hay thiếu oxy cục bộ.

1.1.6. Độ hoà tan lớn

Nước là một dung môi hòa tan tốt. Nhờ vậy mà môi trường nước đã trở thành môi trường cung cấp các muối dinh dưỡng và các chất khí hòa cho thủy sinh vật, đồng thời phân tán dễ dàng các chất thải do chúng thải ra trong quá trình hô hấp và trao đổi chất, đảm bảo đời sống bình thường cho thủy vực.

Do đặc tính thuận lợi đối với đời sống sinh vật của môi trường nước nên:

- Sự sống trên trái đất phát sinh từ môi trường nước
- Trong số 71 lớp động vật đã biết, có đến 53 lớp có đại diện sống trong môi trường nước.
- Xét về nguồn gốc phát sinh, số lượng lớp và phân lớp động vật, thực vật phát sinh từ môi trường nước nhiều hơn hẳn so với các lớp và phân lớp phát sinh từ môi trường ở cạn.

1.2. Thủy vực và sự phân chia các vùng trong thủy vực

Trong thiên nhiên phần lớn môi trường nước ở dạng các thủy vực hình thành nên trên trái đất qua các thời kỳ địa chất khác nhau và còn đang tiếp tục hình thành. Đó là nơi sống chủ yếu và tập trung của thủy sinh vật. Ngoài nguồn nước ở các thủy vực, nước trong thiên nhiên còn ở dưới dạng các khối băng vĩnh cửu ở hai cực trái đất và nước ngầm trong các lớp đất, song đó là những môi trường nghèo hay không có thủy sinh vật.

Các thủy vực trên trái đất có thể chia thành hai nhóm lớn: hải dương và các thủy vực nội địa. Hai nhóm thủy vực này sai khác nhau rất cơ bản về nhiều mặt:

- Về diện tích: diện tích hải dương rất lớn, chiếm 7/10 diện tích trái đất, còn các thủy vực nội địa chỉ chiếm khoảng 1/200 diện tích trái đất.

- Về lịch sử hình thành: hải dương được hình thành vào khoảng thời gian đầu của lịch sử địa chất, còn các thủy vực nội địa chỉ mới hình thành từ kỷ đệ tứ, một số thủy vực nhân tạo còn có thể trẻ hơn nữa.

- Hải dương là các thủy vực nước mặn, các thủy vực nội địa phổ biến là các thủy vực nước nhạt, nước có nồng độ muối thấp. Do nồng độ muối khác nhau nên khu hệ thủy sinh vật của hai loại hình thủy vực này cũng rất khác nhau.

- Hải dương ít chịu ảnh hưởng của các nhân tố lục địa, còn các thủy vực nội địa chịu ảnh hưởng trực tiếp của các quá trình địa chất và khí hậu địa phương trên lục địa.

1.2.1. Vài nét về hải dương và biển

Hải dương là một khối nước lớn liên tục, bao quanh các lục địa và chia làm 4 khu vực: Thái Bình Dương, Đại Tây Dương, Ấn Độ Dương và Bắc Băng Dương.

Biển là những phần hải dương tiếp giáp với lục địa hoặc nằm lọt hẳn vào trong lục địa tiếp xúc rộng rãi với hải dương. (Biển đông: một phần của Thái bình Dương). Tính chất thủy lý hóa học của biển phụ thuộc vào vị trí của biển, đối với biển ngoài thì tính chất này phụ thuộc mật thiết vào hải dương, còn đối với biển sâu trong nội địa thì tính hải dương kém dần và tính lục địa tăng lên.

Sự phân chia các vùng hải dương không đồng nhất mà phụ thuộc vào từng tác giả. Cơ sở để phân chia thường dùng là độ chiếu sáng của tầng nước, đặc tính phân

bổ thành phần loài và số lượng động thực vật, đặc tính cấu trúc quần loài sinh vật sống trong mỗi vùng.

1.2.2. Vài nét về các thủy vực nội địa

Các thủy vực nội địa chiếm một diện tích rất nhỏ của môi trường nước nhưng ~~l~~ rất phát đạt về hình thái cấu tạo cũng như đặc tính thủy lý hóa học và sinh học.

Các thủy vực trên mặt đất: có thể chia làm hai nhóm là nước đứng và nước chảy. Các thủy vực nước đứng tiêu biểu là: hồ, ao, đầm lầy... còn các thủy vực nước chảy tiêu biểu là sông, suối, mạch nước phun... Cũng có thể chia làm thủy vực tự nhiên và nhân tạo. Nói chung sự phân chia này không hoàn toàn tuyệt đối cho nên cần xem xét từng loại hình thủy vực cụ thể.

