

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
DỰ ÁN ĐÀO TẠO GIÁO VIÊN THCS
LOAN No 1718 - VIE (SF)

NGUYỄN KIM CHUÔNG (Chủ biên) - NGUYỄN TRỌNG HIẾU
LÊ THỊ NGỌC KHANH - ĐỖ THỊ NHUNG

ĐỊA LÝ TỰ NHIÊN ĐẠI CƯƠNG 3

THỔ NHƯỠNG QUYỀN,
SINH QUYỀN,
LỚP VỎ CẢNH QUAN
VÀ CÁC QUY LUẬT ĐỊA LÝ
CỦA TRÁI ĐẤT



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

NGUYỄN KIM CHƯƠNG (Chủ biên) – NGUYỄN TRỌNG HIẾU
LÊ THỊ NGỌC KHANH – ĐỖ THỊ NHUNG

ĐỊA LÍ TỰ NHIÊN ĐẠI CƯƠNG 3

THỎ NHƯỠNG QUYỂN, SINH QUYỂN,
LỚP VỎ CẢNH QUAN
VÀ CÁC QUY LUẬT ĐỊA LÍ
CỦA TRÁI ĐẤT

(Giáo trình Cao đẳng Sư phạm)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Lời nói đầu

Thổ nhưỡng quyển và sinh quyển là hai quyển thành phần của Trái Đất, được hình thành muộn hơn, trên cơ sở của các quyển vô sinh: thạch quyển, khí quyển và thủy quyển. Sự xuất hiện của thổ nhưỡng quyển, sinh quyển và nhất là Loài người – một thành phần của sinh quyển – đã làm biến đổi sâu sắc các quá trình địa lí và các quyển thành phần của Trái Đất, tạo cho lớp vỏ ngoài Trái Đất có những đặc tính khác về chất với các bộ phận còn lại của Trái Đất. Lớp vỏ ngoài đó được gọi là lớp vỏ địa lí – vỏ cảnh quan của Trái Đất ngày nay. Đây là nơi diễn ra mọi hoạt động kinh tế – xã hội của loài người, bởi vậy sự hiểu biết sâu sắc về các đặc điểm, các quá trình tự nhiên ở các khu vực khác nhau của vỏ cảnh quan Trái Đất, về mối quan hệ giữa con người và tự nhiên, về hiện trạng và xu hướng biến đổi của tự nhiên sẽ có ý nghĩa thiết thực đối với sự sống của con người.

Chính vì lẽ đó, thổ nhưỡng quyển, sinh quyển, lớp vỏ cảnh quan và các quy luật địa lí của Trái Đất được đưa vào nội dung của giáo trình Địa lí tự nhiên đại cương quyển III này, để kết thúc chương trình Địa lí tự nhiên đại cương và còn được tiếp nối ở chương trình Địa lí tự nhiên khu vực và Địa lí kinh tế – xã hội đại cương.

Đối tượng dùng sách :

Giáo trình dùng làm tài liệu giảng dạy ở các trường Cao đẳng sư phạm đào tạo giáo viên Trung học Cơ sở môn học Địa lí. Tuy nhiên, với nội dung biên soạn mở rộng hơn, giáo trình này có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho sinh viên học Địa lí ở các trường Đại học Sư phạm.

Mục tiêu của giáo trình : Nhằm hoàn thiện kiến thức cơ bản về Địa lí tự nhiên đại cương để sinh viên có đủ kiến thức cơ sở học các giáo trình Địa lí tự nhiên khu vực và Địa lí kinh tế – xã hội ở các lớp trên.

Quan điểm xây dựng cấu trúc và nội dung giáo trình :

Hành tinh Trái Đất khác hẳn với các hành tinh khác trong vũ trụ, trở thành môi trường sống của con người, chính bởi sự xuất hiện ở đây các vật chất sống – đó là sinh vật và sản phẩm hoạt động sống của nó trên cơ sở biến đổi các chất vô cơ (đá, nước, khí) tạo nên lớp đất (thổ nhưỡng quyển). Như vậy, xét về lịch sử hình thành, sinh vật có trước, thổ nhưỡng được hình thành muộn hơn khi đã có sự tham gia của thành phần sinh vật. Nhưng thổ nhưỡng quyển với vai trò là giá đỡ của toàn bộ sự sống trên Trái Đất lại chịu sự biến đổi mạnh mẽ của con người – một thành phần của sinh quyển chỉ mới xuất hiện cách đây khoảng chừng gần ba triệu năm. Bởi vậy về cấu trúc giáo trình lần lượt trình bày thổ nhưỡng quyển, sinh quyển và sau cùng là lớp vỏ cảnh quan Trái Đất như là thể tổng hợp của tất cả các quyển thành phần (thạch quyển, khí quyển, thủy quyển, thổ nhưỡng quyển, sinh quyển), đặc biệt nhấn mạnh vị trí và vai trò của con người trong sinh quyển và trong lớp vỏ cảnh quan.

Mỗi quyển thành phần – thổ nhưỡng quyển, sinh quyển cũng như toàn bộ lớp vỏ cảnh quan Trái Đất là những hệ thống gồm nhiều thành phần cấu tạo nên, có đặc tính

riêng, có quá trình hình thành và biến đổi theo thời gian và có sự phân hoá trong không gian. Bản chất mối quan hệ giữa các thành phần trong hệ thống là gì, quá trình hình thành và nguyên nhân biến đổi, sự phân hoá trong không gian của chúng chịu sự chi phối của các nhân tố, các quy luật địa lý nào? Đó là những vấn đề Địa lý học nghiên cứu và được trình bày trong giáo trình này.

Các quan điểm tổng hợp, quan điểm hệ thống – động lực nghiên cứu các hệ thống địa lý được quán triệt trong xây dựng nội dung giáo trình. Các vấn đề lý luận và thực tiễn về mối quan hệ giữa con người và môi trường địa lý cũng được bàn luận và cập nhật làm tăng giá trị thực tiễn của môn học và đặt cầu nối giữa khoa học địa lý tự nhiên và địa lý kinh tế – xã hội.

Nội dung giáo trình trình bày các vấn đề sau:

- Các khái niệm cơ bản về thổ nhưỡng quyển, sinh quyển và lớp vỏ cảnh quan Trái Đất.
- Các nhân tố hình thành, đặc tính của thổ nhưỡng quyển và sinh quyển.
- Cấu trúc thành phần và chức năng của sinh quyển.
- Các quy luật phân hoá và sự phân bố các kiểu thổ nhưỡng và các kiểu hệ sinh thái chính trên thế giới.
- Sự hình thành lớp vỏ cảnh quan Trái Đất. Sự xuất hiện loài người. Vị trí và vai trò của con người trong sinh quyển và vỏ cảnh quan.
- Các chủng tộc người và sự phân bố các chủng tộc người trên thế giới.
- Các quy luật địa lý chung của Trái Đất.
- Sự phân bố các đới cảnh quan trên Địa Cầu.
- Mối quan hệ giữa con người và môi trường địa lý. Việc sử dụng tài nguyên thiên nhiên và mức độ biến đổi môi trường tự nhiên do tác động của con người.
- Sử dụng bảo vệ tài nguyên đất, đa dạng sinh học và một số vấn đề môi trường chung toàn cầu.

Ngoài nội dung kiến thức lý thuyết nêu trên, các bài thực hành không chỉ nhằm củng cố kiến thức bài học, mà còn yêu cầu sinh viên nắm được các kỹ năng thu thập, phân tích và xử lý các số liệu về thổ nhưỡng, sinh vật, cảnh quan, môi trường làm cơ sở cho việc nghiên cứu và giảng dạy địa lý của họ sau này.

Giáo trình cũng giành một phần thích đáng cho nội dung vận dụng lý luận dạy học địa lý vào giảng dạy các chương Thổ nhưỡng quyển, Sinh quyển, Lớp vỏ cảnh quan địa lý của Trái Đất và một số bài cụ thể ở chương trình Trung học Cơ sở giúp giáo sinh có thể vận dụng trong quá trình dạy học sau này.

Giáo trình được biên soạn trên tinh thần đổi mới, cố gắng thực hiện các tiêu chí theo yêu cầu, song chắc rằng không tránh khỏi sai sót. Chúng tôi mong nhận được sự góp ý của các nhà khoa học, các giáo viên và sinh viên trong các trường học và các bạn đọc.

Hà Nội tháng 8 năm 2003

Các tác giả

Chương I

THỔ NHƯỠNG QUYỂN

Thổ nhưỡng quyển là địa quyển trẻ nhất của lớp vỏ địa lí, xuất hiện sau khi các cơ thể sống có mặt trên bề mặt thạch quyển, phá hủy các lớp trên của thạch quyển. Xác của động thực vật ở trong lớp đá bị phá hủy ở bề mặt thạch quyển làm cho lớp khoáng chất này thay đổi bản chất và biến thành lớp đất mềm xốp, có độ phì nhiêu, nuôi sống thực vật – đó là một địa quyển mới phủ lên bề mặt các lục địa, làm thành thành phần thứ năm của vỏ địa lí của Trái Đất – *lớp vỏ thổ nhưỡng* hay còn gọi là *thổ nhưỡng quyển* hoặc *thổ bì*.

Trong mỗi tác động qua lại với những địa quyển khác của Trái Đất như khí quyển, thủy quyển, thạch quyển và sinh quyển, lớp vỏ thổ nhưỡng tham gia một cách tích cực vào các quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trong lớp vỏ địa lí, vì thế lớp vỏ thổ nhưỡng ảnh hưởng đến rất nhiều quá trình và hiện tượng của các địa quyển nói trên. Mặt khác, lớp vỏ thổ nhưỡng cũng lại chịu tác động tổng hợp của tất cả các địa quyển này, làm cho đất đai ở từng khu vực, từng đới tự nhiên có những đặc điểm riêng biệt, tạo nên sự đa dạng và phức tạp của lớp vỏ thổ nhưỡng trên các lục địa.

§1. KHÁI NIỆM VỀ THỔ NHƯỠNG VÀ LỚP VỎ THỔ NHƯỠNG

1.1. Khái niệm về thổ nhưỡng

Thổ nhưỡng còn gọi là đất, là một thành phần của lớp vỏ địa lí, phân bố ở bề mặt các lục địa. Đây là nơi tiếp xúc, xâm nhập và tác động qua lại của tất cả các

thành phần tự nhiên, vì thế đất có thành phần vật chất, cấu trúc phức tạp và đa dạng nhất trong lớp vỏ địa lí.

Những kiến thức về đất đã được tích lũy từ khi con người chuyển từ hái lượm thực vật hoang dại sang trồng trọt, cách đây khoảng 7000 – 8000 năm. Song mãi tới cuối thế kỉ XIX, lần đầu tiên khái niệm về đất trên cơ sở phát sinh học mới được đề xuất bởi nhà thổ nhưỡng học người Nga V.V. Đôcutsaep (1846 – 1903) : *"Đất là một vật thể tự nhiên hoàn toàn độc lập, là sản phẩm của hoạt động tổng hợp của đá mẹ, khí hậu, sinh vật, tuổi và địa hình địa phương"*.

Khái niệm về đất của Đôcutsaep đã thể hiện rõ tính chất phát sinh của đất : chúng được hình thành từ các chất vô cơ và hữu cơ, là thể biến động và có quá trình phát triển. Theo quan điểm này, tất cả các loại đất đều được tạo thành từ các sản phẩm phong hoá của đá gốc. Các sản phẩm này bị biến đổi dần cùng với thời gian về các mặt lí hoá, và sinh học dưới tác động của sinh vật trong các điều kiện khác nhau của khí hậu và địa hình, cuối cùng trở thành đất. Một khía cạnh khác mà khái niệm trên đề cập tới là tác động tổng hợp của các nhân tố hình thành đất. Trong quá trình thành tạo đất, mỗi nhân tố có vai trò riêng, song giữa chúng có mối liên hệ chặt chẽ, có thể hỗ trợ hoặc hạn chế lẫn nhau, không nhân tố nào tác động đơn độc. Mặc dù khái niệm về đất của Đôcutsaep chưa nêu được đặc trưng cơ bản của đất, nhưng khái niệm mang tính chất phát sinh này là khái niệm đầu tiên xác định một cách khoa học về đất.

Sau này, nhiều nhà thổ nhưỡng học đã nêu ra các định nghĩa khác, nhưng định nghĩa của V.R.Viliam (1863 – 1930) cho ta nhận thức đầy đủ hơn về đất :

"Đất là lớp tối xốp ở bề mặt lục địa, có khả năng cho thu hoạch thực vật. Độ phì là một tính chất hết sức quan trọng của đất, là đặc trưng cơ bản của đất".

Với định nghĩa này, V.R.Viliam đã cho thấy cơ sở để phân biệt đất với đá chính là độ phì nhiều. Đá không có độ phì nhiều, mặc dù một số tính chất của đá vụn như chế độ nước, tính thấm khí, độ chua... có thể cũng gần tương tự như đất. Vậy độ phì nhiều là gì ?

"Độ phì nhiều của đất là khả năng đất cung cấp cho thực vật : nước, các chất dinh dưỡng và các yếu tố khác (như nhiệt, khí...) để chúng sinh trưởng và phát triển".

Tuy nhiên, khái niệm về độ phì, chỉ mang tính chất tương đối, bởi vì độ phì nhiều mới chỉ là khả năng của đất. Nhưng khả năng đó có trở thành hiện thực hay không còn phụ thuộc nhiều vào các yếu tố vật lí, hoá học của môi trường, vào tổ thành loài và cấu trúc tầng của thảm thực vật và vào tác động của con người. Chúng ta đều biết rằng để sinh trưởng và phát triển, thực vật nào cũng cần nước, chất dinh dưỡng, ánh sáng, nhiệt độ, không khí, phản ứng của dung dịch

đất... nhưng một số yếu tố trong đó lại không phải do đất quyết định. Ngoài ra, các loại thực vật khác nhau lại có những yêu cầu khác nhau đối với đất : cây ưa đất chua, cây ưa đất trung tính, cây ưa đất ẩm, cây ưa nước,... vì thế một loại đất có độ phì cao với loại thực vật này nhưng lại thấp đối với loại kia. Rõ ràng là thực vật khác nhau sẽ có quan hệ khác nhau đối với độ phì nhiêu của đất.

Độ phì nhiêu của đất gồm các loại : độ phì tự nhiên, độ phì hữu hiệu, độ phì tiềm tàng, độ phì nhân tạo và độ phì kinh tế.

Độ phì tự nhiên có trong các loại đất tự nhiên. Độ phì này xuất hiện trong quá trình hình thành đất do tác động của các nhân tố tự nhiên, hoàn toàn chưa có sự tác động của con người. Độ phì tự nhiên phụ thuộc vào thành phần vật chất của đá mẹ, vào chế độ nước, nhiệt, khí, và vào các quá trình lí, hoá, sinh diễn ra trong đất. Chính vì thế mà độ phì tự nhiên thay đổi tùy theo loại đất và tùy từng địa phương. Tổng độ phì tự nhiên vốn có trên đơn vị đất đai được gọi là *độ phì tiềm tàng*. Số được thực vật sử dụng trong độ phì tiềm tàng gọi là *độ phì hữu hiệu*.

Trong canh tác nông nghiệp, con người đã tác động vào đất, biến đất tự nhiên thành đất trồng. Áp dụng các biện pháp canh tác, con người có thể xúc tiến các quá trình tự nhiên thuận lợi hơn đối với cây trồng, làm cho độ phì tăng hơn trước. Ngược lại, con người cũng có thể làm độ phì bị suy giảm bởi những biện pháp canh tác không hợp lí. Độ phì mới sinh ra do con người tác động vào độ phì tự nhiên như thế gọi là *độ phì nhân tạo*. Phần độ phì hữu hiệu được con người sử dụng tạo nên sản phẩm kinh tế được gọi là *độ phì kinh tế*. Như vậy, độ phì nhiêu là đặc tính khách quan, biểu thị cho chất lượng của đất.

1.2. Lớp vỏ thổ nhưỡng

Lớp vỏ thổ nhưỡng (còn được gọi là thổ nhưỡng quyển) là lớp vỏ chứa vật chất tơi xốp (đất) nằm ở bề mặt lục địa, tiếp xúc với khí quyển, thạch quyển và sinh quyển.

Nhiều quá trình phức tạp diễn ra trong lớp vỏ thổ nhưỡng như sự hấp thụ và trao đổi ion, sự phân huỷ và biến đổi vật chất hữu cơ trong đất, sự di động của các nguyên tố hoá học, sự biến đổi của các khoáng vật và hình thành khoáng vật mới dưới tác động của dung dịch đất, nhiệt độ, không khí trong đất,...

Lớp vỏ thổ nhưỡng không hoàn toàn đồng nhất mà gồm nhiều tầng có nguồn gốc phát sinh khác nhau và liên quan chặt chẽ với nhau. Trong mỗi tầng phát sinh, những quá trình và hiện tượng nêu trên diễn ra ở các mức độ khác nhau đã tạo ra những đặc trưng hình thái riêng của mỗi tầng.

Kề dưới lớp vỏ thổ nhưỡng là lớp vỏ phong hoá. Đôi khi rất khó xác định ranh giới giữa lớp vỏ thổ nhưỡng và lớp vỏ phong hoá. Tuy nhiên, có thể đồng ý với việc xác định giới hạn cuối cùng của lớp vỏ thổ nhưỡng là nơi tận cùng của hệ thống rễ thực vật bậc cao phân bố (Glazôpskaia, 1960). Tùy từng nơi mà độ dày của lớp vỏ thổ nhưỡng khác nhau. Nói chung, ở các vùng nhiệt đới, quá trình hình thành đất diễn ra mạnh hơn ở các vùng khác, do đó lớp vỏ thổ nhưỡng ở nhiệt đới dày tới 3–4 mét, có nơi trên 10 mét (thí dụ như đất nâu đỏ trên đá macma bazơ và trung tính ở Tây Nguyên, Đông Nam Bộ...).

Giới hạn phía trên của lớp vỏ thổ nhưỡng là bề mặt lục địa, nơi tiếp xúc với khí quyển của Trái Đất.

Vị trí của lớp vỏ thổ nhưỡng trong lớp vỏ địa lí tự nhiên được xác định ở hình I.1



Hình I.1. Vị trí lớp vỏ thổ nhưỡng ở lục địa

§2. QUÁ TRÌNH PHONG HOÁ VÀ SỰ HÌNH THÀNH ĐẤT

2.1. Quá trình phong hoá

a) Khái niệm

"Phong hoá là quá trình phá vỡ cơ học và biến đổi hoá học các đá gốc và khoáng vật ở những lớp trên cùng của thạch quyển của vỏ Trái Đất, xảy ra dưới

tác động của các nhân tố khí quyển khác nhau (mưa, gió, dao động nhiệt độ không khí trong ngày và theo mùa, tác động của ôxi khí quyển....), của nước mặt và nước ngầm, với hoạt động sống của sinh vật cùng tác động từ các sản phẩm phân huỷ của chúng".

Giữa đá và điều kiện thành tạo chúng có mối liên quan chặt chẽ. Đá mácma và biến chất đều thành tạo trong điều kiện nhiệt độ và áp suất cao, không có nước ở trạng thái lỏng, và không có hoạt động của sinh vật. Đá trầm tích lại được hình thành do quá trình biến đổi lâu dài các sản phẩm trầm tích dưới tác dụng của nhiệt độ và áp suất khác nhau ở đáy đại dương.

Sự tồn tại của đá là do chúng đạt được sự cân bằng với điều kiện bên ngoài. Khi điều kiện này bị thay đổi, cân bằng sẽ bị phá vỡ.

Do sự vận động của vỏ Trái Đất, đá ở dưới sâu được chuyển lên bề mặt lục địa. Tại đây, đá tiếp xúc với điều kiện nhiệt độ và áp suất bình thường, nước ở trạng thái lỏng và các hoạt động sống của sinh vật. Sự thay đổi này làm cho trạng thái cân bằng giữa đá và môi trường bị phá vỡ. Vì thế đá bị biến đổi về tính chất vật lí, tính chất hoá học và đạt tới sự cân bằng mới. Rõ ràng sự thay đổi môi trường là nguyên nhân cơ bản dẫn tới quá trình phong hoá đá và khoáng vật.

Kết quả của quá trình phong hoá đá là đã tạo ra các sản phẩm phong hoá, trong đó có cả các chất dưới dạng hoà tan. Đây chính là cơ sở vật chất cho quá trình hình thành và phát triển của đất sau này.

Đặc điểm và tính chất của các sản phẩm phong hoá đá là rất phức tạp. Điều này tùy thuộc vào mức độ tác động khác nhau của điều kiện tự nhiên. Do đó, căn cứ vào mức độ biến đổi của khoáng vật, đặc điểm của sản phẩm phong hoá hoặc vào vị trí và nguồn gốc của sản phẩm phong hoá, người ta phân biệt các hình thức phong hoá, các kiểu phong hoá và các loại vỏ phong hoá khác nhau.

b) Các hình thức phong hoá

Có ba hình thức phong hoá : lí học, hoá học và sinh học.

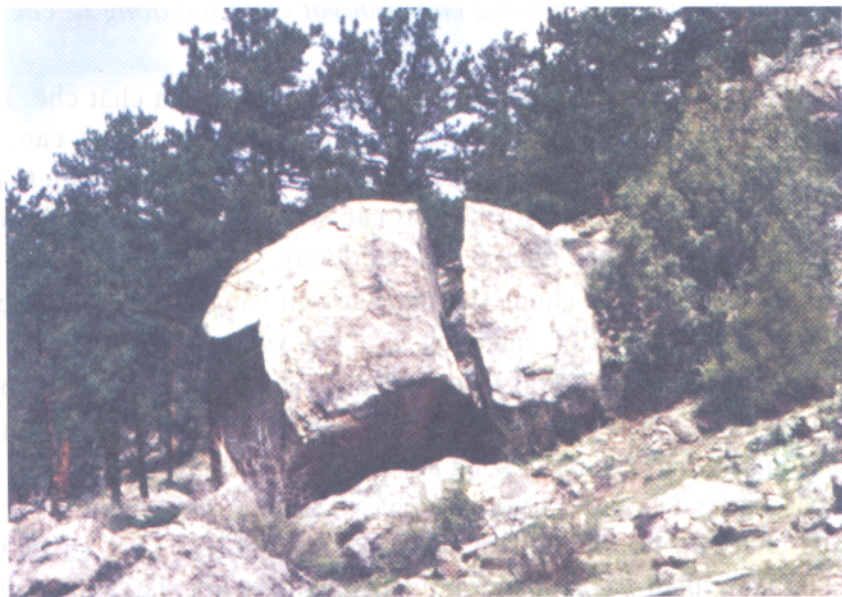
– Phong hoá lí học

Sự vỡ vụn của đá thành các mảnh lớn nhỏ khác nhau, không có sự thay đổi về thành phần hoá học gọi là phong hoá lí học.

Phong hoá lí học có thể do nhiều nguyên nhân gây ra như sự thay đổi nhiệt độ, tác động cơ học của nước và gió, đặc tính của đá...

Sự thay đổi nhiệt độ giữa ngày đêm là nguyên nhân chủ yếu gây ra phong hoá lí học đối với đá gốc. Đá được cấu tạo từ nhiều loại khoáng vật, mà các loại khoáng vật lại có hệ số giãn nở khác nhau. Do đó, dưới tác động của sự thay đổi

nhiệt độ, các khoáng vật bị co giãn không đều. Hậu quả tất yếu là tạo nên các khe nứt trong đá, làm cho đá dần dần bị phá huỷ (hình I.2).



Hình I.2. Đá bị nứt do phong hoá lí học

Tác động cơ học của nước và gió cũng gây ra sự phong hoá lí học : nước thấm vào các khe nứt nhỏ gây áp suất mao dẫn lên thành khe nứt, làm cho khe nứt ngày càng rộng thêm. Ngoài ra, do sự nở đặc biệt của nước – khi nước trong khe nứt bị đóng băng, thể tích tăng sẽ gây ra áp lực rất lớn lên thành khe nứt, làm cho khe nứt ngày càng rộng ra. Gió thổi với tốc độ lớn làm bay các mảnh đá vụn và cát bụi, khi va chạm nhau, chúng cũng bị vỡ ra.

Tốc độ phá huỷ đá trong phong hoá lí học còn phụ thuộc đặc điểm của đá : những loại đá chứa nhiều khoáng vật sẽ có nhiều hệ số giãn nở khác nhau, do đó bị phá huỷ dễ dàng hơn những loại đá chứa ít khoáng vật. Đá có màu thẫm sẽ hấp thụ nhiệt mạnh hơn, vì vậy dễ bị phá huỷ hơn đá sáng màu.

Phong hoá lí học làm cho đá bị vỡ, nứt, rơi rớt. Những sản phẩm của phong hoá lí học dễ thấm nước, thấm khí hơn, sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho các quá trình phong hoá khác tiếp diễn.

– Phong hoá hoá học

Sự phá huỷ có biến đổi về thành phần và tính chất hoá học của đá và khoáng vật gọi là phong hoá hoá học.

Phong hoá hoá học không những làm cho đá vỡ vụn, mà còn làm cho thành phần khoáng và thành phần hoá học của đá bị thay đổi. Kết quả là các khối đá

trở nên mềm hơn và phần lớn các khoáng nguyên sinh sẽ bị biến đổi thành khoáng vật thứ sinh.

Có nhiều nhân tố tham gia vào quá trình phong hoá hoá học như : nước, ôxi trong khí quyển, sinh vật... nhưng nước là nhân tố chủ yếu.

Có bốn quá trình chính trong phong hoá, hoá học là :

+ Hydrat hoá

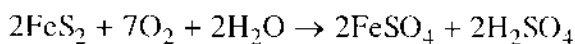
Hydrat hoá là phản ứng kết hợp của khoáng vật với các phân tử nước.

Các phân tử nước kết hợp với các ion ở bề mặt mạng tinh thể của khoáng vật. Sự kết hợp này do các phân tử nước có tính lưỡng cực và do lực hút tự do của khoáng vật. Thí dụ : anhydrit bị hydrat hoá sẽ thành thạch cao ($\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), hoặc hematit bị hydrat hoá sẽ thành limonit ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$).

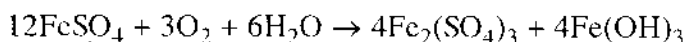
+ Ôxi hoá

Ôxi hoá là phản ứng kết hợp của ôxi tự do với các muối kim loại.

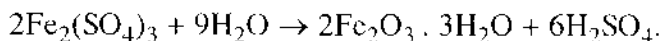
Quá trình này được thực hiện với sự tham gia của ôxi tự do và nước để tạo nên hydrôxít kim loại và thường hay xảy ra đối với các khoáng vật có chứa sắt. Thí dụ : sự ôxi hoá các hợp chất sunfua như pirit (FeS_2) :



Sunfat sắt hai lại tiếp tục bị ôxi hoá thành sunfat sắt ba :



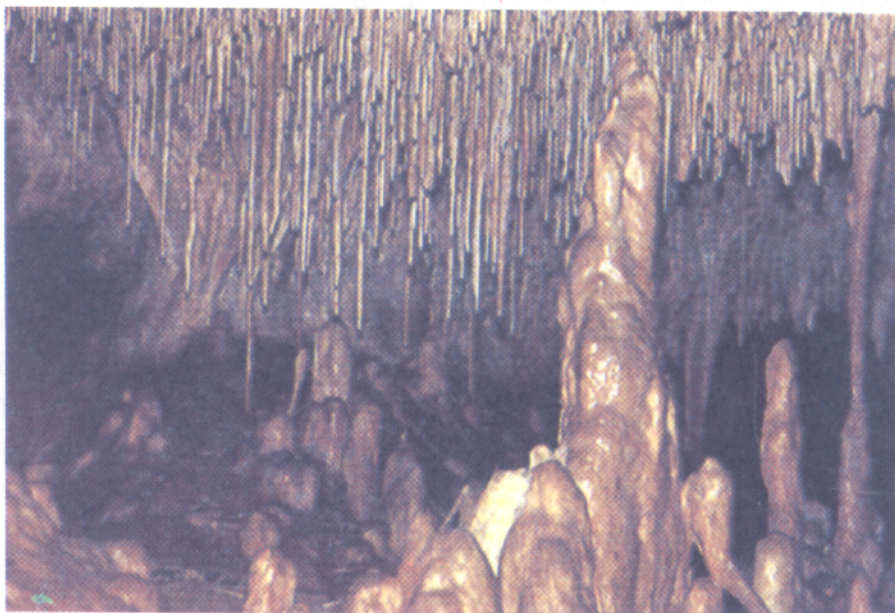
Sunfat sắt ba là hợp chất không bền vững, sẽ bị thủy phân cho limonit và axit sunfuaric tự do :



+ Hoà tan

Hoà tan là tác dụng của nước làm cho khoáng vật hợp với nó thành một hỗn hợp đồng tính.

Nước trong tự nhiên thường hoà tan một số chất khí như ôxi, nitơ, cacbôníc... do đó sẽ làm tăng cường độ phong hoá đá. Thí dụ cacbôníc hoà tan trong nước tạo nên axit cacbôníc (H_2CO_3) sẽ làm tăng khả năng hoà tan các khoáng vật ; CaCO_3 hoà tan rất ít trong nước nguyên chất, nhưng trong nước bão hoà CO_2 thì độ hoà tan của CaCO_3 tăng lên gấp nhiều lần, khiến cho đá vôi bị hoà tan và tạo nên các hang động, các dạng địa hình cacxtơ (hình I.3)



Hình 1.3. Nước hoà tan đá vôi tạo nên hang động

+ Thuỷ phân

Thuỷ phân là phản ứng thay thế các ion H^+ (do nước điện li ra) cho các cation kiềm và kiềm thổ trong khoáng vật.

Quá trình thuỷ phân hay xảy ra đối với các khoáng vật silicat và aluminosilicat – là những khoáng vật chiếm ưu thế trong đá. Ở nhiệt đới, quá trình thuỷ phân các khoáng vật nhóm fenspat rất phổ biến. Dưới tác dụng của nước và CO_2 , kali trong khoáng vật octôclazơ bị tách ra dưới dạng cacbonat, còn lại là kaolinit và ôxyt silic :



Quá trình phong hoá hoá học đã phá vỡ cấu trúc của khoáng vật trong đá gốc và tạo nên khoáng vật mới do chỗ đã làm thay đổi thành phần hoá học của khoáng vật đó. Ngoài ra, phong hoá hoá học còn tạo nên những loại muối hoà tan của các kim loại kiềm và kiềm thổ, các ôxyt, hydrôxít sắt, nhôm và axit silic...

– Phong hoá sinh học

Phong hoá sinh học là quá trình biến đổi hoá học và phá huỷ cơ học các loại đá và khoáng dưới tác động trực tiếp của hoạt động sống của sinh vật và các sản phẩm phân huỷ của chúng.

Trong quá trình sống, rễ thực vật tiết ra các loại axit như ôxalic, malic, cacbonic, nitric, sunfuaric.... Chính những axit này có khả năng làm cho đá và khoáng bị phá huỷ về phương diện hoá học. Thí dụ : tảo silic có khả năng phá huỷ cả những khoáng vật bền vững như sét kaolinit, địa y phá huỷ đá cả về mặt hoá học và lí học. Ngoài ra sinh vật còn gây nên sự phá huỷ về mặt cơ học, thí dụ : động vật đào hang, rễ thực vật khi xuyên vào kẽ nứt của đá cũng làm cho khe nứt bị rộng thêm do áp lực của rễ lên thành khe nứt, dần dần đá và khoáng sẽ bị vỡ nhỏ ra.

c) Độ bền của đá và khoáng đối với tác dụng phong hoá

Tác dụng của các quá trình phong hoá làm cho đá và khoáng bị phá huỷ cả về mặt cơ học lẫn hoá học. Sự phá huỷ này không chỉ phụ thuộc điều kiện địa lí tự nhiên mà còn phụ thuộc đặc điểm của các khoáng vật và đá.

Lượng mưa, sự dao động của nhiệt độ và sự phát triển của thực vật – là những nhân tố chính trong quá trình phong hoá – lại rất khác biệt trong các đới tự nhiên của Địa Cầu ; vì thế cường độ phong hoá đá và khoáng trong các đới cũng khác nhau. Ở ôn đới mức độ phá huỷ cơ học thường cao hơn mức độ biến đổi về hoá học. Trái lại, ở những miền nhiệt đới ẩm do nhiệt độ cao, lượng mưa lớn, thành phần hoá học của các khoáng vật tạo đá có khi đã biến đổi hoàn toàn trong khi các sản phẩm phong hoá còn giữ nguyên cấu trúc và dạng sắp xếp của đá (nghĩa là đá chưa bị phá huỷ về mặt cơ học).

Đặc điểm về thành phần khoáng vật, cấu trúc tinh thể, độ rắn và tính phân lớp của đá cũng tạo nên độ bền vững khác nhau của khoáng và đá đối với tác dụng phong hoá. Đá chứa nhiều loại khoáng kém bền vững như thạch cao, canxit, đolômit, ôlêvin... thì dễ bị phá huỷ. Các khoáng vật silicat càng chứa nhiều cation, hoặc hàm lượng SiO_2 càng thấp, thì độ bền phong hoá càng thấp.

d) Các kiểu phong hoá

Tuỳ theo đặc điểm và tính chất của các sản phẩm phong hoá, có thể phân biệt các kiểu phong hoá khác nhau. H.Haratxôvit (1926) chia ra kiểu phong hoá alit đặc trưng cho vùng nhiệt đới, sản phẩm phong hoá chứa nhiều ôxyt sắt và nhôm tự do, còn kiểu phong hoá sialit cho vùng ôn đới, chứa chủ yếu là các aluminô – silicat thứ sinh. V.M.Fridland nghiên cứu đất nhiệt đới đã chia ra *kiểu phong hoá alit* khi lượng ôxyt nhôm lớn hơn lượng ôxyt sắt ; *kiểu phong hoá feralit* khi lượng ôxyt sắt tương đương ôxyt nhôm ; *kiểu phong hoá alferit* khi lượng ôxyt sắt lớn hơn hẳn, còn ôxyt nhôm có hàm lượng không đáng kể.

e) Khái niệm vỏ phong hoá và các loại vỏ phong hoá

– Khái niệm vỏ phong hoá

Khi bị tác động bởi các quá trình phong hoá, đá và khoáng vật bị phá vỡ và trở thành những sản phẩm vụn thô. Những sản phẩm này tồn tại ngay trên đá gốc chưa bị phong hoá và tạo nên một lớp vỏ. Lớp vỏ đó được gọi là lớp vỏ phong hoá. Theo ý kiến của V.M.Fridland "vỏ phong hoá là phần trên cùng của vỏ Trái Đất chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố ngoại sinh, trong đó đang diễn ra quá trình biến đổi các loại đá gốc và khoáng vật mà trước đây đã được hình thành trong điều kiện nhiệt lực học khác hẳn ngày nay".

– Các loại vỏ phong hoá

Lớp vỏ phong hoá trên Địa Cầu không đồng nhất. Sự hình thành chúng phụ thuộc vào vị trí địa hình, đá gốc, thời gian hình thành và điều kiện sinh – khí hậu của từng nơi. Vì vậy, sản phẩm phong hoá của mỗi đới tự nhiên và mỗi khu vực đều có những đặc điểm riêng của chúng. Căn cứ vào động lực hình thành có thể chia ra hai loại : *loại vỏ phong hoá tại chỗ* và *loại vỏ phong hoá không tại chỗ*.

Loại vỏ phong hoá tại chỗ còn được gọi là vỏ phong hoá tàn tích, đó là các sản phẩm phong hoá của đá đang bị biến đổi nhưng vẫn ở nguyên vị trí cũ. Đặc điểm của loại vỏ phong hoá tại chỗ là thành phần của sản phẩm phong hoá liên quan chặt chẽ với đá gốc bên dưới. Kích thước vật liệu càng lớn khi càng xuống sâu. Chiều dày của vỏ phong hoá tương đối mỏng. Vỏ phong hoá tại chỗ phân bố tại các khu vực đỉnh đồi, núi tương đối bằng phẳng, chịu tác dụng chủ yếu của nước thấm, tác dụng rửa trôi của dòng chảy trên mặt yếu.

Loại vỏ phong hoá không tại chỗ được hình thành từ các sản phẩm phong hoá của đá, được tích tụ lại ở những địa hình trũng, thấp, chúng bao gồm nhiều loại : bồi tích, phong tích, băng tích và sườn tích.

Các sản phẩm phong hoá được dòng chảy bồi đắp tại những địa hình thấp hoặc bằng phẳng đã tạo nên loại *vỏ phong hoá bồi tích* (alluvi) (thí dụ phù sa sông, suối, hồ, biển). Đặc điểm của loại vỏ phong hoá bồi tích là có độ dày lớn, có nhiều lớp vật liệu khác nhau về kích thước, nằm xen kẽ, thành phần vật liệu đa dạng. Ở thượng lưu sông hoặc suối, vật liệu thô và tròn cạnh, càng về hạ lưu và càng xa dòng sông vật liệu càng nhỏ mịn.

Loại *vỏ phong hoá sườn tích* được hình thành do sự tích tụ những sản phẩm phong hoá ở sườn đồi, núi. Những sản phẩm này thường được hình thành ở những vị trí cao hơn, sau đó do tác dụng của trọng lực và tác dụng cuốn trôi của nước mà tích tụ lại ở sườn. Đặc điểm của vỏ phong hoá sườn tích là vật chất thô, mịn nằm xen kẽ hỗn độn, không thành lớp ; tầng khá dày và bị biến đổi mạnh.

Các sản phẩm phong hoá được gió mang từ xa đến rồi tích tụ lại trên những địa hình thấp hoặc bằng phẳng đã tạo nên loại *vỏ phong hoá phong tích*. Loại vỏ phong hoá này thường phân bố ở những miền khí hậu khô khan.

Các sản phẩm phong hoá được hình thành do băng hà bao phủ hoặc tràn qua đã tạo nên vỏ phong hoá băng tích. Vỏ phong hoá này thường phân bố ở những vùng hàn đới hoặc ôn đới lạnh.

2.2. Sự hình thành đất

Theo tiến trình lịch sử, sinh vật là nhân tố xuất hiện muộn nhất trong các nhân tố tạo thành đất. Vì thế chắc chắn là chỉ từ khi sự sống xuất hiện ở lớp vỏ vật liệu vụn bở (sản phẩm phong hoá đá) của thạch quyển thì sự thành tạo đất mới bắt đầu. Nghiên cứu sự thành tạo đất, người ta cho rằng đó là sự thống nhất và mâu thuẫn giữa *đại tuần hoàn địa chất* và *tiểu tuần hoàn sinh vật*, trong đó đại tuần hoàn địa chất là cơ sở của quá trình hình thành đất, còn bản chất của quá trình hình thành đất là tiểu tuần hoàn sinh vật.

Trước khi sự sống xuất hiện trên Trái Đất, ở bề mặt Trái Đất đã có vòng tuần hoàn vật chất giữa lục địa và đại dương. Trong vòng tuần hoàn này, nước mưa rơi xuống lục địa, một phần thấm vào lớp vỏ phong hoá, hoà tan một số chất, sau đó, chúng di chuyển xuống những nơi trũng thấp ở lục địa hoặc ra biển và đại dương. Mặt khác, các dòng chảy trên mặt sẽ cuốn trôi cả các vật liệu hoà tan lẫn không hoà tan, cuối cùng cũng trầm lắng ở biển và đại dương. Sau đó, các sản phẩm tích tụ này trải qua một quá trình biến đổi lâu dài dưới nhiệt độ và áp suất khác nhau để trở thành đá trầm tích.

Trải qua các thời kì địa chất, do hoạt động kiến tạo, đá trầm tích được nâng lên khỏi bề mặt biển, đại dương. Và cũng từ đó nó lại bắt đầu chịu tác động của các quá trình phong hoá.

Quá trình vận động của vật chất nêu trên đã diễn ra trong một phạm vi rất rộng lớn (từ lục địa tới đại dương) với thời gian rất lâu dài (hàng triệu năm) được gọi là *đại tuần hoàn địa chất*.

Trong đại tuần hoàn địa chất, quá trình phong hoá đã giải phóng vật chất dưới dạng hoà tan cùng với các sản phẩm không hoà tan. Đó là các sản phẩm phong hoá. Sản phẩm phong hoá là chỗ cư trú thuận lợi cho những cơ thể sống đầu tiên khi chúng từ đại dương lên lục địa.

Giai đoạn đầu tiên của quá trình hình thành đất cũng là lúc bắt đầu của vòng *tiểu tuần hoàn sinh vật*. Vòng tuần hoàn này được tính từ khi các sinh vật đơn giản như vi khuẩn, tảo, động vật nguyên sinh... tới sống ở lớp mặt của thạch quyển – nơi đã có sẵn những sản phẩm phong hoá.

Trong quá trình sống, các sinh vật đơn giản đã hút các muối khoáng hoà tan trong các sản phẩm phong hoá và CO_2 trong khí quyển để tổng hợp chất hữu cơ cho cơ thể. Khi chết đi, xác của chúng bị các vi sinh vật phân huỷ thành các chất vô cơ dễ hoà tan và di động, sau đó lại trở thành các nguyên tố dinh dưỡng cho các thế hệ sinh vật kế tiếp.

Một phần trong số những chất vô cơ đó sẽ được vi sinh vật hấp thụ và trùng hợp để tạo ra các axit hữu cơ. Do tác động của các axit hữu cơ và các sản phẩm hoạt động sống của sinh vật mà các sản phẩm phong hoá bị biến đổi thành *mẫu chất* (trạng thái trung gian của sản phẩm phong hoá đang trong quá trình biến thành đất).

Cùng với thời gian, sinh vật ngày càng phát triển, do đó xác hữu cơ (các tàn tích sinh vật) cũng được tích lũy nhiều hơn, chất hữu cơ (trong đó có mùn) được hình thành. Vòng tuần hoàn sinh vật được mở rộng, điều đó đã tác động mạnh mẽ tới các phân tử rần của mẫu chất, làm cho chúng bị biến đổi sâu sắc : các tính chất lí, hoá, nhất là khả năng giữ nước, cung cấp nước và các chất dinh dưỡng cho thực vật ngày càng được cải thiện, càng ổn định làm cho mẫu chất biến đổi thành đất.

