

ĐẠI HỌC HUẾ
TRUNG TÂM ĐÀO TẠO TỪ XA

NGUYỄN KHOA LÂN

GIÁO TRÌNH

KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG



HUẾ 2007

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	7
Chương I: Giới thiệu về khoa học môi trường.....	8
I. Khái niệm	8
II. Đối tượng và nhiệm vụ.....	8
III. Các chuyên ngành của khoa học môi trường.....	10
1. Các phân môn khoa học môi trường.....	10
2. Quan hệ của khoa học môi trường với các ngành khoa học khác	10
IV. Phương pháp nghiên cứu của khoa học môi trường.....	11
1. Phương pháp luận	11
2. Phương pháp nghiên cứu	11
V. Khoa học môi trường trên thế giới và ở Việt Nam	11
Chương II: Sinh thái học với khoa học môi trường.....	13
I. Sinh vật trong môi trường sống	13
1. Các yếu tố môi trường và nhân tố sinh thái.....	13
2. Tác động của các nhân tố sinh thái đến đời sống sinh vật.....	15
3. Sự thích nghi sinh học của sinh vật trong môi trường sống	21
4. Đa dạng sinh học.....	23
II. Quần thể và các đặc trưng	25
1. Khái niệm.....	25
2. Các mối quan hệ trong quần thể	25
3. Các đặc trưng của quần thể.....	25
III. quần xã và các đặc trưng.....	27
1. Khái niệm.....	27
2. Những đặc trưng cơ bản của quần xã.....	28
IV. Hệ sinh thái.....	29
1. Khái niệm.....	29
2. Cấu trúc của hệ sinh thái.....	29
3. Sự chuyển hóa vật chất và dòng năng lượng trong hệ sinh thái.....	30
4. Chu trình sinh – địa – hóa.....	31
5. Sự cân bằng sinh thái.....	34
V. Con người và môi trường	35

1. Vai trò của con người trong hệ sinh thái.....	35
2. Tác động của con người đến môi trường	36
Chương III: Dân số và nhu cầu đời sống	38
I. quần thể người và sự gia tăng dân số thế giới.....	38
1. Sự tiến hóa và mở rộng địa bàn cư trú của loài người.....	38
2. Các cộng đồng người	39
3. Dân số và dân cư	40
II. Dân số việt nam	44
III. Nhu cầu lương thực và thực phẩm	46
1. Nhu cầu về khối lượng, chất lượng và tác dụng của lương thực, thực phẩm.....	46
2. Những lương thực và thực phẩm chủ yếu	48
3. Dân số – lương thực và thực phẩm.....	49
4. Hướng giải quyết lương thực trong tương lai.....	50
IV. Các nền nông nghiệp.....	51
1. Nền nông nghiệp hái lượm, săn bắt và đánh cá	51
2. Nền nông nghiệp trồng trọt và chăn thả truyền thống.....	51
3. Nền nông nghiệp công nghiệp hóa.....	52
4. Nền nông nghiệp sinh thái bền vững	53
V. Nhu cầu nhà ở, công nghiệp hóa và đô thị hóa.....	54
1. Nhu cầu nhà ở.....	54
2. Công nghiệp hóa và đô thị hóa	57
VI. nhu cầu về đời sống văn hóa, xã hội của con người	60
1. Sơ lược lịch sử văn hóa thế giới	60
2. Sơ lược lịch sử văn hóa Việt Nam.....	61
3. Các nhu cầu về văn hóa – xã hội	62
Chương IV: Tài nguyên thiên nhiên	66
I. Phân loại tài nguyên.....	66
1. Tài nguyên vĩnh viễn :.....	66
2. Tài nguyên có thể phục hồi :	66
3. Tài nguyên không thể phục hồi :.....	66
II. Tài nguyên sinh học	67
1. Hiện trạng và tình hình khai thác tài nguyên sinh học.....	67

2. Các xu hướng ảnh hưởng đến tài nguyên sinh học	68
III. Tài nguyên rừng	69
1. Vai trò của rừng	69
2. Tài nguyên rừng trên thế giới.....	69
3. Tài nguyên rừng ở Việt Nam	71
IV. Tài nguyên khoáng sản và năng lượng	72
1. Tài nguyên khoáng sản và năng lượng trên thế giới	72
2. Tài nguyên khoáng sản và năng lượng ở Việt Nam.....	75
V. Tài nguyên đất	77
1. Ý nghĩa của tài nguyên đất đối với đời sống con người.....	77
2. Thành phần của đất	77
3. Tài nguyên đất trên thế giới.....	78
4. Tài nguyên đất ở Việt Nam	81
5. Một số biện pháp chung trong bảo vệ và sử dụng tài nguyên đất	84
VI. Tài nguyên biển và ven biển.....	86
1. Tài nguyên biển và ven biển trên thế giới	86
2. Tài nguyên thủy sản biển và ven biển Việt Nam	89
VII. Tài nguyên nước	90
1. Khối lượng nước của trái đất.....	90
2. Vai trò của nước đối với thiên nhiên và con người	91
3. Chu trình nước toàn cầu	92
4. Tài nguyên nước ở Việt Nam	94
Chương V: Ô nhiễm môi trường.....	97
I. Ô nhiễm môi trường nước	97
1. Định nghĩa và nguyên nhân	97
2. Quản lý và chống ô nhiễm các vực nước.....	101
3. Các loại tiêu chuẩn và chỉ tiêu đánh giá chất lượng nước hay mức độ ô nhiễm nước.....	101
4. Ô nhiễm nước và quản lý chất lượng nước ở Việt Nam	103
II. Ô nhiễm môi trường không khí.....	105
1. Định nghĩa và các nguồn gây ô nhiễm không khí	105
2. Sự khuếch tán ô nhiễm trong môi trường không khí	107
3. Hiệu ứng nhà kính.....	108