Khái niệm về hồ

- Hồ tự nhiên: là loại thủy vực có dạng trũng sâu lớn trên mặt đất có chứa nước, có thể là nước đứng hay nước chảy chậm.

Về hình thái và khối nước:

Hồ khác với đầm về diện tích và độ sâu.

Hồ khác sông ở nền vỏ ngắn hơn, tốc độ nước chảy chậm hơn hay thẳng đứng hẳn.

Hồ nhân tạo khác hồ tự nhiên ở nguồn gốc hình thành.

- Hồ nhân tạo: đây là thủy vực nhân tạo được xây dựng bằng cách đắp đập ngăn dòng chảy của sông hoặc suối.

- Đối với loại hình thủy vực dạng hồ chức, nhưng hiệu quả sử dụng diện tích mặt nước ở các hồ chứa nước nhân tạo để nuôi trồng thủy sản chưa được quan ~~tr~~ khai thác, phát triển đúng mức.

Ví dụ: Hồ Trị An có diện tích mặt nước hơn 32.000 ha, thuộc loại hồ lớn nhất khu vực Nam bộ, có tiềm năng nuôi trồng thủy sản rất lớn. Song lâu nay, do chưa quản lý tốt nên tại khu vực lòng hồ hiện có hơn 700 hộ dân đang sinh sống bằng nghề đánh bắt thủy sản, trong đó nhiều hộ đăng chấn nuôi và đánh bắt thủy sản trái phép. Đặc biệt, hiện có nhiều người dân sử dụng chất nổ, rà điện để đánh bắt cá làm

nguồn cá tự nhiên và nguồn cá giống thả mỗi năm ngày càng cạn kiệt khiến mức đánh bắt mỗi năm của Trung tâm thủy sản Đồng Nai chỉ đạt khoảng 400 tấn cá.

- Việc phát triển nghề nuôi thủy sản trên lòng hồ Thác Bà đang ngày một phát triển. Hồ Thác Bà được biết đến là một trong ba hồ nước nhân tạo lớn nhất Việt Nam, hồ thì Thác Bà đã cung cấp cho họ những nguồn lợi thủy sản vô cùng phong phú, giúp họ vươn lên thoát nghèo và xây dựng kinh tế gia đình ngày một bền vững.



Hình 1.1. Một điểm nuôi cá lồng trên hồ Thác Bà

(Nguồn: vnnet.vn)

Ao

Khái niệm

Ao là loại hình thủy vực nước đứng, nhỏ nông, hình thành do nhiều nguyên nhân là tự nhiên hay nhân tạo.

Ao có thể là vùng trũng sâu tự nhiên (ao tự nhiên) hoặc đào (ao đào) tích tụ do nhiều nguồn nước khác nhau (mưa, sông, suối), ao vùng núi còn hình thành do đất ngăn trũng sâu tích lũy nước suối.

Do diện tích nhỏ và nông nên các vùng phân chia trong ao không rõ ràng. Thực vật ở nước phát triển ven bờ nhưng có khi lan tới vùng giữa.

Về mặt loại hình, ao đầm còn có thể là thủy vực dạng hồ.

Đặc điểm cấu trúc thủy sinh vật ở ao

Đặc điểm nổi bật của khu hệ thủy sinh vật trong ao là thành phần loài tương đối đồng nhất ở mỗi sinh cảnh, số lượng cá thể lớn, đặc biệt phong phú là vi khuẩn,

thực vật nổi và thực vật lớn. Thành phần sinh vật nổi ưu thế là: Protozoa, Rotifer, giáp xác nhỏ, tôm Macrobrachium, cua... Trong thành phần sinh vật đáy thường thấy là Oligochaeta, ốc ưa nước tĩnh. Ở ao có nhiều loại cá thích ứng với nước cạn như cá rô, trê và cá lóc...

Ao là thủy vực nước đứng, nhỏ nên chế độ thủy lý hóa dễ thay đổi phụ thuộc vào nhiều tác nhân như bón phân, nguồn nước, sinh hoạt... làm ảnh hưởng sự phát triển thủy sinh vật trong ao, sự phân bố thủy sinh vật tương đối đồng nhất.

Sông:

Khái niệm về sông

Là thủy vực nước chảy tiêu biểu với đặc điểm khối nước luôn chảy theo một chiều nhất định từ thượng lưu đến hạ lưu do sự chênh lệch về độ cao so với mặt biển của dòng sông.