Như vậy, đại tuần hoàn giải phóng chất dinh dưỡng, còn tiểu tuần hoàn sinh vật tạo ra sự tích lũy chất dinh dưỡng khoáng (dưới dạng các hợp chất hữu cơ trong các cơ thể sống). Mâu thuẫn căn bản giữa hai vòng tuần hoàn này là ở chỗ có sự rửa trôi vật chất và sự tích lũy sinh học. Tuy vậy, hai vòng tuần hoàn này có mối liên hệ mật thiết : đại tuần hoàn địa chất tạo cơ sở cho tiểu tuần hoàn sinh vật (do đã giải phóng ra những nguyên tố dinh dưỡng khoáng rất cần thiết cho quá trình sống của thực vật lúc ban đầu). Tiểu tuần hoàn sinh vật tạo ra sự tích lũy vật chất hữu cơ và tác động mạnh mẽ vào các sản phẩm phong hoá để trở thành mẫu chất. Nếu không có tiểu tuần hoàn sinh vật thì độ phì nhiêu không được hình thành và do đó cũng không thể tạo nên đất.

Cùng với sự tiến hoá của sinh giới, lớp phủ thổ nhưỡng cũng dần được phát triển. Ở kỉ Cambri, vi khuẩn và tảo mới bắt đầu xuất hiện ở lục địa ; đất mới chỉ ở giai đoạn đầu của quá trình hình thành. Ở các kỉ Ocdôvic và Silua đã có rêu, quyết trần, thực vật thân thảo và cây bụi. Đến Đêvon và Cacbon, sinh vật có bước nhảy vọt : các cây thân gỗ như quyết, mộc tặc, thạch tùng phát triển cực thịnh. Ở kỉ Pecmi, thực vật hạt trần đã xuất hiện. Sự phát triển liên tục và mạnh mẽ của thực vật ở lục địa trong các kỉ này đã tạo điều kiện cho sự phát triển và ngày càng thêm phức tạp của các quá trình hình thành đất. Đất đã phát triển mạnh mẽ và gần giống như ngày nay. Cho đến kỉ Crêta và Đệ Tam, ở lục địa đã phát triển nhiều rừng cây lá kim, lá rộng và thực vật thân thảo, còn bên dưới là những loại đất tương ứng. Ở kỉ Đệ Tứ, lớp phủ thổ nhưỡng không phát triển ở những nơi bị băng hà bao phủ. Riêng ở cận nhiệt đới, nhiệt đới và xích đạo, quá trình hình thành đất vẫn phát triển liên tục, lớp phủ thổ nhưỡng tồn tại cho tới ngày nay.

2.3. Các nhân tố và quá trình hình thành đất

a) Các nhân tố hình thành đất

– Đá mẹ :

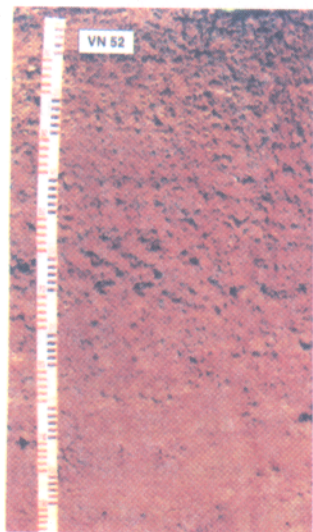
Tất cả các loại đất đều được hình thành từ những sản phẩm phong hoá của đá gốc. Những sản phẩm phong hoá đó được gọi là đá mẹ.

Đá mẹ có tầm quan trọng lớn lao trong việc thành tạo đất : Trước hết, đá mẹ đã tạo nên bộ khung của đất thông qua việc cung cấp các khoáng vật cho đất. Cũng chính vì vậy, đá mẹ có tác dụng chi phối các tính chất lí hoá của đất.

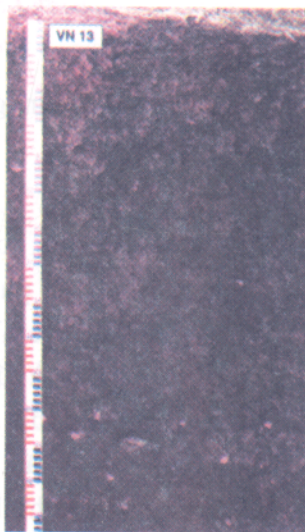
Đất hình thành từ những sản phẩm phong hoá (đá mẹ) của các loại đá chua như granit, riôlit, pocphia thạch anh... thì đất sẽ chua ; còn nếu đất phát triển trên các sản phẩm phong hoá của các loại đá kiềm như badan, gabrô, đia bazơ... thì đất sẽ mang tính kiềm. Vùng ven biển chứa nhiều natri nên đất thường bị mặn. Vùng đất mới được hình thành từ đá vôi sẽ có lượng canxi cao...

Đất hình thành từ những sản phẩm phong hoá của đá granit hoặc của các loại đá trầm tích cơ học như sa thạch, cuội kết, bột kết thường có tỉ lệ cát cao, còn nếu trên các loại đá diệp thạch, đá vôi... sẽ chứa nhiều sét.

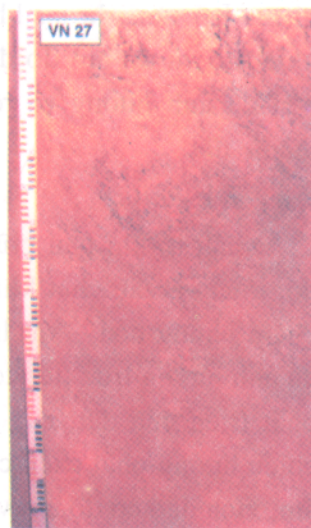
Màu sắc của đất cũng được quyết định bởi đá mẹ. Ở Việt Nam, đất phát triển trên các sản phẩm phong hoá của đá phiến sét thường có màu nâu tím, đất phát triển trên đá cát kết thường có màu vàng nhạt, còn đất phát triển trên đá vôi thường có màu đỏ vàng (hình I.4).



Đất vàng nhạt
trên đá cát



Đất nâu tím
trên đá phiến sét



Đất đỏ vàng
trên đá vôi

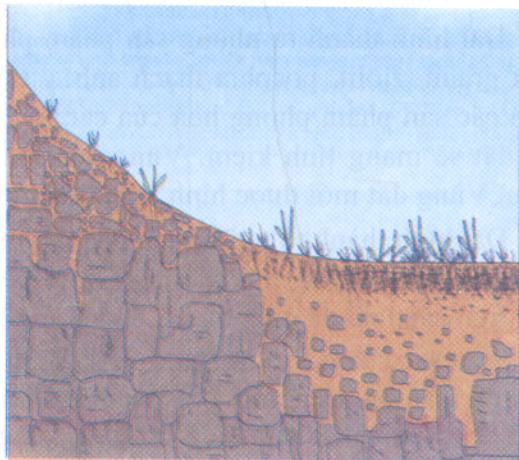
Hình I.4. Màu sắc đất phụ thuộc đá mẹ

– Địa hình :

Trong quá trình hình thành đất, nhân tố địa hình có tác dụng chủ yếu tới sự phân phối lại lượng nhiệt và độ ẩm không khí. Nhiệt độ và độ ẩm không khí thay đổi theo độ cao địa hình. Ở núi cao, khí hậu lạnh nên quá trình phong hoá đá yếu, vỏ phong hoá mỏng, quá trình hình thành đất chậm chạp.

Khí hậu thay đổi theo độ cao của địa hình, do đó thực vật cũng thay đổi theo. Điều đó làm cho đất có những đặc điểm khác biệt khi địa hình thay đổi.

Nước chảy trên sườn núi, sườn đồi gây nên sự xói mòn đất. Vật liệu bị xói mòn lại được tích đọng lại ở những nơi trũng thấp bên dưới làm cho tầng đất dày hơn ở sườn (hình 1.5). Tác động xói mòn làm cho quá trình hình thành đất bị thay đổi về cường độ và chiều hướng.



Hình 1.5. Ảnh hưởng của độ dốc tới độ dày tầng đất

Lượng bức xạ mặt trời do các hướng sườn nhận được cũng khác nhau do đó nhiệt độ đất cũng khác nhau. Rõ ràng là sự khác biệt về nhiệt độ và độ ẩm do địa hình tạo nên đã ảnh hưởng rõ rệt cả về mặt trực tiếp lẫn gián tiếp tới quá trình hình thành đất.

– Khí hậu :

Nhân tố khí hậu giữ vai trò tiên phong trong quá trình tạo đất. Chính nhiệt độ, mưa và các chất khí (ôxi, cacbonic, nitơ) đã phá huỷ đá gốc thành các sản phẩm phong hoá – vật liệu cơ bản, từ đó đất được hình thành. Như vậy, khí hậu đã ảnh hưởng trực tiếp tới sự thành tạo đất ngay từ lúc phát sinh. Trong quá trình phát triển của đất, các yếu tố nước, nhiệt, khí đã ảnh hưởng tới cường độ và chiều hướng phát triển của quá trình hình thành đất. Trong các khu vực nhiệt đới ẩm, xích đạo có độ ẩm và nhiệt độ cao, quá trình hình thành đất diễn ra mạnh mẽ đã tạo nên lớp vỏ phong hoá và lớp vỏ thổ nhưỡng dày. Trái lại, ở sa mạc hoặc ở đài nguyên, lớp đất mỏng, thô vì yếu tố nhiệt và ẩm không thuận lợi do đó quá trình hình thành đất yếu, vì thế vỏ phong hoá và đất rất mỏng.

Khí hậu ảnh hưởng gián tiếp tới sự hình thành đất thông qua sinh vật. Trong các đới khí hậu khác nhau trên Trái Đất, sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật không đồng đều. Số lượng và chất lượng các tàn tích hữu cơ sẽ khác nhau. Điều đó ảnh hưởng tới việc trao đổi năng lượng và vật chất trong tiểu tuần hoàn sinh vật. Rõ ràng, nhân tố khí hậu đã ảnh hưởng gián tiếp tới sự thành tạo đất.

– *Sinh vật :*

Nhân tố sinh vật đóng vai trò hết sức quan trọng trong sự hình thành đất bởi vì trong tiểu tuần hoàn sinh vật, chính sinh vật đã thực hiện sự trao đổi năng lượng và vật chất.

Thực vật xanh cung cấp đại bộ phận vật chất hữu cơ cho đất. Nhờ khả năng đồng hoá cacbon của thực vật xanh, hàng năm chúng có thể tạo ra một số lượng khổng lồ vật chất hữu cơ. (Theo ước tính của FAO, con số này có thể đạt tới 53 tỉ tấn/năm).

Cùng với nhân tố khí hậu, lớp phủ thực vật có vai trò quyết định tới chiều hướng của quá trình hình thành đất. Trong quá trình sống, mỗi loài thực vật có khả năng lựa chọn thức ăn cần thiết cho hoạt động sống của nó, và khi chết đi, xác của chúng có tỉ lệ và thành phần khác nhau về các chất hữu cơ và chất tro. Tác động khác nhau của thực vật cùng với môi trường đã có vai trò quyết định tới chiều hướng của quá trình hình thành đất, do đó đất sẽ có những đặc điểm riêng biệt của nó. Thí dụ : đất đỏ vàng hình thành dưới rừng nhiệt đới ẩm và xích đạo là do quá trình feralit tạo nên, đất tích lũy nhiều sắt và nhôm, phản ứng đất chua do kiềm bị rửa trôi. Nhưng đất secnôdiom hình thành dưới thực vật thảo nguyên lại do quá trình hình thành mùn tạo nên, đất giàu chất dinh dưỡng, phản ứng đất từ trung tính tới kiềm.

Thực vật hạn chế sự xói mòn của nước, đồng thời điều hoà nhiệt độ ở lớp không khí sát mặt đất, điều hoà lại lượng nước thấm vào đất do vậy cũng ảnh hưởng tới sự thành tạo đất.

Vai trò của vi sinh vật trong sự hình thành đất thể hiện ở sự phân huỷ và tổng hợp chất hữu cơ. Vi sinh vật phân huỷ các tàn tích hữu cơ, lấy thức ăn để tổng hợp nên các chất hữu cơ trong cơ thể chúng. Nhờ vậy, các tàn tích đó mới bị phá huỷ thành những chất đơn giản. Điểm quan trọng khác nữa là chính các vi sinh vật đã tổng hợp nên chất hữu cơ mới và độc đáo của đất – đó là mùn (là các hợp chất hữu cơ cao phân tử). Do tác động của các axit hữu cơ và các cơ thể sống mà các sản phẩm phong hoá bị biến đổi sâu sắc để trở thành đất.

Đất là môi trường sống của nhiều loại côn trùng (đế, kiến, mối...) và nhiều loại động vật sống trong đất như chuột chũi, dúi, giun... và nhiều nguyên sinh

động vật. Nhờ hoạt động đào bới mà đất được xáo trộn và do có những hang hốc động vật trong đất mà đất trở nên dễ thấm nước và khí hơn, làm tăng tốc độ hình thành kết cấu đất (hình I.6). Động vật còn góp phần phân huỷ các tàn tích hữu cơ thông qua việc sử dụng các tàn tích này làm nguồn dinh dưỡng. Khi tiêu hoá, chính những tàn tích này lại trở thành các chất hữu cơ đơn giản và trả về cho đất, làm cho đất ngày càng giàu các chất dinh dưỡng.



Hình I.6. Chó thảo nguyên đào hang, làm tổ trong đất

– Thời gian :

Thời gian hình thành đất còn được hiểu là tuổi của khu vực mà đất được hình thành (tuổi đất).

Tuổi của đất được tính từ khi một loại đất được hình thành cho tới ngày nay. Đây là tuổi tuyệt đối của đất.

Toàn bộ các quá trình và hiện tượng xảy ra trong đất đều cần đến thời gian. Ngay cả ảnh hưởng của ngoại cảnh cũng cần có thời gian để biểu lộ tác động của chúng tới sự hình thành đất.

Đất còn có tuổi tương đối, đó là sự chênh lệch về giai đoạn phát triển giữa các loại đất có cùng tuổi tuyệt đối. Mặc dù cùng có tuổi tuyệt đối như nhau, nhưng do tác động khác nhau của các điều kiện ngoại cảnh mà các loại đất đó có những giai đoạn phát triển khác nhau. Nơi nào các nhân tố hình thành đất tác động mạnh thì đất có tuổi tương đối nhiều hơn nơi mà các nhân tố hình thành đất tác động yếu.

– Nhân tố con người :

Sự phát sinh và phát triển của đất đã diễn ra từ rất lâu, trước khi con người xuất hiện trên Trái Đất. Vì thế không thể cho rằng con người là nhân tố hình thành của tất cả các loại đất nói chung.

Tác động của xã hội loài người (thông qua các hoạt động kinh tế, văn hoá, xã hội) tới đất ngày càng mạnh mẽ và rộng khắp. Tuy nhiên, chỉ có một số rất ít loại đất, nhân tố con người có vai trò cực kì quan trọng trong sự hình thành của

chúng (thí dụ : đất trồng lúa nước, đất bạc màu, đất xói mòn trơ sỏi đá). Đối với những loại đất này, tác động của con người đã làm thay đổi quá trình hình thành đất, biến đổi nó từ một loại đất này sang loại đất khác. Với tác động như thế, con người mới được coi là một nhân tố hình thành đất.

Đại đa số các loại đất khác, tác động của con người chỉ ở mức hạn chế hoặc tăng cường các quá trình, các hiện tượng xảy ra trong đất. Trong những trường hợp như thế, con người không thể được coi là nhân tố hình thành đất.

b) Các quá trình hình thành đất

Quá trình hình thành đất là tiến trình phát sinh và phát triển của đất tương thích với nhóm nhân tố hình thành đất.

Mức độ xâm nhập và tính chất tác động khác nhau của các nhân tố hình thành đất ở từng địa phương đã tạo nên các hiện tượng khác nhau xảy ra trong đất, đó là :

- *Hiện tượng bổ sung* cho đất các vật chất như nước, ôxi, cacbôníc từ khí quyển, chất hữu cơ do sinh vật và năng lượng mặt trời.

- *Các hiện tượng tiêu hao vật chất* xảy ra do sự xói mòn đất, bay hơi đạm từ đất, sự giảm lượng cacbon do chất hữu cơ bị ôxi hoá.

- *Các hiện tượng di chuyển vật chất* như sự di chuyển các hạt sét và chất hữu cơ do nước, sự di chuyển các chất muối khoáng do thực vật lấy đi, sự mất muối khoáng do hoà tan trong nước và vận chuyển đi nơi khác.

- *Các hiện tượng làm biến đổi vật chất* như : xác hữu cơ bị biến thành mùn, các phân tử cơ giới gắn kết lại tạo kết cấu đất, các khoáng vật thứ sinh hình thành do phong hoá hoá học.

Mức độ và tính chất tác động khác nhau của các hiện tượng trên đã tạo ra những đặc điểm đặc trưng của đất ở từng địa phương. Do đó đất trên thế giới rất đa dạng và phức tạp. Tuy vậy, có thể phân biệt rõ ba nhóm quá trình chính xảy ra trong đất : quá trình phá huỷ khoáng vật, quá trình phân huỷ – tổng hợp chất hữu cơ, và quá trình di chuyển vật chất. Tất nhiên là ở nơi đâu cũng có sự biểu hiện của cả ba quá trình trên. Song tùy điều kiện cụ thể mà nhóm này hoặc nhóm kia đóng vai trò chủ đạo, chi phối đặc điểm, tính chất của đất, tạo nên một loại đất nhất định. Dựa vào các đặc điểm đặc trưng của từng loại đất, ta có thể biết được quá trình chủ yếu có tác dụng quyết định đối với sự hình thành một loại đất cụ thể.

Các quá trình hình thành đất trên thế giới đều thuộc về ba nhóm quá trình sau đây :

- *Nhóm quá trình phá huỷ và biến đổi khoáng vật chiếm ưu thế.*

Nhóm này gồm 3 quá trình hình thành đất chủ yếu sau :

+ Quá trình thành tạo đất sơ đẳng :

Quá trình này khởi đầu cho mọi loại đất trên thế giới, nơi mà đá gốc lộ ra ở bề mặt Trái Đất, nó là giai đoạn đầu của quá trình hình thành đất, trên cơ sở đó các giai đoạn hình thành đất sau tiếp tục.

Dưới tác dụng phong hoá, tầng mặt của đá gốc bị phá huỷ, trở thành những sản phẩm phong hoá. Các sinh vật bậc thấp (nấm, địa y, tảo, vi khuẩn, rêu) đến cư trú tại các sản phẩm này. Các sản phẩm hoạt động sống và xác của chúng đã tác động mạnh vào các sản phẩm phong hoá, làm biến đổi dần các sản phẩm đó, cuối cùng tạo thành một lớp vật chất tơi xốp nhưng thô và mỏng – đó là lớp đất sơ đẳng đầu tiên.

+ Quá trình sét hoá (sialit).

Quá trình sét hoá bắt đầu khi có sự tham gia của thực vật bậc cao vào sự hình thành đất.

Sét là một hợp chất. Chúng được hình thành bằng hai cách :

Thứ nhất, là sự phá huỷ và biến đổi các khoáng vật nguyên sinh (nhóm silicat) trong điều kiện ẩm độ, nhiệt độ thích hợp và phản ứng môi trường trung tính rồi ngưng tụ lại thành sét.

Thứ hai, là con đường tái tổng hợp từ các sản phẩm bị phá huỷ của các khoáng vật silicat. Các khoáng nguyên sinh này bị phá huỷ sẽ giải phóng các ion, và các sản phẩm bị phá huỷ. Sau đó tùy điều kiện môi trường, chúng gắn kết thành keo rồi kết dính lại thành sét thứ sinh.

Sự hình thành khoáng sét phụ thuộc nhiều vào điều kiện của môi trường. Hoạt động của thực vật bậc cao có ý nghĩa lớn, vì ngoài tác dụng tăng cường phá huỷ đá gốc, nó còn giúp giữ lại các ion, các keo khỏi bị rửa trôi nhờ tham gia vào vòng tuần hoàn sinh học.

Quá trình sét hoá tạo nên loại đất sét có thành phần cơ giới nặng, lực liên kết lớn, khả năng hấp phụ cao và khó thấm nước.

+ Quá trình feralit.

Quá trình feralit là quá trình hình thành đất đặc trưng cho miền nhiệt đới. Đặc biệt môi trường nhiệt đới ẩm do có nhiệt độ cao, độ ẩm lớn và sự phong phú của sinh vật nên rất thuận lợi cho việc phá huỷ triệt để các khoáng và đá gốc. Phong hoá hoá học và phong hoá sinh học tham gia mạnh mẽ vào việc phá huỷ đá gốc và khoáng vật, làm cho không chỉ khoáng nguyên sinh, mà cả khoáng thứ sinh như sét cũng bị phá huỷ giải phóng các ôxit sắt, nhôm, silic. Kết quả là trong đất chỉ còn thấy một số khoáng vật nguyên sinh bền vững (nhất là thạch

anh). Các cation kiềm, kiềm thổ và silic được giải phóng ra trong quá trình phong hoá thì bị rửa trôi, trái lại sắt và nhôm được tích lũy tại chỗ dưới dạng hiđrôxit Fe(OH)_3 , Al(OH)_3 (Đây là sự tích lũy tương đối sắt và nhôm vì các chất khác bị rửa trôi, làm cho tỉ lệ tương đối của sắt và nhôm tăng lên). Quá trình feralit tạo nên đất feralit, đó là những loại đất của miền nhiệt đới ẩm. Do chế độ nhiệt phong phú nên thoả mãn nhiệt lượng cho sự phát triển của các quá trình sinh học, hoá sinh cũng như các quá trình biến đổi hoá, lí trong đất. Đất feralit thường có tầng dày, tính chất vật lí tốt, nhưng vì có chế độ nước rửa trôi do các dòng nước thấm gây ra trong mùa mưa đã làm cho đất chua và nghèo chất dinh dưỡng.

– *Nhóm quá trình biến đổi chất hữu cơ chiếm vai thế.*

+ Quá trình hình thành mùn.

Mùn được thành tạo ở bề mặt đất, nơi có xác hữu cơ do sinh vật cung cấp. Quá trình hình thành mùn chủ yếu là quá trình chuyển hoá tàn tích hữu cơ do tác động của vi sinh vật, động vật, ôxi của không khí và nước làm biến đổi xác hữu cơ thành mùn.

Động vật sống trong đất làm nát vụn và trộn lẫn những xác hữu cơ với phần khoáng của đất. Các vi sinh vật (nhất là nấm và xạ khuẩn) làm cho xác hữu cơ bị biến đổi thành các sản phẩm phân giải, sau đó ngưng tụ và trùng hợp để tạo nên chất mùn.

Quá trình phân giải xác hữu cơ và tổng hợp chất mùn phụ thuộc nhiều vào số và chất lượng tàn tích sinh vật, vào số lượng và thành phần vi sinh vật, động vật và vào điều kiện môi trường. Mùn là kho chứa chất dinh dưỡng cho thực vật. Đất giàu mùn sẽ có nhiều đặc tính lí hoá tốt. Mùn xúc tiến phong hoá sinh học đối với khoáng vật, làm điều hoà chế độ nước, nhiệt, không khí của đất, phát triển độ phì nhiêu và hình thành cấu trúc đất.

+ Quá trình hình thành than bùn.

Ở những nơi lớp đất mặt giàu xác hữu cơ nhưng thừa ẩm, sự phân giải và tổng hợp chất hữu cơ của vi khuẩn hiếu khí bị hạn chế (do thiếu ôxi). Hoạt động phân huỷ chủ yếu do nấm và vi khuẩn kỵ khí đảm nhận. Vì vậy các xác hữu cơ không bị phân huỷ triệt để. Các sản phẩm bị phân huỷ dở dang này chính là than bùn. Đất có lớp than bùn có sức chứa nước cao, thấm nước kém, có chứa khí độc như CH_4 , SH_2 , NH_3 ...

- Nhóm quá trình do sự di chuyển và biến đổi vật chất đóng vai trò chủ yếu.
- + Quá trình gòlây.

Quá trình gòlây phát sinh ở nơi đất thừa ẩm (do ngập nước thường xuyên hoặc gần mạch nước ngầm). Vi sinh vật phân giải chất hữu cơ trong môi trường yếm khí đó sẽ tạo ra các hợp chất khử như CH_4 , SH_2 ,... còn các chất ôxi hoá như Fe^{3+} , Mn^{4+} ... thì bị khử để trở thành Fe^{2+} , Mn^{2+} ...

Fe^{2+} thường kết hợp với các aluminôsilicat thành Ferôaluminôsilicat có màu xám xanh, hoặc với photphat thành vivianit có màu xanh lơ.

Mn^{2+} thường ở dạng hydrôxít có màu trắng, gặp điều kiện thoáng khí sẽ bị ôxi hoá thành $\text{Mn}(\text{OH})_4$ và mất nước để thành kết von màu nâu đen ($x\text{MnO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$).

Quá trình gòlây tạo nên loại đất có màu xanh, xám hoặc rỉ sắt. Màu sắc đó tuy ở sự di chuyển và biến đổi của Fe^{2+} , Mn^{2+} . Đất có thành phần cơ giới nặng do chứa nhiều sét.

- + Quá trình mặn hoá.

Trong các vùng có khí hậu lục địa (vùng hoang mạc và bán hoang mạc), nhưng vị trí nước ngầm gần mặt đất và có kiểu chế độ nước bốc hơi, sẽ xảy ra hiện tượng tích lũy muối ở lớp đất mặt. Độ mặn của đất là do nước có chứa muối thâm nhập theo các mao quản, đi lên từ mạch nước ngầm sau đó nước bị bốc hơi, để lại muối trong đất. Các loại muối thường có gốc là cacbonat và sunfat với các kim loại kiềm. Đất có chứa lượng muối dễ hoà tan $\geq 1\%$ ở tầng đất mặt được gọi là đất xolônzac. Quá trình hình thành đất này cũng được gọi là quá trình xolônzac (quá trình mặn hoá). Quá trình này đặc trưng cho đất thuỷ thành của đới hoang mạc và bán hoang mạc. Ngoài ra sự tích mặn của đất còn xảy ra ở các vùng nội lục thuộc các đới khác như thảo nguyên khô, thảo nguyên...

Quá trình mặn hoá còn xảy ra ở vùng duyên hải. Nguyên nhân làm mặn là do muối NaCl có trong nước thuỷ triều hoặc nước ngầm mặn xâm nhập vào đất. Đất nhiễm mặn này thường có phản ứng trung tính hoặc kiềm, đất nặng, không có kết cấu, nhưng rất dẻo và dính khi có nước, khi khô thì hay bị nứt nẻ, bề mặt đất thường có váng muối trắng.

- + Quá trình phèn hoá.

Quá trình phèn hoá là quá trình ôxi hoá các hợp chất chứa nhiều lưu huỳnh. Quá trình này tạo nên đất phèn có độ chua rất cao. Sự hình thành các vùng đất phèn lớn tập trung chủ yếu là vùng bờ biển nhiệt đới có rừng ngập mặn.

Quá trình phèn hoá trải qua hai giai đoạn :

Giai đoạn tích lũy lưu huỳnh : các hợp chất hữu cơ chứa nhiều lưu huỳnh do xác thực vật (sú, vẹt, tràm...) bị phân huỷ ở điều kiện yếm khí tạo nên các sunfua (chủ yếu là sunfua sắt – FeS_2).

Giai đoạn ôxi hoá các sunfua hình thành đất phèn xảy ra vào mùa khô. Mùa khô nhiệt độ cao, nắng gắt, không mưa làm cho đất bị khô hạn, quá trình ôxi hoá diễn ra mạnh, các sunfua bị ôxi hoá thành các sun phat và axit sunfuaric. A xít này xâm nhập vào keo sét (bộ xương của đất) chứa nhôm, sắt tạo nên sun phat nhôm (phèn nhôm) hoặc sun phat sắt (phèn sắt).

+ Quá trình xolônét và xolốt.

Hai quá trình này được thực hiện ở những nơi đất được thành tạo từ đá mẹ giàu muối, có chế độ nước thấm lớn hơn nước bốc hơi. Đó là những quá trình đặc trưng cho các đất thuỷ thành trong các cảnh quan thảo nguyên – rừng, thảo nguyên và bán hoang mạc của vùng ôn đới.

Quá trình xolônét xảy ra do sự dâng mực nước ngầm có chứa natri hàng năm vào mùa xuân đã tạo nên sự bão hoà của khối vật chất phân tán nhỏ bằng natri. Khi nước ngầm hạ thấp, dòng nước thấm từ trên xuống sẽ hoà tan các muối và di chuyển xuống dưới, sau đó cả các phần tử nhỏ có chứa natri hấp phụ cũng bị vận chuyển xuống dưới. Khi tới tầng tích muối, những phần tử này đông kết lại và tích tụ tạo nên tầng xolônét rắn chắc. Loại đất xolônét được gọi là đất kiềm mặn, chứa tới 80% ion natri trong phức hệ hấp phụ.

Quá trình xolốt là quá trình tiếp tục rửa trôi của xolônét làm xuất hiện tầng rửa trôi (A_2) có màu trắng nhạt giống như đất pôtdôn của rừng lá kim. Tầng A_1 và A_2 có phản ứng chua.

+ Quá trình rửa trôi.

Hiện tượng rửa trôi xảy ra nơi có lượng nước thấm lớn (do mưa khí quyển, tuyết tan), do địa hình dốc, do lớp phủ thực vật nghèo nàn. Các chất kiềm, kiềm thổ, mùn và các phần tử sét, bụi mịn bị rửa trôi xuống tầng dưới hoặc xói mòn ở bề mặt xuống vùng thấp.

Quá trình rửa trôi làm cho đất nghèo chất dinh dưỡng, chua, đất chứa nhiều cát ở tầng mặt. Quá trình này có thể xảy ra ở miền xích đạo, nhiệt đới ẩm, cận nhiệt ẩm hoặc ôn đới lạnh ẩm. Riêng ở miền ôn đới lạnh ẩm, dưới thực vật rừng lá kim thì rửa trôi có thể coi là giai đoạn đầu của quá trình pôtdôn.

+ Quá trình pôtdôn.

Quá trình pôtdôn được thực hiện trong điều kiện khí hậu ôn đới lạnh, ẩm, chế độ nước rửa trôi, xác thực vật nghèo chất tro, hoạt động của vi khuẩn hiếm khí và nấm là chủ yếu. Các sản phẩm phân giải chứa axit fulvonic tác động mạnh mẽ vào khoáng vật. Kết quả là dòng nước thấm từ trên xuống đã mang đi phần lớn các sản phẩm phong hoá và chỉ để lại thạch anh (SiO_2).

Quá trình pốtđôn tạo nên loại đất pốtđôn có độ phì kém : đất chua, nghèo chất keo, nghèo mùn, nghèo chất dinh dưỡng, đất không có kết cấu và nhiều cát mịn.

+ Quá trình bồi tụ phù sa.

Hiện tượng bồi tụ phù sa xảy ra nơi địa hình trũng, thấp và điển hình nhất là ở các bãi bồi vùng hạ lưu, trung lưu của thung lũng sông, suối. Các vật liệu bồi tụ là những sản phẩm của vùng địa hình bị xói mòn, được dòng nước di chuyển từ nơi cao xuống thấp. Vì vậy thành phần khoáng vật, tính chất lí, hoá, sinh học rất khác nhau do các sản phẩm phong hoá khác nhau.

Trong các thung lũng, dòng nước sông, suối vận chuyển vật liệu nhờ vào động năng của dòng chảy. Khi động năng dòng chảy giảm và với địa hình thuận lợi, các vật liệu được tích tụ lại dọc sông, suối, đó là các vật liệu : cát, bột, sét... và tạo thành bãi bồi. Ở vùng gần cửa sông, các vật liệu trầm tích sẽ tạo thành đồng bằng. Quá trình bồi tụ phù sa tạo nên đất phù sa có những tính chất khác nhau tùy thuộc bản chất phù sa do sông mang tới.

2.4. Hình thái phẫu diện đất

Phẫu diện đất là một mặt cắt thẳng đứng của đất.

Phẫu diện đất là một thực thể tự nhiên biến đổi, được hình thành trong quá trình thành tạo đất. Trong quá trình này luôn luôn xảy ra những hiện tượng di chuyển, tích tụ vật chất cùng với những biến đổi lí, hoá, sinh ở các độ sâu khác nhau. Vì thế, mặt cắt của phẫu diện không đồng nhất, mà gồm nhiều tầng khác nhau về các dấu hiệu hình thái – đó là các tầng phát sinh của phẫu diện đất. Các tầng này được hình thành dần trong quá trình hình thành đất và tạo cho phẫu diện đất có cấu trúc nhất định. Thông thường, phẫu diện đất gồm có hai loại cấu trúc : phẫu diện đất tại chỗ và phẫu diện đất thuỷ thành.

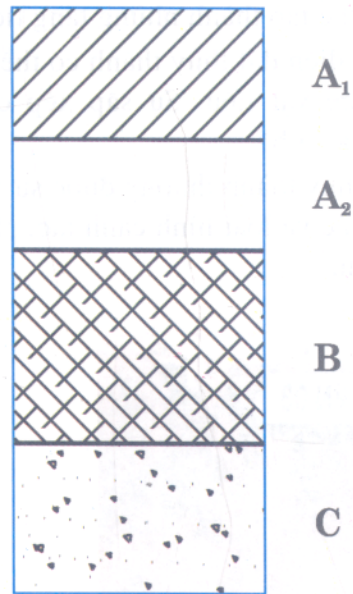
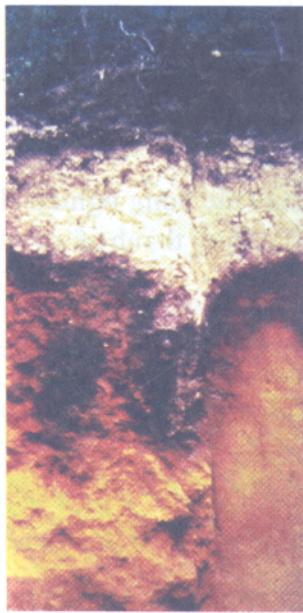
a) Phẫu diện đất tại chỗ

Phẫu diện đất tại chỗ (hay phẫu diện đất địa thành) được hình thành ở những nơi do chình đá tại đó sinh ra. Loại phẫu diện này thường gồm có các tầng phát sinh sau đây (hình I.7).

– Tầng A_0 là tầng thảm mục, bao gồm các tàn tích hữu cơ đang bị phân giải (như cành, lá, hoa, quả...) nằm ở bề mặt đất.

– Tầng A bao gồm 2 tầng sau :

A_1 : tầng mùn : tầng này được hình thành là do các vi sinh vật phân huỷ các tàn tích hữu cơ đồng thời tổng hợp nên vật chất mùn. Sự hình thành và tích tụ mùn và các chất tro ở tầng này tạo nên màu xám đen đặc trưng, tập trung nhiều chất dinh dưỡng nhất.



Hình 1.7. Các tầng phát sinh của phẫu diện đất tại chỗ (thí dụ đất pôitôn ở Quebec - Canada)

A_2 : là tầng rửa trôi, hình thành do sự rửa trôi của nước làm cho các muối dễ hoà tan, các axit mùn, thậm chí cả các hạt sét cũng bị mang xuống sâu. Tầng A_2 chỉ còn lại các vật chất khó tan và các vật chất có kích thước lớn. Do vậy, tầng A_2 có màu sáng hơn các tầng ở trên và dưới nó.

– Tầng B còn gọi là tầng tích tụ.

Tầng này được hình thành do các vật chất bị hoà tan và các vật liệu nhỏ mịn được tích tụ lại. Tầng B càng dày khi vật liệu được tích tụ nhiều. Tuy vậy, tầng này còn bao gồm cả những chất mới sinh được hình thành trong quá trình hình thành đất ví dụ các hạt kết von, các tầng đá ong,... Tầng B có thể bao gồm một số tầng phụ : B_1 , B_2 , ... tùy thuộc thành phần vật chất của chúng.

– Tầng C còn gọi là tầng mẫu chất hay tầng "đất cái", "đá mẹ". Tầng này gồm các sản phẩm phong hoá đang tiếp tục bị biến đổi để trở thành đất.

– Tầng D là đá chưa bị phong hoá (đá gốc).

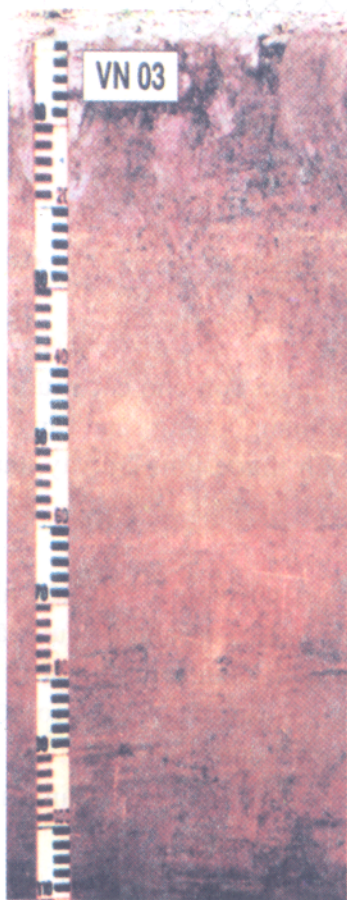
b) Phẫu diện đất thuỷ thành

Loại phẫu diện này đặc trưng cho đất hình thành trên loại mẫu chất bồi tụ (phù sa sông, suối, thung lũng). Sự hình thành phẫu diện đất diễn ra dưới tác dụng bồi tụ của nước, và lại, quá trình hình thành đất còn rất mới. Vì thế, phẫu diện đất thuỷ thành có cấu trúc hoàn toàn khác với cấu trúc phẫu diện đất địa thành.

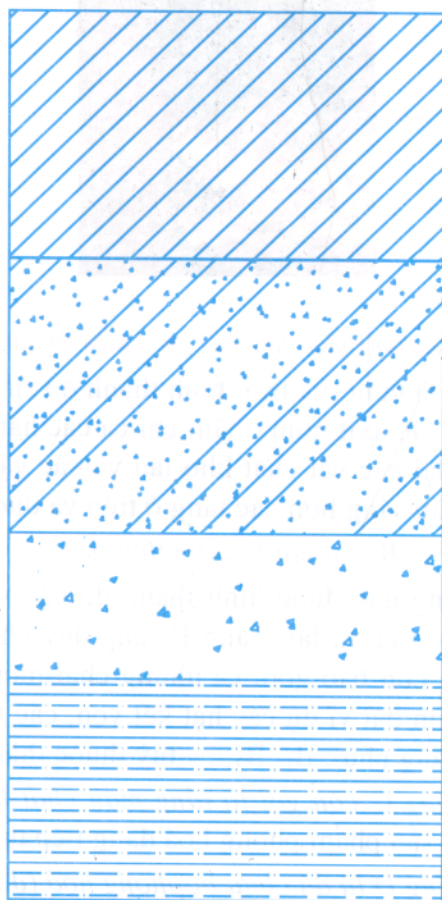
Các lớp đất trong phẫu diện đất thủy thành không mang tính chất phát sinh. Do mới được thành tạo nên hiện tượng di động và tích tụ vật chất hữu như rất yếu ớt, chưa thể tạo thành những tầng tích tụ và rửa trôi.

Phẫu diện đất thủy thành có thể gồm nhiều lớp đất khác nhau về thành phần, kích thước vật liệu. Sự sắp xếp các lớp đất không theo quy luật nhất định (hình I.8a và b).

Đất thủy thành thường được sử dụng để canh tác nông nghiệp. Tùy theo trình độ canh tác và loại hình canh tác, phẫu diện đất thủy thành sẽ có những cấu trúc khác nhau.



Hình I.8a. Phẫu diện đất phù sa



Hình I.8. Các lớp đất của phẫu diện đất thủy thành

*Hình I.8. Các lớp đất của một phẫu diện đất thủy thành
(Thí dụ đất phù sa sông Hồng ở Việt Nam)*

% 3. THÀNH PHẦN VÀ CÁC ĐẶC TÍNH LÝ HÓA CHÍNH CỦA ĐẤT

3.1. Thành phần của đất

Đất là vật thể tự nhiên do vật chất ở ba trạng thái : rắn, lỏng và khí tạo nên. Trạng thái rắn bao gồm các khoáng vật và vật chất hữu cơ, trạng thái lỏng của đất là nước trong đất ; trạng thái khí là không khí trong đất.

a) Thành phần khoáng vật và hữu cơ của đất

– *Khoáng vật trong đất và thành phần cơ giới đất.*

+ Khoáng vật trong đất.

Tất cả các loại đất đều được hình thành từ các sản phẩm phong hoá đá gốc. Đá gốc có thể do một hoặc nhiều loại khoáng vật tạo nên, vì thế khoáng vật tạo đá cũng chính là khoáng vật hình thành đất.

Khoáng vật là những hợp chất tự nhiên, hoặc nguyên tố tự nhiên xuất hiện do kết quả của các quá trình lí, hoá học hoặc sinh học khác nhau xảy ra trong lớp vỏ Trái Đất. Về nguồn gốc, có thể phân ra hai loại khoáng vật : khoáng vật nguyên sinh và khoáng vật thứ sinh.

Khoáng vật nguyên sinh của đất là những khoáng vật được hình thành cùng với đá gốc và hầu như chưa bị biến đổi về thành phần và trạng thái.

Khoáng vật nguyên sinh bị biến đổi về mặt hoá học sẽ trở thành *khoáng vật thứ sinh*.

Trong đất, khoáng vật chiếm tỉ lệ rất cao, tới 90 – 95% trọng lượng chất khô của đất. Đại bộ phận khoáng vật trong đất là những khoáng vật thứ sinh.

Các khoáng vật nguyên sinh phổ biến trong đất là các khoáng vật thuộc các lớp : ôxýt, silicat, sunfua, cacbônát... Thuộc lớp ôxýt có thạch anh (SiO_2) hêmátít (Fe_2O_3). Thạch anh ở dạng kết tinh, màu trắng hoặc nâu rỉ sắt (nếu bị lẫn tạp chất), rất cứng, có độ ổn định cơ học cao, vì thế ngay ở những nơi có quá trình phong hoá hoá học và sinh học mạnh mẽ (thí dụ trong đất nhiệt đới ẩm), chúng vẫn tồn tại. Hêmátít là khoáng nguyên sinh nặng, có màu đỏ đặc trưng.