4. Tác hại của ô nhiễm không khí lên thực bì, hệ sinh thái và các công trình xây dựng	113
5. Ô nhiễm không khí ở Việt Nam.....	113
6. Các biện pháp phòng ngừa ô nhiễm không khí	115
III. Ô nhiễm môi trường đất.....	115
1. Khái niệm chung và nguồn gốc ô nhiễm.....	115
2. Ô nhiễm đất bởi các tác nhân sinh học.....	116
3. Ô nhiễm do tác nhân hóa học.....	117
4. Ô nhiễm vật lý.....	117
5. Biện pháp chống ô nhiễm đất	118
6. Vấn đề xử lý rác thải ở đô thị Việt Nam.....	119
IV. Ô nhiễm nhiệt – phóng xạ và tiếng ồn	120
A – Ô nhiễm nhiệt.....	121
1. Nguồn gốc ô nhiễm nhiệt	120
2. Tác động của ô nhiễm nhiệt	121
3. Các yếu tố của nóng lên toàn cầu và hủy hoại tầng ôzôn.....	121
4. Nguồn và các loại hình của các khí nhà kính quan trọng nhất	122
5. Các biện pháp làm giảm ô nhiễm nhiệt	123
B - Ô nhiễm tiếng ồn.....	124
1. Khái niệm cơ bản về tiếng ồn.....	123
2. Phân loại tiếng ồn.....	123
3. Nguồn phát sinh tiếng ồn trong đời sống và sản xuất.....	124
3. Tác động của ô nhiễm tiếng ồn.....	124
4. Các biện pháp chống tiếng ồn.....	125
C – Ô nhiễm phóng xạ.....	126
1. Nguồn ô nhiễm phóng xạ	125
2. Đơn vị đo mức phóng xạ	126
3. Ảnh hưởng của các chất phóng xạ	127
4. Biện pháp bảo vệ và phòng tránh	128
Chương VI: Bảo vệ môi trường	130
I. Bảo vệ môi trường chung toàn cầu.....	130
1. Dân số	130
2. Lương thực và nông nghiệp.....	130

3. Năng lượng	130
4. Công nghiệp	131
5. Sức khoẻ và định cư	131
6. Quan hệ kinh tế quốc tế	131
II. Phát triển bền vững – trách nhiệm của mỗi dân tộc và cả nhân loại	132
1. Khái niệm phát triển bền vững.....	132
2. Các nguyên tắc của một xã hội bền vững.....	135
III. Các chương trình hành động về bảo vệ môi trường Chung cho toàn cầu	138
1. Khí quyển.....	138
2. Nước	138
3. Các hệ sinh thái.....	138
4. Biển và đại dương	139
5. Thạch quyển.....	139
6. Định cư và môi trường	139
7. Sức khoẻ và phúc lợi của con người	139
8. Năng lượng, công nghiệp và giao thông.....	140
9. Hòa bình, an ninh và môi trường	140
10. Đánh giá môi trường	140
11. Biện pháp quản lý môi trường	140
12. Nhận thức về môi trường	140
IV. Bảo vệ môi trường ở Việt Nam	141
1. Hiện trạng môi trường ở Việt Nam	141
2. Phương hướng giải quyết các vấn đề môi trường ở Việt Nam	141
3. Chính sách môi trường của Việt Nam	142
4. Kế hoạch Quốc gia về môi trường và phát triển lâu bền đến năm 2000	143
5. Đánh giá tác động môi trường (EIA : environmental impact assessment).....	144
V. Các tổ chức có liên quan đến sinh thái, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.....	145
1. Trong nước	145
2. Trên thế giới.....	146
3. Tuyên ngôn Rio de Janeiro về môi trường và phát triển	147

LỜI NÓI ĐẦU

Trong khoảng vài thập kỷ gần đây nhiều vấn đề về môi trường đã đặt ra cho con người những thách thức lớn như : sự bùng nổ dân số, ô nhiễm môi trường, sự suy thoái và cạn kiệt một số dạng tài nguyên... Vì vậy, khoa học môi trường đã được nhiều lĩnh vực, ngành nghề trong xã hội quan tâm nghiên cứu và giải quyết.

Tuy nhiên, việc nhận thức các vấn đề môi trường trong mối quan hệ của các hệ thống thống nhất có liên quan đến các yếu tố của tự nhiên, sinh vật, con người và những hệ thống hoạt động kinh tế, văn hóa, xã hội,... của chính chúng ta. Nói chung, mối quan hệ của môi trường đến sự tồn tại và phát triển bền vững của xã hội loài người mới thực sự được quan tâm đầy đủ trong những năm gần đây.

Những thành tựu mới của khoa học môi trường cho phép con người có khả năng nghiên cứu sâu nhiều vấn đề chuyên ngành, phối hợp có hiệu quả trong các lĩnh vực đa ngành và liên ngành để giải quyết triệt để những vấn đề môi trường trong phạm vi rộng lớn, có ảnh hưởng sâu sắc đến toàn khu vực như : sự ô nhiễm của đại dương, đẩy lùi các bệnh dịch, giải quyết nhu cầu lương thực,... Tuy nhiên, càng ngày những vấn đề của môi trường đặt ra cũng càng nghiêm trọng hơn, không những đe dọa đến sự phát triển của xã hội mà còn làm ảnh hưởng đến sự sống, khả năng tồn tại của con người nói chung.

Chính vì vậy, ở rất nhiều nước trên thế giới, khoa học môi trường đã và đang được đưa vào chương trình giáo dục chính khóa cho các học sinh từ tiểu học cho đến bậc đại học – và việc cung cấp kiến thức của khoa học môi trường cho cán bộ, giáo viên trong các hệ thống đào tạo là điều thực sự cần thiết.

Hiện nay, chúng ta đã có khá nhiều tư liệu về giáo dục môi trường. Mỗi tác giả đề cập đến các vấn đề của môi trường dựa trên những đặc điểm phục vụ cho mỗi ngành nghề khác nhau.

Cuốn giáo trình này là tài liệu dành cho đối tượng là học viên ngành Giáo viên Tiểu học Hệ Đào tạo Từ xa của Đại học Huế. Chúng tôi cố gắng đề cập đến những vấn đề cơ bản của khoa học môi trường liên hệ với thực tế và cập nhật hóa các kiến thức liên quan.

Trong điều kiện và khả năng cho phép cũng như để phục vụ kịp thời cho việc học tập của các học viên, giáo trình chắc chắn còn nhiều thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được những ý kiến đóng góp của học viên và những người quan tâm.

CÁC TÁC GIẢ

Chương I

GIỚI THIỆU VỀ KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

I. KHÁI NIỆM

Khái niệm môi trường bao gồm tất cả các yếu tố sống và không sống ở xung quanh chúng ta. Như vậy, môi trường được hiểu như là gồm : không khí, đại dương và lục địa trong đó có cả sinh vật (động vật, thực vật và vi sinh vật) sinh sống.