Đặc điểm phân chia sông

Theo dòng chảy từ đầu nguồn tới cửa sông có thể chia làm ba phần:

- Đầu nguồn (thượng lưu): sông ở đây thường hẹp, nông, tốc độ nước chảy mạnh, nền đáy là đáy góc bao phủ bởi vật chất cỡ lớn, nếu ở núi thì nền đáy có đá lớn.

- Giữa nguồn (trung lưu): dòng sông rộng dần ra, có thể có nhiều phụ lưu, tốc độ nước chảy giảm dần, nền đáy sông mang tính hỗn hợp, nền đáy gốc chỉ còn ở một số nơi, chủ yếu là bồi đắp cấu tạo bởi các thành phần vật chất nhỏ (đá nhỏ, cát bùn) do nước sông mang đến và lắng đọng.

- Cuối nguồn (hạ lưu): lòng sông mở rộng tới cửa sông, tốc độ nước giảm nhẹ, nền đáy hoàn toàn do bồi đắp chỉ gồm các phần tử vật chất cỡ nhỏ (cát, bùn).

- Vùng cửa sông: là vùng tiếp xúc với biển, chịu ảnh hưởng rõ của thủy triều, nước sông pha lẫn nước biển tạo thành một vùng có đặc tính thủy lý hóa học và sinh học rất phức tạp. Tốc độ nước chảy mạnh ở giữa và yếu ở hai bên, nền đáy bị bào mòn thường xuyên và vật chất này chuyển sang bồi đắp nơi khác làm lòng sông luôn biến đổi.

Chu trình vật chất ở sông: nguồn năng lượng do nước ngầm, nước mặn hay do sông luân chuyển muối hòa tan, khí hòa tan do không khí, ánh sáng, năng lượng...chỉ có một phần vật chất tham gia chu trình còn đa phần bị cuốn trôi ra biển.

Cấu trúc quần xã thủy sinh vật ở sông

Thành phần loài thủy sinh vật ở sông phát triển mạnh như Protozoa, tảo khuê, Rotifer, Cyanophyta, Chlorophyta và giáp xác nhỏ. Thành phần loài và số lượng nghèo ở thượng lưu và tăng dần ở phía hạ lưu.

Sự phân bố thủy sinh vật tương đối đồng đều theo chiều ngang và thẳng đứng (nước chảy mạnh) số lượng nhiều nhất ở kỳ nước thấp và nghèo đi ở kỳ nước cao.

Ở sông thực vật đáy kém phát triển, động vật đáy đa dạng tùy theo nền đáy (cát, đá, bùn...).

Sinh vật đáy đá thấy ở thượng lưu sông thuộc vùng núi đặc trưng là ấu trùng Trichoptera, ốc núi Angulyagra.

Sinh vật đáy cát và bùn thấy ở trung lưu và hạ lưu sông, thành phần gồm ấu trùng côn trùng, giun ít tơ, ốc, trai...

Sinh vật biển tự bơi có cá, bò sát, động vật có vú ở nước. Thành phần khu hệ cá không đồng nhất từ thượng lưu đến hạ lưu, mỗi đoạn sông đều có nhóm cá đặc trưng.

Ruộng lúa



Hình 1.2. Mô hình nuôi thủy sản kết hợp cá - lúa

Khái niệm

Ruộng lúa là loại hình thủy vực nhân tạo phổ biến và đặc trưng cho các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới... Đặc điểm ruộng lúa là có bờ ngăn thành ô vuông, đáy bằng nước nông, thủy sinh thực vật phát triển dày đặc (lúa, cỏ, tảo). Tùy theo đặc điểm của chế độ nước, ruộng có thể chia làm nhiều loại.

Xét về thời gian ngập nước có thể phân chia ruộng thành các dạng như sau:

Ruộng một vụ có nước: chỉ có nước một vụ trong năm, vào thời gian cấy lúa, thời gian còn lại khô.

Ruộng có nước quanh năm: chia thành hai dạng là ruộng nước chảy và ruộng nước tĩnh.

- Ruộng nước chảy: nước trong ruộng luôn chảy từ ô đầu nguồn đến ô cuối nguồn nước. (Miền trung Việt Nam).

- Ruộng nước tĩnh: nước trong ruộng hầu như không chảy (ruộng ở đồng bằng). Do diện tích nhỏ, nước nông, đáy bằng và là nơi trồng lúa nên đặc tính thủy lý hóa và sinh học ruộng lúa phụ thuộc rất nhiều vào chế độ canh tác và khí hậu địa phương.

Nguồn nước cung cấp cho ruộng lúa là sông, suối, ao hồ và mưa...