Các khoáng vật thuộc lớp silicat có nhiều trong lớp vỏ Trái Đất, nhưng trong đất chỉ hay gặp phenxpat và mica.

Trong lớp cacbônát có thể gặp canxi cacbônát (CaCO_3) và đolômit ($\text{Ca, Mg}(\text{CO}_3)_2$).

Khoáng vật thứ sinh chiếm tỉ lệ lớn trong đất, song lại có kích thước nhỏ, vì thế khó nhận biết chúng. Có ba lớp khoáng vật thứ sinh chủ yếu trong đất là : muối khoáng, aluminô – silicat và ôxyt – hydrôxít.

Các loại muối khoáng được hình thành bằng con đường kết tủa các sản phẩm phong hoá khoáng nguyên sinh trong các vùng có khí hậu lục địa (khô và nóng) thí dụ canxi cacbonat (CaCO_3), manhêzit (MgCO_3), thạch cao ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), muối ăn (NaCl).

Đặc biệt quan trọng là các khoáng vật thuộc lớp aluminô – silicat thứ sinh, thí dụ khoáng sét, hydrômica, clorit. Các khoáng vật sét như kaolinit và mônmôrilônít đã tạo nên những tính chất quan trọng của đất như tính dính, dẻo, khả năng hấp phụ, trao đổi ion, tính trương, co... Hydrômica được tạo thành từ các khoáng vật mica nguyên sinh bị ngậm nước, còn clorit lại do ôgít nguyên sinh phá huỷ.

Các khoáng vật thuộc lớp ôxyt và hydrôxít thường gặp là gotit, limônít, manganit...

+ Thành phần cơ giới đất "*Thành phần cơ giới đất (hay thành phần cấp hạt) của đất là tỉ lệ phần trăm của những phần tử cơ giới có kích thước khác nhau trong đất khi đoàn lạp đất ở trạng thái bị phá vỡ*".

Do quá trình phong hoá và hình thành đất mà đá gốc và khoáng vật bị vỡ ra thành những hạt to, nhỏ khác nhau. Những hạt này được gọi là những phần tử cơ giới của đất.

Trong tự nhiên khi những phần tử cơ giới này gắn kết với nhau sẽ tạo thành *đoàn lạp đất*. Do đó, để xác định thành phần cơ giới đất, khâu đầu tiên người ta phải dùng các phương pháp cơ, lí, hoá học để phá vỡ các đoàn lạp nhằm tách chúng thành các hạt riêng rẽ.

Các phần tử cơ giới có kích thước khác nhau sẽ có những tính chất vật lí (tính dính, dẻo, trương, co, thấm nước...) khác nhau, vì thế thành phần cơ giới đất có tác động tới nhiều tính chất lí, hoá, sinh học của đất như : khả năng thấm nước, giữ nước, độ chặt, độ xốp, hấp thu và dự trữ các chất dinh dưỡng, khả năng hoạt động và các quá trình sinh học trong đất... Hiện nay việc phân chia kích thước các cấp hạt còn chưa thống nhất (bảng 1).

Bảng 1 : Sự phân chia cấp hạt (phần tử cơ giới)

Tên cấp hạt	Mĩ và một số nước khác	Nga
Cấp hạt cát (mm)	2,0 – 0,06	1,0 – 0,05
Cấp hạt limon (mm)	0,06 – 0,002	0,05 – 0,001
Cấp hạt sét (mm)	< 0,002	< 0,001

Theo phương pháp phân loại của Mĩ thì thành phần cơ giới đất được phân loại theo hình tam giác đều (hình I.9) gồm 3 nhóm cấp hạt : sét, limon, cát được biểu thị ở cạnh. Định tam giác ứng với 100% trọng lượng từng cấp hạt. Hàm lượng của 3 nhóm cấp hạt : cát, limon và sét ở góc. Giao điểm của 3 đường cần tìm.

Bảng 2 : Phân loại thành phần cơ giới đất theo N.A. Kachinxki



% hạt sét vật lí	% hạt cát vật lí	Tên gọi đất theo thành phần cơ giới
0 – 5	100 – 95	Cát rời
5 – 10	95 – 90	Cát dính
10 – 20	90 – 80	Cát pha
20 – 30	80 – 70	Thịt nhẹ
30 – 40	70 – 60	Thịt trung bình
40 – 50	60 – 50	Thịt nặng
50 – 65	50 – 35	Sét nhẹ
65 – 80	35 – 20	Sét trung bình
> 80	< 20	Sét nặng

Ở nước ta từ trước tới nay, việc phân loại thành phần cơ giới đất thường sử dụng cả phương pháp của Nga và phương pháp của Mỹ. Gần đây, một số nơi còn áp dụng phương pháp phân loại thành phần cơ giới đất đã được cải tiến trên cơ sở lý thuyết của N.A. Kachinxki bằng cách dùng cấp hạt cát vật lý với kích thước hạt $> 0,02$ mm và cấp hạt sét vật lý (cấp hạt $< 0,02$ mm) để phân loại sẽ cho kết quả tỉ mỉ hơn, chính xác hơn.

– Chất hữu cơ trong đất

Vật chất hữu cơ của đất là những tàn tích sinh vật (xác thực, động vật, vi sinh vật) chưa, hoặc đang bị phân giải và những chất hữu cơ đã được phân giải tổng hợp (các chất mùn và các hợp chất không phải mùn).

Về mặt số lượng, vật chất hữu cơ trong đất chỉ chiếm một tỉ lệ nhỏ so với các khoáng vật trong đất. Tuy vậy, chúng có vai trò quan trọng đối với chất lượng đất : chúng vừa là chất dinh dưỡng của thực vật, vừa ảnh hưởng tới các đặc tính lý hoá sinh học, tới quá trình hình thành và chiều hướng phát triển của đất.

Ở đất tự nhiên, chất hữu cơ trong đất có nguồn gốc từ các xác thực vật (thân, lá, rễ, hoa, quả..), xác động vật. Các tàn tích hữu cơ này khi tiếp xúc với đất sẽ bị biến đổi bởi vi sinh vật và các động vật trong đất (với sự tham gia của nước và không khí). Các vi sinh vật sử dụng các tàn tích sinh vật để làm nguồn dinh dưỡng, do đó các tàn tích này bị phá huỷ (làm cho chúng mất cấu tạo hình thái và cấu trúc giải phẫu). Các chất có trong thành phần của chúng sẽ bị biến đổi thành các chất đơn giản hơn. Những sản phẩm phân giải này, một phần được các vi sinh vật sử dụng làm thức ăn (để tồn tại và cấu tạo nên cơ thể chúng), một phần khác bị khoáng hoá, thành các sản phẩm trung gian như : các aminôaxit, hydrat cacbon, glixêrin.. hoặc khoáng hoá hoàn toàn như quá trình thối mục (trong điều kiện có đầy đủ ôxi) hoặc thối rửa (do thiếu ôxi) để tạo ra các sản phẩm ôxi hoá hoàn toàn như CO_2 , H_2O , NO_3^- , PO_4^{3-} , SO_4^{2-} , CH_4 , SH_2 ... Phần còn lại sẽ được các vi khuẩn tổng hợp thành những hợp chất hữu cơ cao phân tử phức tạp – đó là *chất mùn* của đất.

Trong số các thành phần vật chất hữu cơ của đất, mùn là quan trọng nhất. Quá trình hình thành mùn là quá trình tổng hợp những sản phẩm phân giải các tàn tích hữu cơ để tạo thành các axit hữu cơ cao phân tử.

Hiện nay, quan điểm sinh – hoá học về sự thành tạo mùn được nhiều người thừa nhận hơn cả. Theo cách nhìn nhận này, mùn là sản phẩm của sự phân giải các tàn tích hữu cơ và ngưng tụ những hợp chất được phân giải đó. Những phản ứng xảy ra trong quá trình hình thành mùn là phản ứng sinh – hoá dưới tác động của các men do vi sinh vật tiết ra.

Mùn trong đất gồm 3 nhóm chính : axit humic, axit funvônic và hợp chất humin.

Các axit mùn có thể có dạng tự do hoặc kết hợp. Tuy nhiên, đa số là ở dạng kết hợp với các cation canxi, manhê, sắt, nhôm..., hoặc với các khoáng vật sét.

Ở các loại đất khác nhau, tỉ lệ giữa các loại axit mùn sẽ khác nhau.

Thành phần hoá học chủ yếu của các axit mùn bao gồm 4 nguyên tố : cacbon, ôxi, hydro và nitơ. Khi ở dạng kết hợp (các muối humat và funvát) thì chúng còn chứa thêm một số nguyên tố hoá học khác như lưu huỳnh, photpho, canxi, manhê...

Chất hữu cơ có vai trò đặc biệt quan trọng đối với quá trình hình thành đất và tạo độ phì nhiêu cho đất, đồng thời, chúng còn là nguồn cung cấp chất dinh dưỡng cho thực vật.

b) Nước trong đất

– Các dạng nước trong đất.

Nước trong đất không ở riêng rẽ mà có quan hệ chặt chẽ với các phần tử rắn của đất, với không khí trong đất và với các khe hở trong đất.

Nước trong đất có 4 dạng cơ bản : nước ở thể rắn, nước ở thể hơi, nước liên kết và nước tự do.

+ Nước ở thể rắn.

Dạng nước này tồn tại trong đất khi nhiệt độ đất dưới 0°C . Trong những loại đất vùng cực và vùng núi cao của các đới tự nhiên, dạng nước này giữ vai trò lớn trong quá trình phong hoá vật lí do nó tăng thể tích khi bị đông kết.

+ Nước ở thể hơi.

Hơi nước được hình thành do sự bốc hơi nước trong đất, chúng chuyển động khuếch tán trong các khe hở của đất do sự thay đổi nhiệt độ đất, độ bão hoà hơi nước, áp suất không khí đất theo ngày đêm và theo mùa trong năm. Vì tính linh hoạt cao và là phần tử mang tính lưỡng cực, mặt khác các phân tử hơi nước thường chịu tác động của lực hút phân tử của các hạt đất, cho nên chúng thường ngưng tụ trên bề mặt hạt đất.

Ở những vùng đất khô hạn, sự di chuyển và ngưng tụ hơi nước đã làm tăng đáng kể lượng nước ở lớp đất mặt.

+ Nước liên kết.

Nước liên kết trong đất gồm 2 loại : liên kết hoá học và liên kết vật lí.

Nước liên kết hoá học là loại nước liên kết chặt chẽ với khoáng vật trong đất. Thí dụ trong kaolinit ($\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8\text{H}_2\text{O}$), limônit ($2\text{Fe}_2\text{O}_3.3\text{H}_2\text{O}$), thạch cao

($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$),... Dạng nước này không trực tiếp tham gia các quá trình lí hoá đất, không hoà tan các chất và thực vật không sử dụng được chúng.

Nước liên kết vật lí là loại nước được giữ ở mặt ngoài của hạt đất : các phân tử nước ở thể hơi bị hấp phụ ở mặt ngoài đất do lực hút phân tử giữa chúng với phân tử mặt ngoài của đất tạo thành một màng nước mỏng. Đây là dạng *nước hút ẩm*, chúng bị đất giữ chặt, cây không sử dụng được. Khi bão hoà hơi nước, sức hút ẩm của đất là cao nhất. Lúc này nếu có thêm nước, đất sẽ hấp phụ thêm, tạo thành màng nước mới, gọi là *nước màng* do lực liên kết đối cực giữa các phân tử nước với nhau. Nước màng có độ nhớt lớn, không có tính hoà tan, tốc độ di chuyển rất chậm, chỉ khi tiếp xúc với màng nước, rễ cây mới sử dụng được nước này.

+ Nước tự do.

Nước ở trạng thái này có thể di chuyển tự do trong đất theo sự chi phối của trọng lực và lực hút mao quản ; chúng gồm 2 loại : nước mao quản và nước trọng lực.

Nước mao quản là nước ở trạng thái lỏng di chuyển tự do trong các khe hở từ 0,0001 – 0,1mm. Nước mao quản có thể chuyển vận theo mọi hướng, từ nơi có độ ẩm lớn (áp lực ẩm lớn) đến nơi khô hơn (áp lực ẩm nhỏ). Đây là nguồn nước cung cấp chủ yếu cho cây, cây dễ sử dụng, vì lực hút của đất đối với dạng nước này không lớn.

Nước trọng lực là nước thấm xuống đất một cách tự do dưới tác dụng của trọng lực. Dạng nước này có trong các khe hở lớn, và chỉ tồn tại trong một thời gian rất ngắn : chúng di chuyển xuống dưới theo một khe hở lớn tới tầng không thấm nước, dừng lại và tích tụ dần thành nước ngầm, hoặc nhập vào với tầng nước ngầm sẵn có.

– Sự cân bằng nước và các kiểu chế độ nước trong đất.

+ Sự cân bằng nước trong đất :

Nguồn cung cấp nước chủ yếu cho đất là mưa, hơi nước ngưng kết từ không khí (sương, tuyết) và nước ngầm.

Quá trình tiêu thụ nước bao gồm :

Dòng chảy trên mặt (D_m) : Một phần nước mưa rơi xuống đất không kịp thấm xuống đất, tạo thành dòng chảy trên mặt. Trị số này tùy thuộc cường độ mưa, độ dốc mặt đất, tính thấm nước của đất, loại hình thực vật...

Sự hút nước (R) do rễ thực vật đảm nhận trong quá trình sinh dưỡng của chúng.

Sự bay hơi vật lí (B_v) : Lượng nước bay hơi trực tiếp từ mặt đất. Trị số này tùy thuộc loại đất, độ che phủ của thực vật và hướng sườn.

Nước được giữ lại trong đất (D_d) nhờ các lực khác nhau của đất như lực mao quản, trọng lực, lực hấp phụ...

Nước gia nhập vào dòng chảy ngầm trong đất (D_n).

Sự bốc hơi nước qua thực vật (B_l).

Sự cân bằng nước trong đất được biểu thị tổng quát bằng phương trình sau :

$$N_{mưa} + N_{ngưng tụ} + N_{ngấm} = D_m + R + B_v + D_d + D_n + B_l$$

+ Chế độ nước trong đất.

Tổng hợp những hiện tượng : nước được thâm nhập vào đất và nước chuyển đi hoặc được giữ lại trong đất đã tạo nên chế độ nước trong đất.

Có thể phân ra 5 kiểu chế độ nước trong đất sau đây :

Chế độ nước *xuyên thấm* đặc trưng bởi sự xuyên thấm nước qua các tầng đất và chảy vào tầng nước ngầm. Kiểu chế độ nước này đặc trưng cho các cảnh quan ẩm ướt của các vùng nhiệt đới ẩm và ôn đới lạnh, là những nơi có lượng mưa lớn hơn lượng bốc hơi.

Chế độ nước *không xuyên thấm* : không có sự di chuyển của nước tới nước ngầm. Chế độ nước này đặc trưng cho các cảnh quan khô hạn, nước ngầm nằm sâu.

Chế độ nước *phản xuyên thấm* : dòng nước từ nước ngầm đi lên là chủ yếu, tổng lượng nước bốc hơi và hút (của thực vật) lớn hơn lượng mưa. Chế độ nước này đặc trưng cho các đất có tầng nước ngầm gần mặt đất.

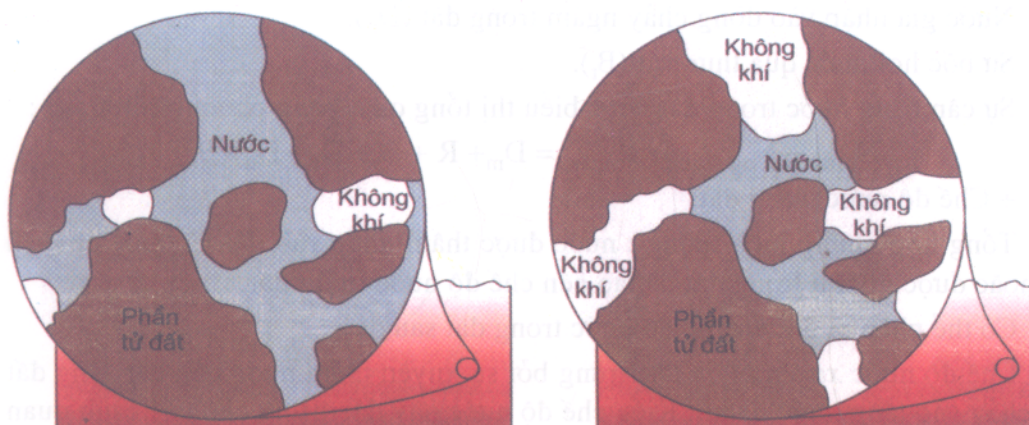
Chế độ nước *dòng* đặc trưng cho những vùng lòng chảo thuộc khí hậu ẩm ướt, mực nước ngầm cao, độ ẩm không khí cao, trị số nước bốc hơi và nước hút do thực vật nhỏ hơn lượng mưa, dẫn tới sự hình thành tầng nước ngầm cao làm cho đất bị hoá lầy.

Chế độ nước *đóng giá* đặc trưng cho các vùng có băng vĩnh cửu phủ trên mặt đất và trong tầng đất.

c) Không khí trong đất

Các khe hở trong đất chứa cả nước và không khí (hình I.10). Không khí trong đất chủ yếu do lớp không khí sát mặt đất của khí quyển thâm nhập vào, do đó thành phần khí trong đất và trong khí quyển về cơ bản là giống nhau, song do hoạt động sống mạnh mẽ của sinh vật trong đất nên thành phần và tỉ lệ không khí trong đất và trong khí quyển có sự khác biệt nhất định.

Không khí trong đất vừa là nhân tố quan trọng trong phong hoá đá, vừa là điều kiện tất yếu cho sự tồn tại và phát triển của sinh vật trong đất. Không khí trong đất còn là nguồn dinh dưỡng trực tiếp hoặc gián tiếp cho thực vật như (N_2 , O_2 , CO_2).



(A) Đất ẩm

(B) Đất khô

Hình 1.10. Mối quan hệ của không khí và nước trong các khe hở của đất

Thành phần không khí trong đất và trong khí quyển giống nhau về cơ bản, nhưng về số lượng thì khác nhau rõ rệt (bảng 3).

Bảng 3 : Thành phần không khí trong đất và trong khí quyển

Các chất khí	Không khí trong khí quyển	Không khí trong đất
Nitơ (N_2)	78,08	78,08 - 80,24 ^(*)
Ôxi (O_2)	20,95	20,9 - 0,01
Cacbonic (CO_2)	0,03	0,03 - 20,0
Argông (Ar)	0,93	

Từ số liệu trên cho thấy tỉ lệ các chất khí trong khí quyển tương đối ổn định. Trái lại, tỉ lệ này rất biến động đối với không khí trong đất. Nguyên nhân chính của sự biến động này là do sự khác nhau về nhu cầu ôxi và sự thải khí cacbonic của các cơ thể sống trong đất ; mặt khác, còn do tốc độ trao đổi khí giữa không khí trong khí quyển và không khí trong đất.

Ở lớp đất gần bề mặt, do sự trao đổi khí xảy ra dễ dàng hơn các lớp dưới sâu nên hàm lượng các chất khí gần như trong khí quyển ; ở các lớp đất bên dưới, do sự trao đổi khí kém, nên hàm lượng ôxi giảm đáng kể, có nơi chỉ còn 0,1 đến 0,01%: Trong khi đó, hàm lượng cacbonic lại tăng lên có khi tới hàng trăm lần.

(1) Bao gồm cả nitơ và argông.

Sự biến động này là do các quá trình : hô hấp, phân giải chất hữu cơ và các phản ứng sinh hoá diễn ra trong đất đã tiêu hao ôxi và giải phóng cacbôníc.

3.2. Một số đặc tính của đất

a) Keo đất và khả năng hấp phụ của đất

– Khái niệm.

Phần tử cơ giới đất có kích thước từ 1nm đến 200 nm (nanômet) được gọi là *hạt keo đất*.

Những phần tử nhỏ hơn 1 nm (nghĩa là nhỏ hơn một phần triệu milimet) là các phân tử, còn những phần tử lớn hơn 200 nm là *hạt thô*.

Các hạt keo đất thường lơ lửng trong dung dịch đất, tạo thành *hệ thống keo*. Một hệ thống keo gồm có mixen keo và dung dịch giữa các mixen. Các hạt keo đất không tan và cũng không kết tủa trong nước ; với kích thước nhỏ, hạt keo có thể lọt qua giấy lọc thông thường.

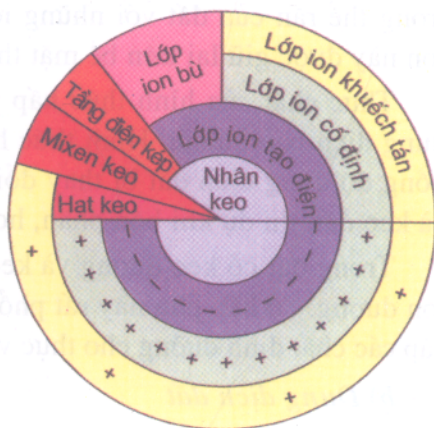
Keo đất được hình thành do các hạt khoáng trong đất bị vỡ nhỏ trong quá trình phong hoá vật lí hoặc do sự ngưng tụ các phân tử và các ion trong đất. Keo đất có vai trò to lớn trong việc tạo nên khả năng hấp phụ của đất, gắn kết các phân tử cơ giới thành đoàn lạp làm cho đất tơi xốp và làm thay đổi nhiều đặc tính lí, hoá học của đất.

– Cấu tạo :

Keo đất có cấu tạo như sau (hình I.11) :

Nhân keo, là tập hợp những phân tử vô cơ, hữu cơ, có cấu trúc tinh thể hoặc vô định hình. Nhân keo có thể là những phân tử khoáng hoặc axit mùn. Nhân keo có khả năng phân li, tạo nên một lớp ion mang điện tích, đó là *lớp ion tạo điện thế*, lớp này nếu là các ion âm thì đó là keo âm, nếu là các ion dương thì đó là keo dương.

Vì hạt keo mang điện của lớp ion tạo điện thế, chúng có sức hút tĩnh điện, nên đã hút một lớp ion trái dấu bao bọc bên ngoài lớp ion tạo điện thế, tạo thành *lớp ion bù*. Trong lớp ion bù này, phần lớn ion nằm sát với lớp ion tạo điện thế, không di chuyển được do bị lực hút tĩnh điện mạnh, tạo thành *lớp ion cố định*. Số ion còn lại do ở xa lớp ion tạo điện thế, chịu lực hút tĩnh điện yếu, dễ dàng di



Hình I.11. Cấu tạo mixen keo
(theo Goobunov)

chuyển, nên gọi là *lớp ion khuếch tán*. Những ion khuếch tán có thể trao đổi với các ion ở trong dung dịch tiếp xúc với hạt keo, nên lớp ion này còn gọi là lớp ion trao đổi.

Do kích thước và cấu tạo như vậy, nên keo đất có khả năng hấp phụ phân tử và hấp phụ hoá – lí.

+ *Hấp phụ phân tử* (hay hấp phụ vật lí) là sự tăng nồng độ các hợp chất ở bề mặt hạt keo đất.

Nguyên nhân là do các hạt keo đất có năng lượng bề mặt. Năng lượng này xuất hiện ở chỗ tiếp xúc giữa bề mặt keo với môi trường xung quanh. Cường độ năng lượng bề mặt phụ thuộc sức căng bề mặt, do đó phụ thuộc diện tích bề mặt. Diện tích bề mặt của một đơn vị thể tích được gọi là tỉ diện. Keo đất có kích thước rất nhỏ nên có tỉ diện lớn, do đó có năng lượng bề mặt lớn.

Nhờ hấp phụ phân tử mà keo đất có thể hấp phụ được phân tử của các chất hoà tan cũng như hơi nước và các phân tử khí như NH_3 , CO_2 , O_2 , N_2 ...

+ *Hấp phụ hoá – lí* (hấp phụ trao đổi) là quá trình trao đổi giữa những ion trong thể rắn của đất với những ion cùng dấu trong dung dịch đất, làm cho các ion này được giữ lại trên bề mặt thể hấp phụ.

Thực chất của hình thức hấp phụ này là sự trao đổi ion giữa mixen keo với dung dịch bao quanh. Hình thức hấp phụ hoá – lí thường xảy ra trong điều kiện nồng độ dung dịch đất bị thay đổi, hoặc có sự chênh lệch về ion giữa dung dịch và keo đất, thí dụ khi bón phân, hoặc khi mực nước ngầm dâng cao...

Trong đất có keo dương và keo âm nên keo đất có thể hấp phụ cả ion âm lẫn ion dương. Sự hấp phụ này rất phổ biến và quan trọng, vì nhờ nó, đất có thể cung cấp các chất dinh dưỡng cho thực vật và việc bón phân, cải tạo đất mới có ý nghĩa.

b) Dung dịch đất

– Khái niệm

Nước trong đất không tinh khiết, vì bao giờ cũng chứa các chất rắn, lỏng và khí hoà tan. Do vậy nước tự do trong đất chính là *dung dịch đất*.

Trong quá trình hình thành và phát triển của đất, dung dịch đất có vai trò rất quan trọng. Nó là môi trường giúp cho sự di động và trao đổi vật chất trong các tầng đất, giữa thực vật và đất, bảo đảm sự sống của vi sinh vật và động vật trong đất; đồng thời cũng là nơi diễn ra các phản ứng hoá học và sinh hoá trong đất.

Nước mưa, nước do băng, tuyết tan... trước khi thấm vào đất đã hoà tan một số chất khí như CO_2 , O_2 , N_2 , NH_3 ... Khi tiếp xúc với đất, chúng lại được bổ sung thêm những chất vô cơ dễ hoà tan (như bicacbonat, sunfat, clorua, nitrat, hydroxit sắt, nhôm...) và các chất hữu cơ (những sản phẩm của hoạt động sống

của sinh vật và những sản phẩm phân giải của chúng như các loại axit hữu cơ, đường rượu, aminô axit...).

Tuỳ theo loại đất và các điều kiện tự nhiên khác nhau, mà thành phần và nồng độ của các chất hoà tan trong dung dịch đất có sự thay đổi. Chính thành phần và nồng độ của dung dịch đất là những yếu tố quyết định tính chất của dung dịch đất như : áp suất thẩm thấu, tính ôxi hoá khử, phản ứng đất, tính đệm của dung dịch đất...

– Một số tính chất của dung dịch đất.

+ Phản ứng của dung dịch đất.

Phản ứng của dung dịch đất chỉ tính chất chua, kiềm hoặc trung tính của dung dịch đất.

Phản ứng dung dịch đất phụ thuộc vào tỉ lệ nồng độ H^+ và OH^- tự do có trong dung dịch đất.

Đất thường chứa nhiều loại ion khác nhau, song chỉ có các ion H^+ và OH^- quyết định phản ứng của dung dịch đất. Nói chính xác hơn, tỉ lệ giữa hai loại ion này sẽ quyết định phản ứng đất là chua, kiềm hoặc trung tính.

Phản ứng chua của đất.

Ion H^+ có thể tồn tại trong dung dịch đất và ở bề mặt các hạt keo đất. Khi nồng độ H^+ cao hơn OH^- thì đất sẽ có phản ứng chua. Tuỳ thuộc vị trí tồn tại của ion H^+ , người ta phân biệt ra 2 loại độ chua khác nhau : độ chua hoạt động và độ chua tiềm tàng.

Các ion H^+ tự do trong dung dịch đất sẽ gây nên độ chua hoạt động của đất (độ chua hiện tại). Để xác định nồng độ H^+ , người ta rút ion H^+ bằng nước cất, rồi so với thang màu tiêu chuẩn. Trị số của độ chua hoạt động được biểu thị bằng $pH_{(H_2O)}$ để nói rằng p là lũy thừa của $[H^+]$:

$$pH_{(H_2O)} = -\lg[H^+] \quad (1)$$

(lg là logarit cơ số 10)

Hằng số phân li của nước nguyên chất là 10^{-14} ion gam. Vì trong nước nguyên chất, lượng ion $H^+ = OH^- = 10^{-7}$ ion gam /lít. Thay vào (1) ta có :

$$pH_{(H_2O)} = -\lg[10^{-7}] = 7$$

Như vậy dung dịch có $pH = 7$ là trung tính, $pH < 7$ là axit và $pH > 7$ là kiềm.

Trong thực tế, pH của dung dịch đất thường nằm trong phạm vi từ 3 đến 9. Người ta phân chia mức độ chua, kiềm của đất theo trị số pH như sau :

* p : Phụ âm đầu của power (lũy thừa) ; H : Kí hiệu hoá học của hydro.

Đất rất chua	pH = 3 – 4,5
Đất chua	pH = 4,6 – 5,5
Đất ít chua	pH = 5,6 – 6,5
Đất trung tính	pH = 6,6 – 7,5
Đất kiềm yếu	pH = 7,6 – 8,0
Đất kiềm	pH = 8,1 – 8,5
Đất kiềm mạnh	pH = 8,6 – 9

Độ chua hoạt động có tác động trực tiếp đến sự hoạt động của hệ rễ thực vật và vi sinh vật sống trong đất.

Độ chua tiềm tàng của đất là độ chua được xác định khi các ion H^+ và Al^{+++} hấp phụ ở bề mặt keo đất bị đẩy ra khỏi phức hệ hấp phụ vào dung dịch đất.

Chỉ trong điều kiện đất tiếp xúc với một dung dịch muối thì các cation H^+ mới bị đẩy ra khỏi phức hệ hấp phụ. Khi tiếp xúc với một dung dịch muối trung tính (thí dụ KCl), ta được loại độ chua tiềm tàng thứ nhất – đó là "*độ chua trao đổi*", còn với dung dịch muối kiềm [thí dụ $Ca(CH_3COO)_2$] sẽ được loại độ chua tiềm tàng thứ hai – đó là "*độ chua thủy phân*".

Hai loại độ chua : độ chua hiện tại và độ chua tiềm tàng hợp thành tổng số độ chua của đất.

Có nhiều nguyên nhân làm cho đất bị chua như : hiện tượng rửa trôi, xói mòn, thực vật hút thức ăn, sự phân giải chất hữu cơ và việc bón phân vô cơ cho đất.

Hiện tượng rửa trôi, xói mòn do nước mưa gây ra, làm cho các cation kiềm, kiềm thổ như Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ ... bị mang theo xuống các tầng đất sâu và ra sông biển. Mặt khác, nước mưa làm loãng dung dịch đất, do đó phá vỡ thế cân bằng cation giữa dung dịch đất và keo đất. Kết quả là các cation kiềm và kiềm thổ trong keo đất bị đẩy ra dung dịch đất và bị trôi đi. Thay thế chúng là các cation H^+ và Al^{+++} làm cho đất trở nên chua.

Rễ cây hút các cation như Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ ,... trong dung dịch đất để làm thức ăn nuôi cây. Do vậy nồng độ của các cation này giảm dần, đất ngày càng nghèo chất dinh dưỡng và chua dần.

Việc bón phân vô cơ (phân khoáng) cho đất không những làm tăng nồng độ axit của đất, mà còn xúc tiến quá trình rửa trôi các cation kiềm và kiềm thổ. Vì thế bên cạnh việc bón phân khoáng, người ta phải bón thêm vôi và phân hữu cơ để hạn chế quá trình làm chua đất.

Phản ứng kiềm của đất :

Đất có phản ứng kiềm là do chứa nhiều ion OH^- . Sự tích lũy OH^- có thể là kết quả của quá trình phong hoá các aluminôsilicat, hoặc do mùn hấp phụ Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ , nhưng chủ yếu là do đất có chứa xôđa (Na_2CO_3). Sự xuất hiện Na_2CO_3 trong đất là kết quả của các quá trình hoá học và sinh học, hoặc chính do đất mặn chứa Na_2CO_3 .

Sự tích lũy Na_2CO_3 , ảnh hưởng xấu đến tính chất lí – hoá học của đất : Đất chứa trên 0,01% Na_2CO_3 sẽ bị cứng rắn khi đất bị khô, và bị phân tán mạnh khi ẩm...

+ Áp suất thẩm thấu của dung dịch đất

Áp suất thẩm thấu của dung dịch đất phụ thuộc vào nồng độ và thành phần chất hoà tan. Dung dịch đất càng chứa nhiều muối tan thì áp suất thẩm thấu càng cao.

Áp suất thẩm thấu của dung dịch đất đóng vai trò quan trọng đối với sự sinh trưởng, phát triển của thực vật. Nếu áp suất thẩm thấu của dung dịch đất lớn hơn áp suất thẩm thấu của dung dịch trong tế bào rễ thực vật thì rễ cây sẽ không hút được nước, vì thế lá cây bị héo dần. Nếu tình trạng héo kéo dài, cây sẽ bị chết. Trường hợp này cây chết là do bị hạn sinh lí.

c) Kết cấu đất

Trong tự nhiên, các phần tử cơ giới đất thường gắn kết với nhau thành những hạt kết có hình dạng và kích thước khác nhau tạo cho đất có kết cấu.

Kết cấu đất được hình thành trong quá trình thành tạo đất, do tác dụng ngưng tụ của các hạt keo, các axit mùn, các hạt sét, ôxyt sắt, nhôm, cacbonat canxi, cùng với tác dụng của các sinh vật sống trong đất.



Hình 1.12. Các dạng kết cấu đất

Có 3 nhóm kết cấu đất : kết cấu khối, kết cấu trụ và kết cấu tấm

– Kết cấu khối bao gồm các dạng : cục, hạt và viên. Chúng đều phát triển theo cả 3 chiều không gian.

– Kết cấu trụ bao gồm các dạng : trụ và cột. Chúng phát triển mạnh theo chiều thẳng đứng.

– Kết cấu tấm gồm các dạng : tấm, vữa và phiến. Chúng phát triển theo chiều nằm ngang.

Mỗi loại đất thường có kết cấu riêng. Thí dụ đất hình thành trên đá vôi, đá badan, phiến mica... thường có kết cấu hạt, viên hoặc cục, còn đất kiềm mặn ở vùng ôn đới thường có kết cấu phiến (ở tầng mùn).

Trong cùng một phẫu diện đất, các tầng đất cũng có thể kết cấu khác nhau. Thí dụ tầng mùn của loại đất hình thành trên phiến thạch sét có kết cấu hạt, nhưng ở tầng dưới lại có kết cấu trụ.

Ở đất có kết cấu, các chế độ nước, nhiệt, khí, sự hoạt động của vi sinh vật, sự phát triển của rễ cây... đều tốt. Với đất có kết cấu viên (đường kính hạt kết từ 0,5 đến 5mm), đất có thể hút gần hết lượng nước mưa, vì đất có nhiều khe hở mao quản để giữ nước. Khi hạt kết đầy nước, nước sẽ ngấm xuống sâu tới tầng nước ngầm. Khi lớp đất trên bị khô, nước lại leo theo các mao quản đi lên tầng trên tới rễ cây.

Ở đất có kết cấu, nước dự trữ trong các khe hở mao quản bên trong hạt kết, còn không khí thì ở các khe hở lớn bên ngoài các hạt kết ; tại đây vi khuẩn hiếu khí hoạt động mạnh, phân giải chất hữu cơ cung cấp cho cây. Nước dự trữ trong các khe hở mao quản sẽ hoà tan thức ăn cho cây hút. Vi khuẩn hiếu khí sử dụng ôxi nên đã tạo điều kiện cho vi khuẩn yếm khí hoạt động, tạo ra sự tích lũy mùn và các chất hữu cơ khác trong đất.

Đất có kết cấu thì chế độ nước và không khí được điều hoà cho nên chế độ nhiệt cũng điều hoà : ban ngày đất không bị quá nóng (mùa hè), ban đêm không quá lạnh (mùa đông).

d) Một số tính chất vật lý cơ bản và cơ lý của đất

– Một số tính chất vật lý cơ bản của đất.

+ Tỷ trọng đất.

Tỷ trọng đất là tỉ số giữa trọng lượng phần rắn của đất với trọng lượng nước cùng một thể tích ở 4°C.

Tỷ trọng đất phụ thuộc vào thành phần khoáng, thành phần cơ giới đất và hàm lượng chất hữu cơ trong đất.

Đất chứa nhiều khoáng vật nặng, tỷ trọng đất sẽ lớn. Tỷ trọng của một số khoáng vật chủ yếu như sau :

Kaolinit	2,6 – 2,65
Môn-mô-rilônít	2,0 – 2,2
Thạch anh	2,65

Limônit 3,5 – 3,95

Đất có thành phần cơ giới nặng, tỉ trọng càng lớn :

Đất cát : 2,65

Đất thịt : 2,71

Đất sét : 2,74

Đất chứa nhiều chất hữu cơ tỉ trọng nhỏ : chất mùn, than bùn và thảm mục rừng có tỉ trọng từ 1,25 đến 1,8.

Ở những đất khác nhau thì tỉ trọng cũng khác nhau. Trong một phẫu diện đất, sự thay đổi tỉ trọng thường theo quy luật : Tầng mùn tỉ trọng nhỏ, xuống sâu tỉ trọng càng tăng, vì những hợp chất sắt và khoáng sét được tích tụ càng nhiều.

+ Dung trọng đất.

Tỉ số giữa trọng lượng đất khô kiệt (kể cả những khoáng trống) với trọng lượng nước cùng một thể tích ở 4°C được gọi là *dung trọng đất*.

Dung trọng đất phụ thuộc thành phần khoáng, hàm lượng chất hữu cơ và độ xốp của đất. Hầu hết ở tất cả các loại đất, dung trọng đất tăng dần khi càng xuống sâu. Nguyên nhân do càng xuống sâu lượng mùn càng giảm, đất càng chặt.

+ Độ xốp.

Tỉ lệ phần trăm (%) các khe hở trong đất so với thể tích chung của đất được gọi là độ xốp (độ khổng) của đất.

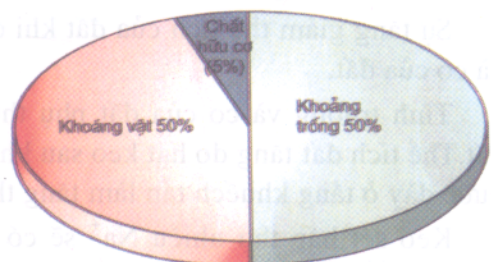
Khe hở trong đất là nơi chứa đựng nước, không khí, các chất dinh dưỡng cho thực vật, đồng thời cũng là nơi sinh sống của các vi khuẩn và các cơ thể sống khác của đất.

Đất tơi xốp thì rễ cây phát triển dễ dàng, chế độ nước, khí thuận lợi, hoạt động sinh học mạnh mẽ. Do đó có thể thấy độ xốp đất ảnh hưởng đáng kể đến độ phì nhiêu đất.

Độ xốp đất phụ thuộc kết cấu đất, và thay đổi tùy theo loại đất. Đất có độ xốp khoảng 50%, trong đó chứa 1/2 là nước, 1/2 là không khí thì chế độ nước, khí và nhiệt được điều hoà (hình I.13).

– Một số tính chất cơ lí của đất.

+ Tính liên kết của đất.



Hình I.13. Tỉ lệ khoảng trống 1/2 và gần 1/2 vật chất rắn là tốt nhất cho sự sinh trưởng của thực vật

Tính liên kết của đất là lực dính kết các phần tử đất với nhau.

Tính liên kết phụ thuộc độ ẩm, thành phần cơ giới, thành phần cation hấp phụ và lượng mùn trong đất.

Đất có thành phần cơ giới nặng : tính liên kết lớn khi độ ẩm giảm. Thí dụ ở trạng thái khô, đất sét liên kết rất chặt. Đất có thành phần cơ giới nhẹ (đất cát, cát pha...) cũng có tính liên kết, nhưng yếu và phải đủ ẩm.

Đất chứa nhiều Ca^{++} khi ẩm có sức liên kết lớn hơn đất chứa nhiều Na^+ ; khi khô thì ngược lại : yếu hơn đất chứa nhiều Na^+ .

Mùn làm tăng tính liên kết ở đất có thành phần cơ giới nhẹ và làm giảm tính liên kết ở đất nặng.

+ Tính dính của đất.

Tính dính của đất là khả năng liên kết của đất với các vật tiếp xúc, khi đất ở trạng thái ẩm.

Tính dính của đất phụ thuộc độ ẩm, tỉ lệ sét, thành phần cation hấp phụ và kết cấu đất. Đất khô không có tính dính. Độ ẩm đất tăng tới một mức nào đó, đất bắt đầu xuất hiện tính dính, sau đó tăng dần, nhưng nếu tiếp tục tăng độ ẩm thì tính dính của đất lại giảm.

Tính dính của đất tăng tỉ lệ thuận với hàm lượng sét trong đất. Đất cát hầu như không có tính dính.

+ Tính dẻo của đất.

Đất chỉ có tính dẻo khi đủ ẩm. Ở trạng thái khô, sức hút phân tử của màng nước bị giảm, đất dễ bị nứt vỡ chứ không dẻo ; ở trạng thái quá ẩm thì màng nước lớn, khoảng cách giữa các hạt đất lớn, do đó đất sẽ bị nhão khi thôi tác động. Tính dẻo của đất tăng khi đất chứa nhiều sét và Ca^{++} .

+ Tính trương và co của đất.

Sự tăng giảm thể tích của đất khi độ ẩm đất thay đổi được gọi là tính trương và co của đất.

Tính trương và co của đất phụ thuộc lượng sét và thành phần cation trong đất. Thể tích đất tăng do hạt keo sau khi bị hydrat hoá lại được bao bọc một màng nước dày ở tầng khuếch tán làm tăng thể tích đất.

Keo sét hấp thụ nhiều Na^+ sẽ có tính trương co lớn hơn loại keo sét chứa nhiều Ca^{++} , vì Na^+ có khả năng tạo nên màng nước dày hơn nên thể tích đất cũng tăng nhanh hơn.

e) Nhiệt độ đất

– Nguồn gốc và vai trò của nhiệt độ đất.

Đất bị các tia bức xạ mặt trời đốt nóng trực tiếp, ngoài ra, nguồn nhiệt từ trong lòng Trái Đất truyền tới và nhiệt do các phản ứng sinh – hoá xảy ra ở các tầng đất cũng làm cho đất nóng lên.