Trong một giới hạn nào đó thì môi trường có liên quan đến một điểm dân cư, một cộng đồng, một quốc gia, một lãnh thổ hay một khu vực,... Vì vậy, những vấn đề về môi trường gắn liền với cuộc sống của con người bắt đầu từ khi xuất hiện loài người cho đến tận ngày nay. Và chính vì thế kiến thức về môi trường đã có từ lâu, loài người đã quan tâm đến các vấn đề môi trường để phục vụ cho cuộc sống của chính bản thân mình như khai thác tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ nơi sống, xây dựng chỗ cư trú, trồng trọt, chăn nuôi,...

Tuy nhiên, cho đến cách đây vài thập kỷ, khoa học môi trường mới trở thành một bộ môn liên ngành được sự quan tâm của nhiều ngành nghề, mọi tầng lớp dân cư ở nhiều nước trong khu vực và trên thế giới.

Khoa học môi trường là môn học nghiên cứu toàn thể các điều kiện ngoại cảnh, trong đó có sinh vật đang sống và phát triển. Khoa học môi trường là ngành khoa học nghiên cứu tổng thể các yếu tố của môi trường liên quan đến đời sống và sự phát triển kinh tế, văn hóa xã hội của con người.

Khoa học môi trường có liên quan đến sinh thái học : là môn học nghiên cứu mối quan hệ giữa các sinh vật với các yếu tố môi trường bao quanh nó. Vì vậy, có thể xem khoa học môi trường như là bộ môn sinh thái phát triển bền vững.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ NHIỆM VỤ

Môi trường tự nhiên là cơ sở cho sự tồn tại và phát triển của loài người. Môi trường là nơi cư trú, nơi cung cấp cho con người toàn bộ vật chất để sinh sống và phát triển ; đồng thời tác động của con người ngày càng tăng cũng làm ảnh hưởng đến môi trường.

Đối tượng nghiên cứu của khoa học môi trường bao gồm các yếu tố tự nhiên, yếu tố vật chất và xã hội, có ảnh hưởng đến đời sống, sản xuất, sự tồn tại, phát triển của con người và tự nhiên.

Theo nghĩa rộng “môi trường” là tổng hợp các điều kiện bên ngoài có ảnh hưởng tới một vật thể hoặc một sự kiện. Bất kể một vật thể, một sự kiện nào cũng tồn tại và

diễn biến trong một môi trường. Khái niệm chung về môi trường như vậy được cụ thể hóa đối với từng đối tượng và mục đích nghiên cứu.

Đối với các cơ thể sống, “môi trường sống” là tổng hợp những điều kiện bên ngoài có ảnh hưởng tới đời sống và sự phát triển của cơ thể.

Đối với con người, “môi trường sống” là tổng hợp các điều kiện vật lý, hóa học, kinh tế, xã hội bao quanh con người và có ảnh hưởng tới sự sống, sự phát triển của từng cá nhân và của cả cộng đồng.

Nhiệm vụ của khoa học môi trường là phải tìm ra các biện pháp giải quyết các vấn đề về môi trường ở thời đại ngày nay, thời đại tương ứng với xã hội công nghiệp và hậu công nghiệp. Đó là các vấn đề :

- Gia tăng dân số hợp lý.
- Sản xuất nông, lâm, ngư nghiệp bền vững.
- Phòng, chống và xử lý ô nhiễm môi trường.
- Khai thác hợp lý và bảo vệ các loại tài nguyên thiên nhiên.
- Quản lý tốt môi trường, phòng tránh các rủi ro về môi trường.
- Nghiên cứu các nguyên lý cơ bản của sinh thái học, quần thể, quần xã... ảnh hưởng lên con người và ngược lại.

Từ các nghiên cứu, nhận định trên, người ta đề ra những phương hướng, chương trình hành động cụ thể, thiết thực với các vấn đề môi trường hiện nay.

Cụ thể hóa nhiệm vụ của khoa học môi trường là :

+ Tìm hiểu thành phần, cấu trúc, đặc điểm của môi trường nói chung và các hệ môi trường nói riêng. Xác định các đặc tính của các mối quan hệ bên trong giữa các thành phần của hệ, đặc biệt là quá trình trao đổi chất và năng lượng trong hệ.

+ Tìm hiểu quá trình biến động và chiều hướng thay đổi của môi trường do tác động của con người trong quá khứ để nắm được các quy luật biến đổi của môi trường do con người gây ra, trên cơ sở đó tiến hành dự báo về môi trường.

+ Điều tra cơ bản về thực trạng môi trường hiện nay trên phạm vi toàn cầu cũng như ở từng khu vực, từng địa phương để dựa vào đó lập kế hoạch bảo vệ và cải thiện môi trường.

+ Nghiên cứu nội dung và quy trình công nghệ cũng như các biện pháp kỹ thuật cụ thể của công tác quản lý môi trường ; bao gồm các khâu giám sát, xử lý, điều chỉnh, bảo vệ và cải thiện môi trường nói chung và của từng hệ nói riêng.

+ Nghiên cứu các khía cạnh sinh thái của vấn đề môi trường, quy trình và biện pháp bảo vệ các quần xã sinh vật, bảo vệ tính đa dạng sinh học, phòng tránh các thảm họa sinh thái có thể gây ra bởi hoạt động của con người, nhất là vấn đề cân bằng trong các hệ.

Nghiên cứu nội dung và quy trình công nghệ của công tác điều khiển môi trường, bao gồm các khâu dự báo, quy hoạch và thiết kế các hệ môi trường ; đặt ra các chương trình hành động cho toàn cầu và khu vực, chỉ đạo sự phối hợp giữa các ngành, các cấp, các quốc gia, các khu vực trên thế giới ; soạn thảo các văn bản pháp lý cũng như chương trình tuyên truyền, giáo dục về vấn đề môi trường trong cộng đồng cũng như trong nhà trường từ bậc tiểu học đến đại học.