Cấu trúc quần xã thủy sinh vật ở ruộng lúa

Quần xã thủy sinh vật ở ruộng lúa cấy với thành phần thực vật lớn chiếm ưu thế, có quan hệ mật thiết với khu hệ thủy sinh vật sông, ao, hồ, suối. Các thủy sinh vật chỉ tồn tại khi điều kiện sống ở ruộng lúa ở chừng mực nhất định còn ở giữa có đặc điểm như chỗ ban đầu.

Ngoài thành phần loài chung với thành phần loài thủy vực kế cạnh, trong ruộng lúa còn thành phần loài đặc trưng là các thủy sinh vật sống quanh bụi lúa (tảo sợi *Spirogyra*, côn trùng nước, giáp xác...). Thích ứng được điều kiện dễ khô hạn của ruộng lúa.

Thành phần loài và số lượng thủy sinh vật lúa phụ thuộc nhiều vào chế độ canh tác, chế độ thủy học, đặc biệt là công trình thủy nông. Ở các ruộng cấy lúa một vụ, khi nước hoàn toàn cạn hẳn, quần thể sinh vật trong ruộng lúa hầu như bị hủy diệt, chỉ còn lại dạng mầm (cyst) một số loài ốc, giun ít tơ. Sang đến kỳ bón phân số lượng sinh vật tăng cao.

Nước ngầm: là loại thủy vực dưới mặt đất, đặc tính chung là không có ánh sáng, độc lập với điều kiện thời tiết, nhiệt độ nước thấp và không thay đổi, nước ngầm chia làm các dạng sau:

- Nước ngầm: là lớp nước ngầm đọng lại trên lớp đất không thấm đầu tiên tính từ mặt đất

- Nước nén: là lớp nước ngầm bị nén giữa hai lớp đất không thấm nước, chịu áp lực lớn

- Nước khoáng: là nước ngầm tiếp xúc với các khe địa chất, hòa tan nhiều muối khoáng. Sinh vật ở nước ngầm rất đặc trưng về hình thái và sinh học.

- Vấn đề sử dụng và bảo vệ nguồn nước ngầm: Theo báo cáo của Tổng cục Môi trường (Bộ Tài nguyên Môi trường), nguồn nước dưới đất của Việt Nam khá phong phú nhờ mưa nhiều. Hiện tổng trữ lượng khai thác nước dưới đất trên toàn quốc đạt gần 20 triệu m³, tổng công suất của hơn 300 nhà máy khai thác nguồn nước này vào khoảng 1,47 triệu m³/ngày.

Vấn đề đáng báo động là nguồn nước dưới đất của Việt Nam đang đối mặt với dấu hiệu ô nhiễm coliform vượt quy chuẩn cho phép từ hàng trăm đến hàng nghìn lần. Ngoài ra, việc khai thác nước quá mức ở tầng holocen cũng làm cho hàm lượng asen trong nước dưới đất tăng lên rõ rệt, vượt mức giới hạn cho phép 10mg/l.

1.3. Đặc tính lý, hoá của môi trường nước

Các nhân tố vô sinh của môi trường sống bao gồm các đặc tính lý hoá, cơ học của môi trường nước và nền đáy cùng với quá trình biến đổi của chúng trong đời sống thủy vực. Các nhân tố này thường xuyên tác động lên đời sống thủy sinh vật và thủy vực, đồng thời hoạt động sống của thủy sinh vật cũng làm biến đổi đặc tính thủy lý hoá cơ học của môi trường nước và nền đáy trong thủy vực.

1.3.1. Đặc tính cơ, lý học của môi trường nước

- Áp lực nước

Do trọng lượng riêng cao, nhất là khi có muối hoà tan nên áp lực nước trong thủy vực khá lớn. Ở biển cứ xuống độ sâu 10,3m và ở thủy vực nước ngọt nội địa là 9,986m (ở 4⁰C) áp lực nước lại tăng lên 1atm.

Mỗi loài thủy sinh vật có khả năng thích ứng riêng với áp lực nước. Các loài thích ứng rộng có thể sống được trong khoảng biến đổi rộng của áp lực nước, nên có phân bố theo chiều sâu rất rộng. Các loài thích ứng hẹp chỉ sống được trong điều kiện áp lực nước nhất định, có phân bố rất hẹp. Trong điều kiện thí nghiệm đa số thủy sinh vật có khả năng chịu đựng áp lực nước tới 100 – 200 atm, tuy nhiên mỗi loài chỉ sống bình thường trong điều kiện áp lực nhất định, quá giới hạn này sẽ có biến đổi trong hoạt động sống của thủy sinh vật như chuyển sang trạng thái bất động, cơ thể trương phồng, rã ròi... nếu áp lực kéo dài sinh vật chết.