Nhiệt độ đất là nhân tố sinh thái rất quan trọng, góp phần quyết định đối với việc sinh trưởng của thực vật, động vật và vi sinh vật sống trong đất, do đó đã tác động tới cường độ phân giải các tàn tích hữu cơ và sự thành tạo mùn. Nhiệt độ đất còn tham gia vào quá trình phong hoá đá mẹ và các khoáng vật ở sát dưới lớp phủ thổ nhưỡng, do đó cũng tác động tới cả lớp vỏ phong hoá.

– *Chế độ nhiệt trong đất* : Tất cả các hiện tượng hấp thụ, truyền dẫn, tích tụ và phản xạ nhiệt trong đất đã tạo nên chế độ nhiệt của đất.

Chế độ nhiệt của đất trước hết phụ thuộc lượng bức xạ mặt trời tới được bề mặt đất, đồng thời còn tùy thuộc vào đặc tính của từng loại đất (như khả năng hấp thụ nhiệt, phản xạ nhiệt, truyền dẫn, nhiệt dung đất ...). Trong chế độ nhiệt của đất, có hai vấn đề quan trọng hơn cả là : sự biến động nhiệt độ đất và sự cân bằng nhiệt độ đất. Dưới đây chúng ta sẽ đề cập tới hai lĩnh vực này.

+ Sự biến động nhiệt độ đất :

Nhiệt độ đất ở mọi nơi trên Trái Đất đều có sự biến động theo ngày đêm, theo mùa và theo độ sâu của tầng đất. Tuy nhiên sự biến động đó còn tùy thuộc vào vị trí địa lý và các đặc điểm của điều kiện tự nhiên ở từng nơi.

Trong một ngày đêm, nhiệt độ mặt đất cực đại vào lúc 13h và cực tiểu trước lúc Mặt Trời mọc. Sự biến đổi này là do mặt đất chịu tác động trực tiếp của bức xạ Mặt Trời : ban ngày mặt đất thu nhận lượng nhiệt mặt trời tăng dần từ lúc Mặt Trời mọc cho tới lúc cường độ bức xạ Mặt Trời lớn nhất trong ngày vào lúc 13h. Sau đó, lượng nhiệt mặt trời và mặt đất nhận được sẽ giảm dần và đạt cực tiểu khoảng 4h sáng – tức là trước lúc mặt trời mọc. Do trực tiếp nhận một lượng bức xạ mặt trời lớn, nên nhiệt độ lớp đất mặt vào ban ngày sẽ cao hơn nhiệt độ lớp không khí sát mặt đất. Trái lại, vào ban đêm nhiệt độ lớp đất mặt lại thấp hơn nhiệt độ không khí sát mặt đất.

Trong năm, nhiệt độ lớp đất mặt ở bán cầu Bắc cực đại vào tháng 7, cực tiểu vào tháng 1. Ở bán cầu Nam sẽ có hiện tượng ngược lại.

Sự biến động nhiệt độ đất còn xảy ra trong các tầng đất : mạnh mẽ nhất là ở tầng đất mặt và giảm dần khi xuống sâu. Dưới độ sâu 50cm thì sự biến động hầu như không đáng kể.

Trong số các điều kiện tự nhiên thì thảm thực vật rừng có tác dụng điều hoà nhiệt độ mặt đất một cách rõ rệt : biên độ nhiệt trong đất dưới tán rừng bao giờ

cũng nhỏ hơn biên độ nhiệt độ đất ở ngoài chỗ trống, bởi vì lớp thảm thực vật đã hạn chế mức độ nung nóng mặt đất của Mặt Trời vào ban ngày và làm giảm sự hạ thấp nhiệt độ do bức xạ mặt đất vào ban đêm.

+ Sự cân bằng nhiệt của đất

Tương quan giữa tổng lượng nhiệt được đất hấp thụ và tổng lượng nhiệt chi phí cho các quá trình xảy ra trong đất trong một thời gian nào đó gọi là sự cân bằng nhiệt của đất.

Trong cân bằng nhiệt của đất, thường có bốn thành phần tham gia. Thứ nhất, nguồn thu vào là cân bằng bức xạ của bề mặt đất (Q_b). Thứ hai, nguồn mất đi là lượng nhiệt tiêu phí cho sự bốc hơi vật lí, bốc hơi sinh vật và sự ngưng tụ hơi nước (Q_t). Thứ ba, nguồn nhiệt mất đi do sự truyền nhiệt xuống các tầng sâu của đất (Q_d). Thứ tư, nguồn nhiệt mất đi do trao đổi nhiệt với không khí của khí quyển (Q_k).

Các thành phần này tuân theo định luật bảo tồn năng lượng, nghĩa là về mặt tổng đại số phải bằng 0 :

$$Q_b + Q_t + Q_d + Q_k = 0$$

§4. CÁC QUY LUẬT PHÂN BỐ VÀ SỰ PHÂN BỐ ĐẤT THẾ GIỚI

4.1. Quy luật phân bố đất

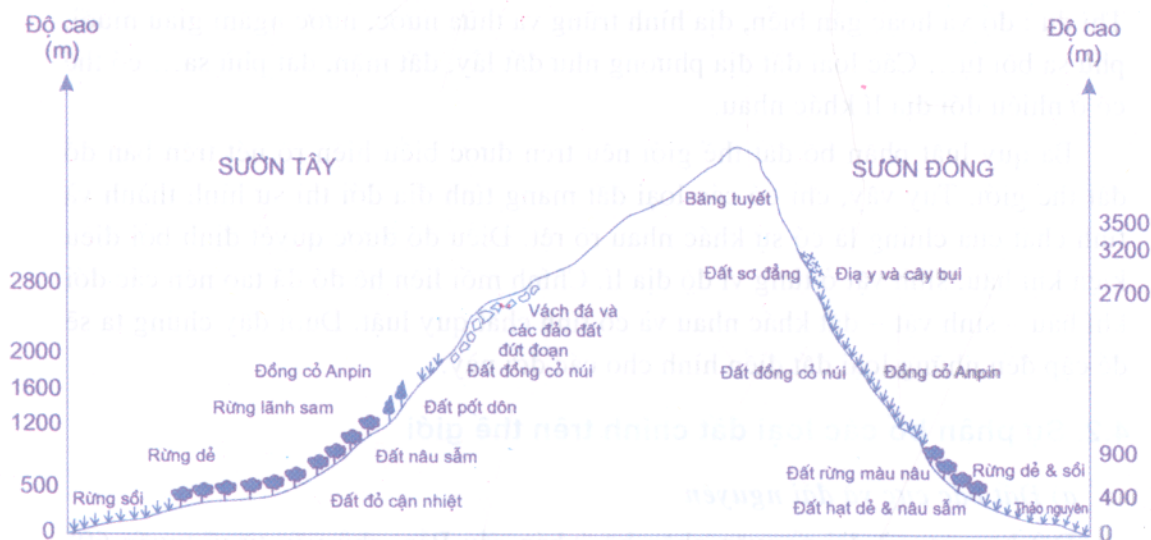
Lớp phủ thổ nhưỡng trên thế giới rất đa dạng và phức tạp. Tuy nhiên, nếu phân tích kĩ mối quan hệ giữa điều kiện nhiệt ẩm với sự sắp xếp của các loại đất điển hình, chúng ta có thể thấy rằng lớp phủ thổ nhưỡng thế giới thể hiện ba quy luật phân bố : theo chiều vĩ tuyến, theo chiều cao và theo địa phương.

a) Sự phân bố đất theo vĩ tuyến

Vào những năm 1890 – 1900 sau nhiều công trình nghiên cứu, V.V. Đôcutsaep đã nhận thấy rằng một số loại đất trên Trái Đất được phân bố theo đới (ít nhiều song song theo chiều vĩ tuyến). Các đới đất phản ánh sự khác nhau về các điều kiện nhiệt – ẩm và biểu hiện quy luật địa đới theo chiều ngang (hình 1.14).

Trên thực tế, ở bán cầu Bắc, trong dải vĩ độ gần cực Bắc, do khí hậu lạnh thường có băng giá nên thực vật chỉ có địa y và rêu mọc thưa thớt. Đất ở vùng này là đất đài nguyên. Các vĩ độ thuộc ôn đới lạnh (từ 45° – 50° đến khoảng 70° vĩ Bắc) tuy vẫn lạnh rét nhưng lượng mưa khá hơn, thực vật rừng lá kim thống

b) Sự phân bố đất theo chiều cao

Die Kette mit dem Namen `list` hat die Attribute

Sự phân bố đất theo chiều cao còn chịu sự chi phối của quy luật địa đới theo

Ngoài ra, sự phân bố đất theo chiều cao còn tùy thuộc vào điều kiện địa phương. Thí dụ trên cùng một dãy núi Capca, ở sườn tây có khí hậu ẩm nên có vành đai đất đỏ cận nhiệt (ranh giới phía trên lên tận độ cao 500m), trong khi đó, phía sườn đông có khí hậu khô nên xuất hiện vành đai đất nâu và hạt dẻ cận nhiệt (tới độ cao 400m).

c) Sự phân bố đất theo địa phương

Trong thực tế có những loại đất không tuân theo quy luật địa đới hoặc quy luật đai cao, chúng được hình thành do tác dụng quyết định của nhân tố ưu thế nào đó. Những nhân tố này có thể xuất hiện trong nhiều vùng địa lý khác nhau. Thí dụ : độ xa hoặc gần biển, địa hình trũng và thềm nước, nước ngầm giàu muối, phù sa bồi tụ... Các loại đất địa phương như đất lầy, đất mặn, đất phù sa... có thể có ở nhiều đới địa lý khác nhau.

Ba quy luật phân bố đất thế giới nêu trên được biểu hiện rõ nét trên bản đồ đất thế giới. Tuy vậy, chỉ có các loại đất mang tính địa đới thì sự hình thành và tính chất của chúng là có sự khác nhau rõ rệt. Điều đó được quyết định bởi điều kiện khí hậu, sinh vật ở từng vĩ độ địa lý. Chính mối liên hệ đó đã tạo nên các đới khí hậu – sinh vật – đất khác nhau và có tính chất quy luật. Dưới đây chúng ta sẽ đề cập đến những loại đất điển hình cho các đới này.

4.2. Sự phân bố các loại đất chính trên thế giới

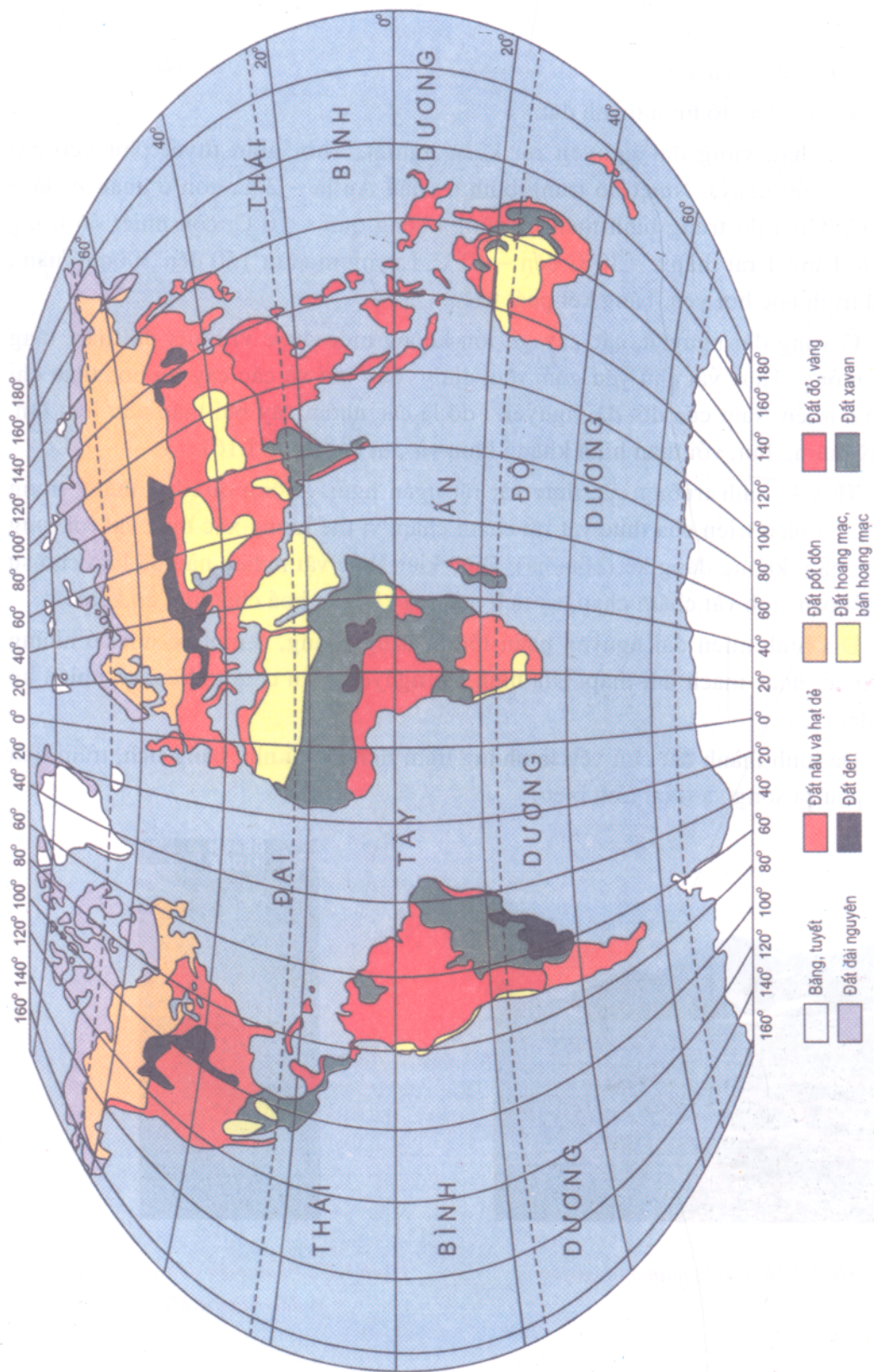
a) Đất bắc cực và đài nguyên

Đất bắc cực và đài nguyên phân bố ở bán cầu Bắc, chủ yếu từ vĩ tuyến 60° đến 80°, dọc bờ Bắc Băng Dương thuộc các lục địa Âu – Á và Bắc Mỹ (kể cả trên các đảo không bị băng bao phủ). Loại đất này chiếm khoảng 4% diện tích lục địa.

Sự hình thành các cảnh quan đới bắc cực và đài nguyên gắn liền với hiện tượng đóng băng ở các lục địa vào thời kỳ Đệ tứ, vì thế đất đới cực và đài nguyên thuộc loại đất sơ đẳng, có hiện tượng băng kết rõ nét. Quá trình phong hoá yếu, hiện tượng gờ lầy hoá rõ rệt, phẫu diện đất mỏng. Ở đới này có hai loại đất chính : đất bắc cực và đất đài nguyên.

– Đất bắc cực

Đất này hình thành trong điều kiện băng giá quanh năm, thực vật rất nghèo nàn và thưa thớt. Quá trình hình thành đất mới ở trạng thái phôi thai, các quá trình sinh – hoá xảy ra hết sức chậm chạp, quá trình phong hoá vật lý là chủ đạo. Đất rất mỏng, rất nghèo chất dinh dưỡng.



Hình 1.15. Bản đồ các loại đất chính trên thế giới

– Đất đài nguyên :

+ Các nhân tố hình thành đất.

Khí hậu vùng đài nguyên rất khắc nghiệt. Thời gian tuyết phủ kéo dài (200 – 260 ngày). Nhiệt độ trung bình ở châu Âu là -2°C , còn ở châu Á là -12°C . Nhiệt độ trung bình tháng 7 cũng không quá $+10^{\circ}\text{C}$, còn nhiệt độ trung bình tháng 1 rất thấp : -30°C đến -40°C . Lượng mưa từ 150 đến 300mm/năm, quá trình bốc hơi yếu, băng kết phát triển.

Ở vùng đài nguyên, các cây gỗ lớn không mọc được vì nhiệt độ thấp, tầng đất mỏng. Thực vật chủ yếu gồm rêu, địa y. Cây bụi và các cây họ hoà thảo chỉ gặp ở miền Nam của đới đài nguyên : đó là các nhóm cây bụi thấp như liễu lùn, thuy dương lùn, với thân hình khangkhiu và căn cỗi (hình I.16).

Thời kì sinh trưởng của thực vật rất ngắn ngủi, không quá hai tháng trong năm. Sự phát triển của thực vật rất chậm chạp, vì thể lượng xác thực vật rơi rụng hàng năm không đáng kể (10tạ/ha). Điều kiện thực vật nghèo nàn đã làm cho sự tuần hoàn sinh vật chậm chạp, sự tích mùn và khoáng hoá chất hữu cơ kém.

Địa hình miền đài nguyên phần lớn là bằng phẳng, ở một số nơi có những đồi nhỏ, hoặc mạch núi thấp. Địa hình đài nguyên nhìn chung thấp, có nhiều hồ và đầm lầy.

Đá hình thành đất chủ yếu là những trầm tích Đệ tứ như băng tích, trầm tích hồ, phù sa sông và trầm tích biển.



Hình I.16. Cảnh quan đài nguyên



Hình I.17. Phẫu diện đất đài nguyên ở Bắc Alaxca(Mĩ)

+ Quá trình hình thành đất.

Quá trình hình thành đất đài nguyên diễn ra trong điều kiện thừa nước và nhiệt độ thấp. Hoạt động của vi sinh vật rất chậm chạp do khí hậu rất lạnh và thừa ẩm. Sự thừa ẩm gây ra quá trình phân huỷ kị khí, hình thành nên tầng than bùn với sự có mặt của mùn chua, thô.

Đặc điểm hình thành đất và sự tích lũy mùn thô đã tạo điều kiện phát triển cho kiểu đất gờ lầy đài nguyên. Cấu trúc, phẫu diện của kiểu đất này như sau (hình 1.17) :

Tầng mặt (A_0) có xác địa y, rêu, cây bụi, than bùn.

Tầng gờ lầy (G) : có sét, màu xanh xám ở giữa phẫu diện.

Tầng đông kết.

Trong vùng cực do sự khác biệt của vị trí địa lí, điều kiện và nhân tố hình thành, mà đất đài nguyên có nhiều loại : đất đài nguyên gờ lầy, đất đài nguyên cây bụi - rêu, đất đài nguyên - rừng.

Hiện nay, ở Nga, Hoa Kỳ, Canada, Na Uy, việc sử dụng đất đài nguyên cũng đã được chú ý, tuy nhiên mới chỉ rất ít nơi được khai phá để trồng rau. Nghề chăn nuôi hươu được coi là nghề chủ yếu trong việc sử dụng kinh tế ở đất đài nguyên.

3. Đất lạnh đới ôn đới

- Đất pôtdôn :

Theo tiếng Nga, pôtdôn có nghĩa là "tro". Từ lâu, pôtdôn đã trở thành một thuật ngữ quốc tế. Đất pôtdôn phân bố chủ yếu ở Bắc Á, Bắc Âu và Bắc Mỹ trong giới hạn từ vĩ tuyến 45° đến vĩ tuyến $60 - 65^\circ$ thuộc vùng ôn đới lạnh, có thực vật rừng lá kim. Đất pôtdôn chiếm khoảng 9% diện tích các lục địa.

+ Các nhân tố hình thành đất.

Đất pôtdôn được hình thành trong điều kiện khí hậu ôn đới lạnh lục địa, song giữa các khu vực thuộc đới đất pôtdôn cũng có sự khác nhau. Thí dụ : ở phía Nam lãnh thổ Canada thuộc đới này, về mùa đông thời tiết rất lạnh, nhiệt độ trung bình tháng giêng từ -20°C đến -28°C nhưng đến mùa hạ lại rất ấm, nhiệt độ trung bình tháng 7 là $+20^\circ\text{C}$. Trong khi đó ở khu vực rừng taiga của châu Á, mùa đông khô và rất lạnh, nhiệt độ trung bình tháng giêng là -40°C ở Xibia, còn tháng 7 là $+15^\circ\text{C}$. Mùa đông băng giá kéo dài và băng kết vĩnh cửu còn phổ biến.

Lượng mưa ở từng vùng cũng khác nhau : đới đất pôtdôn ở Canada và Bắc Âu có lượng mưa từ 550 - 600mm/năm, còn ở Xibia chỉ có 300 - 350mm/năm. Lượng bốc hơi rất ít.

Địa hình chủ yếu là địa hình băng hà, gồm những miền núi, cao nguyên, hồ và đồng bằng châu thổ.

Đá mẹ thành tạo đất rất khác nhau. Tuy nhiên các trầm tích băng hà là phổ biến.

Thành phần loài thực vật của rừng lá kim nghèo nàn. Chỉ có những loài có khả năng chịu lạnh tốt và có bộ rễ ăn nông là thích nghi được ở đây. Các loài cây lá kim chủ yếu là bách, tùng rụng lá, ngân tùng, thông và bá hương (hình I.18). Phía nam đới rừng taiga có các dải rừng cây lá nhỏ như dương liễu, thủy dương.

+ Quá trình hình thành đất.

Quá trình hình thành đất ở đây là quá trình pốtđôn hoá : đất được hình thành dưới rừng cây lá kim trong điều kiện khí hậu lạnh giá có độ bốc hơi nhỏ và lượng nước thấm lớn. Do lớp thảm mục rừng lá kim nghèo chất tro, kiềm, đồng thời lại chứa nhiều hợp chất khó tan như tanin, nhựa, sáp, linhin, nên hoạt động phân giải của vi khuẩn bị hạn chế, các sản phẩm phân giải thường có tính axit, chủ yếu là axit funvôníc.

Ở điều kiện đủ và thừa ẩm, các hợp chất axit thấm xuống dưới, rửa trôi các hợp chất dễ tan, các phần tử sét và sau đó phá huỷ cả các khoáng vật bền vững hơn. Riêng SiO_2 được giữ lại. Kết quả là loại đất pốtđôn có cấu trúc phẫu diện như sau (hình I.19) :

Tầng thảm mục (A_0) có xác thực vật rơi rụng chưa phân giải.

Tầng mùn (A_1) có màu xám, tỉ lệ mùn thấp.

Tầng pốtđôn (A_2) bị rửa trôi mạnh, có màu xám trắng.

Tầng tích tụ (B) có màu sẫm, chứa các sản phẩm bị rửa trôi từ trên xuống.

Tầng đá mẹ đang phong hoá (C).



Hình I.18. Cảnh quan rừng taiga



Hình I.19. Phẫu diện đất pốtđôn ở Quebec (Canada)

+ Tính chất đất pôtdôn.

Đất pôtdôn chủ yếu là chua, càng xuống sâu, độ chua càng giảm do việc tích tụ các chất kiềm ở phía dưới.

Thành phần cơ giới đất ở tầng trên nhẹ, chứa nhiều (SiO_2). Do sét bị rửa trôi, đất không có kết cấu, nghèo mùn, các chất dinh dưỡng đều nghèo.

Nói chung, đất pôtdôn là loại đất kém phì nhiêu, cần cải tạo mới có thể trở thành đất trồng lúa mì, lúa mạch, đậu, khoai tây, táo... Hiện nay, về mặt kinh tế, đất pôtdôn chủ yếu được tập trung vào việc trồng rừng và chăn nuôi gia súc.

– Đất xám đới rừng ôn đới.

Đất xám hình thành dưới rừng cây lá rộng của miền ôn đới ẩm có tính chất chuyển tiếp từ khí hậu ôn đới hải dương sang khí hậu lục địa, vì thế ở lục địa Âu-Á – loại đất này nằm rải từ phía đông dãy Cacpat tới miền hồ Baican. Trên lục địa Bắc Mỹ, đất màu xám phân bố ở hai tỉnh Xaxcatrevan và Alibe của Canada.

+ Các nhân tố hình thành.

Đất xám dưới rừng cây lá rộng được thành tạo trong điều kiện khí hậu ôn đới chuyển tiếp. Tuy vậy, sự khác biệt về nhiệt độ và lượng mưa ở các khu vực khá rõ rệt. Thí dụ : ở phần châu Âu thuộc đới này, độ lục địa tăng dần từ tây sang đông : nhiệt độ trung bình hàng năm ở Ucraina là $+7^\circ\text{C}$ còn ở Tsut là $-4,5^\circ\text{C}$, ở miền tây, lượng mưa hàng năm là 580 mm, còn ở miền đông là 300mm ; thời kì không băng giá ở miền tây là 250 ngày, còn ở miền đông là 180 ngày.

Thực vật rừng không còn giữ được tính chất tự nhiên. Khi chưa trở thành đất nông nghiệp thì trên đất này có rừng lá rộng (có thành phần chủ yếu là sồi, bồ đề, phong, du, dẻ gai, trăn...) (hình I.20)

Đất phát triển trên nhiều loại đá mẹ khác nhau, nhưng chủ yếu là sét dạng hoàng thổ.

Địa hình bị chia cắt mạnh bởi các mương xói và khe rãnh.



Hình I.20. Cảnh quan rừng lá rộng ôn đới lục địa

+ Quá trình hình thành.

Về sự hình thành đất xám cũng có nhiều ý kiến khác nhau. S.I.Coocdinxki cho rằng đất xám được hình thành là do rừng lán chiếm lãnh thổ của thảo nguyên. Nhưng lập luận này đã bị bác bỏ. V.I.Taliep và Xauxkin đã dẫn chứng rằng : ở những nơi xưa kia là rừng lá rộng thì hiện nay lại là đồng cỏ – điều đó có nghĩa là đất secnôdiom đang thay thế đất xám. Mặt khác, theo kết quả nghiên cứu của K.P.Toocxenhin và G.M.Tumin thì việc trồng rừng trên đất secnôdiom không làm giảm tỉ lệ mùn trong đất, mà trái lại còn làm cho nó tăng lên. Điều đó đã chứng tỏ : đồng cỏ thay thế cho rừng, và quá trình phát triển đất xám dưới rừng lá rộng đi theo hướng biến đổi từ đất pôtdôn sang đất xám sau đó chuyển sang đất secnôdiom.

Phẫu diện đất xám có cấu trúc (hình I.21).

Tầng thảm mục (A_0) gồm phần rơi rụng của xác cây gỗ và cỏ.

Tầng mùn (A_1) có màu xám hoặc xám thẫm chứa một lượng lớn rễ cỏ.

Tầng rửa trôi (A_2) hoặc ($A1/A2$) có màu xám.

Tầng tích tụ (B) chứa các vật liệu mang từ trên xuống.

Tầng mẫu chất (C).

Phẫu diện đất xám phân dị rõ rệt do có sự phân bố lại vật chất : tầng trên mặt tỉ lệ SiO_2 lớn, mặc dù không biểu hiện rõ như trong đất pôtdôn. Lượng canxi trong tầng mùn khá cao.

Quá trình phá huỷ khoáng vật yếu hơn ở đất pôtdôn, Tỉ lệ mùn tầng A_1 đạt 3 – 8% phần lớn là mùn humát canxi.

Đất xám thích hợp với việc trồng đại mạch, tiểu mạch, khoai tây, củ cải đường, cây ăn quả và cây công nghiệp (lanh và gai dầu). Song, do đất đã được sử dụng lâu đời nên độ phì cũng giảm thấp, ngoài ra do ảnh hưởng của hiện tượng xói mòn, đất cũng bị thoái hoá. Để tăng độ phì nhiều, cần bón phân hữu cơ, phân khoáng, ở nơi đất chua cần bón vôi.



Hình I.21. Phẫu diện đất xám dưới rừng lá rộng ôn đới lục địa

– Đất nâu dới rừng ôn đới.

Đất nâu cũng được hình thành dưới rừng cây lá rộng (hình I.22), nhưng trong những vùng có khí hậu đại dương. Vì thế loại đất này được phân bố rộng rãi ở Tây Âu, Viễn Đông, miền Tây Bắc và Đông Bắc Hoa Kỳ, cùng với một dải hẹp ở phía Tây Chilê.

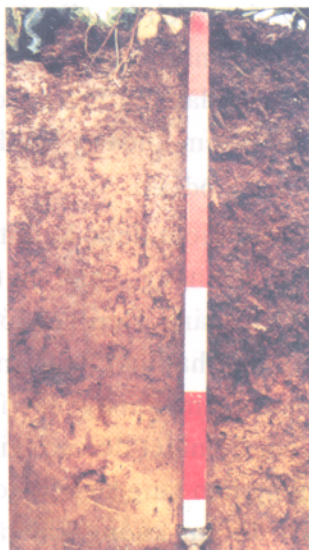
Đất nâu được thành tạo ở đới khí hậu ôn đới đại dương ẩm và ẩm : Nhiệt độ trung bình năm từ $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$, biên độ nhiệt ngày đêm và giữa các mùa trong năm không lớn, lượng mưa khá dồi dào, trung bình 500mm đến 1000mm/năm và phân bố tương đối đều trong năm. Thảm thực vật là rừng cây lá rộng rụng lá theo mùa như : sồi, dẻ gai, tần bì, đoạn, hồ đào, thủy dương...

Đá hình thành đất là sét pha dạng hoàng thổ...

Trong điều kiện khí hậu ôn đới ẩm ẩm, quá trình sialit đã tạo nên đất nâu dới rừng ôn đới lá rộng. Quá trình phân huỷ các khoáng nguyên sinh khá mạnh, do đó tạo nên các sét thứ sinh, giải phóng các ôxyt sắt. Đất chứa nhiều sét. Phẫu diện đất thể hiện không rõ sự khác biệt giữa các tầng phát sinh. Tuy vậy vẫn có thể nhận thấy các tầng qua phẫu diện đất nâu (hình I.23).



Hình I.22. Cảnh quan rừng lá rộng ôn đới hải dương



Hình I.23. Phẫu diện đất nâu

Tầng thảm mục (A_0).

Tầng mùn (A_1) có màu xám nâu. Sự chuyển tiếp từ A sang B không rõ rệt.

Tầng B có màu nâu hung.

Tầng C có các sản phẩm phong hoá từ sét dạng hoàng thổ, đôi khi có những thành tạo cacbonat mới sinh.

Phần lớn đất nâu có phản ứng ít chua, đôi khi là trung tính, do thảm rừng là rừng giàu các nguyên tố tro.

Đất nâu nhờ có kết cấu tốt, phản ứng ít chua, và quá trình rửa trôi yếu, nên là loại đất có giá trị với việc phát triển nông nghiệp. Trong các vùng ở miền Nam nước Pháp và Đức, đất nâu được sử dụng có hiệu quả trong việc trồng nho, lúa mì, lúa mạch, khoai tây, củ cải đường và nhiều loại rau và cây ăn quả khác.

– Đất đen đới thảo nguyên ôn đới.

Đất thảo nguyên ôn đới là loại đất đen, được hình thành trong điều kiện khí hậu ôn đới lục địa nửa khô hạn, dưới tác dụng chủ yếu của thực bì chịu hạn, đó là các loại hoà thảo sống lâu năm. Vì thế, đất thảo nguyên ôn đới chủ yếu được phân bố trong các khu vực nội địa của các lục địa Á – Âu và Bắc Mỹ. Trên lục địa Á – Âu, đất đen thảo nguyên được gọi là đất secnôdiom, phân bố ở phía Bắc cộng hòa Cadăcxtan, miền tây nam Cộng hoà Liên bang Nga, Cộng hòa Ucraina, nối liền với những khu vực đất đen ở Hunggari, Bungari và Rumani. Đất đen chiếm 6% diện tích lục địa Á – Âu. Ngoài ra, ở châu Á đất secnôdiom cụm lại thành một dải nhỏ ở đông bắc Trung Quốc. Trên lục địa Bắc Mỹ, đất đen thảo nguyên gọi là đất đen Preri. Loại đất này nằm ở trung tâm lãnh thổ của Canada và Hoa Kỳ, chiếm khoảng 7% diện tích lục địa Bắc Mỹ.

+ Đất secnôdiom.

Đất secnôdiom được hình thành ở đới khí hậu ôn đới lục địa nửa khô hạn có mùa hạ khô và nóng, nhiệt độ tháng 7 trên 20°C nhưng mùa đông lạnh, có tuyết rơi, nhiệt độ tháng 1 có nơi tới -10°C . Lượng mưa từ 250mm đến 500mm tập trung vào mùa hạ dưới dạng mưa rào, làm tăng dòng chảy trên mặt và làm cho lượng nước thấm xuống đất ít.

Về mùa hạ, do nhiệt độ cao, gió khô và nóng làm tăng sự bốc hơi nước, nên độ ẩm không khí rất thấp.

Thực vật thảo nguyên chủ yếu là họ hoà thảo, với các loại cỏ đặc trưng là cỏ lông chim và cỏ mục địch (hình I.24) chịu khô hạn.



Hình I.24. Cảnh quan thảo nguyên ôn đới

Đá mẹ hình thành chủ yếu là hoàng thổ hoặc trầm tích dạng hoàng thổ chứa nhiều canxi và manhê.

Phần lớn đất secnôdiom được phân bố trên địa hình bình nguyên bằng phẳng và miền lòng đũa trong thảo nguyên; ở những nơi gần núi có địa hình gợn sóng.

Quá trình hình thành đất chủ yếu ở đới này là quá trình hình thành mùn, vì thế đặc trưng của đất secnôdiom là có sự tích lũy mùn rất lớn. Sinh khối thực vật thảo nguyên khoảng từ 100 – 300 tạ/ha chứa một lượng khá lớn đạm, tro, canxi và silic. Trong điều kiện thảo nguyên, sự phân giải chất hữu cơ dẫn tới việc hình thành axit humíc, liên kết chặt chẽ với canxi dưới dạng "gel" làm cho đất có cấu tượng bền. Tỷ lệ mùn trong đất rất cao, có khi tới 14 – 16%. Một đặc điểm nữa của đất secnôdiom là có sự tích tụ CaCO_3 ở phía dưới của phẫu diện do hoạt động của vi sinh vật và thực vật, đồng thời cũng còn do sự bốc hơi nước mạnh. Trong quá trình hình thành đất secnôdiom, không xảy ra hiện tượng rửa trôi và do đó cũng không có sự phân bố lại các thành phần khoáng vật.

Do những đặc điểm trên mà phẫu diện đất secnôdiom (hình 1.25) gồm những tầng sau :

Tầng A_0 : chứa xác thực vật họ hoà thảo.

Tầng A_1 : có lớp mùn dày 40 – 60cm, cấu tượng hạt, bên dưới chuyển sang cục, tầng này có nhiều rễ cỏ.

Tầng A/B có màu nâu đen không đồng nhất, có tính chất chuyển tiếp dần sang màu của đá mẹ. Tầng này chứa nhiều khối nhỏ CaCO_3 mới sinh. Độ dày tầng A/B từ 40 – 60cm.

Tầng C : đá mẹ đang bị phong hoá.

Đất secnôdiom giàu mùn, có phản ứng trung tính hoặc kiềm yếu, kết cấu hạt nên là loại đất rất tốt và được mệnh danh là "ông hoàng của các loại đất". Hiện nay, người ta sử dụng đất đen chủ yếu để trồng lúa mì và nhiều cây công nghiệp có giá trị như : củ cải đường, hướng dương, lanh... Ngoài ra, ở Tây Âu người ta cũng phát triển nghề chăn nuôi và trồng cây ăn quả trên đất này.



Hình 1.25. Phẫu-diện đất secnôdiom

+ Đất đen preri.

Đất này được hình thành ở miền thảo nguyên thuộc lục địa Bắc Mỹ, có mùa hạ nóng, mùa đông có tuyết rơi. Lượng mưa khác nhau nhiều giữa miền đông và miền tây của đới thảo nguyên. Ở miền Đông, lượng mưa lớn trên 600mm/năm, càng đi về phía tây lượng mưa càng giảm.

Thực vật phổ biến là cỏ râu, cỏ lông chim, cỏ băng, cỏ grama và các loại cỏ tạp khác. Tại vùng phía đông của đới này, thảo nguyên tiếp cận với rừng ẩm, có thảm cỏ cao tới 1mét. Càng đi về phía tây, lượng mưa càng giảm, thảm cỏ chỉ thấp dưới 0,1mét với thành phần chủ yếu là cỏ grama lá nhỏ và cỏ bờ rừng (hình I.26).



Hình I.26. Cảnh quan preri

Sự phong phú của thực vật họ hoà thảo ở miền đông đã có ảnh hưởng lớn tới quá trình tuần hoàn sinh vật, song do lượng mưa khá lớn, nên quá trình rửa trôi khá rõ rệt, hàm lượng mùn thấp hơn so với đất secnôdiom. Tuy vậy quá trình hình thành đất chủ yếu vẫn là quá trình hình thành mùn.

Đất đen preri có các đặc điểm sau (hình I.27)

Lượng mùn khá (3 – 5%).

Tầng trên có phản ứng chua, tầng dưới từ trung tính đến kiềm.

Tầng tích tụ B chứa sét và các hạt khoáng mịn.

Ở phía Tây của đới thảo nguyên thuộc lục địa Bắc Mỹ, khí hậu khô hơn, thực vật kém phát triển. Trong điều kiện này, đất đen preri dần chuyển sang đất hạt dẻ và đất nâu của đới thảo nguyên khô và bán hoang mạc.



Hình I.27. Phẫu diện đất đen preri ở Đông Côlôradô (Mỹ)

c) Các loại đất cận nhiệt đới

– Đất đỏ và vàng đới rừng cận nhiệt đới ẩm.

Loại đất này phân bố ở các vùng cận nhiệt đới ẩm thuộc Đông Á (Trung Quốc, Nhật Bản), miền Đông Nam Hoa Kỳ và một ít ở miền Nam Capca thuộc nước Nga.

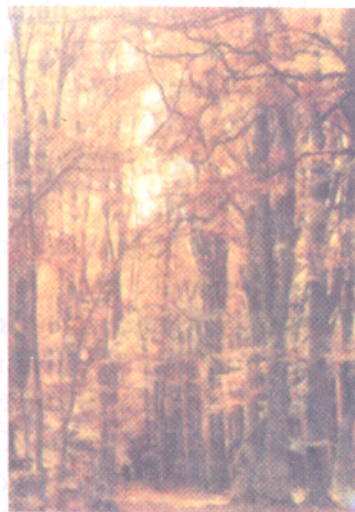
Điều kiện khí hậu : lượng mưa phong phú, từ 1000 đến 1.500 mm/năm, rơi chủ yếu vào mùa hạ. Mùa hạ nóng ẩm, mùa đông khô. Nhiệt độ không khí trung bình năm là $13 - 14^{\circ}\text{C}$. Sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai mùa hạ và đông không lớn lắm.

Thực vật rừng lá rộng xen với lá kim. Rừng tự nhiên chỉ còn thấy ở những miền núi hiểm trở. Các loại tiêu biểu là sồi, nguyệt quế, sơn trà, kim giao, mộc lan, thông, long não...(hình I.28).

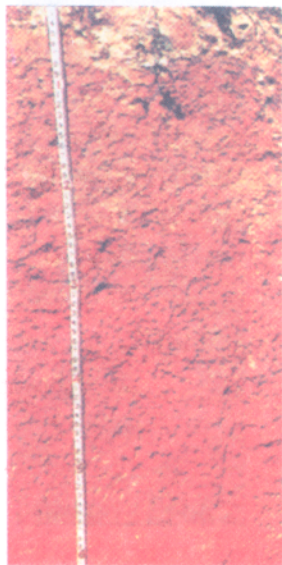
Trong điều kiện khí hậu tương đối nóng và có độ ẩm lớn, quá trình phong hoá và hình thành đất diễn ra mạnh. Độ ẩm lớn gây ra sự rửa trôi các muối dễ tan, đồng thời tạo điều kiện tích lũy những sản phẩm kém di động như silic, hydrôxit sắt, nhôm. Một phần hydrôxit trở thành keo đất, một phần kết tinh lại thành khoáng thứ sinh như hydracgilit, gotit, hydrôgotit.. làm cho đất có màu đỏ hoặc vàng.

Đất đỏ và vàng khác nhau ở mức độ ngậm nước. Đất đỏ hình thành ở những nơi có thời kỳ khô rõ rệt trong năm (ở những nơi đã đốn rừng hay trên các loại đá khi phong hoá cho thành phần cơ giới nhẹ). Ở đây hiện tượng phản hydrat hoá các ôxyt sắt thường dễ xảy ra.

Mặc dù có lượng vật chất hữu cơ đáng kể của rừng lá rộng cận nhiệt, nhưng do quá trình khoáng hoá xảy ra mạnh, nên lượng mùn thấp. Độ ẩm và chế độ nước phong phú làm cho các chất dinh dưỡng dễ bị rửa trôi. Vì thế đất đỏ, vàng có phản ứng chua, nghèo đạm cũng như các thành phần dinh dưỡng khác. Đất có một số nét chung giống đất pôtdôn, thể hiện ở tầng rửa trôi (A_2) có màu nhạt, nghèo ôxyt sắt, nhôm. Tầng tích tụ (B) chặt hơn và giàu ôxyt sắt, nhôm. Tầng đá mẹ đang phong hoá khá dày, màu sắc loang lổ (đỏ, vàng, da cam xen lẫn các vệt trắng, xám) (hình I.29).



Hình I.28. Cảnh quan rừng lá rộng cận nhiệt



Hình I.29. Phân diện đất đỏ vàng cận nhiệt ở Bắc Carôlaina(Mĩ)

Đất đỏ, vàng cận nhiệt ẩm đã bị khai phá nhiều để trồng lúa mì, lúa nước, khoai tây, ngô, rau, củ cải đường và nhiều cây ăn quả có giá trị trong sản xuất nông nghiệp.

– Đất nâu đới rừng – cây bụi cận nhiệt.

Đất nâu đới rừng – cây bụi cận nhiệt được hình thành ở những vùng có kiểu khí hậu địa trung hải mà đặc trưng là mùa hạ khô, nóng, mùa đông ẩm, mưa nhiều, không có tuyết hoặc chỉ có trong một thời gian ngắn. Đất nâu phân bố rộng rãi ở các miền duyên hải Nam Âu, Bắc Phi và Trung Cận Đông. Ở Bắc Mỹ, kiểu đất này được phân bố ở Mêhicô và vùng Tây Nam Hoa Kỳ. Ở Đông Nam và Tây Nam Ôxtrâyliya, đất nâu phát triển dưới rừng bạch đàn.