III. CÁC CHUYÊN NGÀNH CỦA KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

1. Các phân môn khoa học môi trường

Khoa học môi trường, tuy là ngành học mới mẻ, nhưng bước đầu cũng đã hình thành được một số phân môn như : Sinh học môi trường, địa học môi trường, hóa học môi trường, y học môi trường, lịch sử môi trường, kinh tế – xã hội môi trường, điều tra môi trường, giám sát và quản lý môi trường, xử lý ô nhiễm môi trường (nước, đất, không khí, tiếng ồn, phóng xạ, nhiệt,...), sinh thái môi trường, dự báo môi trường và điều khiển môi trường...

2. Quan hệ của khoa học môi trường với các ngành khoa học khác

Môi trường học là một khoa học liên ngành (có sự phối hợp giữa các ngành) và đa ngành. Vì là một ngành khoa học tổng hợp, cần phải thu thập, xử lý nhiều loại dữ kiện rất khác nhau, phải sử dụng rất nhiều phương pháp và biện pháp khác nhau nên có thể nói khoa học môi trường có liên quan chặt chẽ đến hầu hết các ngành khoa học tự nhiên, khoa học xã hội và các ngành kỹ thuật – công nghệ. Có thể kể đến những mối liên quan sau :

- Liên quan đến sinh học, đa dạng sinh học, động vật học, thực vật học, nhất là đối với các loài hoang dại.

- Liên quan đến sinh thái học và dựa trên những nguyên lý cơ bản của sinh thái học để nghiên cứu môi trường.

- Liên quan đến khoa học trái đất : Khoa học môi trường và khoa học trái đất không thể tách rời nhau vì nhờ khoa học trái đất làm nền tảng, chúng ta có thể biết được những thực trạng, những diễn biến xảy ra trong trái đất ảnh hưởng đến môi trường và con người.

- Liên quan đến khoa học tự nhiên : Các môn toán, vật lý, tin học, hóa học... đều rất cần thiết cho khoa học môi trường.

- Liên quan đến khoa học xã hội : Các yếu tố như dân số, nhân văn, tư tưởng, văn hóa, xã hội cũng cần thiết cho khoa học môi trường.

- Liên quan với khoa học kinh tế : Ngoài các lĩnh vực nêu trên khoa học môi trường còn liên quan đến khoa học kinh tế và một số môn học khác, nhất là trong việc tính toán hiệu quả kinh tế những lợi ích hoặc thiệt hại do con người gây ra để có những phương hướng hoạt động chính xác.

IV. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU CỦA KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

1. Phương pháp luận

Ba quan điểm cơ bản làm nền tảng cho mọi nghiên cứu về môi trường là quan điểm hệ thống, quan điểm sinh thái và quan điểm lịch sử – so sánh.

Đặc điểm quan trọng nhất của môi trường là có cấu trúc mang tính chất hệ. Vì vậy, phải đứng trên quan điểm hệ thống mới giải quyết được đúng đắn các vấn đề môi trường. Mặt khác, cơ sở nền tảng của các hệ môi trường là các hệ sinh thái. Do đó, bất kỳ vấn đề môi trường nào ngoài các khía cạnh kỹ thuật, kinh tế, xã hội bao giờ cũng phải được quan tâm đúng mức trên khía cạnh sinh thái. Về bản chất, suy cho cùng vấn đề môi trường là vấn đề sinh thái. Không thể có sự phát triển bền vững của các quốc gia cũng như của toàn nhân loại nếu vấn đề môi trường không được giải quyết trên quan điểm sinh thái học.

Môi trường không chỉ là vấn đề của ngày hôm nay mà còn là hậu quả, là sự tiếp nối của ngày hôm qua và là nền tảng cơ sở của môi trường tương lai, môi trường của ngày mai. Vì vậy, khi nghiên cứu các vấn đề về môi trường, không thể không sử dụng quan điểm lịch sử – so sánh để phân tích.

2. Phương pháp nghiên cứu

Khoa học môi trường có liên quan chặt chẽ đến rất nhiều ngành khoa học khác nên phải sử dụng rất nhiều phương pháp nghiên cứu của nhiều ngành khoa học. Có thể xếp chúng vào 4 nhóm phương pháp quan trọng nhất gồm :

- Nhóm phương pháp điều tra, quy hoạch và dự báo ;
- Nhóm phương pháp nghiên cứu sinh thái ;
- Nhóm phương pháp các biện pháp kỹ thuật ;
- Nhóm các phương pháp toán học và bản đồ học.

V. KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG TRÊN THẾ GIỚI VÀ Ở VIỆT NAM

Đây là một ngành khoa học còn rất non trẻ, nhưng có nhiều tiềm năng và đang phát triển rất mạnh mẽ.

Kể từ sau Hội nghị Quốc tế về bảo vệ môi trường ở Stockholm 1972, khoa học môi trường ở trên thế giới đang phát triển nhanh.

Nhiều viện nghiên cứu về môi trường được thành lập, nhiều trường đại học đã xây dựng các khoa và bộ môn chuyên đào tạo cán bộ khoa học quản lý và công nghệ môi trường. Nhiều tạp chí, nhiều sách giáo khoa, sách chuyên khảo về khoa học môi trường, về quản lý và về công nghệ môi trường đã được xuất bản. Trung bình hàng năm có khoảng 30 hội nghị khoa học quốc tế liên quan đến môi trường. Gần đây nhất, Hội nghị các nguyên thủ Quốc gia về bảo vệ môi trường ở Riô de Janeiro 1992

đã thảo ra bản hiến chương 21 đề cập đến các hoạt động của các quốc gia về môi trường đến đầu thế kỷ XXI.

Ở Việt Nam, nhận thức về sự cần thiết phải bảo vệ môi trường cũng đã có khá sớm : Giáo trình sinh thái học được giảng dạy ở đại học từ các năm 60. Vườn quốc gia Cúc Phương được thành lập từ năm 1962.

Hội bảo vệ thiên nhiên và môi trường ở nước ta được thành lập vào năm 1987, Luật bảo vệ môi trường được quốc hội thông qua năm 1988, chương trình nghiên cứu cấp nhà nước về bảo vệ môi trường được thực hiện liên tục từ 1980 đến nay.

Về cơ quan chủ quản : Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường chính thức chịu trách nhiệm chỉ đạo và quản lý môi trường từ năm 1992.

Trong quá trình phát triển khoa học nghiên cứu về môi trường hiện nay đòi hỏi :

- Cần phải có nhận thức đầy đủ về công tác bảo vệ môi trường và thông tin về môi trường phải luôn được cập nhật.
- Cần có đội ngũ cán bộ khoa học và kỹ thuật giỏi về khoa học môi trường và công nghệ môi trường.
- Có đường lối, chính sách đúng đắn về bảo vệ môi trường.