Theo Schaller (1963) thì hiện tượng chết khi chịu áp lực cao là do nguyên nhân của tế bào bị biến đổi, mất cân bằng hệ thống sol ↔ gel, tăng độ nhớt lên nhưng theo Birstein (1957) cho rằng khi đó làm chậm đi nhịp phân chia tế bào, kết quả là làm biến đổi quan hệ giữa quá trình sinh trưởng và phát triển, tăng kích thước cơ thể.

Áp lực nước còn ảnh hưởng đến sự phân bố và hình thành giới tính ở một số thủy sinh vật như khi cho ấu trùng của Tigriopus (Harpacticoida) ở áp lực 450 - 700 atm chúng chỉ hình thành con cái nhưng ở 1 atm con đực chiếm 84% (Vacquier, 1962).

Sự thay đổi về áp lực nước còn có thể làm biến đổi quang hướng động ở các loài thủy sinh vật di chuyển theo chiều thẳng đứng trong hải dương.

- Chuyển động của khối nước

Trong thủy vực do nhiều nguyên nhân khối nước luôn chuyển động. Nước trong thủy vực chuyển động dưới dạng sóng và dòng chảy

Sóng: do quan hệ hỗ tương giữa khối nước và khí quyển, sóng ảnh hưởng lớn đến đời sống, di chuyển và phân bố của thủy sinh vật đặc biệt là đối với thủy sinh vật ven bờ và thủy sinh vật sống trôi nổi.

Dòng chảy: là sự chuyển động của khối nước theo một hướng nhất định trong thủy vực, dòng chảy sinh ra do nhiều nguyên nhân như gió, lực hút của mặt trăng, mặt trời, sự chênh lệch về áp lực không khí, về mực nước, về trọng lượng riêng...

Đặc tính chuyển động của khối nước trong thủy vực ảnh hưởng rất lớn tới sự di động, hoạt động dinh dưỡng, phân bố của thủy sinh vật. Dòng chảy ở hải dương

nhều khi tạo nên những điều kiện rất thuận lợi về nhiệt độ, thức ăn.... cho cá, do đó ảnh hưởng đến sản lượng cá biển. Dòng chảy ở sông, suối còn ảnh hưởng đến sự hình thành khu hệ thủy sinh vật đáy, do tác dụng phá huỷ và tạo thành nền đáy của dòng chảy. Các dòng chảy thẳng đứng trong thủy vực có tác dụng đưa khối lượng muối dinh dưỡng hoà tan ở dưới sâu lên mặt, tham gia vào chu trình vật chất, ảnh hưởng đến năng suất sinh học của thủy vực. Các dòng chảy ở sông ra biển một phần đưa ra biển một khối lượng lớn các muối dinh dưỡng, nhưng mặt khác lại làm thấp nồng độ muối của nước biển ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của sinh vật biển ở vùng ven bờ và ở các vịnh.

- Ánh sáng

Nguồn ánh sáng chủ yếu của thủy vực là từ mặt trời và mặt trăng tỏa xuống, ngoài ra còn có sự phát sáng của một số loài thủy sinh vật.

Phần lớn ánh sáng vào nước được các phân tử nước và vật chất lơ lửng hấp thụ, hệ số hấp thụ ánh sáng của nước tỷ lệ nghịch với độ trong của nước và biến đổi theo bước sóng. Độ sâu nhất ánh sáng có thể đi vào trong nước là 1500-1700 m. Vùng trên (vùng sáng) có đủ các tia sáng từ đỏ tới tím đảm bảo cho thủy sinh vật quang hợp phát triển. Vùng giữa (vùng mặt sáng) là vùng chỉ có tia có bước sóng ngắn và cực ngắn. Vùng dưới (vùng tối) không có tia sáng nào phân bố tới.

Tác dụng của ánh sáng đối với thủy vực và thủy sinh vật rất quan trọng:

Ánh sáng ảnh hưởng tới sự di động và phân bố của thủy sinh vật theo độ sâu, đặc biệt là đối với thực vật quang hợp (tạo nên các vùng thực vật phong phú ứng với các vùng sáng của tầng nước).

Sự thay đổi ánh sáng theo ngày đêm dẫn đến hiện tượng di động theo ngày đêm của thủy sinh vật.

Giúp sinh vật định hướng di động nhờ tập tính quang hướng động.

Thúc đẩy các quá trình sinh hóa trong hoạt động sống cá thể, đặc biệt là quá trình tạo Vitamin.

Quá trình thành thực, sinh sản, lột sinh sản và chu kỳ sinh sản.

Biến đổi hình thái, màu sắc và các cơ quan cảm quang.