Tại những khu vực có kiểu đất nâu đới rừng – cây bụi cận nhiệt, lượng mưa trung bình hàng năm gần 600 – 700mm, phân bố không đều, phần lớn tập trung từ tháng 11 đến tháng 3. Trong những tháng mùa hạ mưa ít, thời tiết nóng, bốc hơi mạnh gây nên sự thiếu ẩm gay gắt. Thực vật thích nghi với điều kiện này, đã tạo nên hai kiểu quần hệ : rừng lá cứng xanh quanh năm và cây bụi (hình I.30).

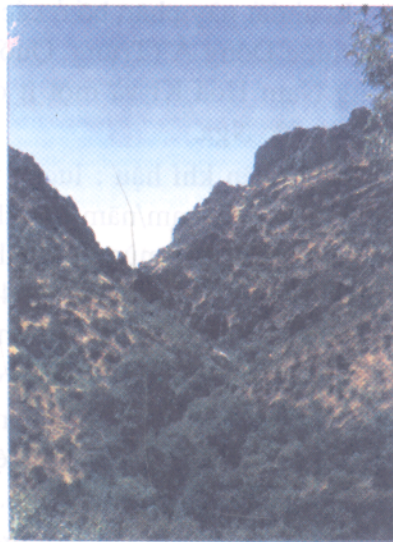
Sự phân giải các tàn tích thực vật, quá trình phong hoá khoáng nguyên sinh hình thành sét thứ sinh xảy ra mạnh mẽ vào thời kì ẩm và tương đối ẩm của mùa đông. Các sản phẩm phong hoá bị rửa trôi trước hết là các muối clorit, sunfat... còn cacbonat canxi khó hoà tan hơn thì tích tụ ở phía trên.

Mùa hạ là thời kì nóng và khô, quá trình phong hoá giảm, sự phân giải các tàn tích thực vật xảy ra yếu, tạo điều kiện cho việc tích lũy mùn ; lượng mùn có từ 2 – 4% ; đất có phản ứng trung tính hoặc kiềm yếu.

Đất có phẫu diện gồm các tầng sau (hình I.31).

Tầng tích mùn (A_1) màu nâu, tối xốp, thành phần cơ giới nặng, cấu tượng hạt.

Tầng chuyển tiếp A/B màu nâu sáng.



Hình I.30. Cảnh quan thực vật rừng cận nhiệt ở Nam Tây Ban Nha



Hình I.31. Phẫu diện đất nâu đỏ cận nhiệt ở Nam Texas (Mỹ)

Tăng tích tụ : chặt, màu nâu đỏ, có nhiều cacbonat tích tụ.

Tầng đá mẹ.

Đất đỏ là một biến chủng đặc biệt của đất rừng – cây bụi cận nhiệt, nó được hình thành trên sản phẩm phong hoá trầm tích sét đỏ của đá vôi, và được gọi là đất terarôtta (đất đỏ)

Đất nâu và đỏ của đất rừng – cây bụi cận nhiệt có độ phì khá cao, thường được sử dụng để trồng các cây lương thực như lúa mì, lúa nước, ngô, các cây công nghiệp như bông, thuốc lá, ôliu và các cây ăn quả như nho, cam chanh, lê, táo...

d) Các loại đất nhiệt đới

– Đất đỏ vàng đất rừng nhiệt đới ẩm.

Đất có màu đỏ, vàng là đặc điểm rõ nét nhất của cảnh quan rừng nhiệt đới ẩm. Loại đất này được gọi bằng nhiều tên khác nhau như : đất latêrit, đất feralitic, đất feralit, đất alit và latôsol, nhưng thuật ngữ feralit hay được dùng hơn cả.

Đất đỏ vàng đất rừng nhiệt đới ẩm chiếm gần 1/5 diện tích các lục địa, phân bố trên những vùng rộng lớn của Nam Mỹ, Trung Phi, Đông Nam Á, Nam Á và một dải hẹp dọc theo duyên hải và sườn núi phía đông dãy Đông Úc thuộc Ôxtrâyliá.

Điều kiện nhiệt, ẩm của khí hậu rừng nhiệt đới ẩm rất thuận lợi cho quá trình phong hoá và hình thành đất. Nhiệt độ trung bình trên $+ 20^{\circ}\text{C}$, lượng mưa trung bình năm khoảng 1800 – 2000mm. Độ ẩm không khí quanh năm cao.

Sự phong phú về nhiệt và ẩm của rừng nhiệt đới ẩm đã đảm bảo cho sự phát triển mạnh mẽ của thảm thực vật rừng. Rừng mọc rất rậm, có rất nhiều loài ở nhiều tầng (hình 1.32). Sinh khối thực vật trung bình đạt trên 5000 tạ/ha vật chất hữu cơ khô. Trị số bình quân của thảm mục dưới rừng gấp khoảng 5 lần so với rừng lá kim, nhưng phần lớn bị phân huỷ ngay trong năm đầu khi chúng rơi xuống đất bởi sự hoạt động mạnh mẽ của vi sinh vật và động vật. Lượng mưa lớn, cũng tăng cường quá trình rửa trôi.



Hình 1.32. Cảnh quan rừng rậm nhiệt đới châu Á

Đá gốc hình thành đất nói chung rất đa dạng. Lớp vỏ phong hoá rất dày do điều kiện nhiệt ẩm thuận lợi cho các quá trình phong hoá hoá học và sinh học.

Các đá và khoáng, nhất là khoáng vật nhóm silicat bị phong hoá mạnh mẽ thành các khoáng thứ sinh (như sét). Một phần sét cũng có thể tiếp tục bị phá huỷ tạo nên các ôxyt sắt, nhôm, silic đơn giản. Cùng với sự phá huỷ đó, các chất bazơ và một phần ôxyt silic cũng bị rửa trôi, làm cho tỉ lệ phần trăm của $\text{Fe}(\text{OH})_3$ và $\text{Al}(\text{OH})_3$ so với các chất khác trong đất tăng lên. Quá trình tích lũy tương đối Fe và Al này được gọi là quá trình Feralit, quá trình này tạo nên các loại đất đỏ vàng miền nhiệt đới ẩm do hàm lượng sắt cao, phần lớn dưới dạng các ôxyt khác nhau.

Ở đất đỏ vàng đới rừng nhiệt đới ẩm, sự phân hoá giữa các tầng phát sinh thường không rõ rệt. Tuy nhiên, có thể nhận biết các tầng chủ yếu sau (hình I.33).

Tầng thảm mục (A_0) : cành khô, lá rụng.

Tầng mùn (A_1) : các axit mùn được hình thành và tích lũy, có màu từ xám đến xám thẫm.

Tầng tích tụ (B) chứa các vật chất bị rửa trôi từ trên xuống như các hạt sét, mùn... màu sắc thường không đồng nhất, đất chặt hơn, tuy vậy màu đỏ vẫn là chủ đạo.

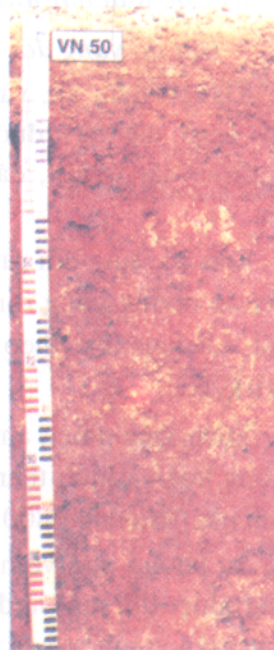
Tầng mẫu chất (C) : tầng đá mẹ đang bị phong hoá.

Vào giai đoạn đầu của quá trình hình thành, sự rửa trôi chưa mạnh, đất ít chua, giàu chất dinh dưỡng, còn đến giai đoạn cuối thì ngược lại, đất trở nên rất xấu, nhất là khi đã có sự hình thành kết von và đá ong.

Kết von, đá ong không phải là sản phẩm tất yếu của đất feralit, mà chỉ là sản phẩm có thể được hình thành ở một số nơi có một số điều kiện gần mực nước ngầm, có mùa khô rõ rệt và có lớp phủ thực vật nghèo nàn. Quá trình đá ong, kết von là quá trình tích lũy tuyệt đối sắt và nhôm : sắt và nhôm có nguồn gốc từ trong bản thân đất và trong nhiều nơi khác được di chuyển đến rồi tích lũy lại trong đất.

Đất đỏ, vàng của đới rừng nhiệt đới ẩm có những đặc điểm chính như sau :

Có lượng khoáng nguyên sinh thấp (trừ thạch anh và một số ít khoáng vật bền vững khác).



Hình I.33. Phẫu diện đất đỏ vàng rừng nhiệt đới ẩm ở Việt Nam.

Giàu hydroxit sắt, nhôm, mangan ; tỉ lệ $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ thường nhỏ hơn 2.

Có lượng khoáng sét kaolinit lớn.

Axit funvonic chiếm ưu thế trong các axit mùn.

Trên đất rừng nhiệt đới ẩm, thực vật xanh tốt quanh năm, số loài cây rất phong phú. Trong rừng có nhiều loại gỗ quý và lâm sản khác có giá trị kinh tế cao.

Đất feralit thích hợp với việc trồng các loại cây công nghiệp nhiệt đới như cao su, cà phê, canhkinga, quế...

– Đất xavan nhiệt đới.

Đất xavan phân bố trong vùng gió mùa cận xích đạo của hai bán cầu Bắc và Nam. Nó phát triển dưới thảm thực vật cỏ cao xen cây gỗ rụng lá theo mùa (hình I.34). Đó là các vùng rộng lớn ở hai bên xích đạo tới vĩ độ $17 - 18^\circ$ Bắc và Nam của châu Phi, miền Bắc cao nguyên Braxin, Bắc Ôxtrâyliá và phần lớn sơn nguyên Đêcan (Ấn Độ).

Khí hậu đới xavan thay đổi theo mùa : về mùa hạ có khối khí xích đạo thống trị : nhiệt độ cao, mưa nhiều ; về mùa đông khối khí nhiệt đới lục địa chiếm ưu thế, nên thời tiết khô, ít mưa. Mùa khô kéo dài từ 4 đến 6 tháng. Lượng mưa trung bình từ 1000mm đến 1.500mm.

Vào thời kì mưa, cỏ phát triển mạnh. Sinh khối tổng cộng khoảng 600 – 700tạ/ha, lượng vật chất rơi rụng khoảng 100tạ/ha. Quá trình phân giải xác hữu cơ xảy ra mạnh. Trong đất đỏ xavan, quá trình feralit đã làm cho đất này rất giàu các hydroxit sắt và nhôm. Thành phần sét chủ yếu là kaolinit. Lượng mùn chỉ từ 2 – 4%. Đất có phản ứng chua, do tỉ lệ axit funvonic cao (hình I.35).



Hình I.34. Cảnh quan xavan



Hình I.35. Phần diện đất xavan ở Zambia

Một số nơi trong đất đỏ xavan, xuất hiện tầng đá ong ở gần mặt đất. Ở đây có sự vận chuyển các mạch nước ngầm chứa nhiều ôxyt sắt, nhôm... từ chỗ cao xuống chỗ thấp, sau đó do quá trình bốc hơi nước và ôxi hoá, hợp chất sắt tích tụ dần, hình thành tầng đá ong.

Đất đỏ xavan tuy nghèo vật chất hữu cơ và các chất kiềm song rất thích hợp với việc trồng các loại cây chịu hạn như bông, gai...

§5. MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ SỬ DỤNG VÀ BẢO VỆ ĐẤT

5.1. Tình hình sử dụng đất

Theo tài liệu thống kê năm 2001, tài nguyên đất thế giới như sau :

Bảng 4 : Diện tích các loại đất Thế giới

Thứ tự	Các loại đất	Đơn vị	
		Triệu ha	%
1	Tổng số diện tích đất trên toàn Thế giới	14.900	100
2	Diện tích đất không bị bang phủ	13.564	
	Trong đó :		
	– Diện tích đất nông nghiệp	1.627,7	10,9
	– Diện tích đồng cỏ.	3.362	22,5
	– Diện tích rừng và đất rừng.		28
	– Diện tích các loại đất khác.		38,6

Đất là tư liệu sản xuất cơ bản, phổ biến và quý giá nhất của các ngành sản xuất nông, lâm nghiệp. Đất đã nuôi sống con người từ thuở bình minh của nhân loại, và từ đây, trong cả tiến trình lịch sử của mình, con người đã sử dụng đất vào các mục đích khác nhau trong các hoạt động kinh tế – xã hội. Đất luôn là tài nguyên quý giá của loài người.

Việc sử dụng đất tại các khu vực và ở từng quốc gia phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, trình độ khoa học kỹ thuật và tình hình phát triển kinh tế. Tại các nước phát triển, có tới 70% diện tích đất có tiềm năng canh tác đã được đưa vào sử dụng ; trong khi đó ở các nước đang phát triển, con số đó mới chỉ đạt khoảng 36%. Ở khu vực châu Á, tỉ lệ này đạt tới 92% còn ở Mĩ la tinh chỉ có 15% (so với tiềm năng diện tích đất nông nghiệp).

Hiện nay, trong số trên 1600 triệu ha đất đã đưa vào sản xuất nông nghiệp, có khoảng 14% diện tích đất cho năng suất cao, 28% năng suất trung bình và 58% năng suất thấp. Rõ ràng đất xấu (cho năng suất thấp) đã chiếm tỉ lệ lớn. Tài nguyên đất đang đứng trước tình trạng suy thoái cả về số lượng và chất lượng. Nguyên nhân chủ yếu là do việc sử dụng đất không hợp lý và quá mức (khai thác các đồng cỏ, chặt rừng làm rẫy, khai thác gỗ, củi...)

Hàng năm, trên thế giới có khoảng 21 triệu ha đất bị suy thoái một phần hoặc hoàn toàn đến mức không trồng trọt được nữa ; 66 triệu ha đất bị nhiễm mặn do tưới tiêu không hợp lý ; 6-7 triệu ha đất bị xói mòn mạnh.

Do sự phát triển của quá trình đô thị hoá và công nghiệp hoá trên thế giới, ngày nay đã có nhiều diện tích đất nông nghiệp ở đồng bằng và thung lũng phải sử dụng vào các mục đích khác. Thí dụ : Tính từ 1970 đến 1980, con số này ở Hoa Kỳ là 2,8%, ở Italia là 2,5%, ở Anh là 1,2% và ở Pháp là 1%.

Ở Việt Nam, hàng năm số đất bị mất cho việc xây dựng nhà cửa khoảng trên 10.000 ha. Từ 1978 đến nay đã có trên 130.000 ha đất được sử dụng cho thuỷ lợi, 62.000 ha cho giao thông và 21.000 ha cho xây dựng công nghiệp.

Sự suy thoái về số lượng đất nông nghiệp trên thế giới đã làm giảm mức bình quân tính theo đầu người một cách nhanh chóng : năm 1800 là 1,42 ha/người, năm 1970 còn 0,34 ha/người năm 1993 chỉ còn 0,26ha/người và dự kiến đến năm 2008 chỉ còn 0,18ha/người.

Quỹ đất nông nghiệp của thế giới là có hạn, do đó vấn đề sử dụng hợp lý đất, nhất là trong canh tác nông, lâm nghiệp nhằm duy trì và nâng cao độ phì nhiêu cho đất để mang lại năng suất cây trồng cao và ổn định là rất cấp thiết.

5.2. Bảo vệ đất

Đất là tài nguyên quý giá của nhân loại. Cùng với việc sử dụng đất một cách hợp lý, việc bảo vệ đất chống lại hiện tượng suy thoái là nhiệm vụ hàng đầu để tạo cơ sở cho việc khai thác đất một cách lâu bền. Trong vấn đề bảo vệ đất, việc chống xói mòn, chống hoang mạc hoá, chống nhiễm mặn và phèn hoá đối với đất là những nhiệm vụ cụ thể để bảo vệ nguồn tài nguyên quý giá này.

a) Chống sự xói mòn đất

Xói mòn đất là hiện tượng di chuyển những phần tử đất từ cao xuống thấp hoặc từ nơi này đến nơi khác do tác động của ngoại lực (như nước, gió). Xói mòn đã làm cho đất bị mất mùn và các chất dinh dưỡng khoáng.

Nước mưa chảy tràn trên mặt đất tạo ra sự rửa trôi trên mặt. Nước không chỉ cuốn trôi các phần tử cơ giới mịn, mà còn hoà tan các muối khoáng làm cho đất ngày càng trở nên nghèo kiệt, tầng đất mỏng dần, thậm chí có nơi chỉ còn trơ sỏi đá.

Nước mưa khi chảy từ chỗ cao xuống chỗ thấp sẽ tăng tốc độ, tạo ra các khe rãnh, mương xói ở các sườn đồi, núi. Mương xói gây ra nhiều tác hại : không những làm tăng bề mặt bốc hơi mà còn làm cho nước từ các tầng chứa nước đổ ra mương xói rồi bốc hơi. Hiện tượng này gây nên sự hạ thấp mực nước ngầm, làm cho lớp phủ thực vật nghèo dần, thậm chí biến mất. Sự xói mòn thành khe rãnh còn liên quan tới việc làm tăng hiện tượng sụt lỏ, trượt đất, phá huỷ lớp phủ đất.

Hiện tượng xói mòn đất thường xảy ra ở những nơi có lượng mưa tập trung theo mùa, với cường độ lớn, đặc biệt là ở những nơi đất dốc và bị mất lớp phủ thực vật (hình I.36).



Hình I.36. Xói mòn đất trên cao nguyên Hoàng Thổ (Trung Quốc)

Để bảo vệ đất, chống lại hiện tượng xói mòn, cần áp dụng nhiều biện pháp khác nhau như : thủy lợi, nông nghiệp và lâm nghiệp. Biện pháp lâm nghiệp có tác dụng rất lớn đối với việc chống xói mòn đất, trước hết cần bảo vệ rừng, nhất là các rừng đầu nguồn, rừng phòng hộ, nhằm duy trì nguồn nước để phòng lũ, chống hạn. Sau đó cần phát triển việc trồng rừng trên đất trống đồi trọc ; hạn chế tối đa việc phá rừng làm nương rẫy, nhất là ở các vùng nhiệt đới có mưa theo mùa.

b) Bảo vệ đất, chống sự mặn hoá

Tại một số vùng khô hạn, đất canh tác nông nghiệp thường bị mặn hoá do nước tưới bị bốc hơi. Để bảo vệ đất khỏi bị mặn hoá, cần áp dụng biện pháp tưới hợp lý như : tưới phun mưa, tưới nhỏ giọt hoặc tưới ngầm trong đất. Những biện pháp này đảm bảo cung cấp một lượng nước vừa đủ cho cây sử dụng, hạn chế được lượng nước bay hơi vật lí từ lớp đất mặt, do đó hạn chế được sự mặn hoá đất.

Ở một số vùng nhiệt đới có canh tác nông nghiệp, đất có thể bị mặn do nước biển tràn vào khi vỡ đê biển ; hoặc nước ngầm di theo mao quản lên tầng đất mặt, gặp nhiệt độ đất và không khí cao, nước bốc hơi để lại muối tan (chủ yếu là NaCl) làm cho đất canh tác bị mặn.

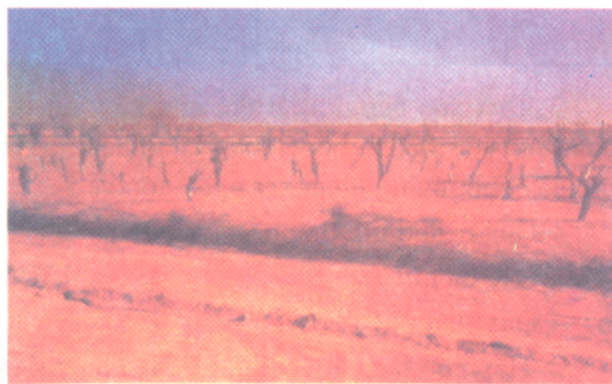
Để chống lại sự nhiễm mặn đất nhiệt đới, cần áp dụng tổng hợp các biện pháp : hoá học (bón vôi), thuỷ lợi (rửa mặn) và trồng cây (trồng cây chịu mặn và cây che phủ mặt đất chống bốc mặn).

c) Bảo vệ đất chống sự hoang mạc hoá

Ở các vùng khô hạn và nửa khô hạn, hiện tượng mở rộng kiểu cảnh quan hoang mạc khá phổ biến, làm cho đất bị thoái hoá. Đó là hiện tượng hoang mạc hoá. Sa mạc Xa-ha-ra rộng 8 triệu km^2 , mỗi năm mở rộng thêm từ 5 – 7 km^2 .

Nguyên nhân dẫn đến hiện tượng hoang mạc hoá là do việc sử dụng quá mức các đất đồng cỏ, chặt phá rừng lấy củi ở những vùng khô hạn, hoặc canh tác trong điều kiện không có khả năng tưới tại các vùng nửa khô hạn và khô hạn. Đây là những vùng mà môi trường tự nhiên kém bền vững.

Tại những khu vực này, việc chăn thả súc vật bừa bãi, khai thác gỗ củi quá mức khiến cho lớp phủ thực vật không còn khả năng phục hồi. Nơi canh tác thì do không có nước tưới nên cây trồng sinh trưởng rất kém, gần như không có thu hoạch, đất dần dần bị bỏ hoang, mặt đất ngày một trơ trụi (hình I.37).



*Hình I.37. Hạn hán ở vùng Xahen – vùng đất
phì nhiêu nhất Bắc Phi*

Hiện tượng hoang mạc hoá là một vấn đề rất đáng lo ngại, vì mỗi năm, trên thế giới ít nhất có khoảng 21 triệu ha đất bị hao hụt một phần, hoặc hoàn toàn không sử dụng được nữa. Hoang mạc hoá đang đe dọa cuộc sống của gần 850 triệu người tại nhiều vùng của châu Phi, châu Á, miền Tây lục địa Nam Mỹ và phía Tây Hoa Kỳ.

Đấu tranh chống lại hiện tượng hoang mạc hoá đang là nhiệm vụ cấp bách của nhiều quốc gia trên thế giới.

Ngoài những biện pháp cơ bản như : thực hiện luân canh đồng cỏ, cấm chặt rừng lấy củi, hiện nay việc trồng cây gây rừng chống cát bay đang được tiến hành và có nhiều triển vọng khả quan như ở Trung Quốc, Hoa Kỳ...

§6. THỰC HÀNH VÀ CÂU HỎI ÔN TẬP

6.1. Thực hành

1. Dựa vào bản đồ phân bố các loại đất chính trên thế giới, hãy cho biết kinh tuyến 80° Đ đi qua những loại đất nào ? Sự phân bố của các loại đất đó tuân theo quy luật phân bố đất nào ?

2. Căn cứ kết quả xác định các loại đất ở câu 1, hãy cho biết điều kiện thành tạo, quá trình thành tạo, đặc điểm chủ yếu của từng loại đất đó và điền vào bảng dưới đây

Thứ tự	Tên loại đất	Điều kiện thành tạo		Tên quá trình thành tạo đất	Đặc điểm chính của đất
		Điều kiện khí hậu	Quần xã thực vật		

3. Dựa vào bản đồ đất thế giới hãy mô tả tình hình lớp phủ thổ nhưỡng của châu Á (về sự phân bố và điều kiện thành tạo từng loại đất). Đối với mỗi loại đất đó, hãy cho những nhận xét ngắn gọn về :

- Quá trình hình thành.
- Đặc điểm.
- Quy luật phân bố.

4. Hãy nêu tên các loại đất ở địa phương (xã, huyện, hoặc tỉnh nơi có trường Cao đẳng Sư phạm). Xác định quá trình hình thành đất và đặc điểm chính của các nhân tố hình thành đất đó.

5. Thu thập tài liệu để viết một báo cáo về ảnh hưởng của đất đến sản xuất nông nghiệp, kinh nghiệm sử dụng và cải tạo đất ở địa phương.

6.2. Câu hỏi ôn tập

1. Phân tích vai trò và mối quan hệ giữa tiểu tuần hoàn sinh vật và đại tuần hoàn địa chất trong quá trình hình thành đất.

2. Đất là gì ? Tại sao nói độ phì của đất là đặc trưng cơ bản để phân biệt nó với các vật thể tự nhiên khác ? Đất có những loại độ phì nào ?
3. Bất cứ loại đất nào cũng được tạo thành bởi năm nhân tố thành tạo đất, nhưng tại sao trên thế giới lại có rất nhiều loại đất khác nhau ?
4. Có mối quan hệ gì giữa phong hoá và sự hình thành đất ?
5. Lớp vỏ phong hoá khác gì lớp phủ thổ nhưỡng về các mặt : phát sinh, vị trí, chiều dày và thành phần vật chất ?
6. Thành phần khoáng vật có vai trò gì đối với các tính chất của đất ?
7. Vật chất hữu cơ của đất và ý nghĩa của nó đối với sự thành tạo đất.
8. Có thể nói gì về đất từ màu sắc của nó ?
9. Quy luật phân bố đất thế giới ? Liên hệ ở Việt Nam quy luật phân bố nào rõ rệt nhất ? Tại sao ?
10. Điều kiện hình thành và những đặc điểm chính của đất feralit đỏ vàng miền nhiệt đới ẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cơ sở địa lí tự nhiên. Giáo trình Đại học Sư phạm, tập III, chương VII. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội 1988.
2. Cơ sở địa lí tự nhiên. S.V. Kaleznik, chương VI. Nhà xuất bản khoa học – Hà Nội, 1963.
3. Địa lí tự nhiên đại cương. L.P.Subaev, tập II, chương III. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội 1988.
4. Địa lí thổ nhưỡng, V.V.Dobrovolski, Nhà xuất bản Khoa học – Kỹ thuật, Hà Nội 1979 (sách dịch).
5. Essentials of physical geography, Robert E. Gable, 1999.
6. Physical Geography A Landscape Appreciation, Tom L. McKnight, 1999.
7. Những thông tin cơ bản về các loại đất chính Việt Nam, Viện Nông hoá thổ nhưỡng. Nhà xuất bản thế giới, Hà Nội 2001.
8. Thổ nhưỡng và Sinh quyển. Nguyễn Dục – Nguyễn Trọng Hiếu. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội 2001.
9. Thổ nhưỡng học. Trần Kông Tấu và những người khác. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp, Hà Nội 1986.
10. Trồng trọt đại cương. Ngô Thị Đào. Nhà xuất bản Giáo dục, 1989.

Chương II

SINH QUYỂN

Sự xuất hiện của sinh quyển trong lớp vỏ địa lí đã ảnh hưởng nhiều đến sự phát triển của các quyển khác trên Trái Đất. Các cơ thể sống của sinh quyển đều phải sống dựa vào môi trường, chịu tác động của các nhân tố sinh thái và có những phản ứng thích nghi với môi trường để tồn tại và phát triển. Sinh vật sống trong các tổ chức càng cao (quần xã, hệ sinh thái) thì sự thích nghi và sức cải tạo môi trường càng có hiệu quả. Các quần xã, các hệ sinh thái đều có những đặc trưng về cấu trúc, về chức năng, có khả năng biến đổi, tự điều chỉnh để đạt trạng thái cân bằng, ổn định, để thích nghi với môi trường.

Sinh vật trên thế giới rất đa dạng và phức tạp. Sự phân bố của chúng phụ thuộc vào các điều kiện sinh thái, nhất là các yếu tố của khí hậu. Do đó, sự phân bố của sinh vật có liên quan đến các đới khí hậu, các vành đai khí hậu theo độ cao. Sinh vật sống ở trên cạn, dưới nước trong những điều kiện sinh thái khác nhau, tạo nên các hệ sinh thái khác nhau mà sinh quyển là hệ sinh thái khổng lồ, duy nhất của hành tinh chúng ta.

Sự xuất hiện của loài người là một sự kiện lớn lao trong lịch sử tiến hoá của sinh quyển. Con người tuy là một thành viên mới trong hệ sinh thái nhưng lại có vị trí đặc biệt, khác hẳn với các sinh vật khác. Con người không chỉ sống dựa vào tự nhiên, thích nghi với điều kiện tự nhiên mà còn cải tạo tự nhiên nhằm thoả mãn nhu cầu của mình. Tuy nhiên, trong quá trình phát triển, loài người đã làm cho sinh quyển bị biến đổi mạnh mẽ, nhất là làm suy giảm tính đa dạng sinh học.

§1 KHÁI NIỆM VỀ SINH QUYỀN. PHẠM VI, THÀNH PHẦN VẬT CHẤT, ĐẶC TÍNH VÀ VAI TRÒ CỦA SINH QUYỀN

1.1. Khái niệm về sinh quyền

Trái Đất là một hành tinh kì diệu trong hệ Mặt Trời vì trên đó sự sống đang diễn ra rất sôi động. Thực vật, động vật và vi sinh vật sống trên hành tinh của chúng ta tạo thành lớp vỏ sinh vật của Trái Đất. Lớp vỏ đó gọi là sinh quyền.

Khái niệm về sinh quyền, lần đầu tiên được đưa ra vào năm 1875, do một nhà bác học người Áo – E.Ziux. Sinh quyền được hiểu là thế giới sinh vật sống ở trên Trái Đất. Theo cách hiểu này, sinh quyền chỉ mang nội dung sinh học.

Đến đầu thế kỷ XX, nhà bác học Nga – viện sĩ V.I.Vernadski (1863–1945), khi nghiên cứu sinh quyền về sinh – địa – hoá học đã mở rộng và hoàn thiện khái niệm này. Ông đã mang đến cho sinh quyền một nội dung địa lí và địa – hoá mới. Theo ông, sinh quyền là một thành tựu mang tính chất hành tinh – vũ trụ : "Trong sinh quyền của hành tinh chúng ta, sự sống không tồn tại độc lập với hoàn cảnh xung quanh, mà chất sống – nghĩa là toàn bộ sinh vật – có quan hệ hết sức chặt chẽ với môi trường xung quanh của sinh quyền".

Vậy, khái niệm sinh quyền theo cách hiểu này là một hệ thống tự nhiên phức tạp, trong sinh quyền không chỉ có các cơ thể sống mà còn bao gồm cả môi trường sống. Ở đó, chúng tác động đến môi trường bằng những lực hoá học thường xuyên và mạnh mẽ nhất.

Năm 1970, viện sĩ Nga – X.V.Kalexnik đã nêu ra một định nghĩa cụ thể về sinh quyền : "Sinh quyền là một bộ phận của vỏ hành tinh chứa đầy vật chất sống (nghĩa là toàn bộ các cơ thể sống) và các sản phẩm do hoạt động sống của chúng sinh ra".

Môi trường sống của sinh vật trong sinh quyền bao gồm : môi trường cạn (địa quyền), môi trường không khí (khí quyền) và môi trường nước (thủy quyền). Phạm vi của sinh quyền tùy thuộc vào giới hạn phân bố của sinh vật.

Trong "Bách khoa thư địa lí Xô viết" (1988) định nghĩa : " Sinh quyền là một trong những quyển của lớp vỏ Trái Đất mà thành phần, cấu trúc và năng lượng của nó chủ yếu được xác định bởi hoạt động của các cơ thể sống. Khái niệm về "sinh quyền" gắn với khái niệm về "lớp vỏ địa lí" bao gồm phần khí quyển gần bề mặt đất, thủy quyển và phần trên của thạch quyển, chúng tương tác với nhau bằng chu trình sinh hoá phức tạp của dòng vật chất và năng lượng, có giới hạn trên xâm nhập vào tầng khí quyển ở độ cao 30km, vào sâu trong thạch quyển tới 4 – 5km dưới mặt đất và đến đáy sâu của đại dương thế giới ".

Định nghĩa trên nêu rõ hơn về giới hạn phạm vi, cấu trúc thành phần và đặc tính của sinh quyển.

1.2. Phạm vi của sinh quyển

Giới hạn phía trên là nơi tiếp giáp tầng ôzôn của khí quyển (từ 25–30 km) trong tầng bình lưu : các bào tử có trong khí quyển có thể tồn tại đến độ cao này. Sinh vật không thể xâm nhập vào tầng ôzôn, vì ôzôn hấp thụ tia tử ngoại, ngăn chặn không cho tia tử ngoại đi tới bề mặt đất. Tầng ôzôn đã như một tấm áo giáp che chở cho sinh vật trên Trái Đất không bị huỷ diệt.

Giới hạn bên dưới ở đại dương tới tận đáy sâu các hố đại dương (độ sâu 11 km), ở đất liền tới lớp vỏ phong hoá. Tuy nhiên, sinh vật không phân bố đồng đều trong toàn bộ bề dày của sinh quyển mà tập trung với mật độ cao nhất vào một lớp, nơi có thực vật mọc phổ biến mà E.M.Lavrenko (1949) gọi là "quyển địa thực vật" dày khoảng vài chục mét trên, dưới bề mặt đất.

Như vậy, phạm vi của sinh quyển bao gồm : phần thấp của khí quyển hay còn gọi là tầng đối lưu, toàn bộ thuỷ quyển và phần trên của thạch quyển (lớp phủ thổ nhưỡng và lớp vỏ phong hoá). Trong trường hợp đặc biệt có thể tìm thấy sự sống ở ngoài lớp vỏ phong hoá. Ví dụ, đã tìm thấy vi sinh vật trong nước dầu mỏ ở độ sâu đến 4.500 mét.

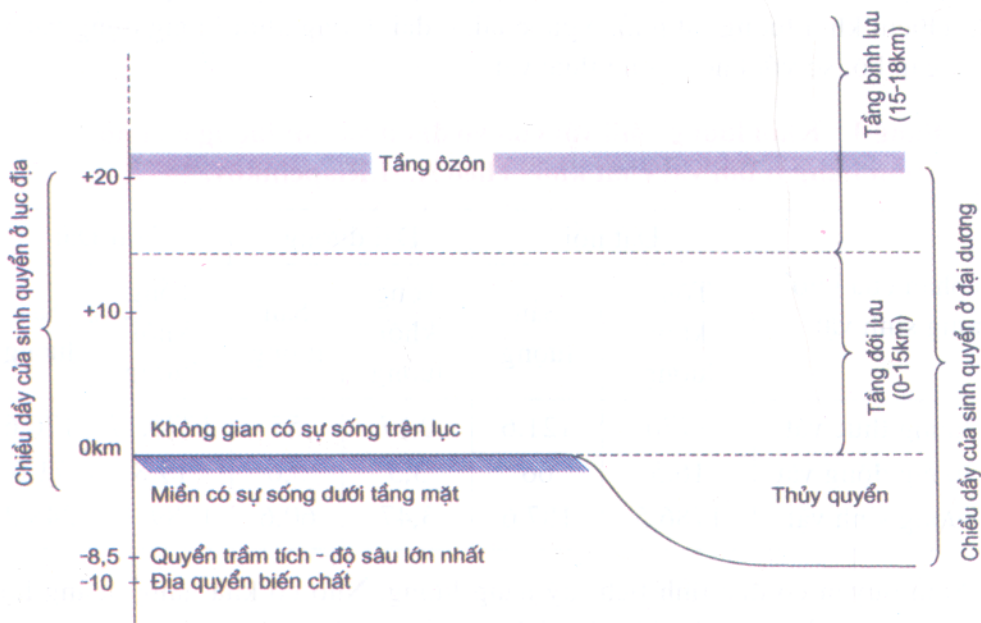
Sinh quyển được sinh ra trên Trái Đất cách đây hàng tỉ năm và tiến hoá không ngừng để đạt trạng thái cân bằng ổn định. Sự ra đời và phát triển của sinh quyển là kết quả phát triển tất yếu có quy luật của Trái Đất.

1.3. Thành phần vật chất của sinh quyển

Sinh quyển là một hệ thống vật chất phức tạp bao gồm các thành phần chủ yếu sau :

- Vật chất sống : bao gồm toàn bộ các sinh vật sống trong sinh quyển.
- Vật chất có nguồn gốc sinh vật như than đá, đá vôi, dầu mỏ, khí đốt...
- Vật chất được hình thành do tác động của các sinh vật và các quá trình tạo ra vật chất khác. Ví dụ như lớp vỏ phong hoá, thổ nhưỡng, không khí tầng đối lưu...
- Vật chất mà sinh vật không tham gia vào việc hình thành như đá mẹ, khí hiếm...
- Các chất phóng xạ phát sinh từ bên trong Trái Đất.
- Các chất có nguồn gốc vũ trụ.

Như vậy, trong sinh quyển, ngoài thành phần chất sống (sinh vật), các thành phần vật chất còn lại chính là thành phần vô sinh của sinh quyển, chúng tạo thành một hệ thống tự nhiên được duy trì bởi sự chuyển hoá vật chất và năng lượng giữa các thành phần của sinh quyển.



Hình II.1. Sơ đồ về vị trí của sinh quyển (theo V.I. Vernadski, 1942)

1.4. Đặc tính và vai trò của sinh quyển

Trong lớp vỏ địa lí, sinh quyển có một số đặc tính nhất định :

- Khối lượng sinh chất trong sinh quyển nhỏ hơn nhiều so với khối lượng vật chất của các quyển khác trong lớp vỏ địa lí.

Việc tính toán khối lượng vật chất sống của sinh quyển tất nhiên là không có thể đạt tới mức độ chính xác cao. Các nhà nghiên cứu đưa ra những con số khác nhau về khối lượng của sinh quyển tùy thuộc vào nguyên tắc khởi đầu của sự đánh giá. Các tác giả đưa ra những chỉ số cao về khối lượng sinh vật vì họ tính khối lượng này theo các đơn vị địa cảnh tự nhiên mà không tính đến phần diện tích tự nhiên này đã chuyển thành đất nông nghiệp, đất chuyên dùng...

Theo V.I.Vernadski, khối lượng sinh quyển là $1 \cdot 10^{20}$ g và theo A.P. Vinogradov thì khối lượng của khí quyển là $5 \cdot 10^{21}$ g, khối lượng của thủy quyển là $1,5 \cdot 10^{24}$ g, khối lượng của thạch quyển là $3 \cdot 10^{25}$ g.

Khối lượng sinh vật ở đại dương ít hơn ở trên đất nổi. Theo V.G.Bôgôrov (1969) và A.M.Riapchikôv (1972) tổng khối lượng sinh vật ở đại dương là 3,47 tỉ tấn, trong khi tổng khối lượng sinh vật ở trên đất nổi là 1786,5 tỉ tấn.

Trên đất nổi, khối lượng thực vật (chủ yếu là các loài cây thân gỗ) chiếm ưu thế tuyệt đối, đặc biệt rừng là nơi tích lũy một khối lượng khổng lồ, còn động vật chỉ chiếm khối lượng rất nhỏ. Ngược lại, ở đại dương khối lượng động vật lại lớn hơn gấp bội so với khối lượng thực vật.

Bảng 1 : Khối lượng sinh vật của vỏ địa lý và sản lượng của nó tính bằng tỉ tấn vật chất khô (Theo A.M.Riapchikôv, 1972)

Hợp phần của khối lượng sinh vật	Đất nổi		Đại dương		Trái Đất	
	Tổng khối lượng	Sản lượng	Tổng khối lượng	Sản lượng	Tổng khối lượng	Sản lượng
Khối lượng thực vật	1770	121,6	0,17	55	1770,17	176,6
Khối lượng động vật	16,5	66	3,3	5,6	19,8	71,6
Khối lượng sinh vật	1786,5	187,6	3,47	60,6	1789,97	248,2

– Sinh quyển có đặc tính tích lũy năng lượng. Nhờ có khả năng quang hợp mà cây xanh có thể tạo nên vật chất hữu cơ từ vật chất vô cơ. Trong quá trình quang hợp, cây xanh đã hấp thụ một lượng lớn năng lượng bức xạ mặt trời. Chính năng lượng này về sau lại được chuyển cho các cơ thể khác trong quá trình dinh dưỡng, hoặc được giải phóng trong quá trình cháy hoặc khoáng hoá vật chất hữu cơ. Trong sinh quyển, các phản ứng ôxi hoá, nhiệt hoá học cũng có thể là những nguồn phát sinh năng lượng, nhờ đó mà các vi khuẩn (như vi khuẩn cố định đạm, vi khuẩn tích lũy sắt) tổng hợp được các chất hữu cơ...

– Các cơ thể sống của sinh quyển đã tham gia tích cực vào các vòng tuần hoàn vật chất, tức là chu trình sinh địa hoá giữa lớp vỏ phong hoá – đất – sinh vật. Đó là các vòng tuần hoàn cacbon, nitơ, photpho... rất quan trọng đối với sự sống.

Sự có mặt của sinh quyển trong lớp vỏ địa lý đã ảnh hưởng nhiều đến sự phát triển của các quyển khác trên Trái Đất. Ảnh hưởng của các cơ thể sống trong sinh quyển đã làm thay đổi thành phần hoá học của khí quyển, thành phần của thủy quyển, cấu tạo của thạch quyển, đến sự hình thành thổ nhưỡng.

Trước hết, sự có mặt của sinh quyển đã làm thay đổi thành phần hoá học của khí quyển. Các thành phần hiện nay của khí quyển phần lớn có nguồn gốc sinh vật :

ôxi tự do trong khí quyển chủ yếu do quá trình quang hợp, nitơ do quá trình phân huỷ các hợp chất nitơ bởi vi khuẩn... Thông qua quá trình quang hợp của cây xanh, sinh quyển cũng đã làm thay đổi tính chất của khí quyển : trước khi có sự sống, khí quyển mang tính khử, sau khi thực vật xuất hiện trên Trái Đất, khí quyển dần dần mang tính ôxi hoá (nhờ có ôxi tự do được hình thành trong quá trình quang hợp). Các chất sống cũng tác động mạnh đến thạch quyển thông qua quá trình phong hoá sinh vật, làm biến đổi tính chất lí, hoá của đá. Sinh vật cũng góp phần tạo ra các đá trầm tích có giá trị lớn như đá vôi, đá phấn, than đá, dầu mỏ...

Đối với sự hình thành thổ nhưỡng thì thực vật, động vật và vi sinh vật đã đóng một vai trò hết sức quan trọng. Nếu không có sinh vật sẽ không có quá trình hình thành đất. Thực vật, động vật cung cấp tàn tích hữu cơ, vi sinh vật phân huỷ các chất hữu cơ này và khoáng hoá tạo thành các hợp chất khoáng, hình thành lớp phủ thổ nhưỡng có mùn trên bề mặt Trái Đất.