Ngoài ra, cần phải đầu tư thích đáng về tiền của và nhân – vật lực cho công tác bảo vệ môi trường ở các địa phương và khu vực.

Chương II

SINH THÁI HỌC VỚI KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

I. SINH VẬT TRONG MÔI TRƯỜNG SỐNG

Mối quan hệ giữa sinh vật và môi trường là mối quan hệ tác động tương hỗ lẫn nhau trong quá trình sống và phát triển của sinh vật. Chính vì vậy, khi nói đến môi trường cụ thể mà sinh vật sống trong đó, các nhà sinh thái hay dùng thuật ngữ “môi trường sống”.

1. Các yếu tố môi trường và nhân tố sinh thái

Môi trường là toàn bộ các điều kiện tự nhiên tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến đời sống của sinh vật. Vì vậy, những yếu tố cấu trúc nên môi trường như ánh sáng, nhiệt độ, thức ăn, độ ẩm,... được gọi là yếu tố môi trường.

Nói một cách khái quát : Môi trường là một khái niệm gắn liền với sự sống, bao gồm những thực thể và hiện tượng của tự nhiên, đảm bảo cho sự phát sinh và phát triển của sự sống.

Nếu xét tác động của môi trường lên đời sống một sinh vật cụ thể ta gọi là nhân tố sinh thái.

Có 3 loại nhân tố sinh thái : Nhân tố vô sinh, nhân tố hữu sinh và con người được tách thành một nhóm nhân tố riêng.

Sinh vật phản ứng lại tác động của mỗi nhân tố sinh thái theo 4 đặc điểm sau :

- Bản chất của nhân tố tác động ;
- Tần số tác động ;
- Thời gian tác động ;
- Cường độ tác động.

• Các quy luật sinh thái :

a) Quy luật tác động qua lại

– Sự tác động của các yếu tố sinh thái lên sinh vật và sự phản ứng trở lại của sinh vật là mối quan hệ hai chiều.

– Sự phát triển của các yếu tố ngoại cảnh quyết định xu thế phát triển chung của sinh vật. Sự tác động trở lại của sinh vật đến môi trường được giới hạn trong những chừng mực nhất định.

– Cường độ tác động, thời gian tác động, cách tác động khác nhau dẫn tới những phản ứng khác nhau của sinh vật.

b) Quy luật tác động đồng thời

Các yếu tố sinh thái tác động đồng thời lên các sinh vật. Sự tác động tổng hợp trong nhiều trường hợp không giống như trong các tác động riêng rẽ.

c) Quy luật tác động về lượng

Trong các quy luật tác động về lượng ta thường đề cập đến các định luật tối thiểu của Liebig và định luật về sự chống chịu của Shelford.

Định luật tối thiểu của Liebig – 1840 :

Các loài sinh vật cần cho cơ thể của chúng hầu hết các nguyên tố hóa học có trên trái đất. Có thể chia nguyên tố hóa học làm 3 nhóm tương quan với sự đòi hỏi của cơ thể sinh vật : Nhóm các nguyên tố tạo sinh như C, H, O và N ; nhóm các nguyên tố đại lượng như Ca, Na, K, P, S,... và nhóm nguyên tố vi lượng : Cu, Co, Ni, Ti, B, Zn...

Nội dung của định luật : Các nguyên tố vi lượng tuy sinh vật chỉ cần với hàm lượng rất thấp, nhưng chúng phải có mặt trong cơ thể sinh vật với một hàm lượng tối thiểu thì các sinh vật mới tồn tại được, chúng sẽ điều khiển năng suất và tính ổn định của các quần thể (bên cạnh việc phải đủ các chất dinh dưỡng mà sinh vật cần với hàm lượng lớn như Nitơ, Phospho, Kali,...).

Định luật về sự chống chịu của Shelford (định luật giới hạn) :

Sự sống của các sinh vật được giới hạn bởi các mức tối thiểu và tối đa của các điều kiện, các yếu tố vật lý của môi trường như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, độ chua, độ phèn, độ mặn... Nghĩa là nếu một yếu tố nào đó của môi trường có giá trị thấp hơn mức tối thiểu và cao hơn mức tối đa thì đều dẫn đến sự tử vong của sinh vật.

Ví dụ : Cá chép chỉ sống được trong giới hạn về nhiệt độ từ 2°C đến 40°C.

Các mức tối thiểu và tối đa này là riêng cho từng yếu tố và có giá trị tuyệt đối riêng cho từng loài sinh vật.

Biên độ thích hợp giữa hai giá trị chính là giới hạn chịu đựng của một loài sinh vật đối với yếu tố đó. Có loài sinh vật có thể có biên độ rất rộng đối với yếu tố này, nhưng lại rất hẹp đối với yếu tố khác như loài rộng nhiệt, hẹp nhiệt ; loài rộng muối, hẹp muối,... Rất dễ hiểu khi những loài sinh vật có sự phân bố rộng rãi trên bề mặt trái đất là những loài có biên độ rộng đối với hầu hết các yếu tố môi trường.

Giá trị thích hợp nhất của từng yếu tố môi trường đối với từng loài được gọi là giá trị tối ưu (hay cực thuận) của yếu tố đối với loài đó. Ngoài ra, ngay đối với một loài, ở những giai đoạn phát triển khác nhau sẽ cần những giá trị tối ưu khác nhau.

Thường một sinh vật có hai đặc trưng : Đó là tổ sinh thái và nơi ở. Tổ sinh thái : bao gồm những nhu cầu thiết yếu về yếu tố sinh thái mà cá thể đó cần để sinh sống. Nơi ở : là khu vực mà cá thể chiếm cứ để làm nơi ở.

2. Tác động của các nhân tố sinh thái đến đời sống sinh vật

a) Các nhóm nhân tố sinh thái trong môi trường

Các nhân tố sinh thái trong môi trường (các nhân tố trực tiếp và nhân tố gián tiếp) đã tác động đến sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật. Chúng thúc đẩy hoạt động sống và sự sinh sản cũng như kìm hãm hay có khi gây tác hại đến sinh vật.