Sinh quyển cũng ảnh hưởng đến thủy quyển thông qua quá trình trao đổi vật chất giữa các thủy sinh vật với môi trường nước. Trong quá trình sống, các sinh vật sống trong nước đã hấp thụ từ nước những nguyên tố và hợp chất nhất định, đồng thời thải ra môi trường nước những nguyên tố và hợp chất khác, làm ảnh hưởng đến tính chất của thủy quyển.

§2. CÁC NHÂN TỐ SINH THÁI VÀ TÍNH THÍCH NGHI CỦA SINH VẬT

2.1. Môi trường và các nhân tố sinh thái

a) Khái niệm về môi trường

Môi trường bao gồm tất cả các yếu tố ở xung quanh sinh vật, có tác động trực tiếp, gián tiếp hoặc tác động qua lại với sự tồn tại, sinh trưởng, phát triển và những hoạt động của sinh vật.

Môi trường sống của sinh vật bao gồm các loại sau :

- Môi trường nước gồm : nước mặn (nước biển, đại dương, hồ nước mặn) ; nước lợ (nước vùng cửa sông) ; nước ngọt (nước hồ, ao, sông, suối).
- Môi trường không khí gồm lớp không khí bao quanh Trái Đất.
- Môi trường đất gồm các loại đất khác nhau và là nơi sinh sống của các loài sinh vật.
- Môi trường sinh vật gồm cơ thể của các loài động vật, thực vật, là nơi sinh sống của các sinh vật kí sinh, cộng sinh, biểu sinh.

b) Các nhân tố sinh thái

Những yếu tố cấu trúc nên môi trường như ánh sáng, nhiệt độ, thức ăn... được gọi là các yếu tố môi trường. Khi các yếu tố môi trường tác động lên đời sống của sinh vật mà sinh vật phản ứng lại một cách thích nghi thì chúng được gọi là các nhân tố sinh thái.

Các nhân tố sinh thái tác động đến sinh vật, làm ảnh hưởng đến các hoạt động sống của chúng như sự sinh trưởng, sinh sản, phân bố, di cư... Muốn tồn tại và phát triển, các sinh vật phải có những phản ứng thích nghi. Các thích nghi này có thể là những thích nghi về hình thái, tập tính sinh lí và cả phân bố nữa. Những sinh vật nào thích nghi với điều kiện môi trường nơi phân bố sẽ tồn tại và phát triển, ngược lại sẽ bị chết hoặc bị loại trừ ra khỏi vùng phân bố.

Môi trường bao gồm nhiều nhân tố sinh thái, chúng được chia làm 2 nhóm : các nhân tố vô sinh và các nhân tố hữu sinh.

– Các nhân tố vô sinh : là những nhân tố sinh thái không sống của tự nhiên như ánh sáng, nhiệt độ, gió, độ ẩm, nước, đất, đá...

– Các nhân tố hữu sinh bao gồm các cơ thể sống như thực vật, động vật, vi sinh vật, bao gồm trong đó cả con người và quan hệ tương tác giữa chúng với nhau. Các cơ thể sống này có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp tới các cơ thể sống khác ở xung quanh trong mối quan hệ cùng loài hay khác loài. Các nhân tố sinh thái này là thế giới hữu cơ rất quan trọng của môi trường.

Cũng có người tách con người và tác động của con người thành một loại nhân tố sinh thái riêng vì cho rằng hoạt động của con người khác với các động vật khác. Song đa số các nhà sinh thái cho rằng, con người cũng chỉ là một thành viên trong hệ sinh thái, nên xu hướng chia làm 2 nhóm nhân tố sinh thái vẫn chiếm đa số.

Mỗi nhân tố sinh thái của môi trường có ảnh hưởng khác nhau tới các loài sinh vật. Phần lớn các nhân tố sinh thái (các nhân tố của khí hậu, nhân tố thức ăn...) luôn thay đổi theo thời gian và không gian. Sự thay đổi này có thể theo chu kì ngày đêm, chu kì theo mùa, nhịp thủy triều... hoặc không có tính chu kì rõ ràng.

2.2. Tác động của các nhân tố sinh thái lên sinh vật và sự thích nghi của chúng

a) Tác động của các nhân tố vô sinh

Dưới đây đề cập đến một số nhân tố vô sinh chính :

– *Ánh sáng.*

Ánh sáng là nhân tố sinh thái quan trọng đối với sự tồn tại và phát triển của sinh vật. Ánh sáng ảnh hưởng tới sự trao đổi chất và năng lượng cùng nhiều

hoạt động sinh lí của các cơ thể sống, nhất là thực vật. Ánh sáng điều khiển chu kì sống của động vật và thực vật. Một số sinh vật dị dưỡng như nấm, vi khuẩn trong quá trình sinh trưởng và phát triển cũng sử dụng một phần ánh sáng. Ngoài ra, ánh sáng còn ảnh hưởng đến các nhân tố sinh thái khác như nhiệt độ, độ ẩm không khí, đất, địa hình...

+ Tác động của ánh sáng đến thực vật và sự thích nghi của chúng.

Đối với cây xanh, ánh sáng là điều kiện sinh tồn quan trọng bậc nhất. Nhờ có ánh sáng cây xanh mới có thể tiến hành quá trình quang hợp. Thực vật cần ánh sáng như động vật cần thức ăn, cho nên ánh sáng được coi là "nguồn sống" của nó (Tilman, 1982). Nhu cầu ánh sáng của các loài cây không giống nhau, có thể phân biệt 3 nhóm cây sau :

Nhóm cây ưa sáng (heliophytes) thích nghi với những nơi quang đãng, có nhiều ánh sáng như thảo nguyên, xavan, rừng thưa... Ví dụ như các loại cây tẻch, phi lao, bồ đề, xà cừ, bạch đàn, các loài thuộc chi thông, các cây họ lúa, họ đậu... Các loài ưa sáng phát triển tốt trong điều kiện ánh sáng đầy đủ, khi thiếu ánh sáng cây kém phát triển, bị bệnh hoặc có thể chết.

Nhóm cây ưa bóng (sciophytes) : Thường sống ở những nơi ít ánh sáng và ánh sáng tán xạ chiếm chủ yếu như ở dưới tán rừng, dưới hốc đá, trong các hang động... Ví dụ như các loại cây độc, lim, vạn niên thanh, các loài cây thuộc họ gừng, cà phê...

Nhóm cây chịu bóng là loại cây trung gian giữa hai loại trên. Đó là những loài cây ưa ánh sáng vừa phải, khi bị che sáng chúng vẫn không bị ảnh hưởng. Ví dụ như rừng rậm, dầu rái...

Tuỳ thuộc nhu cầu thời gian chiếu sáng trong ngày của cây xanh, phân chia ra : nhóm cây ngày dài (cây trồng trong vụ hè) và nhóm cây ngày ngắn (cây trồng trong vụ đông).

Ánh sáng có ảnh hưởng rõ rệt tới hình thái thực vật. Nhiều loại cây có tính hướng sáng, tức là vươn về phía có ánh sáng. Các cây mọc trong rừng có thân cao, thẳng, cành chỉ tập trung ở phần ngọn, các cành phía dưới héo và rụng sớm – đó là hiện tượng tỉa cành tự nhiên. Ngược lại, các cây mọc nơi trống trải, ánh sáng mạnh, cây thường có thân thấp, nhiều cành và tán lá rộng.

Ánh sáng còn ảnh hưởng đến cách sắp xếp và hình thái của lá cây.

Lá cây ở dưới tán thường nằm ngang, sắp xếp xen kẽ nhau để có thể nhận được ánh sáng tán xạ và các lá ở phía dưới vẫn có thể nhận được ánh sáng. Lá cây ở tầng trên thường xếp nghiêng để tránh những tia sáng chiếu thẳng góc vào bề mặt lá. Lá cây ở nơi nhiều ánh sáng như phần

ngọn cây thường có phiến nhỏ, lá dày, cứng, có nhiều gân, màu xanh nhạt. Ngược lại, lá ở trong tán bị che bóng thường có phiến lớn, lá mỏng, ít gân, màu xanh thẫm.

Một số loại cây có đặc điểm thích nghi đặc biệt đối với ánh sáng. Chẳng hạn như các cây họ trinh nữ, họ vang... khi nhiệt độ không khí lên cao trên 30°C , lá cây thường cuộn lại để giảm khả năng tiếp nhận ánh sáng.

+ Tác động của ánh sáng đến động vật và sự thích nghi của chúng.

Đối với động vật, ánh sáng ảnh hưởng đến khả năng định hướng, đến sự sinh trưởng và sinh sản của chúng.

Ánh sáng là điều kiện cần thiết để động vật nhận biết các vật và định hướng bằng thị giác trong không gian. Nhờ khả năng nhận biết ánh sáng mà động vật có thể định hướng đi xa và trở về nơi ở cũ. Chim di cư tránh mùa đông nhờ định hướng theo ánh mặt trời và các vì sao. Ban đêm kiến bò trên đường mòn nhờ ánh sáng mặt trăng...

Cường độ và thời gian chiếu sáng ảnh hưởng đến hoạt động sinh sản và sinh trưởng của nhiều loài động vật. Nếu tăng cường độ chiếu sáng sẽ rút ngắn thời gian phát triển ở cá hồi. Khi thời gian chiếu sáng cùng với nhiệt độ, độ ẩm không phù hợp, nhiều loài sâu bọ tạm ngừng hoạt động sinh dục và phát triển (hiện tượng đình dục).

Ánh sáng thay đổi theo chu kỳ : chu kỳ ngày đêm, chu kỳ mùa... Tính nhịp điệu của ánh sáng, tạo nên nhịp điệu sinh học, được mệnh danh là "đồng hồ sinh học".

Nhịp điệu sinh học ngày đêm được biểu hiện trong đời sống của tất cả các loài. Ở các loài động vật chuyên hoạt động ban ngày (chim sẻ, chuồn chuồn...), các quá trình sinh lí diễn ra mạnh mẽ vào ban ngày, còn ban đêm chúng đều rơi vào tình trạng bị ức chế, hay "ngủ". Ở các loài động vật hoạt động ban đêm thì ngược lại, chẳng hạn như nhím, dơi, cú mèo, mèo rừng... Các quá trình sinh lí của con người cũng bị chi phối bởi chu kỳ ngày đêm : hoạt động vào ban ngày và nghỉ ngơi vào ban đêm. Nếu những hoạt động không phù hợp với quy luật đó thường làm cho con người mệt mỏi, thậm chí đau ốm do sự rối loạn các hoạt động sinh lí bình thường.

Nhịp điệu mùa cũng tạo nên những nhịp điệu sinh học tương tự như ngủ đông, ngủ hè, di cư, thay lông, sinh sản... theo mùa của các loài chim, thú. Tập trung sinh sản vào mùa xác định trong năm là hiện tượng phổ biến trong đời sống của các loài động vật. Các loài sóc, nhím, ngựa... sinh sản vào mùa xuân, mùa hè có ngày dài. Các loài cừu, hươu sinh sản vào mùa thu, mùa đông có ngày ngắn.

Dựa vào sự thích nghi của động vật với điều kiện ánh sáng khác nhau, người ta chia động vật thành 2 nhóm :

Nhóm động vật ưa sáng là những loài chịu được giới hạn ánh sáng rộng (cường độ và thời gian) gồm các động vật hoạt động ban ngày.

Nhóm động vật ưa tối là những loài chỉ chịu được giới hạn ánh sáng hẹp, gồm những động vật hoạt động ban đêm, sống hang, trong đất hay ở đáy biển.

Các loài động vật cũng có những đặc điểm thích nghi với ánh sáng.

Những loài thú hoạt động vào lúc hoàng hôn hoặc ban đêm thì thị giác ít phát triển, không phân biệt được màu, chỉ nhìn thấy phản chiếu đen trắng như chó, mèo, chuột đồng... Các loài chim ăn đêm cũng có đặc điểm như vậy (cú mèo, chim dơi nước...). Các loài chim ăn ngày thì thị giác phát triển hơn, chúng phân biệt được màu sắc. Một số loài sống ở mặt nước, mắt được phân ra 2 phần : một phần nhìn trong không khí, phần còn lại nhìn trong nước. Ở những đáy biển sâu, thiếu ánh sáng, cá thường có mắt phát triển rất lớn để tiếp nhận được ánh sáng rất yếu ớt. Ở các vực thẳm có nhiều động vật tự phát ra được ánh sáng để bắt mồi...

– Nhiệt độ.

Nhiệt độ là yếu tố sinh thái của môi trường có ảnh hưởng rất lớn đến đời sống sinh vật, tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến sự sinh trưởng, phát triển và phân bố của sinh vật.

Đại đa số sinh vật chỉ có thể sống trong phạm vi nhiệt độ từ 0°C đến 40°C . Mỗi loài sinh vật chỉ tồn tại và phát triển được trong một giới hạn nhiệt độ nhất định. Khi nhiệt độ tăng lên hoặc hạ thấp quá giới hạn chịu đựng của sinh vật thì chúng không thể sống được. Trong giới hạn nhiệt độ thích hợp, nếu nhiệt độ tăng sẽ làm cho quá trình trao đổi chất tăng lên và tốc độ sinh trưởng cũng tăng, tuổi thành thục sẽ đến sớm hơn.

Nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến các nhân tố khác của môi trường như độ ẩm, đất...

Nhiệt độ của môi trường có sự khác nhau theo thời gian và không gian, đã tạo ra những nhóm sinh vật có khả năng thích nghi khác nhau. Sự khác nhau này được thể hiện ở hình thái, cấu tạo, hoạt động sinh lý và cả tập tính của sinh vật.

+ Tác động của nhiệt độ đối với thực vật và sự thích nghi của chúng

Nhiệt độ môi trường ảnh hưởng rất lớn đến hoạt động quang hợp và hô hấp của thực vật. Cây quang hợp tốt ở $20 - 30^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ quá thấp, hoặc quá cao đều ảnh hưởng xấu đến quá trình này. Cây nhiệt đới ngừng quang hợp và hô hấp ở nhiệt độ thấp dưới 0°C và nhiệt độ trên 40°C . Nhiệt độ ảnh hưởng tới sự thoát

hơi nước, sự hình thành và hoạt động của chất diệp lục. Nhiệt độ không khí càng cao, độ ẩm không khí càng thấp, cây thoát hơi nước càng mạnh. Ở nhiệt độ tối thích, lá cây có nhiều diệp lục, ở nhiệt độ thấp lá cây ít diệp lục, ở nhiệt độ cao lá cây bị vàng úa và có thể chết. Ví dụ, cây cà chua nhiệt độ tối thích là 21°C , nhiệt độ tối thấp ở 13°C , nhiệt độ tối cao ở 35°C lá cây vàng úa dần rồi chết.

Nhiệt độ còn là nhân tố quyết định sự phân bố các loài thực vật, phân chia ra : nhóm loài cây chịu lạnh (hàn đới, ôn đới), nhóm loài cây chịu nóng (nhiệt đới, xích đới), nhóm loài cây trung gian (cận nhiệt đới).

Tuy nhiên thực vật có thể thích nghi với sự thay đổi của nhiệt độ bằng nhiều hình thức khác nhau.

Ở những nơi trống trải, nhiệt độ không khí và đất cao, cường độ ánh sáng mạnh như ở các hoang mạc, xavan, các vùng đất cát ven biển nhiệt đới.... cây thích nghi môi trường bằng khả năng hạn chế sự hấp thụ nhiệt nhờ có vỏ dày ; trên lá có lông dày hoặc có lớp sáp có khả năng cách nhiệt, phản xạ ánh sáng ; một số có lá biến thành gai để giảm bề mặt tiếp xúc ; nhiều loài có thân cây mọng nước có khả năng tích lũy đường và muối khoáng để giữ nước...

Ở các vùng ôn đới, về mùa đông nhiệt độ xuống thấp, cây thích nghi bằng cách rụng lá để hạn chế diện tiếp xúc với không khí lạnh, đồng thời hình thành các vảy để bảo vệ chồi non, hoặc có loài tàn lụi để lại hạt...

+ Tác động của nhiệt độ đối với động vật và khả năng thích nghi của chúng

Nhiệt độ được coi là nhân tố của khí hậu có ảnh hưởng lớn nhất đối với động vật. Nhiệt độ ảnh hưởng đến sự sống, sự phát triển, hoạt động sinh lí, sinh sản, sự phân bố của động vật.

Liên quan với nhiệt độ của môi trường, người ta chia động vật làm hai nhóm : nhóm đẳng nhiệt (ổn nhiệt) và nhóm biến nhiệt. Nhóm đẳng nhiệt là những loài động vật có nhiệt độ cơ thể ổn định, không thay đổi theo nhiệt độ môi trường như các loài chim, thú. Nhóm động vật biến nhiệt là những loài động vật có nhiệt độ cơ thể biến đổi theo nhiệt độ môi trường bên ngoài như các động vật không xương sống, cá, ếch nhái, bò sát...

Nhiệt độ ảnh hưởng đến hình thái của động vật

Theo K.Bergmann, các động vật đẳng nhiệt (chim, thú) sống ở miền bắc nhiệt độ thấp thì có kích thước cơ thể lớn hơn ở miền nam ấm áp. Ngược lại, những động vật biến nhiệt (cá, lưỡng thể, bò sát...) thì ở miền nam cơ thể lại lớn hơn ở miền bắc.

D.Allen (1977) cho rằng động vật đẳng nhiệt sống ở nơi lạnh, kích thước các phần thể ra ngoài cơ thể như tai, các chi, đuôi, mỏ nhỏ hơn ở nơi nóng để hạn chế sự mất nhiệt. Ví dụ thỏ ở

châu Âu có tai ngắn hơn tai thỏ châu Phi. Tai của voi châu Phi, tai cáo sa mạc, tai thỏ châu Mỹ rất to giữ vai trò điều hòa nhiệt cơ thể vì tai có nhiều mạch máu.

Các loài động vật ở vùng lạnh (hươu, gấu, cừu) thường có bộ lông dày và dài hơn động vật ở vùng nóng. Tuy nhiên khi chuyển chúng về sống ở nơi bớt lạnh hơn, lông chúng sẽ ngắn và thưa hơn.

Nhiệt độ môi trường ảnh hưởng đến sự phát triển và sinh sản của động vật. Khi nhiệt độ xuống thấp quá hoặc lên cao quá, vượt ra ngoài mức giới hạn thì động vật không phát triển được, sự sinh sản bị ngừng trệ. Ví dụ loài hà bám trên thân cây nước lợ ven biển ôn đới có ngưỡng nhiệt $2^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$, cá chép chỉ đẻ trứng khi nhiệt độ nước không thấp dưới 15°C .

Nhiệt độ môi trường là nhân tố giới hạn sự phân bố của nhiều loài động vật. Có những loài chỉ phân bố ở vùng nhiệt đới, hoặc nơi có biên độ nhiệt ngày đêm không lớn, đó là những loài hẹp nhiệt. Ví dụ loài ruồi quả ở Địa Trung Hải chỉ phát triển ở nơi nhiệt độ ngày đêm trên $13,5^{\circ}\text{C}$. Ngược lại, nhiều loài động vật lại chịu được giới hạn nhiệt rộng như ruồi nhà, phân bố hầu khắp thế giới.

Động vật có thể thích nghi với sự thay đổi của nhiệt độ môi trường bằng nhiều dạng khác nhau.

Để điều hòa nhiệt, động vật có các đặc điểm hình thái, cấu tạo cơ thể thích nghi. Chẳng hạn ở vùng lạnh thú thường có lông dày và dài, có lớp mỡ dày dưới da..., các côn trùng ở sa mạc nắng nóng có khoang chống nóng...

Các động vật có thể thích nghi với nhiệt độ môi trường, nhờ những tập tính đặc biệt. Một số loài đào hang, xây tổ... để tránh nắng nóng như kiến, mối, ong... Một số loài có thể thay đổi tư thế để làm tăng hay giảm sự đốt nóng cơ thể. Ví dụ châu chấu sa mạc buổi sáng lạnh thì xòe rộng cánh, phơi phần sườn ra để sưởi ấm, buổi trưa lại cụp cánh lại hạn chế tiếp xúc với nắng nóng. Mùa đông, nhiều động vật tìm chỗ tránh rét trong vỏ cây, dưới tầng thảm mục rừng, cá rô chui xuống các lớp bùn sâu...

Một đặc điểm thích nghi độc đáo để điều hòa nhiệt ở động vật là tập tính tụ họp thành đám. Ví dụ chim cánh cụt khi có bão tuyết, biết tập trung thành đám lớn để tận dụng hơi ấm của nhau, những con ở phía ngoài sau một thời gian chịu rét, chuyển dần vào phía trong và cả đám chuyển động chậm chạp vòng quanh như một con rùa, do đó nhiệt độ trong đám đông vẫn giữ ở khoảng 37°C , trong khi ở ngoài môi trường nhiệt độ rất thấp. Lạc đà ở sa mạc cũng tránh nắng nóng Mặt Trời bằng cách đứng sát nhau, con nọ che bóng con kia, làm như vậy nhiệt độ ở giữa đám lạc đà là 39°C , trong khi ở trên sườn con phía ngoài lên đến 70°C .

Một số loài chim, thú tự thích nghi với nhiệt độ môi trường bằng cách ngủ đông, ngủ hè hoặc di trú.

Các động vật có thể ngủ đông hoặc ngủ hè để đỡ tiêu hao năng lượng trong mùa khắc nghiệt. Các động vật biến nhiệt ngủ hè khi nhiệt độ môi trường quá cao, độ ẩm quá thấp hoặc ngủ đông khi nhiệt độ môi trường xuống thấp làm đình chỉ sự phát triển, ví dụ như bọ rùa, ếch nhái, mọt... Một số loài động vật đẳng nhiệt cũng ngủ đông như gấu, dơi... Hiện tượng di trú ở chim khá phổ biến. Ví dụ chim én đẻ trứng ở miền đông Canada, mùa đông chim di cư tránh rét, qua Đại Tây Dương xuống phía nam ấm áp trên quãng đường dài tới 10.000 dặm. Trước khi di trú, chim đã tích lũy mỡ để chuẩn bị năng lượng cho cuộc hành trình dài ngày.

– Nước và độ ẩm.

Nước và độ ẩm trong đất, trong không khí có ý nghĩa sinh thái rất lớn đối với sinh vật. Nước là thành phần không thể thiếu của tất cả các tế bào sống. Nước tham gia vào hầu hết các hoạt động sống của sinh vật. Nước là nguyên liệu cho cây quang hợp, là phương tiện vận chuyển và trao đổi khoáng và chất hữu cơ trong cây, vận chuyển máu và chất dinh dưỡng ở động vật. Nước tham gia trao đổi năng lượng và điều hoà nhiệt độ cơ thể. Nước giữ vai trò quan trọng trong sinh sản và phát tán nòi giống, nước là môi trường sống của nhiều loài sinh vật.

Độ ẩm không khí ảnh hưởng nhiều đến sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật. Yêu cầu về độ ẩm không khí của các loài sinh vật không giống nhau. Có loài sinh trưởng tốt ở những nơi có độ ẩm cao như cây samu, pơmu, giun đất, ốc sên... Có loài lại sống được ở nơi có độ ẩm tương đối thấp như phi lao, thông...

+ Tác động của nước và độ ẩm đối với đời sống thực vật và sự thích nghi của chúng.

Liên quan đến nước và độ ẩm không khí của môi trường sống người ta chia thực vật trên cạn làm 4 nhóm : Cây ngập nước định kì, cây ưa ẩm, cây trung sinh và cây chịu hạn.

Cây ngập nước định kì là những cây sống trên đất bùn ở dọc bờ sông, ven bờ biển, vùng cửa sông, chịu tác động của thủy triều hàng ngày, bị ngập nước định kì khi triều lên. Môi trường này không thuận lợi với nhiều loài thực vật trên cạn vì thiếu ôxi, đất mềm nâng đỡ kém, đòi hỏi thực vật phải có khả năng thích nghi.

Ở những nơi ngập nước ngọt (ven sông, đầm hồ) thường gặp các loài cây gỗ như bụt mọc có rễ hô hấp, cây sanh có nhiều rễ phụ mọc từ thân, cành.

Ở các bãi lầy ngập mặn ven biển, cửa sông vùng nhiệt đới, có nhiều loài cây bụi, cây gỗ mọc thành rừng ngập mặn, có đặc điểm thích nghi đặc biệt với

môi trường lấy, mặn, thiếu ôxi. Các loài cây ngập mặn như bần, vẹt, mắm... có hệ rễ rất phát triển giúp đứng vững trên lớp bùn mềm, cây có nhiều rễ hô hấp mọc từ các rễ bên và đâm thẳng từ dưới lên trên mặt đất. Lá cây dày có mô chứa nước phát triển giữ tác dụng làm giảm nồng độ muối. Một hiện tượng hiếm thấy ở thực vật là hiện tượng sinh con trên các cây họ đước. Hạt cây nảy mầm thành cây con ngay khi còn dính trên cây mẹ, giúp hạt tránh được các điều kiện bất lợi của môi trường.

Cây ưa ẩm : là những cây sống trên đất ẩm như ở các bờ ruộng, bờ ao, sông suối, trong các rừng ẩm. Các loài cây này sống trong môi trường có độ ẩm cao, nhiều khi bão hòa hơi nước, không chịu được điều kiện khô hạn, ví dụ như lúa nước, rau bợ, cóc, thài lài, ráy, sa nhân, bóng nước...

Cây chịu hạn : là những cây chịu được điều kiện khô hạn kéo dài, như ở các vùng hoang mạc, thảo nguyên, xavan, đụn cát. Có 2 dạng cây chịu hạn : cây chịu hạn mọng nước và cây chịu hạn lá cứng.

Cây chịu hạn mọng nước gồm các cây họ thầu dầu, họ xương rồng, họ rau muối, họ dứa... Cây có thể chứa 95–98% nước so với khối lượng cơ thể. Mặt lá thường có lớp sáp hoặc lông rậm. Một số cây lá tiêu giảm, chỉ còn vảy nhỏ hoặc lá biến thành gai như họ xương rồng.

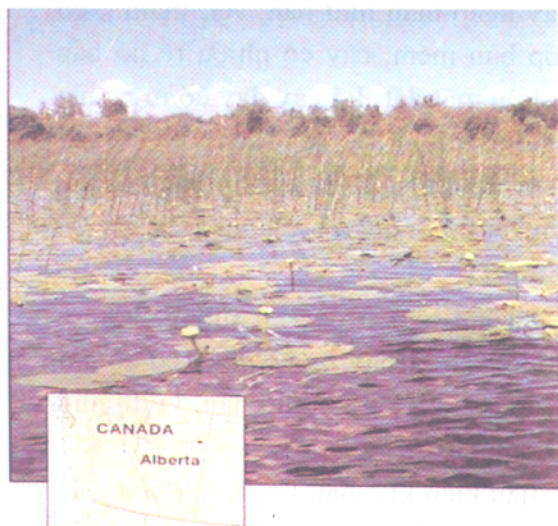
Cây lá cứng gồm cây thuộc họ phi lao, họ thông... chúng thường phân bố ở nơi có khí hậu khô theo mùa như thảo nguyên, xavan. Cây lá cứng có lá hẹp, phủ nhiều lông trắng bạc có tác dụng cách nhiệt, nhiều loài cây có lá tiêu giảm biến thành gai để hạn chế thoát hơi nước.

Cây trung sinh : là những cây có tính chất trung gian giữa cây ưa ẩm và cây chịu hạn. Chúng phân bố rất rộng từ vùng ôn đới đến vùng nhiệt đới như các cây gỗ của rừng nhiệt đới thường xanh, cây lá rộng rừng ôn đới và hầu hết các cây nông nghiệp. Các cây trung sinh có bộ rễ không phát triển lắm, khả năng điều tiết nước không cao, cây dễ bị mất nước và héo nhanh khi khô hạn.

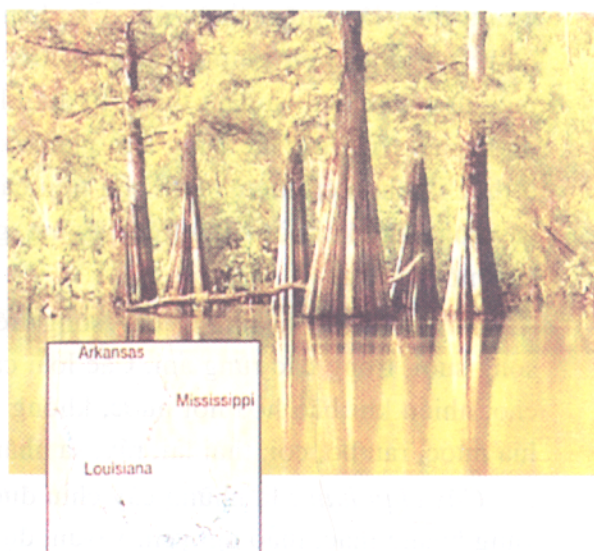
Thực vật có khả năng thích nghi rất đa dạng đối với điều kiện khô, ẩm của môi trường.

Một số loài cây sống trong nước có rễ phôi to ra làm thành phao, có nhiều lông dày, trắng, giữ khí. Rễ các cây bần, mắm, vẹt rất phát triển, có nhiều rễ hô hấp, nhiều lỗ vỏ có tác dụng nhận không khí khi triều xuống.

Các cây ưa ẩm thường có lá rộng bản, hệ rễ không phát triển như dương xỉ, liêu đầm lấy...



a) Cây súng



b) Cây bách

Hình II.2. Các loài cây ưa nước

Các cây chịu hạn thường có ba phương thức thích nghi với điều kiện khô hạn : Tích nước trong cơ thể, hạn chế thoát hơi nước và tăng khả năng tìm nguồn nước.

Thực vật có thể tích nước trong cơ thể hoặc ở rễ dưới dạng củ hay ở trong thân, trong lá (mù xương rồng, lá mỏng nước...).

Thực vật có thể thích nghi bằng phương thức chống lại sự thoát hơi nước như lá thu hẹp biến thành lá kim hay thành gai, mặt lá có lông hoặc màng sáp, rụng lá vào mùa khô, tồn tại chủ yếu ở dạng hạt trong thời kì khô hạn, hoặc trốn hạn (ra hoa, kết trái nhanh lúc có nước).

Thực vật cũng có thể thích nghi với điều kiện khô hạn của môi trường bằng phương thức tăng khả năng tìm nguồn nước như cây thường có rễ dài để hút nước ở dưới sâu, hoặc có rễ trải rất rộng trên mặt đất để hút sương đêm, hay hình thành các rễ phụ trên cây để tăng khả năng hấp thụ nước (cây si, cây da...).

+ Tác động của nước và độ ẩm đối với động vật và sự thích nghi của chúng.

Dựa vào nhu cầu về nước, người ta chia động vật trên cạn làm 3 nhóm : động vật ưa ẩm, động vật ưa khô và động vật trung sinh.

Nhóm động vật ưa ẩm : gồm những động vật có nhu cầu về độ ẩm môi trường hay lượng nước trong thức ăn cao như ếch nhái, động vật trong đất... Khi độ ẩm không khí quá thấp, động vật thuộc nhóm này không sống được do thiếu cơ chế dự trữ và giữ nước trong cơ thể.

Nhóm động vật ưa khô : gồm những động vật chịu được độ ẩm thấp, thiếu nước lâu dài, nhờ có cơ chế tích nước dự trữ và cơ chế tự bảo vệ chống mất nước, khả năng sử dụng tiết kiệm nước của cơ thể. Thuộc nhóm này có các loài động vật ở hoang mạc, núi đá, đụn cát như sâu bọ cánh cứng, châu chấu sa mạc, bò sát đất cát...

Nhóm động vật trung sinh : gồm những động vật trung gian giữa 2 nhóm trên, có nhu cầu vừa phải về độ ẩm và nước, chúng có thể chịu đựng được sự luân phiên giữa mùa khô và mùa mưa. Thuộc nhóm này gồm phần lớn động vật vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới gió mùa.



(a)



(b)

Hình II.3. Thích nghi của động vật với môi trường sống

Động vật có nhiều phương thức thích nghi với môi trường nước và độ ẩm của không khí.

Nhiều loài động vật sống trong môi trường nước như cá trích, cá thu, cá mập, cá heo... bơi nhanh nhờ có hệ cơ phát triển, có mình thon, nhọn hạn chế sức cản của nước. Động vật sống dưới nước giảm tỉ trọng cơ thể bằng cách tích lũy lipid hoặc có túi hơi. Nhiều loài động vật ở nước có ống xiphông như các loài sứa, có

phồng khí như các loài thân mềm và chân bụng... giúp chúng trôi nổi dễ dàng. Một số động vật ở nước khi thiếu ôxi thì cơ thể kéo dài ra như hải quỳ, thủy tức... để làm tăng bề mặt hô hấp ôxi. Khi thiếu ôxi nhiều loài động vật ở nước nổi đầu lên mặt nước để hấp ôxi trong không khí.

Động vật sống ở nơi ẩm ướt thường có lớp da trơn, bóng, ẩm, dễ thấm nước như ếch nhái, sên, lưỡng cư, giun đất...

Động vật sống ở môi trường khô hạn thích nghi với môi trường nhờ các phương thức hạn chế mất nước và điều hoà nước trong cơ thể.

Một số động vật ở nơi khô hạn có lớp da không thấm nước hoặc hoá sừng dày để hạn chế mất nước như sâu bọ, bò sát, thú trên sa mạc.

Một số động vật thích nghi điều kiện khô hạn bằng cách giảm khả năng bài tiết nước.

Chúng có thể tiết kiệm nước bằng cách bài tiết nước tiểu ở dạng đặc (các loài bò sát, sâu bọ, động vật thân mềm), thải phân khô (các loài gặm nhấm, sơn dương sống ở sa mạc, nhiều loài sâu bọ, bò sát, chim), hạn chế thoát mồ hôi... Một số động vật có khả năng thích nghi độc đáo như lạc đà, có thể chịu đựng được sự khát nước lâu dài, khi lượng nước trong cơ thể giảm, có thể ngừng thoát hơi nước, có khả năng sử dụng nguồn nước do ôxi hoá mỡ tích lũy trong bướu lưng (nước nội bào), hoặc nhái xanh ở hoang mạc Ôxtrâylia trữ nước trong bàng quang để dùng trong thời kì khô hạn...

Một phương thức thích nghi khác giúp động vật chống mất nước là tập tính tìm chỗ trú ẩn có độ ẩm cao, chúng chỉ hoạt động khi môi trường có độ ẩm thích hợp. Ví dụ các loài động vật đào hang dưới đất, ẩn nấp trong các hốc đá ; nhiều loài sống ở nơi khô hạn chỉ hoạt động vào ban đêm như các loài gặm nhấm, bò sát, sâu bọ...

– Đất.

Đất là môi trường sống, là nguồn dinh dưỡng phong phú cho nhiều loài sinh vật. Đất vừa là giá thể giữ cho cây đứng vững, vừa cung cấp nước, các chất khoáng, các chất dinh dưỡng cần thiết cho cây. Nhiều loài vi sinh vật, động vật thường xuyên sống trong đất, nhiều loài động vật lấy đất làm nơi trú ẩn tránh các điều kiện bất lợi (khí hậu, kẻ thù). Đất có vai trò quan trọng trong sự phân bố sinh vật. Đất ở các vùng, các đới khí hậu khác nhau có những đặc điểm khác nhau về độ dày, độ thoáng khí, lượng nước, các chất khoáng, độ chua... dẫn đến sự phân bố khác nhau của các loài sinh vật. Môi trường đất ảnh hưởng tới sinh vật chủ yếu thông qua : nước và độ ẩm trong đất, thành phần cơ giới, thành phần hoá học và phản ứng dung dịch đất.

Nước và độ ẩm đất có tầm quan trọng quyết định sự tồn tại và phát triển của thực vật.

Thành phần cơ giới đất liên quan đến độ thoáng khí, độ ẩm, kết cấu đất... do đó ảnh hưởng đến đời sống thực vật thông qua hoạt động của bộ rễ, ảnh hưởng đến sự phân bố của động vật sống ở trong đất.

Thành phần hoá học và phản ứng dung dịch đất liên quan đến các chất dinh dưỡng, muối khoáng, độ chua đất... ảnh hưởng đến sự phát triển và phân bố của sinh vật sống trong đất.

+ Tác động của môi trường đất đối với thực vật và sự thích nghi của chúng

Chế độ ẩm, độ thoáng khí, nhiệt độ đất, thành phần cơ giới và các chất dinh dưỡng trong lớp đất mặt ảnh hưởng đến sự phân bố, sự phát triển của các loại cây và hệ rễ của chúng.

Ở vùng núi đá vôi do thiếu chất dinh dưỡng và thể nền rất cứng nên rễ cây gỗ chỉ có thể len lỏi vào các khe hở, vách đá ; còn các cây thân cỏ, rễ chỉ thu hẹp trong một hốc đá nhỏ, thu nhận chất dinh dưỡng bị hạn chế nên sinh trưởng chậm.

Vùng hoang mạc, nhiều loài cây có rễ ăn nông sát mặt đất để hút sương đêm và nước mưa, nhiều loài khác có rễ đâm xuống đất sâu tới trên 20m để lấy nước ngầm.

Vùng ngập nước, vùng đất đóng băng rễ cây thường nông và rộng. Vùng ngập mặn ven biển, nước ngập định kì nên rễ cọc không phát triển mà phát triển nhiều rễ bên đâm ra từ gốc thân và rễ hô hấp.

+ Tác động của môi trường đất đối với động vật và sự thích nghi của chúng

Động vật sống trong đất gồm nhiều loại có kích thước rất khác nhau : Từ những động vật có kích thước rất nhỏ (động vật hiển vi) như động vật nguyên sinh, đến các loài giáp xác, ốc sên, sên, giun đất..., đến các loài động vật lớn đào hang trong đất như các loài thú.

Một số động vật thích nghi với sự giảm độ ẩm của không khí trong đất một thời gian ngắn nhờ những lớp vảy không thấm nước bảo vệ cơ thể cùng với hệ thống ống khí thô sơ đảm bảo cho sự hô hấp.

Các động vật lớn đào hang, sống suốt đời trong đất như chuột béc xạ, chuột hốc thảo nguyên, chúng có thể đào đất bằng răng. Các loại chuột chũi mắt kém nhưng có cơ thể tròn và chắc, đặc biệt có 2 chi trước rất khỏe, đào hang rất tốt.

Ngoài ra còn nhiều loài động vật lớn, tuy kiếm ăn trên mặt đất nhưng sinh sản, ngủ đông, trốn kẻ thù ở trong đất như chuột vàng, chuột nhảy, thỏ, chồn... có đặc điểm hình thái, cấu tạo thích nghi với lối sống đào hang như có vuốt dài, hệ cơ chi trước khỏe, đầu hẹp...

– Không khí.

Không khí có ý nghĩa rất lớn đối với đời sống sinh vật. Nó cung cấp ôxi cho sinh vật hô hấp, cung cấp khí cacbôníc cho cây xanh quang hợp – tổng hợp chất hữu cơ nhờ năng lượng ánh sáng mặt trời. Không khí là một thành phần rất quan trọng của các hệ sinh thái. Không khí chính là vật cản các dòng bức xạ tới và bức xạ phản xạ trong khí quyển làm cho nhiệt độ trên Trái Đất được ổn định, tạo điều kiện cho sinh vật tồn tại. Không khí chuyển động tạo thành gió. Gió có ảnh hưởng đến nhiệt độ, độ ẩm của môi trường. Gió làm tăng sự thoát hơi nước, do đó ảnh hưởng tới sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật. Gió nhẹ và dòng không khí đối lưu thẳng đứng có vai trò quan trọng trong việc phát tán vi sinh vật, bào tử, phấn hoa, quả, hạt thực vật, trong việc phát tán và di chuyển của nhiều côn trùng và động vật.

Tuy nhiên khi không khí bị ô nhiễm hoặc gió thổi quá mạnh cũng gây tổn hại cho cơ thể sinh vật và các hệ sinh thái trên Trái Đất.

+ Các chất khí và ảnh hưởng của chúng đối với sinh vật.

Trong khí quyển, các chất khí tập trung chủ yếu ở tầng không khí sát mặt đất gọi là tầng đối lưu. Những chất khí có tác dụng trực tiếp và quan trọng nhất đối với sinh vật là khí cacbôníc (CO_2) và ôxi (O_2).

* Khí CO_2 .

Lượng CO_2 trong không khí rất ít (0,03%) nhưng có tác dụng rất lớn đối với đời sống thực vật. Cây xanh sử dụng khí CO_2 để tiến hành quá trình quang hợp, tạo nên chất hữu cơ nuôi cơ thể. Khí CO_2 có nhiều trong không khí, trong đất, nước biển.

Trong điều kiện ánh sáng không đầy đủ, nếu hàm lượng CO_2 tăng có tác dụng làm tăng cường độ quang hợp. Song nếu nồng độ CO_2 trong không khí cao quá sẽ gây độc đối với sinh vật, làm ảnh hưởng đến quá trình hô hấp đồng thời gây hiện tượng "hiệu ứng nhà kính" làm tăng nhiệt độ không khí.

Đối với thực vật, lượng CO_2 tăng cao quá cây sẽ ngừng hô hấp và chết. Cây có thể phản ứng lại bằng cách đóng lỗ khí, giảm thoát hơi nước. Đối với động vật, lượng CO_2 tăng cao quá sẽ làm rối loạn sự trao đổi khí, làm tăng nhịp thở, kìm hãm sự sinh trưởng và phát triển, giảm khả năng sinh sản, thúc đẩy động vật ngủ đông sớm hơn thường lệ.

* Khí ôxi (O_2).

Khí ôxi là nguyên liệu chính được sử dụng trong hô hấp, cung cấp năng lượng cho các hoạt động sống của sinh vật. Hàm lượng ôxi trong không khí luôn cao (khoảng gần 21%) nên nó không phải là nhân tố giới hạn với sự sống ở trên cạn.