Có 3 nhóm nhân tố sinh thái :

– *Nhóm nhân tố vô sinh* : Gồm các nhân tố khí hậu (chủ yếu là nhiệt độ, ánh sáng, không khí và nước), đất, địa hình,... Đó là những thành phần không sống của tự nhiên.

– *Nhóm nhân tố hữu sinh* : Gồm các nhân tố thuộc về thế giới hữu cơ. Đó là các sinh vật sống như vi sinh vật, nấm, thực vật, động vật... mà mỗi sinh vật thường chịu ảnh hưởng trực tiếp hay gián tiếp trong mối liên hệ cùng loài hay khác loài ở xung quanh.

– *Nhóm nhân tố con người* : Các loài sinh vật đều có tác động đến môi trường (qua trao đổi chất). Đáng kể nhất là con người có thể làm thay đổi hẳn môi trường và sinh giới ở nơi này hoặc nơi khác. Vì vậy, con người được tách ra thành nhóm nhân tố riêng.

b) Các nhân tố sinh thái cơ bản tác động đến sinh vật

Ánh sáng

Tuỳ theo độ dài sóng, có thể chia ánh sáng thành ba loại :

– Ánh sáng có thể nhìn thấy được : Độ dài của các tia từ 380 – 780 μ m. Đó là các tia : Tím (380 – 430 μ m), xanh (430 – 490 μ m), lục (480 – 570 μ m), vàng (570 – 600 μ m), đỏ (600 – 780 μ m).

– Tia tử ngoại : Độ dài sóng ngắn (10 – 380 μ m), không nhìn thấy được. Các tia tử ngoại có sóng từ 290 – 380 μ m có thể tiêu diệt vi khuẩn. Một số tia khác gây tác hại đến sinh vật đã bị ôzôn của khí quyển hấp thu ở độ cao 25 – 30km trước khi xuống mặt đất.

– Tia hồng ngoại : Mắt thường không trông thấy được, có độ dài sóng lớn (780 – 340.000 μ m). Tia này sinh ra nhiệt nên có ảnh hưởng đến trung tâm điều hòa nhiệt của hệ thần kinh động vật, đến các cơ quan cảm giác và các hoạt động sinh lý của thực vật.

Mặt trời, mặt trăng, các tia vũ trụ, sao băng cung cấp ánh sáng và năng lượng cho sự sống trên trái đất, đáng kể nhất là mặt trời.

Các chất trong khí quyển như ôxy (O₂), ôzôn (O₃), khí cacbonic (CO₂), hơi nước... đã hấp thu khoảng 19% toàn bộ bức xạ, 34% phản xạ vào khoảng không vũ trụ và 47% đến bề mặt trái đất.

Đối với cơ thể sống, ánh sáng có vai trò quan trọng :

– Ánh sáng là nguồn cung cấp năng lượng cho cây xanh quang hợp và ngay cả một số sinh vật dị dưỡng như vi khuẩn, nấm cũng sử dụng một phần ánh sáng trong quá trình sinh trưởng và phát triển.

– Ánh sáng điều khiển chu kỳ sống của sinh vật.

– Cường độ và thời gian chiếu sáng ảnh hưởng đến sự trao đổi chất, năng lượng và nhiều quá trình sinh lý của cơ thể.

– Ánh sáng có ảnh hưởng lớn đến toàn bộ đời sống của sinh vật :

+ Nhiều cây có tính hướng sáng mạnh nên hình thái của cây cũng thay đổi. Ví dụ : Cây ưa sáng thường có vỏ cây màu nhạt, dày và tán rộng.

+ Ánh sáng ảnh hưởng đến sự tủa cành tự nhiên. Ví dụ : Sự phân bố ánh sáng không đồng đều nên cách sắp xếp lá cũng không giống nhau.

+ Cây sinh trưởng trong điều kiện chiếu sáng khác nhau thì lá có đặc điểm hình thái, giải phẫu khác nhau. Ví dụ : Lá ở ngọn thường nhỏ, dày, cứng, nhiều gân, màu nhạt. Lá ở trong tán có phiến lớn, mỏng, mềm.

+ Ánh sáng ảnh hưởng đến sinh lý của cây. Ví dụ : Cường độ hô hấp của lá ngoài sáng cao hơn ở trong bóng mát. Cường độ quang hợp của lá cây xanh lớn nhất khi chiếu tia sáng đỏ.

+ Chế độ chiếu sáng thay đổi cũng ảnh hưởng đến hoạt động sinh dục của một số loài động vật. Ví dụ : Làm thay đổi mùa sinh sản của cá hồi. Ở Malaysia, thỏ mang thai vào những ngày trăng tròn.

Nhiệt độ

Nhiệt độ là nhân tố có ảnh hưởng nhiều đến đời sống thực vật. Nhiệt độ có sự liên hệ mật thiết với bức xạ của mặt trời, cho nên sự phân bố nhiệt ở các khu vực là khác nhau, và thay đổi theo thời gian. M.A Humbernman nhận định : Nhiệt độ là nhân tố khí hậu chủ yếu có ảnh hưởng đến sự phân bố của các quần thể thực vật.

Trong những điều kiện nhiệt độ khác nhau đều có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển cũng như sự tồn tại của thực vật. Nhiệt độ còn làm biến đổi cảnh quan ở các vùng khí hậu khác nhau.

Nhiệt độ ảnh hưởng đến các quá trình sinh hóa của các tổ chức của cơ thể thực vật. Nhiệt độ còn ảnh hưởng đến cấu trúc tế bào, các bào quan và ngay cả đến hệ keo sinh chất.

Nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến các nhân tố khác của môi trường như : độ ẩm trong đất, sự mất nước của cơ thể sinh vật...

Nhiệt độ tạo ra những nhóm sinh thái có khả năng thích nghi khác nhau.

Nhiệt độ trên trái đất phụ thuộc vào năng lượng mặt trời và thay đổi theo các vùng địa lý, theo chu kỳ trong năm.

Phổ nhiệt độ của tự nhiên rất rộng, nhưng sự sống chỉ tồn tại trong một giới hạn nhiệt độ rất hẹp (từ -200°C đến 100°C). Phần lớn sinh vật sống trong phạm vi nhiệt độ từ 0°C đến 50°C .