Song ở trong môi trường nước, hàm lượng ôxi thấp hơn và không ổn định, khi nhiệt độ tăng, hàm lượng ôxi giảm rõ rệt, nên ôxi là một nhân tố giới hạn của thủy sinh vật. Vì vậy, nhà khoa học Nga V.I.Vernadski (1967) đã nói : "Cuộc sống của thủy sinh vật là cuộc đấu tranh sinh tồn vì ôxi".

Những sinh vật sống trong nước có nhiều hình thức thích nghi với những biến đổi của hàm lượng ôxi.

Chẳng hạn như có vỏ mỏng dễ thấm ôxi, có các cơ quan hô hấp phụ bên cạnh cơ quan hô hấp chính, mở rộng lá mang tăng bề mặt tiếp xúc với môi trường nước, có quá trình hô hấp nội bào hay sống "tiềm sinh" khi thiếu ôxi... Nhiều loài có khả năng tiếp nhận ôxi tự do từ khí quyển qua da, qua ống ruột hay qua các cơ quan trên mang. Một số cây ngập mặn vùng triều, yếm khí có hệ thống rễ thở như các loài thuộc họ mắm, bần...

Những động vật trên cạn có khả năng cảm ứng khác nhau với nồng độ ôxi trong không khí. Càng lên cao, nồng độ ôxi trong không khí càng giảm, vì vậy những động vật thích nghi với đời sống núi cao thường có nhu cầu ôxi thấp. Do đó, mỗi loài động vật chỉ có thể chịu được một độ cao nhất định. Ví dụ như vịt nhà có thể lên cao tới 6.000m, chim bồ câu chết ở độ cao 8.500m...

+ Ảnh hưởng của gió đối với sinh vật và sự thích nghi của chúng

Gió có ảnh hưởng đến hình thái, sinh lí của thực vật. Gió đóng vai trò quan trọng trong việc truyền phấn, phát tán quả, hạt. Nhiều loài thực vật thụ phấn nhờ gió như họ lúa, cói, họ cau dừa... Thực vật thụ phấn nhờ gió thường có hàng loạt đặc điểm thích nghi : hoa mọc thành cụm ở phần đỉnh hoặc ngọn cành dễ dàng cho gió tung hạt phấn và tiếp nhận phấn từ hoa khác, hạt phấn nhỏ, nhẹ, tròn dễ phát tán, vòi nhụy có nhiều lông dài để thu nhận hạt phấn tới...

Gió còn có tác dụng phát tán, quả, hạt, mở rộng sự phân bố thực vật : Ví dụ nhiều loại thuộc họ cúc, họ trúc đào, họ thiên lí. Phần lớn quả, hạt của chúng thường có một túm lông (hạt phong lan, hạt liễu), hoặc có cánh để dễ phát tán (họ quả hai cánh, họ củ nâu...). Ngoài ra gió còn có tác dụng phát tán bào tử của quyết thực vật và rêu.

Đặc biệt, cường độ gió ảnh hưởng đến hình thái, sinh trưởng và phát triển của cây. Gió mạnh làm cho phấn hoa bay mất, hoa quả dễ bị lép. Gió mạnh dễ làm lay gốc, gãy cành cây. Gió mạnh thổi thường xuyên theo một hướng nhất định làm cho cây bị phát triển lệch tán, tạo nên tán hình cờ bay ; đường kính của thân phát triển không đều, cây bị lệch tâm, gỗ kém giá trị. Hiện tượng này thường thấy ở cây trên bãi biển, ở mép rừng... Gió càng to, cây phải có sức chống đỡ lớn, do đó thân thường thấp, thon ; hệ rễ phát triển sâu rộng để giữ cây đứng vững ; năng suất sinh trưởng của bộ phận trên mặt đất thấp. Vì vậy ở trên núi cao, cây thường có thân thấp, phần nhiều cành ; nhiều loài cây gỗ biến thành cây bụi, trên đỉnh các núi nhiệt đới cây càng thấp lùn.

Trên đất cát ven biển, để thích nghi với gió mạnh, các cây bụi có thân rất ngắn, phân cành gần sát mặt đất để giữ ẩm và che cát khỏi bị gió mang đi ; rễ cọc rất phát triển, trụ trung tâm lớn, chịu được sự lay động liên tục của gió.

Đối với động vật, gió tạo điều kiện thuận lợi hoặc cản trở việc phát tán, di chuyển của các cá thể. Gió giữ vai trò lớn đối với việc di chuyển và phát tán côn trùng ; chim báo bão lợi dụng gió trong việc di chuyển. Gió còn ảnh hưởng đến cấu tạo, hình thái... của động vật. Ở các đảo ngoài đại dương, trải qua quá trình thích nghi lâu đời, nhiều sâu bọ có cánh tiêu biến dần để tránh bị gió mang ra biển. Ở những vùng đồng cỏ gió mạnh, có nhiều loài chim không bay, nhiều loài chim có lông cánh rất ngắn, lông dày và ép sát vào thân. Còn những loài chim sống ở vùng ít gió lại có lông dài và thưa.

b) Tác động của các nhân tố hữu sinh

Các sinh vật cùng sống trong môi trường có thể ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến nhau. Ảnh hưởng của các nhân tố hữu sinh lên đời sống sinh vật phụ thuộc nhiều vào mật độ cá thể trong môi trường. Các sinh vật cùng sống trong môi trường có thể có 8 kiểu tương tác chính :

- Bàng quang (hay trung tính) : trong mối quan hệ này, cả hai loài không gây ảnh hưởng gì cho nhau. Ví dụ như khỉ và chồn, cây rừng và con hổ...

- Hãm sinh : khi một loài không chịu ảnh hưởng gì, còn một loài bị hại. Ví dụ tảo và động vật nổi.

- Cạnh tranh : hai loài gây ảnh hưởng lẫn nhau, cả hai loài đều bị hại. Ví dụ lúa và cỏ dại, báo và linh cẩu.

- Vật ăn thịt – con mồi : một loài có lợi (vật ăn thịt) và một loài bị hại. Ví dụ mèo và chuột, hổ và dê...

- Kí sinh – vật chủ : một loài có lợi (kí sinh), còn loài kia bị hại (vật chủ). Ví dụ giun sán và gia súc, gia cầm.

- Hội sinh : loài sống hội sinh có lợi, còn loài được hội sinh không chịu ảnh hưởng gì. Ví dụ cây họ đậu (lợi) và vi khuẩn cố định đạm, cá chép và cá mập.

- Tiền hợp tác (hay hợp sinh) : cả 2 loài đều có lợi, nhưng không bắt buộc phải sống với nhau. Ví dụ sáo và trâu.

- Cộng sinh (hay hổ sinh) : cả 2 đều có lợi, nhưng bắt buộc phải sống với nhau. Ví dụ con kiến và cây cam.

Trong 8 kiểu quan hệ trên, có thể gộp thành 3 nhóm lớn : quan hệ bàng quan (hay trung tính), các mối tương tác âm (hãm sinh, cạnh tranh, vật ăn thịt – con mồi, kí sinh – vật chủ) và các mối tương tác dương (hội sinh, hợp sinh, cộng sinh).

Các mối quan hệ tương tác đó có thể xảy ra giữa các cá thể trong cùng loài, hoặc giữa các cá thể khác loài.

– *Quan hệ tương tác giữa các cá thể cùng loài.*

Giữa các cá thể cùng loài sống trong môi trường thường có quan hệ hỗ trợ và quan hệ cạnh tranh.

+ **Quan hệ hỗ trợ thể hiện qua hiệu quả nhóm** – là hiện tượng nhiều cá thể cùng loài sống chung với nhau trong một khu vực có diện tích hợp lí và nguồn sống đầy đủ.

Ở thực vật, quan hệ hỗ trợ thể hiện ở hiện tượng cây mọc theo nhóm để chống cỏ dại, chống gió, hạn chế mất nước hiệu quả hơn cây sống riêng biệt. Đặc biệt có hiện tượng rễ các cây nối liền nhau (hiện tượng liên rễ), ví dụ như ở loài thông nhựa. Các cá thể này có quan hệ trao đổi chất chặt chẽ với nhau. Nếu một cá thể bị chặt thì các cây khác vẫn dùng rễ của nó để lấy nước và muối khoáng, đồng thời rễ của cây bị chặt vẫn được cung cấp chất hữu cơ cần thiết để sinh trưởng. Các cây có hiện tượng liên rễ có tốc độ sinh trưởng nhanh hơn các cây sống độc lập.

Ở động vật, quan hệ hỗ trợ thể hiện ở lối sống theo bầy hoặc theo đàn, tạo điều kiện có lợi cho các cá thể như duy trì nhiệt độ thích hợp, kiếm mồi thuận lợi, chống kẻ thù hiệu quả, gặp gỡ giữa các cá thể đực và cái trong mùa sinh sản dễ dàng. Ví dụ một bầy khi nhiệt độ môi trường thấp (17°C), chúng tập trung lại thành từng đám tạo ra nhiệt độ thích hợp thuận lợi cho sự phát triển (khoảng 27°C); cá, chim, thú sống thành đàn có thể kiếm mồi và khả năng bảo vệ tốt hơn sống riêng lẻ.

+ **Quan hệ cạnh tranh giữa các cá thể trong nội bộ loài xảy ra khi mật độ cá thể trong cùng loài cao, không phù hợp nguồn sống, dẫn đến trạng thái "thừa dân".**

Ở thực vật xảy ra hiện tượng tỉa thưa thực vật (hay tự tỉa tự nhiên), khi đất thiếu dinh dưỡng, thiếu ánh sáng, chúng cạnh tranh với nhau gay gắt, dẫn đến hàng loạt cá thể bị tử vong sớm hơn tuổi thọ bình thường của chúng, mật độ cá thể giảm đi rõ rệt.

Ở động vật, khi số lượng cá thể trong đàn vượt quá mật độ tối thích, nguồn sống trở nên eo hẹp, môi trường bị ô nhiễm, làm giảm khả năng sinh sản hoặc gây tử vong cho các cá thể, dẫn đến số lượng cá thể trong đàn giảm đi rõ rệt. Ở một số loài khi mật độ cá thể vượt quá khả năng cung cấp nguồn sống của môi trường, xảy ra tình trạng tranh giành thức ăn, nơi ở, vùng làm tổ, thậm chí dẫn đến hiện tượng ăn lẫn nhau. Ví dụ một bầy lớn ăn trứng do chúng đẻ ra, cá lớn ăn cá nhỏ cùng loài...

Sự cạnh tranh trong nội bộ loài nhìn bên ngoài có vẻ như thiệt hại cho loài, nhưng lại có tác dụng tích cực cho sự bảo tồn và phát triển của loài.

– Quan hệ tương tác giữa các cá thể khác loài.

Quan hệ giữa các cá thể khác loài thể hiện chủ yếu ở hai mặt : quan hệ về dinh dưỡng và quan hệ về nơi ở. Mối quan hệ giữa các cá thể khác loài rất đa dạng và phức tạp, gồm cả 8 kiểu tương tác chính đã nêu ở phần trên. Trong đó những mối quan hệ cần thiết phải đề cập tới ở đây là : quan hệ giữa các sinh vật làm thức ăn với động vật, quan hệ cạnh tranh giữa các sinh vật khác loài, quan hệ tương hỗ giữa động vật và thực vật.

+ Quan hệ các sinh vật làm thức ăn với động vật.

Thức ăn là nhân tố sinh thái quyết định đối với sự tồn tại và phát triển của động vật. Chất lượng và số lượng thức ăn có ảnh hưởng trực tiếp tới sự sinh trưởng, sinh sản, hoạt động, tuổi thọ và sự phân bố của động vật.

Thức ăn của động vật có thể là thực vật (động vật ăn thực vật) hoặc động vật (động vật ăn thịt). Vì vậy, quan hệ giữa thức ăn và động vật có thể là quan hệ giữa động vật và thực vật về dinh dưỡng, quan hệ giữa vật ăn thịt và con mồi. Thực vật hay con mồi dùng làm thức ăn cho động vật lại chịu ảnh hưởng của các nhân tố vô sinh khác trong môi trường, nên mối quan hệ này rất phức tạp.

Trong quá trình tiến hoá, cả vật ăn thịt và con mồi đều có những thích nghi nhất định để tồn tại. Để tránh sự săn bắt của vật ăn thịt, con mồi ngày càng "sắc sảo" hơn để tự bảo vệ mình. Chúng có khả năng thích nghi về hình thái (thân trở nên gai góc...), về sinh lí (để nhiều), về sinh hoá (sinh ra chất độc) và các tập tính (ẩn nấp, chạy trốn...). Ngược lại, vật ăn thịt cũng có những thích nghi tương ứng để tồn tại và phát triển. Ví dụ các loại chim có các dạng mỏ khác nhau tùy loại thức ăn (hạt, sâu bọ, thịt, cá hoặc sinh vật đáy).

+ Quan hệ cạnh tranh giữa các sinh vật khác loài.

Quan hệ cạnh tranh khác loài thể hiện rõ khi các loài khác nhau có cùng nhu cầu thức ăn, nơi ở và về những điều kiện khác của sự sống, mà những điều đó không được thoả mãn hoàn toàn. Các loài càng gần nhau về sự phân loại, càng có nhu cầu sinh thái giống nhau thì sự cạnh tranh càng gay gắt.

Sự cạnh tranh khác loài đã ảnh hưởng đến sự biến động về số lượng, sự phân bố địa lí và nơi ở, sự phân hoá về mặt hình thái của các loài sinh vật.

Sự cạnh tranh khác loài có thể dẫn đến sự cạnh tranh "loại trừ", tức là loài này có thể bị loài kia tiêu diệt hoặc phải đổi đi nơi khác, dẫn đến sự giảm sút về số lượng.

Sự cạnh tranh khác loài dẫn đến sự phân bố địa lí và nơi ở.

Ví dụ như sự cạnh tranh giữa loài chuột đàn và chuột cống ở Việt Nam dẫn đến kết quả, chuột cống phân bố trong toàn quốc còn chuột đàn chỉ phân bố đến Vĩnh Linh. Chuột đàn chỉ ở những nơi khô ráo sạch sẽ như trên mái nhà, trong cột tre... còn chuột cống ở những nơi ẩm ướt như cống rãnh...

Sự cạnh tranh trong quá trình chọn lọc tự nhiên còn có thể dẫn đến sự phân hoá về mặt hình thái hoặc tập tính của các loài động vật có vị trí phân loại gần nhau cùng sống ở một nơi.

Ví dụ hai loài sê đất sống ở một quần đảo trên Thái Bình Dương. Khi hai loài sê đất này sống riêng rẽ trên hai đảo khác nhau của quần đảo, chúng đều có mỏ dày khoảng 10mm, còn khi đưa chúng về sống chung trên một đảo thì một loài có mỏ dày trên 10mm thích nghi với chế độ ăn hạt lớn, loài có mỏ mỏng hơn 8mm thì thích nghi với chế độ ăn hạt nhỏ. Do có sự phân hoá về hình thái mỏ nên chúng cùng chung sống ở một nơi, cùng ăn hạt song hai loài này không cạnh tranh nhau.

Sự cạnh tranh ở thực vật không bộc lộ rõ như ở động vật. Sự cạnh tranh ở thực vật dẫn đến sự giảm sút về số lượng và khả năng sống của những loài yếu thế.

Sự cạnh tranh có ảnh hưởng quan trọng đến đời sống sinh vật, nó được xem như động lực chủ yếu dẫn đến sự tiến hoá của sinh vật.

+ Quan hệ tương hỗ giữa động vật và thực vật biểu hiện ở cả hai mặt : lợi và hại đối với nhau.

Thực vật có vai trò quan trọng đối với đời sống động vật. Thực vật là thức ăn cho động vật ăn thực vật, động vật ăn thực vật lại là thức ăn cho động vật ăn thịt, do đó nó ảnh hưởng tới động vật ăn thịt. Thực vật còn là nơi ở hoặc nơi sinh đẻ cho động vật. Nhờ có thực vật mà động vật mới có hang, tổ để ẩn náu, trốn tránh kẻ thù, hoặc rình bắt mồi được dễ dàng. Nhiều loài sinh vật như côn trùng, cá, ếch, nhái... đẻ trứng trên các cây thuỷ sinh, nhờ đó trứng của chúng mới phát triển được an toàn.

Tuy nhiên, nhiều loài nấm, vi khuẩn là những tác nhân gây bệnh cho động vật ; một số loài thực vật ăn động vật (cây bắt ruồi, cây nắp ấm...). Trong mối quan hệ với động vật, thực vật đã hình thành những thích nghi tương ứng như sự tự vệ (vỏ cây dày ; cành lá có gai, nhựa đắng và độc, sự miễn dịch...), sự thụ phấn (màu sắc, đĩa mật, mùi thơm, cấu tạo hoa...).

Động vật có thể giúp thực vật thụ phấn và phát tán được dễ dàng hơn.

Côn trùng, sâu bọ, chim giúp cho sự thụ phấn của cây. Chim và một số loài thú ăn quả (đười, sóc...) giúp cho thực vật phát tán quả hạt. Các hạt, quả được chim, đười ăn làm rơi vãi trên đường hoặc thả ra ngoài qua phân, nảy mầm ở nơi khác. Nhiều loài chim thường lấy bông của các cây họ lúa, họ cỏ... làm tổ cũng góp phần phát tán, hạt, quả. Kiến đất góp phần phát tán giông cỏ dại ở các đồng cỏ, nhiều loài gia súc mang theo các quả cây có móc, gai dính vào lông hay móng chân : chim én và các loại chim ăn động vật dưới nước mang theo tảo dính ở mỏ, chân... góp phần phát tán thực vật, mở rộng khu phân bố của nhiều loài thực vật. Nhiều loài động vật chuyên ăn sâu bọ gây hại cho thực vật. Ví dụ kiến vàng song trên cây cam, bưởi chuyên ăn sâu bọ hại cây và dưới kiến đen hại cây. Nhiều loài chim như chào mào, vành khuyên, chào mào... chuyên ăn sâu bọ hại cây.

Bên cạnh những động vật có ích, tác dụng có lợi cho thực vật, còn có nhiều loài gây hại lớn cho thực vật, vì thực vật chính là nguồn sống của chúng (động vật ăn thực vật). Nhiều loài sâu bọ phá hoại cây cối : ăn rễ, thân, lá, hạt cây...

§3. QUẦN XÃ SINH VẬT VÀ HỆ SINH THÁI

3.1. Quần xã sinh vật (Biocenose)

a) Khái niệm

Quần xã sinh vật là một tập hợp các loài sinh vật cùng sống trong một không gian nhất định (gọi là sinh cảnh), được hình thành trong một quá trình, liên hệ với nhau do tính chất chung nhất các đặc trưng sinh thái, biểu hiện đặc tính thích nghi giữa sinh vật và ngoại cảnh.

Qua định nghĩa trên có thể rút ra một số nhận xét sau :

– Quần xã không phải là sự kết hợp máy móc của các loài sinh vật trong một sinh cảnh nhất định, mà là tập hợp của những loài sinh vật đã được hình thành trong một quá trình, chúng liên hệ với nhau bởi những quan hệ sinh thái về thức ăn và nơi ở... biểu hiện bằng những mối quan hệ tương trợ (tương tác dương) hay quan hệ đối địch (tương tác âm). Quần xã được hình thành trên cơ sở quá trình trao đổi vật chất và năng lượng giữa các loài trong quần xã và giữa quần xã với ngoại cảnh. Những thay đổi của ngoại cảnh có khả năng biến đổi một quần xã, hình thành một quần xã khác (diễn thế).

– Sinh cảnh là khu vực sinh sống của quần xã, ở đây mọi nhân tố sinh thái đều được kết cấu một cách chỉnh hợp có quy luật tạo nên một hoàn cảnh sinh sống tương đối đồng nhất cho từng không gian lãnh thổ nhất định.

Các quần xã sinh vật trong tự nhiên được gọi theo nhiều cách : có thể theo địa điểm phân bố của quần xã như quần xã sinh vật bãi triều, quần xã sinh vật núi đá vôi..., hay gọi tên theo chủng loại phát sinh như quần xã động vật hoang mạc, quần xã thực vật ven hồ..., hoặc gọi theo dạng sống như quần xã sinh vật nổi, quần xã sinh vật tự bơi... Người ta cũng thường hay gọi tên quần xã theo loài sinh vật ưu thế như quần xã sù – vẹt, quần xã sinh vật sim – mua, quần xã sồi – dẻ...

b) Các đặc trưng của quần xã

– *Cấu trúc của quần xã* : Mỗi quần xã đều có cấu trúc đặc trưng, giúp cho nó thực hiện đầy đủ chức năng sống để tồn tại và phát triển ổn định. Cấu trúc của quần xã được thể hiện ở : cấu trúc về thành phần loài và số lượng cá thể của từng loài, cấu trúc về không gian và cấu trúc về dinh dưỡng.

+ *Cấu trúc về thành phần loài và số lượng cá thể của từng loài*. Đặc trưng này xác định tính đa dạng của quần xã. Tính đa dạng của quần xã tùy thuộc giai đoạn diễn thế và môi trường sinh thái. Giữa thành phần loài và số lượng cá thể của mỗi loài sống trong quần xã có mối quan hệ xác định. Những quần xã có số lượng loài ít, thường có số lượng cá thể các loài rất nhiều. Ví dụ ở những quần xã mới hình thành (như quần xã sù – vẹt ở bãi bồi cửa sông) hay quần xã đang suy thoái (như quần xã rừng bị chặt phá chỉ còn sim, mua...) thì số lượng loài ít, số lượng cá thể của các loài cao. Ngược lại, trong các quần xã đang phát triển (như rừng nhiệt đới) thì số lượng loài tăng, số lượng cá thể mỗi loài lại giảm. Sự giàu có về loài được quyết định bởi hàng loạt các yếu tố của môi trường, đặc biệt là môi trường hữu sinh (thức ăn, vật ăn thịt – con mồi, cạnh tranh...).

+ *Cấu trúc về không gian của quần xã*, tức là sự phân bố không gian của các sinh vật trong quần xã. Các nhân tố môi trường phân bố không đều theo không gian và biến động theo thời gian. Trong quần xã, các sinh vật đều có phản ứng thích nghi với sự biến động của các nhân tố môi trường để tồn tại một cách ổn định. Chúng thường phân bố theo chiều ngang (hay theo mặt phẳng) và theo tầng (hay theo chiều thẳng đứng) để thích nghi với các điều kiện sinh thái khác nhau (ánh sáng, thức ăn, độ ẩm...) ví dụ quần xã rừng nhiệt đới có sự phân bố không gian thành nhiều tầng, ở các thủy vực, sinh vật phân bố theo chiều ngang (từ ven bờ ra ngoài khơi).

+ *Cấu trúc về dinh dưỡng*

Cách sắp đặt các nhóm sinh vật trong quần xã theo chức năng dinh dưỡng tạo nên cấu trúc dinh dưỡng của quần xã. Cấu trúc này phản ánh hoạt động chức năng của quần xã, nhờ đó mà vật chất được chu chuyển và năng lượng được biến đổi. Về cấu trúc dinh dưỡng, sinh vật trong quần xã được chia làm ba nhóm : sinh vật sản xuất (thực vật), sinh vật tiêu thụ (động vật) và sinh vật phân huỷ (vi sinh vật).

Chu trình dinh dưỡng trong thiên nhiên bắt đầu từ các chất vô cơ được vật sản xuất lấy vào xây dựng cơ thể, sau đó chuyển sang vật tiêu thụ, nhờ sinh vật phân huỷ mà chúng trở thành chất vô cơ trả lại môi trường.

Mối quan hệ dinh dưỡng của các loài trong quần xã được thực hiện bằng chuỗi và lưới thức ăn.

– *Chuỗi thức ăn* là một dãy bao gồm nhiều loài sinh vật, mỗi loài là một "mắt xích" thức ăn, mắt xích thức ăn này tiêu thụ mắt xích ở phía trước, rồi nó lại bị mắt xích ở phía sau tiêu thụ :



Trong một chuỗi thức ăn, mỗi nhóm sinh vật có thể khác nhau về bậc phân loại, nhưng cùng sử dụng một dạng thức ăn được gọi là bậc dinh dưỡng (tức là mắt xích của chuỗi thức ăn). Chẳng hạn cá trắm cỏ, thỏ, bò... đều ăn thực vật, chúng thuộc một bậc dinh dưỡng. Từ đó có thể thấy sinh vật sản xuất, sinh vật tiêu thụ bậc 1, sinh vật tiêu thụ bậc 2... là những bậc dinh dưỡng khác nhau.

Trong các quần xã có thể gặp hai loại chuỗi thức ăn chính :

– *Chuỗi thức ăn mở đầu bằng cây xanh* : Bắt đầu bằng vật sản xuất hay sinh vật cung cấp (cây xanh), tiếp đến là sinh vật tiêu thụ bậc 1, sinh vật tiêu thụ bậc 2, sinh vật tiêu thụ bậc 3... cuối cùng là sinh vật phân huỷ.

Trong chuỗi thức ăn mở đầu bằng cây xanh, người ta lại phân ra : chuỗi thức ăn có động vật ăn thực vật và chuỗi thức ăn có kí sinh.

Chuỗi thức ăn có động vật ăn thực vật : Mở đầu là sinh vật sản xuất (thực vật), tiếp đến là động vật ăn thực vật (sinh vật tiêu thụ bậc 1), động vật ăn thịt (sinh vật tiêu thụ bậc 2), sinh vật tiêu thụ bậc 3... có kích thước ngày càng lớn hơn.

Ví dụ : Cỏ → Thỏ → Cáo

(Sinh vật sản xuất) (Sinh vật tiêu thụ bậc 1) (Sinh vật tiêu thụ bậc 2)

Chuỗi thức ăn có kí sinh : Trong chuỗi thức ăn này, những sinh vật tiêu thụ bậc 2, bậc 3... có kích thước ngày càng nhỏ, và có số lượng ngày càng lớn.

Ví dụ : Cỏ → Thú ăn cỏ → Rận → Trùng roi Leptomonas

– *Chuỗi thức ăn mở đầu bằng chất hữu cơ đã bị phân huỷ và sinh vật tiêu thụ bậc 1 là sinh vật phân huỷ* (hay còn gọi là chuỗi thức ăn hoại sinh hoặc chuỗi thức ăn phế liệu).

Bắt đầu bằng các chất mùn bã, cặn vữa (hay gọi là phế liệu) được các vi sinh vật phân huỷ từ các xác sinh vật hoặc các sản phẩm bài tiết của chúng, tiếp đến là bậc dinh dưỡng của những loài ăn mùn bã, cặn vữa (động vật sống trong đất ; trong nước có các loại thân mềm, giáp xác, một số loài cá...), rồi đến động vật ăn thịt khác.

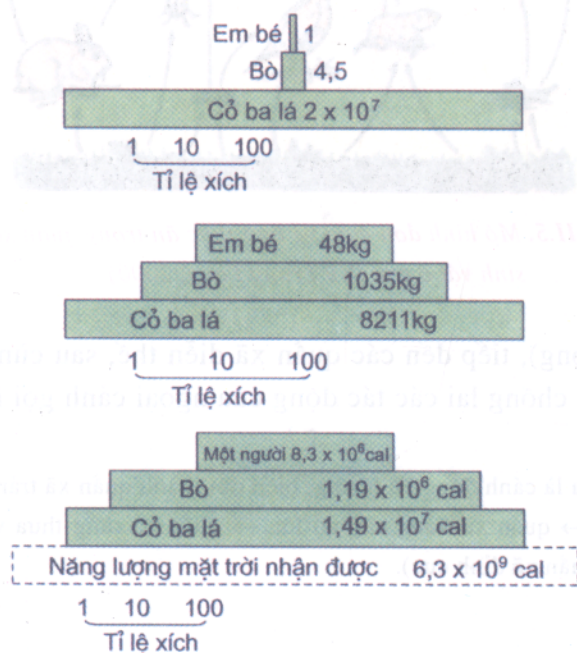
Ví dụ : Chất mùn bã $\longrightarrow$ mối $\longrightarrow$ nhện

Chất mùn bã $\longrightarrow$ động vật đáy $\longrightarrow$ cá chép.

Ngoài hai loại chuỗi thức ăn chủ yếu nêu trên, có thể còn có loại chuỗi thức ăn thứ ba : chuỗi thức ăn thẩm thấu đặc trưng cho sinh vật dưới nước (Vũ Trung Tạng, 2000). Ở loại chuỗi thức ăn này đại bộ phận các loài sinh vật nhỏ bé (động vật nguyên sinh, vi khuẩn...) có khả năng dinh dưỡng các chất hữu cơ hoà tan bằng con đường thẩm thấu qua bề mặt thân.

Một điều đáng chú ý là, khi phân tích các bậc dinh dưỡng trong chuỗi thức ăn, ta thấy sinh khối, năng lượng của các bậc dinh dưỡng từ thấp lên cao bao giờ cũng giảm dần, nghĩa là bao giờ chúng cũng sắp xếp theo dạng hình tháp, gọi là *tháp sinh thái*. Có 3 loại tháp sinh thái : tháp số lượng, tháp sinh khối và tháp năng lượng. Trong đó tháp năng lượng là điển hình nhất và hoàn thiện nhất, tháp bao giờ cũng có đỉnh ở phía trên và khi chuyển từ bậc dinh dưỡng thấp lên bậc dinh dưỡng cao đều mất năng lượng do hô hấp.

Ví dụ : Tháp sinh thái học giả định của Odum 1959.



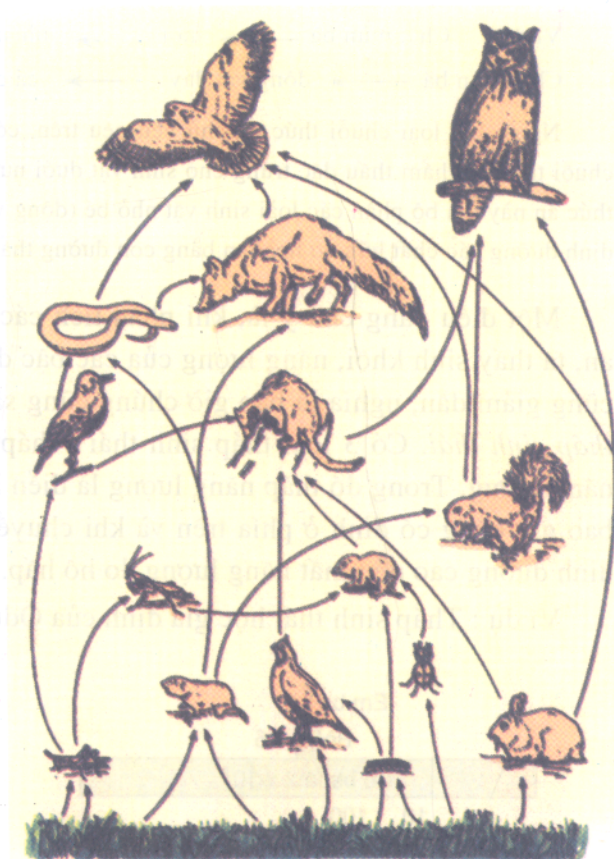
Hình II.4. Tháp số lượng (A), sinh khối lượng (B) và năng lượng (C) trong trường hợp hệ sinh thái giả định gồm : đồng cỏ ba lá rộng 4 ha dùng để nuôi 4,5 con bò, toàn bộ số thịt bò đó được dùng để nuôi 1 em bé (Odum, 1959)

– *Lưới thức ăn* : Trong quần xã, mỗi loài không phải chỉ tham gia vào bậc dinh dưỡng của một chuỗi thức ăn mà có thể tham gia vào các bậc dinh dưỡng của một số chuỗi thức ăn, tạo nên mối quan hệ dinh dưỡng phức tạp, tổ hợp các chuỗi thức ăn trong quần xã tạo nên lưới thức ăn.

c) *Diễn thế*

Các quần xã đều có sự biến đổi theo thời gian. Sự biến đổi này ta gọi là diễn thế. Nguyên nhân chủ yếu của sự diễn thế là do ảnh hưởng tương tác giữa quần xã và ngoại cảnh của nó. Sự diễn thế thực chất là quá trình biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn khác nhau : từ quần xã khởi đầu (quần xã tiên phong), tiếp đến các quần xã diễn thế, sau cùng đến một quần xã ổn định vững chắc chống lại các tác động của ngoại cảnh gọi là quần xã đỉnh cực.

Ví dụ: Diễn thế của quần xã khởi đầu là cánh đồng bỏ hoang, biến đổi thành quần xã trảng cỏ rậm, rồi thành quần xã trảng cây bụi → quần xã trảng cây gỗ lớn → quần xã rừng thưa và cuối cùng là quần xã rừng thường xanh (quần xã đỉnh cực).



Hình II.5. Mô hình đơn giản về lưới thức ăn trong quần xã sinh vật ở cạn (Vũ Trung Tạng, 2000)

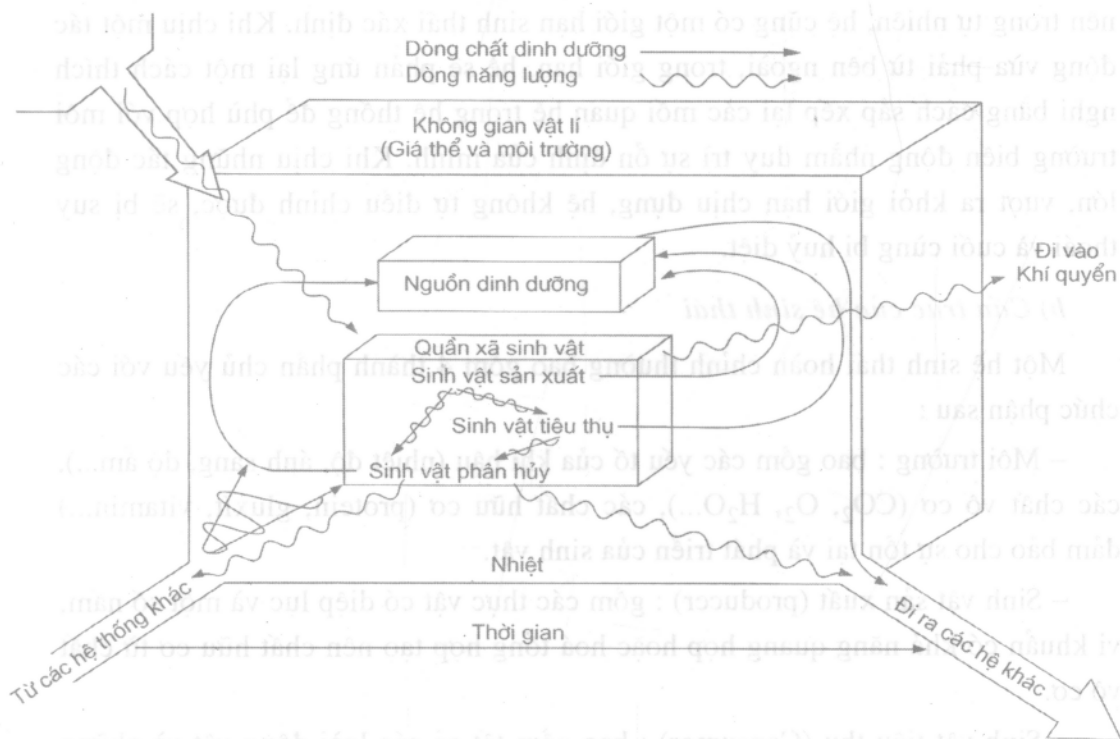
3.2. Hệ sinh thái (Ecosystem)

a) *Khái niệm*

Hệ sinh thái là tổ hợp của một quần xã sinh vật với môi trường vật lí mà quần xã đó tồn tại, trong đó có sự tương tác giữa các sinh vật với nhau và giữa sinh vật với môi trường thông qua chu trình vật chất và năng lượng.

Có thể nói hệ sinh thái là một tổ chức sống cao nhất của sinh vật, bao gồm quần xã sinh vật và sinh cảnh của nó.

Hệ sinh thái đã được nghiên cứu từ lâu và vì vậy, khái niệm này đã ra đời từ cuối thế kỷ XIX, dưới các tên khác nhau như "sinh vật quần lạc" (Dokusaev, 1846, 1903 ; Mobius, 1877), sau đó Sukatsev (1944) mở rộng thành khái niệm "sinh vật địa quần lạc" (biogeocenose). Từ "hệ sinh thái" (Ecosystem) được A.Tansley nêu ra vào năm 1935 và trở thành phổ biến, được sử dụng rộng rãi nhất, vì nó không chỉ bao hàm các hệ sinh thái tự nhiên mà cả các hệ sinh thái nhân tạo, nó có thể là những hệ cực bé (microecosystem) đến các hệ cực lớn như sinh quyển.



Hình II.6. Mô hình của một hệ sinh thái (Kormondy, 1974)

Ví dụ :

– Hệ sinh thái tự nhiên lớn nhất đó là sinh quyển, một hệ sinh thái khổng lồ, duy nhất của toàn cầu. Nó được cấu tạo bởi tổ hợp các hệ sinh thái dưới đất, trên mặt đất và dưới nước ;

– Các hệ sinh thái tự nhiên lớn ở trên cạn như hệ sinh thái một khu rừng, đồng rêu, thảo nguyên...

– Các hệ sinh thái tự nhiên dưới nước như hệ sinh thái một cái hồ, hệ sinh thái biển, đại dương...

– Các hệ sinh thái nhân tạo lớn như các hồ chứa, đồng ruộng, nương rẫy canh tác, các thành phố, đô thị... và nhỏ như một bể cá cảnh, một hệ sinh thái trong ống nghiệm...

Hệ sinh thái luôn là một hệ thống động lực học và tự điều chỉnh, vì trong quá trình tồn tại và phát triển, hệ phải tiếp nhận cả nguồn vật chất và năng lượng từ môi trường. Hệ sinh thái là một hệ thống hoàn chỉnh và toàn vẹn như một cơ thể, nên trong tự nhiên, hệ cũng có một giới hạn sinh thái xác định. Khi chịu một tác động vừa phải từ bên ngoài, trong giới hạn, hệ sẽ phản ứng lại một cách thích nghi bằng cách sắp xếp lại các mối quan hệ trong hệ thống để phù hợp với môi trường biến động nhằm duy trì sự ổn định của mình. Khi chịu những tác động lớn, vượt ra khỏi giới hạn chịu đựng, hệ không tự điều chỉnh được, sẽ bị suy thoái và cuối cùng bị huỷ diệt.

b) Cấu trúc của hệ sinh thái

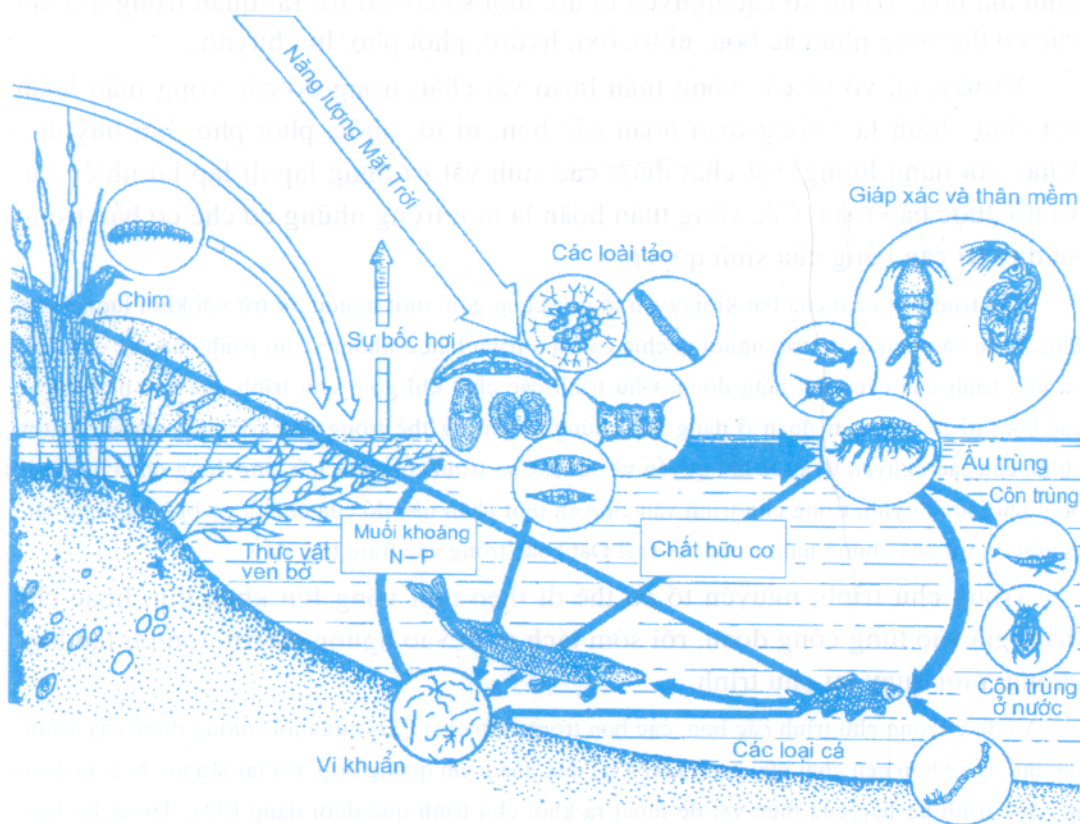
Một hệ sinh thái hoàn chỉnh thường bao gồm 4 thành phần chủ yếu với các chức phận sau :

– Môi trường : bao gồm các yếu tố của khí hậu (nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm...), các chất vô cơ (CO_2 , O_2 , H_2O ...), các chất hữu cơ (protein, glucit, vitamin...) đảm bảo cho sự tồn tại và phát triển của sinh vật.

– Sinh vật sản xuất (producer) : gồm các thực vật có diệp lục và một số nấm, vi khuẩn có khả năng quang hợp hoặc hoá tổng hợp tạo nên chất hữu cơ từ chất vô cơ.

– Sinh vật tiêu thụ (Consumer) : bao gồm tất cả các loài động vật và những vi sinh vật tồn tại dựa vào nguồn thức ăn do các sinh vật sản xuất tạo ra.

– Sinh vật phân huỷ (Saprophy) gồm các vi khuẩn, nấm và một số sinh vật ở đất có khả năng phân huỷ các xác hữu cơ, lấy năng lượng hoá học để tồn tại và phát triển, đồng thời biến đổi các chất hữu cơ thành các khoáng chất đơn giản hoặc các nguyên tố hoá học trả lại môi trường để tham gia vào các chu trình tuần hoàn vật chất.