Trong giới hạn nhiệt độ thích hợp, nếu nhiệt độ tăng sẽ làm cho quá trình trao đổi chất tăng lên, tốc độ sinh trưởng của sinh vật cũng tăng và tuổi thành thực đến sớm.

– Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với cơ thể thực vật :

+ Về hình thái, giải phẫu :

Nhiệt độ thấp có ảnh hưởng đến hình thái của cây. Ví dụ :

Cây *Taraxacum* có ánh sáng và độ ẩm giống nhau, nếu để cây ở nhiệt độ 6°C thì lá xẻ thùi sâu, nếu ở nhiệt độ $15^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$ thì lá có răng cưa nhỏ ở mép.

Hai cây sồi có hình thái khác nhau, nếu cho tác động nhiệt như nhau, sau 1 năm lá lại giống nhau.

+ Về hoạt động sinh lý :

Nhìn chung, cây quang hợp tốt trong khoảng nhiệt độ từ $20 - 30^{\circ}\text{C}$. Đối với các loài thực vật nhiệt đới, khi nhiệt độ lên đến 40°C làm hô hấp ngừng lại, khi nhiệt độ giảm xuống 0°C thì diệp lục bị biến dạng ảnh hưởng lớn đến quá trình quang hợp.

– Ảnh hưởng của nhiệt độ đối với cơ thể động vật :

Người ta có thể chia động vật thành hai nhóm : động vật đồng nhiệt (nhóm động vật không xương sống, cá, ếch nhái, bò sát...), động vật đẳng nhiệt (chim và thú).

+ Động vật đẳng nhiệt (chim, thú) thuộc một loài hay các loài gần nhau ở miền Bắc có kích thước lớn hơn ở miền Nam.

+ Động vật biến nhiệt (cá, ếch nhái, bò sát...) ở miền Nam có kích thước lớn hơn ở miền Bắc.

Các động vật ở vùng lạnh có bộ lông dày và dài hơn các động vật ở vùng nóng (ví dụ : hươu, gấu Bắc cực có lông dày hơn hươu, gấu ở nhiệt đới nhiều).

Độ ẩm – nước

Nước ở ba dạng : dạng hơi như hơi nước ở trong không khí – độ ẩm không khí ; dạng lỏng như nước ở sông, hồ, biển ; dạng rắn như băng, tuyết. Sự chuyển đổi của ba dạng nước trên giúp cân bằng nước trên hành tinh của chúng ta và chúng tạo thành vòng tuần hoàn nước. Trong cơ thể sinh vật, nước chiếm $80 - 90\%$ khối lượng cơ thể. Nước cần cho quá trình trao đổi chất, sự quang hợp của cây... Đối với thực vật, nước là nhu cầu không thể thiếu được đối với đời sống của cây ; để có 1g chất khô, thực vật cần 500g nước.

Đối với nhân tố nước trong môi trường, người ta chia sinh vật ra làm 4 loại :

- Sinh vật thủy sinh
- Sinh vật ưa ẩm
- Sinh vật chịu hạn
- Sinh vật trung sinh

Mỗi một loại sinh vật đều thể hiện các đặc điểm thích nghi với chế độ nước trong môi trường sống bằng nhiều phương thức khác nhau. Ví dụ : Thực vật chịu hạn có những đặc điểm thích nghi để tăng cường sự hấp thu nước, giảm sự mất nước và hình thành các tổ chức giữ nước cho cây. Một số động vật có những hình thức thích nghi tương ứng, ví dụ : các động vật sống ở nước có những đặc điểm thích nghi với nhiệt độ của nước, sự phân bố của ánh sáng trong nước và lượng muối hòa tan trong môi trường nước (nhóm động vật chịu muối rộng, nhóm động vật chịu muối hẹp).

Đối với động vật ở trên cạn được chia thành ba nhóm liên quan đến chế độ nước :

- Nhóm động vật ưa ẩm như : ếch, nhái, giun ít tơ, các động vật đất.
- Nhóm động vật ưa khô như : các loài ở sa mạc, trên các vùng đất cát nóng như châu chấu sa mạc, sâu bọ cánh cứng, các loài bò sát của đất cát...
- Nhóm động vật ưa ẩm vừa phải : là nhóm trung gian của hai nhóm trên, có thể chịu đựng được sự thay đổi của mùa khô và mùa mưa. Nhóm này phần lớn gồm các động vật vùng ôn đới và nhiệt đới gió mùa.

Mưa phân bố không đồng đều trong không gian và thời gian (hoang mạc < 250mm/năm, đồng cỏ savan – rừng thưa : 250 – 750mm/năm, rừng khô : 750 – 2000mm/năm và rừng ẩm > 2000mm/năm). Các đới Á nhiệt, Á xích đạo và các khu vực gió mùa có một mùa mưa và một mùa khô. Nơi có gió Tây thì có mưa quanh năm. Độ ẩm giảm dần từ nội địa ra vùng duyên hải.

Độ ẩm chỉ hàm lượng nước trong không khí ở dạng hơi có :

- Độ ẩm tuyệt đối : là lượng hơi nước bão hòa chứa trong 1kg ($1m^3$) không khí ở một nhiệt độ và áp suất xác định. Đây cũng chính là mật độ hơi nước (g/kg hay g/m^3) có trong không khí.
- Độ ẩm tương đối : là tỷ lệ lượng hơi nước thực tế trong không khí so với lượng hơi nước lúc bão hòa (tính bằng phần trăm).

Sự tương quan giữa độ ẩm và nhiệt độ : là tỷ lệ giữa độ ẩm và nhiệt độ ở một khu vực và sẽ quyết định kiểu quần xã thực vật ở khu vực đó... Ví dụ : Vùng nhiệt độ cao và độ ẩm cao có rừng nhiệt đới ẩm thường xanh, vùng nhiệt độ thấp và độ ẩm khá có rừng Taiga, vùng nhiệt độ thấp và độ ẩm kém có thảo nguyên, vùng nhiệt độ cao và độ ẩm kém có savan...

Một số số liệu về độ ẩm ở một số vùng :

- Vùng nhiệt đới : độ ẩm 90 – 95%.
- Vùng ôn đới : độ ẩm 60 – 80%.
- Vùng đồng cỏ : độ ẩm 25 – 30%.
- Vùng sa mạc : độ ẩm 10%.

Có hai loại cây ưa ẩm : cây ưa ẩm chịu bóng và cây ưa ẩm ưa sáng.

– Loại cây ưa ẩm chịu bóng thường gặp trong rừng ẩm, chân núi đá vôi, bờ suối... như nhiều loài thuộc họ Thài lài (*Commelinaceae*), họ Ráy (*Araceae*).

– Loại cây ưa ẩm ưa sáng thường mọc ở đồng ruộng hay đồng cỏ ẩm ướt, phần lớn là những cây thảo như Lúa, Rau bợ, Cói... Những loài này có đặc điểm của cây ưa sáng như mô đậu phát triển, diện tích lá và lá hẹp.

Đất

Đất được hình thành do quá trình phong hóa các lớp đá dưới tác động của quá trình biến đổi địa chất và khí hậu. Sinh vật đóng vai trò quan trọng trong quá trình hình thành đất. Trong đó con người và những hoạt động của con người đã tác động làm ảnh hưởng lớn đến những biến đổi lớn của môi trường đất.

Có nhiều hệ sinh thái trong môi trường đất, các sinh vật được phân bố ở các lớp đất khác nhau, ở các thành phần đất khác nhau, độ thoáng khí, độ ẩm khác nhau...

Có thể chia ra ba tầng đất cơ bản : Tầng tích lũy mùn bề mặt, tầng chất rửa trôi và nơi giữ lại các chất từ tầng trên và tầng đất mẹ.

Thành phần của đất gồm các chất vô cơ chiếm trên 95% khối lượng khô tuyệt đối của đất, chứa 74 nguyên tố khoáng ở dạng hòa tan và liên kết. Chất hữu cơ tuy chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ trong thành phần khối lượng của đất, nhưng lại là thành phần có ý nghĩa rất quan trọng đối với đời sống của thực vật, chúng biểu thị mức độ màu mỡ của đất.

– Nước trong đất bao gồm hàm lượng nước liên kết, nước mao dẫn là lượng nước tự do ở trong các mao quản đất. Cây sử dụng lượng nước mao dẫn là chủ yếu.

Ngoài ra, trong đất còn có nước hấp dẫn là lượng nước chứa trong các khe hở lớn và lượng nước ngấm đọng lại ở trong các tầng đất không ngấm nước như đất sét.

– Không khí trong đất gồm có lượng O_2 thấp và CO_2 cao hơn trong không khí. Khi đất chưa bị ngập nước, nhiều mùn, bã hữu cơ thối rữa tạo thành môi trường yếm khí.

Đất là môi trường sinh thái khá ổn định, có nhiều sinh vật đất. Cấu trúc và thành phần đất ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng của thực vật, quá trình nảy mầm của hạt. Rễ cây là thành phần có sinh khối lớn nhất ở trong đất, rễ ăn sâu, lan rộng, phát triển đến các lớp đất, có khi đâm sâu đến hơn 20m. Ví dụ : Cây cỏ Lạc có chiều dài của rễ gấp 20 lần chiều cao của thân.

Trong đất có nhiều vi khuẩn và nấm. Vi khuẩn chiếm số lượng lớn nhất tham gia vào các quá trình phân hủy, các vi khuẩn cố định đạm có khả năng làm giàu dinh dưỡng cho đất.

Động vật đất lại chia thành nhiều nhóm nhỏ tùy theo kích thước của chúng. Ví dụ : các động vật nguyên sinh có kích thước nhỏ ; các loại ấu trùng, giáp xác, giun đất có kích thước lớn hơn. Giun đất có vai trò quan trọng trong việc cải tạo đất, làm thay đổi cấu trúc đất và giúp đất thêm thoáng khí. Ngoài ra, các thú đào hang như chuột, các loài động vật lớn như thỏ, chồn cũng có những hoạt động làm ảnh hưởng đến môi trường đất. Trong quá trình phát triển của thời đại khoa học kỹ thuật, con người đã có những tác động rõ nét tích cực và tiêu cực làm ảnh hưởng đến tài nguyên đất như : cải tạo đất, bón phân, tưới nước,... phá rừng, sử dụng phân hóa học trong trồng trọt...

Không khí

Không khí là một nhân tố sinh thái có vai trò rất quan trọng đối với đời sống sinh vật. Không khí là thành phần quan trọng của các hệ sinh thái có trong khí quyển, trong đất, nước và các cơ thể sống. Không khí ảnh hưởng đến nhiệt độ, độ ẩm, sự thoát hơi nước của sinh vật và các quá trình liên quan đến sinh trưởng và phát triển của chúng.

Thành phần của không khí chủ yếu là nitơ (N_2) : 78,08%, O_2 : 20,49%, CO_2 : 0,03%. Khí oxy được sử dụng trong hô hấp tạo ra năng lượng cho các quá trình trao đổi chất của sinh vật. Sự suy giảm hàm lượng oxy sẽ gây hậu quả nghiêm trọng đến đời sống của sinh vật. Những động vật thích nghi với đời sống ở núi cao có nhu cầu oxy thấp, trái lại một số loài như chim bồ câu sẽ chết khi ở độ cao 8500m, (còn vịt nhà vẫn sống được ở độ cao 6000m, quạ xám chịu được độ cao 8000m).

Khi CO_2 là nguyên liệu để xây dựng cơ thể sinh vật, là thành phần quan trọng trong quá trình quang hợp của cây xanh. Nồng độ CO_2 quá cao trong không khí, trong đất có tác hại đến sinh vật ; một số hoạt động công nghiệp gây nên hiệu ứng nhà kính làm cho nhiệt độ trái đất tăng lên.

Các nguồn cung cấp CO_2 gồm có :

- Cây xanh và động vật thải ra trong quá trình hô hấp.
- Các quá trình đốt cháy chất hữu cơ như than, củi.
- Do hoạt động của núi lửa.
- Do sự phân hủy của các chất hữu cơ nhờ vi sinh vật.

Khí N_2 tuy có nhiều trong không khí nhưng đa số thực vật không thể đồng hóa được. Động vật sử dụng nhu cầu nitơ thông qua thức ăn, thực vật hấp thụ nitơ ở các dạng nitrit, nitrat và amon.

Chỉ có một số sinh vật thuộc ngành vi khuẩn Lam, các vi khuẩn cố định đạm sống cộng sinh với thực vật như *Rhizobium*, *Anabaena azoleae* là có khả năng cố định nitơ