Hình II.7. Sơ đồ cấu trúc của hệ sinh thái hồ (Duvigneaud & Tanghe, 1967)

c) Đặc trưng cơ bản của hệ sinh thái

Các hệ sinh thái được đặc trưng bởi sự sắp xếp các chức năng hoạt động của chúng một cách xác định. Các hệ sinh thái tồn tại và phát triển nhờ 2 chức năng cơ bản : tuần hoàn vật chất (chu trình vật chất) và chuyển hoá năng lượng (dòng năng lượng) giữa bốn thành phần tạo nên hệ sinh thái.

– Sự tuần hoàn vật chất.

Trong hệ sinh thái thường xuyên có các vòng tuần hoàn vật chất giữa quần xã sinh vật và môi trường. Vật chất đi từ môi trường ngoài vào các cơ thể sinh vật, rồi từ sinh vật này sang sinh vật khác theo chuỗi thức ăn, rồi lại từ sinh vật phân huỷ thành các chất vô cơ trả về môi trường. Vòng tuần hoàn này được gọi là vòng vật chất dinh dưỡng hay vòng sinh địa hoá.

Đến nay, người ta đã biết khoảng 40 nguyên tố hoá học trong bảng tuần hoàn Mendeleev tham gia vào thành phần chất sống, tham gia vào các vòng tuần hoàn

sinh địa hoá. Trong số các nguyên tố đó, một số có vai trò rất quan trọng đối với các cơ thể sống như các bon, ni tơ, ôxi, hydro, photpho, lưu huỳnh...

Vì vậy, có vô số các vòng tuần hoàn vật chất, trong đó các vòng tuần hoàn vật chất chính là : vòng tuần hoàn các bon, ni tơ, nước, photpho, lưu huỳnh... Khác với năng lượng, vật chất được các sinh vật sử dụng lặp đi lặp lại nhiều lần và nó được bảo toàn. Các vòng tuần hoàn là một trong những cơ chế cơ bản trong sự duy trì cân bằng của sinh quyển.

Chu trình vật chất của bất kì nguyên tố nào cũng gồm một nguồn dự trữ với khối lượng lớn. Phụ thuộc vào nguồn dự trữ, người ta chia các chu trình làm 2 nhóm : Chu trình của các chất khí và chu trình của các chất lắng đọng. Chu trình các chất khí gồm chu trình của các nguyên tố các bon, ni tơ, mà giai đoạn ở dạng khí chúng chiếm ưu thế trong chu trình và nguồn dự trữ chính của các nguyên tố ấy là khí quyển và nước. Chu trình của các chất lắng đọng như chu trình photpho, lưu huỳnh, trong chu trình vận chuyển một phần nào đó của chúng có bị lắng đọng lại, nguồn dự trữ của chúng nằm trong vỏ Trái Đất hoặc trong các trầm tích đáy.

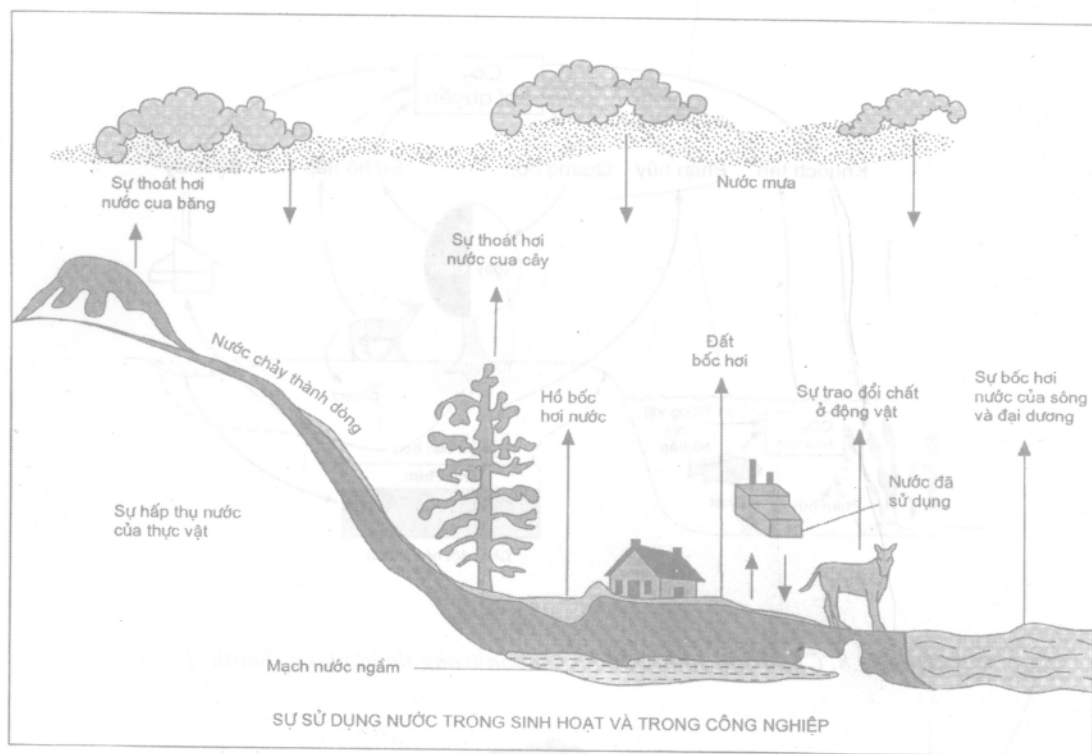
Trong chu trình, nguyên tố có thể đi theo một vòng lớn khép kín, hoặc chỉ tham gia vào từng công đoạn, rồi sớm tách ra đi vào nguồn dự trữ, tồn tại lâu hay chóng, mới quay lại chu trình.

Ví dụ : Trong chu trình các bon, các bon trong hợp chất CO_2 của môi trường được cây xanh hấp thụ, tổng hợp nên chất hữu cơ ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) qua quá trình quang hợp, rồi lại lập tức bị ô xy hoá qua quá trình hô hấp của thực vật để thoát ra khỏi chu trình quá dưới dạng CO_2 . Trong hô hấp của các sinh vật dưới nước lượng CO_2 quá dư thừa, chúng lại đi vào nguồn dự trữ dưới dạng CaCO_3 kết tủa xuống đáy, khi mà lượng CO_2 trong nước bị cạn kiệt, các bon trong CaCO_3 lại được huy động trở lại.

Dự trữ các bon dưới dạng chất đốt hoá thạch có khối lượng lớn gấp nhiều lần lượng các bon trong khí quyển. Chu trình các bon cân đối sẽ bị rối loạn, nếu hàng năm con người đưa vào thiên nhiên lượng các bon quá lớn dưới dạng khí CO_2 khi đốt cháy dự trữ hoá thạch như dầu lửa, than đá...

Như vậy, trong vòng tuần hoàn các bon hoạt động của sinh vật đóng vai trò quan trọng : Cây xanh hấp thụ các bon trong hợp chất cacbonic của khí quyển, tổng hợp nên chất hữu cơ thực vật thông qua quá trình quang hợp. Sau đó các bon trong chất hữu cơ thực vật lại được chuyển cho sinh vật tiêu thụ, đi qua các bậc dinh dưỡng tiếp theo của chuỗi thức ăn rồi lại quay về khí quyển (môi trường) thông qua các hiện tượng : hô hấp của thực vật, hiện tượng phân huỷ xác hữu cơ nhờ các vi sinh vật ; hiện tượng cháy của các chất hữu cơ (than đá, dầu lửa, gỗ, củi, rơm, rạ...) giải phóng khí CO_2 trở về khí quyển.





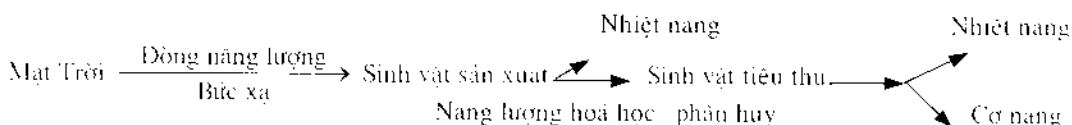
Hình II.10. Chu trình nước (Paradis, 1979)

– Sự chuyển hoá năng lượng trong hệ sinh thái.

Năng lượng là động lực cho sự tồn tại và phát triển của các hệ sinh thái nói chung và các sinh vật nói riêng. Sự chuyển hoá năng lượng xảy ra đồng thời với sự tuần hoàn vật chất. Năng lượng bức xạ mặt trời là nguồn năng lượng chủ yếu của các hệ sinh thái.

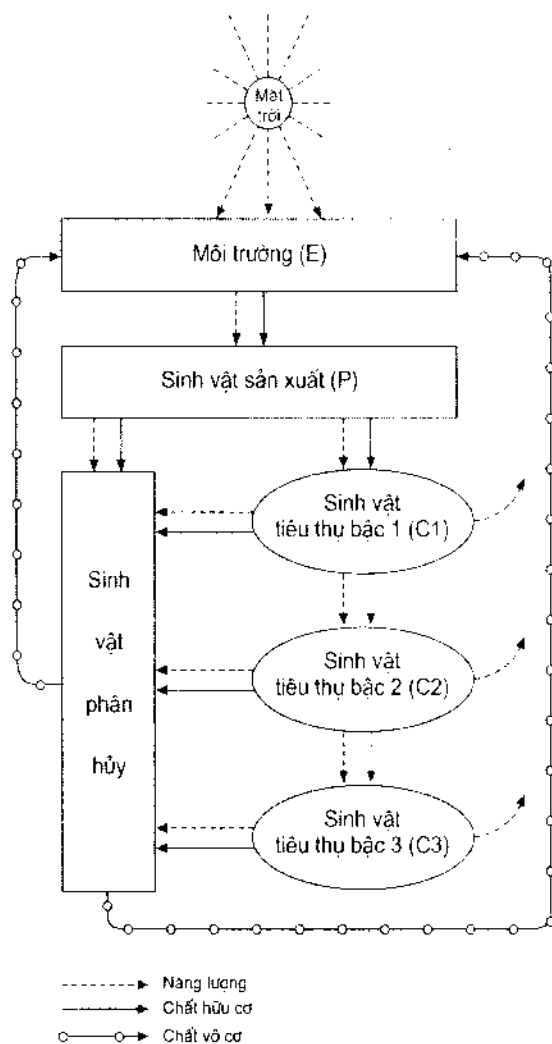
Năng lượng bức xạ mặt trời khi xuống đến Trái Đất chỉ có khoảng 50% được hệ sinh thái tiếp nhận, số còn lại chuyển thành nhiệt năng. Cây xanh trong hệ sinh thái sử dụng năng lượng bức xạ mặt trời để thực hiện quá trình quang hợp, chuyển hoá sang dạng hoá năng được lưu trữ dưới dạng chất hữu cơ thực vật trong hệ sinh thái. Lượng chất hữu cơ tổng hợp được do thực vật được gọi là "năng suất sơ cấp" hay "năng suất thô" (kí hiệu P_g hay A). Một phần năng lượng trong chất hữu cơ thực vật được thực vật (vật sản xuất) sử dụng cho quá trình hô hấp của mình, phần còn lại sử dụng làm thức ăn cho sinh vật tiêu thụ và sinh vật phân huỷ (phân chuyển cho các sinh vật dị dưỡng này gọi là "năng suất sơ cấp nguyên" kí hiệu P_N). Như vậy năng lượng từ dạng hoá năng trong cơ thể thực vật

đã chuyển sang dạng nhiệt năng và cơ năng trong trao đổi chất ở các sinh vật tiêu thụ, phân huỷ :



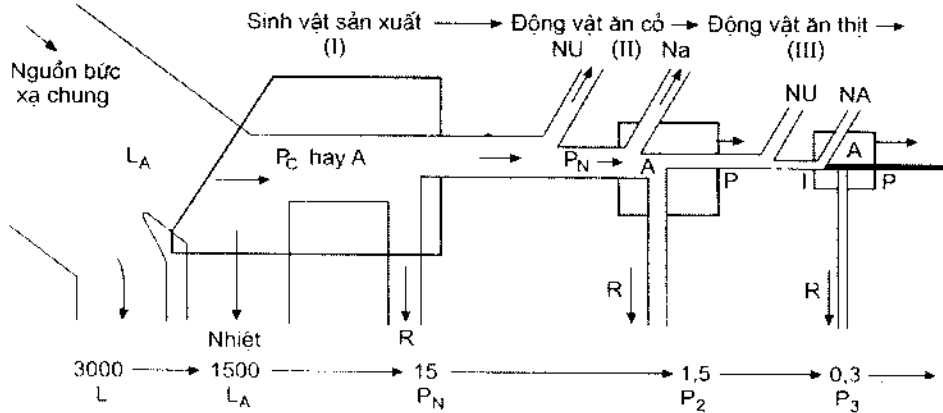
Khác với vật chất, năng lượng được biến đổi và chuyển vận theo dòng qua các bậc dinh dưỡng trong chuỗi thức ăn, rồi thoát khỏi hệ dưới dạng nhiệt, do vậy năng lượng chỉ được sử dụng một lần, không được sử dụng lặp đi, lặp lại như vật chất.

Như vậy, trong chuỗi thức ăn nói trên, một phần năng lượng tích tụ ở sinh vật sản xuất được vật tiêu thụ bậc 1 sử dụng, tiếp đó một phần năng lượng ở vật tiêu thụ bậc 1 lại được vật tiêu thụ bậc 2 sử dụng, và cứ theo trình tự đó đến các bậc dinh dưỡng tiếp theo, cuối cùng khi động, thực vật chết, năng lượng đang tồn tại dưới dạng chất hữu cơ ở cơ thể chúng được sinh vật phân huỷ sử dụng, tức là năng lượng đã được chuyển hoá và vận chuyển từ bậc dinh dưỡng này sang bậc dinh dưỡng khác một cách liên tục nên được gọi là dòng năng lượng. Trong quá trình vận chuyển qua các bậc dinh dưỡng như vậy, năng lượng tồn tại dưới dạng chất hữu cơ ở các bậc dinh dưỡng sau cứ giảm dần. Người ta tính rằng cứ qua mỗi bậc dinh dưỡng, năng lượng bị tiêu hao rất lớn, trung bình khoảng 90% (cho hô hấp, bài tiết và không sử dụng được),



Hình H.11. Vòng tuần hoàn vật chất và dòng năng lượng trong hệ sinh thái, (theo GDMI trong môn Địa lí, 1998)

tức là năng lượng tích tụ ở bậc dinh dưỡng sau chỉ bằng 10% của bậc dinh dưỡng trước (thấp năng lượng).



Hình H.12. Sơ đồ vận chuyển năng lượng trong một hệ sinh thái (Odum, 1983)

– Sự tiến hoá của hệ sinh thái.

Theo thời gian, hệ sinh thái có quá trình phát sinh và phát triển để đạt được trạng thái ổn định lâu dài. Sự phát triển của hệ sinh thái còn được gọi là "diễn thế sinh thái". Đó là quá trình biến đổi của hệ sinh thái từ trạng thái khởi đầu (quần xã tiên phong), qua các giai đoạn chuyển tiếp để đạt tới trạng thái ổn định cuối cùng, tồn tại lâu dài theo thời gian (quần xã đỉnh cực). Trong quá trình diễn thế, hệ sinh thái phải giải quyết hàng loạt các mâu thuẫn phát sinh trong nội bộ quần xã và giữa quần xã với môi trường, để các thành phần của hệ ở trạng thái cân bằng.

Nếu không có những tác động ngẫu nhiên thì diễn thế sinh thái là một quá trình định hướng, có thể dự báo được. Ví dụ một hồ nông theo thời gian sẽ bị lấp đầy thành đồng cỏ, rồi phát triển thành rừng. Một cánh đồng hoang lâu ngày sẽ thành trảng cây bụi rồi dần biến thành rừng...

Dựa vào động lực của quá trình diễn thế chia diễn thế thành 2 dạng : nội diễn thế và ngoại diễn thế. Nội diễn thế xảy ra bởi động lực bên trong của hệ sinh thái, tức là chủ yếu do quần xã sinh vật. Còn ngoại diễn thế xảy ra do tác động của các yếu tố bên ngoài như bão, lụt, cháy rừng...

Nếu dựa vào "giá thể" thì diễn thế gồm 2 dạng : diễn thế nguyên sinh và diễn thế thứ sinh. Diễn thế nguyên sinh xảy ra trên một nền mà trước đó chưa hề tồn tại một quần xã sinh vật nào. Ví dụ như diễn thế của rừng cây ngập mặn ở cửa sông nhiệt đới Nam Bộ nước ta. Khởi đầu ở cửa sông là bãi bùn lầy, yếm khí, xuất hiện quần xã tiên phong chỉ có bần trắng, mắm trắng bám trụ. Sự sống của

chúng làm cho đất được củng cố, tôn cao tạo điều kiện xuất hiện quần xã rừng hỗn hợp với mắm, đước, sú vối, vẹt khang, dây mủ... Đất ngày càng chặt lại, độ mặn giảm dần thích hợp cho sự phát triển của các nhóm thực vật khác như chà là, giá, thiên lí biển. Xa nữa về phía lục địa là những thảm thực vật nước ngọt đặc trưng cho vùng đất chua phèn.

Diễn thế thứ sinh xảy ra trên một nền mà trước đó từng tồn tại một quần xã, nhưng đã bị tiêu diệt, nay tái lập lại quần xã mới. Chẳng hạn rừng nguyên sinh bị chặt phá làm nương rẫy, sau đó nương rẫy bị bỏ hoang lâu ngày, cỏ rồi trảng cây bụi phát triển và lâu hơn nữa rừng cây gỗ xuất hiện thay thế.

Lịch sử tiến hoá của sinh quyển đã trải qua một quá trình lâu dài, đến ngày nay chúng ta đã có được các hệ sinh thái tự nhiên ở dạng đỉnh cực như hệ sinh thái đồng rêu ở vùng cực ; hệ sinh thái rừng cây lá kim, rừng cây lá rộng, hệ sinh thái đồng cỏ ở ôn đới ; hệ sinh thái rừng, xa van ở nhiệt đới... Loài người chúng ta mới xuất hiện trong giai đoạn gần đây khi các hệ sinh thái đã ở trạng thái ổn định.

– Sự tự điều chỉnh, tự lập lại cân bằng của hệ sinh thái.

Các hệ sinh thái tự nhiên đều có khả năng tự điều chỉnh, tự lập lại cân bằng, tự phục hồi để trở lại trạng thái ban đầu khi bị ảnh hưởng bởi một nguyên nhân nào đó (do tự nhiên hay do con người). Đặc trưng này được coi là khả năng thích nghi của hệ sinh thái. Có 2 cơ chế chính để hệ sinh thái thực hiện được sự thích nghi :

+ Điều chỉnh đa dạng sinh học của quần xã : là sự điều chỉnh số lượng cá thể loài trong quần xã.

Đối với động vật, sự điều chỉnh được thực hiện bằng nhiều cách khác nhau : giảm mức sinh, tăng tỉ lệ tử vong, cạnh tranh tiêu diệt nhau, di cư... Ví dụ voi châu Phi trong điều kiện bình thường tuổi trưởng thành sinh dục là 11-12, nhưng nếu thức ăn hoặc mật độ cá thể quá cao thì tuổi 18 mới trưởng thành về sinh dục.

Đối với thực vật thì sự điều chỉnh số lượng cũng diễn ra ở nhiều loài trong quần xã hoặc các cá thể trong cùng loài nhưng mức độ không mạnh mẽ và khó nhận biết hơn.

+ Sự cân bằng thông qua chu trình sinh địa hoá giữa các thành phần của hệ sinh thái. Đó là sự phục hồi hàm lượng các chất dinh dưỡng nhờ quá trình tuần hoàn vật chất giữa cơ thể sinh vật và môi trường. Trong tự nhiên sự trao đổi vật chất hay chu trình sinh địa hoá này đảm bảo cho hệ sinh thái thường xuyên cân bằng và ổn định.

Mỗi hệ sinh thái chỉ có một giới hạn tự lập lại cân bằng nhất định, khi chịu tác động vượt ra ngoài giới hạn này (ví dụ như ô nhiễm môi trường) thì hệ sinh thái sẽ bị huỷ diệt.

§4. CÁC QUY LUẬT VÀ SỰ PHÂN BỐ SINH VẬT TRÊN TRÁI ĐẤT

4.1. Các quy luật phân bố sinh vật

Sinh vật trên thế giới rất đa dạng và phức tạp. Tuy nhiên khi nghiên cứu mối quan hệ giữa sinh vật với các nhân tố sinh thái của môi trường, nhất là mối quan hệ tương tác giữa quần xã sinh vật với sinh cảnh, chúng ta có thể thấy sinh vật trên thế giới phân bố theo 2 quy luật địa lí chủ yếu : quy luật địa đới và quy luật phi địa đới.

a) Quy luật địa đới

Nhà khoa học vĩ đại người Nga – V.V.Dokutsaev (1846–1903) là người đầu tiên đã phát biểu tính địa đới như là một quy luật địa lí chung (1898). Đó là sự thay đổi một cách có quy luật của tất cả các thành phần và cảnh quan địa lí theo vĩ độ (từ xích đạo về 2 cực). Do sự phân bố có tính địa đới của năng lượng bức xạ mặt trời mà các yếu tố, các quá trình tự nhiên phụ thuộc vào nguồn năng lượng này cũng mang tính đới như : các yếu tố của khí hậu (nhiệt độ, lượng mưa, gió...), các quá trình và đặc tính thuỷ văn, các quá trình địa hoá, các kiểu thực bì...

Các quần xã sinh vật, các hệ sinh thái tồn tại và phát triển chủ yếu dựa vào nguồn năng lượng bức xạ mặt trời. Sự tồn tại, phát triển, sự phân bố của chúng phụ thuộc vào các nhân tố sinh thái của môi trường, nhất là điều kiện nhiệt – ẩm của khí hậu. Do đó sự phân bố của sinh vật cũng mang tính địa đới, biểu hiện ở sự phân bố của các đới sinh vật theo vĩ độ. Trong mỗi đới khí hậu thường có một đới sinh vật đặc trưng.

Ở dải vĩ độ cận cực thuộc khí hậu hàn đới, lạnh giá quanh năm, lượng mưa ít, lượng bốc hơi không đáng kể, thuận lợi cho việc hình thành đới đồng rêu (đới đài nguyên).

Các vùng vĩ độ thuộc khí hậu ôn đới lạnh, điều kiện nhiệt – ẩm thuận lợi cho các loài cây lá kim phát triển, sinh vật đặc trưng của vùng này là đới rừng lá kim.

Trong dải vĩ độ gần chí tuyến, khí hậu khô, nóng quanh năm hình thành đới hoang mạc điển hình của thế giới.

Ở vùng xích đạo, khí hậu nóng, ẩm quanh năm hình thành đới rừng mưa nhiệt đới điển hình

b) Quy luật phi địa đới

Ngoài sự phân bố theo quy luật địa đới, sinh vật còn có sự phân bố phức tạp theo quy luật phi địa đới (phân bố theo yếu tố địa ô, theo đai cao địa hình...).

– Sự phân bố của sinh vật theo địa ô : Sự phân bố đất liền và biển làm cho khí hậu có sự phân hoá từ đông sang tây. Càng vào trung tâm lục địa thì độ lục địa của khí hậu càng tăng, khí hậu càng khô hơn, biên độ nhiệt ngày đêm và biên độ nhiệt mùa càng lớn, ảnh hưởng đến dạng sống và sự phân bố của sinh vật, nhất là thảm thực vật. Vì vậy ở ven biển và đại dương, độ ẩm lớn thuận lợi cho các kiểu thực bì rừng. Còn ở sâu trong lục địa, khí hậu khô khan, nên xuất cây bụi, đồng cỏ, hoang mạc.

Ví dụ ở vùng ôn đới hải dương ẩm, ẩm phát triển rừng lá rộng ôn đới, vào sâu trong lục địa độ ẩm giảm phát triển rừng rụng lá, thảo nguyên và hoang mạc ôn đới.

Ở vùng nhiệt đới hải dương nóng, ẩm quanh năm thuận lợi phát triển rừng nhiệt đới ẩm thường xanh, càng vào sâu trong lục địa thay thế bằng rừng mưa mùa nhiệt đới, rừng thưa nhiệt đới, các xa van và hoang mạc nhiệt đới.

– Sự phân bố sinh vật theo đai cao.

Điều kiện nhiệt – ẩm của khí hậu không chỉ thay đổi theo vĩ độ mà còn thay đổi theo độ cao của địa hình, biểu hiện ở việc hình thành các đai cao khí hậu. Tương ứng với các đai cao của khí hậu cũng có các đai cao sinh vật. Sự thay đổi của các vành đai sinh vật theo độ cao (chiều thẳng đứng) cũng có quy luật tương tự như sự thay đổi của các đới sinh vật theo chiều vĩ độ từ xích đạo tới 2 cực.

Ví dụ ở một vùng núi cao ôn đới lạnh : từ chân núi lên tới đỉnh có thể có các vành đai sinh vật như sau : đai rừng lá kim, tiếp đến là đồng cỏ núi cao, trên cùng là đai băng tuyết vĩnh cửu.

Tuy nhiên, do ở miền núi địa hình chia cắt phức tạp, điều kiện nhiệt – ẩm có sự phân hoá phức tạp theo hướng sườn, theo địa hình địa phương nên sự phân bố của sinh vật cũng rất phức tạp.

4.2. Các kiểu hệ sinh thái chính

Trên Trái Đất có 2 môi trường sống chính, khác biệt nhau về các đặc tính vật lí – hoá học và sinh học. Đó là môi trường trên cạn và môi trường dưới nước. Trong môi trường dưới nước dựa vào độ muối của nước, người ta lại phân biệt nước ngọt, nước mặn và nước lợ. Do đó các hệ sinh thái trong sinh quyển có thể xếp thành 4 nhóm : các hệ sinh thái trên cạn, các hệ sinh thái nước mặn, các hệ sinh thái nước ngọt và các hệ sinh thái cửa sông (nước lợ).

a) Các hệ sinh thái trên cạn

Các hệ sinh thái trên cạn được đặc trưng bởi các quần xã thực vật, vì trong các hệ sinh thái trên cạn thảm thực vật chiếm sinh khối rất lớn và gắn liền với khí hậu địa phương. Quần hệ thực vật là đơn vị của thảm thực vật mang tính tương đối đồng nhất, có sắc thái đặc biệt và chiếm một vùng địa lý sinh vật tương đối lớn (như đài nguyên, hoang mạc...). Do đó tên của các quần xã lớn gọi là Biôm (hay khu sinh học) thường là tên quần hệ thực vật ở đấy. Khí hậu có vai trò chủ yếu trong sự hình thành các biôm (biome). Vì vậy đặc tính chủ yếu để nhận dạng và phân chia các biôm chính là hệ thực vật đặc trưng ở trạng thái cao đỉnh khí hậu (hệ thực vật cao đỉnh).

– *Các hệ sinh thái trên cạn phân bố theo địa đới* : đi theo chiều vĩ độ từ địa cực về xích đạo có 10 biôm lớn (đặc trưng cho 10 kiểu hệ sinh thái) : đài nguyên, rừng tai ga, rừng lá rộng và rừng rụng lá ôn đới, thảo nguyên, rừng và cây bụi lá cứng cận nhiệt Địa Trung Hải, hoang mạc và bán hoang mạc, xa van, rừng nhiệt đới lá rộng xen cây rụng lá, rừng thưa cây bụi nhiệt đới và rừng rậm nhiệt đới.

Các hệ sinh thái chính trên Trái Đất đều nằm trong các miền địa lý sinh vật lớn của Trái Đất.

Có 6 miền địa lý thực vật trên cạn : miền Toàn bắc, miền Cổ nhiệt đới, miền Tân nhiệt đới, miền châu Úc (Ôxtrâyli), miền Capsk và miền châu Nam Cực.

Có 7 miền địa lý động vật trên cạn : miền Toàn bắc, miền Đông phương, miền châu Phi (Êtôpia), miền Tân nhiệt đới, miền Ôxtrâyli, miền Pôlinêdi và miền Nam cực.

Dưới đây, chúng ta xem xét đặc tính của các hệ sinh thái chính.

+ Đài nguyên (Tundra)

Đài nguyên hay còn gọi là đồng rêu, phân bố ở vùng cực, thuộc khu vực lạnh giá quanh năm, băng đóng gần như vĩnh viễn trên bề mặt đất. Mùa hạ, băng chỉ tan một lớp mỏng trên mặt, nước không thấm sâu được nên có nhiều đầm lầy. Nhiệt độ rất thấp, nhiệt độ trung bình tháng nóng nhất không quá 10°C. Ngày mùa hạ rất dài, ngày mùa đông lại rất ngắn. Lượng mưa rất ít thường không quá 200–300mm/năm.

Trong điều kiện khí hậu như vậy, thực vật không phát triển được nhiều, chủ yếu chỉ có rêu và địa y. Những cây lớn nhất ở đây là loài phong lùn và liễu miền cực chỉ cao bằng ngón tay. Thực vật ở đây có những thích nghi với điều kiện của vùng như có rễ mọc nông, hoặc ra hoa kết quả rất nhanh trong những ngày nóng mùa hè.

Động vật nghèo nàn, ít có những loài sống định cư, chim thú thường chỉ có mặt vào mùa hè. Động vật đặc trưng của vùng là tuần lộc, gấu trắng Bắc cực, cáo cực, cú lông trắng, chuột lemmút, chuột *Microtus*, chim sẻ định cư, ngỗng tuyết.

Các loài động vật có sự thích nghi rất đặc trưng với khí hậu của vùng. Tuần lộc vùng cực ăn hỗn thực cả nấm, địa y và thú nhỏ. Về sinh sản, thú đồng rêu thường sinh sản trước xuân, những nam có điều kiện thuận lợi thì các loài gặm nhấm đẩy mạnh sự sinh sản kéo theo sự phát triển của động vật ăn thịt (cáo cực, cú cực...). Thỏ cực thường ngủ đông bằng cách đào hang trong tuyết, tuần lộc mùa đông thường di trú về phương nam, các loài chim hầu hết là chim di trú đến làm tổ vào mùa hè, thú cực thường có bộ lông dày và độ dày gia tăng thêm về mùa rét.

+ Rừng lá kim

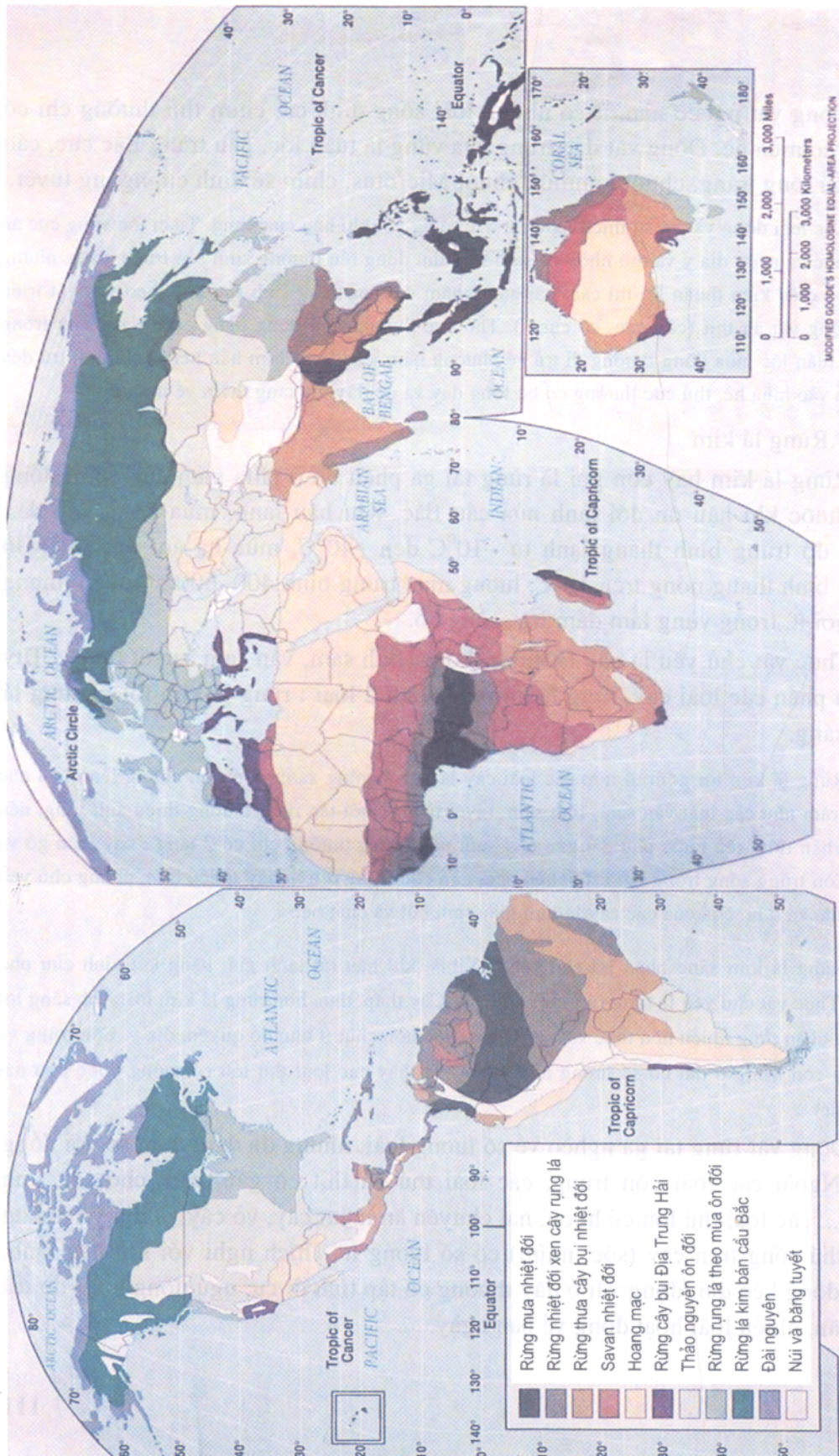
Rừng lá kim hay còn gọi là rừng tai ga phân bố ở phía nam của vùng đồng rêu thuộc khí hậu ôn đới lạnh nửa cầu Bắc. Khí hậu lạnh, mùa đông kéo dài, nhiệt độ trung bình tháng lạnh từ -10°C đến -40°C , mùa hạ ẩm áp, nhiệt độ trung bình tháng nóng trên 10°C , lượng mưa trung bình 400–600mm/năm nhưng bốc hơi ít, trong vùng lấm đẫm lầy, sông hồ.

Thực vật chủ yếu là cây lá kim : thông, linh sam, vân sam, tuyết tùng... Tuỳ thành phần các loài cây, rừng lá kim chia làm 2 loại : rừng lá kim tối và rừng lá kim sáng.

Rừng lá kim tối gồm tổ hợp các loài cây lá kim thường xanh, tán rậm chồng lên nhau che bóng râm như các loài vân sam, linh sam, tuyết tùng. Dưới tán rừng thường thiếu ánh sáng, nên dưới chân rừng rêu nước phủ đất gần như suốt năm, rừng thường chỉ có 2 tầng : cây thân gỗ và rêu. Côn trùng sống trong đất rất nghèo nàn, còn côn trùng ở trên cây nhiều hơn, chúng chủ yếu tìm thức ăn ở lá, quả của các cây lá kim giàu tinh bột và chất béo.

Rừng lá kim sáng phân bố chủ yếu ở Xibia, khí hậu rất lạnh giá, băng kết vĩnh cửu phổ biến. Thực vật chủ yếu là rừng rụng lá và thông. Cây thấp, thưa hơn rừng lá kim tối. Ánh sáng lọt xuống chân rừng nhiều nên thực vật thấp phát triển hơn chút ít như đỗ quyên, địa y. Côn trùng và thú ăn côn trùng ở đất có số lượng nhiều hơn, đã thấy các loài thú lớn có móng guốc như nai sừng dê.

Động vật rừng tai ga nghèo về số lượng loài, nhưng đa dạng hơn so với đồng rêu. Ngoài các loài côn trùng, các loài thú ăn thịt có gấu, cáo, chó sói, linh miêu... các loài thú lớn có hươu, nai chuyên ăn mầm cây, vỏ cây và địa y ; những loài thú sống trên cây (sóc, nhím) có số lượng ít. Thích nghi với khí hậu lạnh, mùa đông kéo dài, động vật ở đây thường có tập tính di cư, ngủ đông hoặc dự trữ thức ăn, nhiều loài hoạt động về ban ngày.



Hình II.13. Bản đồ phân bố các hệ sinh thái chính trên Trái Đất

+ Rừng lá rộng ôn đới (hoặc rừng lá ôn đới)

Rừng lá rộng ôn đới phát triển mạnh ở phía đông Bắc Mỹ, Tây Âu, phía đông châu Á, khí hậu ôn đới hải dương, mùa hè ẩm áp, mùa đông bớt lạnh hơn, lượng mưa vừa phải, phân bố tương đối đều trong năm.

Thực vật chủ yếu là các cây lá rộng như sồi, dẻ, tần bì... Cây thường rụng lá vào mùa lạnh. Hệ động vật phong phú hơn so với rừng tai ga, song vẫn ít hơn rừng nhiệt đới. Thành phần loài và số lượng trong từng loài khá phong phú, từ côn trùng đến thú lớn. Các loài thú có nhiều hươu, lợn lòi, chó sói, cáo, gấu, các loài gặm nhấm. Động vật sống trên cây gồm nhiều loài sóc, nhiều loài chim, nhiều loài sâu bọ ăn gỗ. Có nhiều loài côn trùng sống trong đất (kiến), nhiều loài động vật đào hang, ăn côn trùng trong đất (chuột chũi...). Động vật cũng có nhiều tập tính thích nghi : ngủ đông, di cư, hoạt động ban ngày hoặc động vật không xương sống mùa đông trú trong thảm rừng hoặc chui vào đất...

+ Thảo nguyên ôn đới

Thảo nguyên ôn đới thường phân bố ở phía bắc của hoang mạc ôn đới, phía nam của rừng tai ga, trong điều kiện khí hậu ôn đới lục địa có mùa hạ dài, nóng và khô, lượng mưa hàng năm không quá 500mm, mùa đông ít lạnh, địa hình tương đối bằng phẳng. Những thảo nguyên ôn đới rộng lớn tập trung ở nội địa Âu – Á, Bắc Mỹ, Nam Mỹ và Ôxtrâyliá.



Hình II.14. Động vật trên thảo nguyên ôn đới

Thảm thực vật chủ yếu là cỏ thấp, ưa khô.

Thảo nguyên ở lục địa Âu – Á, thực bì thường là cỏ thấp, ưa khô mọc thành cụm, ưu thế thường là cỏ mục đích, cỏ lông chim và các loài ngải. Thảo nguyên ở lục địa Bắc Mỹ phổ biến là

cỏ lông chim, cỏ bàng, cỏ grama. Phía đông của thảo nguyên Bắc Mỹ nơi tiếp giáp với rừng lá rộng ôn đới, lượng mưa nhiều hơn nên có những loài cỏ cao tới 150–240cm, càng đi về phía tây, lượng mưa càng giảm cỏ càng thấp dần.

Động vật thảo nguyên ưu thế là những loài có móng guốc chạy nhanh như bò bisông, ngựa hoang, sơn dương, các loài động vật ăn thịt như sư tử, chó sói đồng cỏ,... các loài gặm nhấm như chuột, sóc đất.

Sinh cảnh vùng thảo nguyên thoáng đãng, nguồn thức ăn phong phú nên động vật ở đây có đặc điểm sống theo đàn, vận chuyển nhanh, bay giỏi. Chúng có khả năng di cư, dự trữ thức ăn trong mùa bất lợi (mùa hè).

+ Rừng và cây bụi lá cứng cận nhiệt (hay rừng Địa Trung Hải)

Rừng Địa Trung Hải phát triển trong những vùng có kiểu khí hậu Địa Trung Hải với mùa đông ẩm áp, mưa nhiều ; mùa hạ nóng, khô, phân bố chủ yếu ở các vùng quanh Địa Trung Hải, tây nam Bắc Mỹ, tây nam và đông nam lục địa Ôxtraylia...

Hệ thực vật thích nghi với điều kiện khô, nóng mùa hạ, gồm các cây thân gỗ như sồi đá, sồi bần, sồi xanh, các loài thông ; các cây bụi lá cứng, dây xanh quanh năm như sồi cây bụi, tùng cối, bạch đàn bụi và các loài cây có gai khác.

Động vật đa dạng, nhiều nhất là các loài gặm nhấm như sóc, chuột, nhím ; các loài bò sát như tắc kè, thằn lằn, rắn hổ mang, rắn lục ; các loài thú khá phong phú như sơn dương, cừu núi, chồn, mèo rừng...

+ Hoang mạc.

Hoang mạc phân bố ở những miền nhiệt đới và ôn đới khô khan lượng mưa thấp, thường không quá 200mm/năm và phân bố rất không đều ; độ ẩm thấp, gió mạnh thường xuyên ; biên độ nhiệt ngày đêm và biên độ nhiệt mùa lớn, khí hậu rất khác nghiệt. Hoang mạc nhiệt đới khô nóng quanh năm, phân bố tập trung thành dải liên tục ở vùng chí tuyến (như từ Bắc Phi qua Arabi...). Hoang mạc ôn đới mùa hạ cũng nóng nhưng mùa đông lại rất lạnh, phân bố chủ yếu ở Bắc Mỹ, Trung Á.

Thực vật hoang mạc rất nghèo nàn, dường như chỉ có những cây trốn hạn và các cây chịu hạn. Những cây trốn hạn là các loài cây một năm duy trì ở dạng hạt, phát triển nhanh lúc mưa rồi chết, hoặc những cây chỉ phát triển nhanh trong mùa xuân ẩm ướt rồi chết. Những cây chịu hạn là các loài có lá rất nhỏ (cây ngọc giá), hoặc lá biến thành gai (xương rồng), thân mọng nước, thân thấp nhưng rễ rất dài, hoặc rễ lan rộng trên mặt đất. Các cây tiêu biểu cho hoang mạc là xương rồng, ngải, đại kích.

Động vật hoang mạc cũng rất nghèo vì thức ăn khan hiếm. Chúng có những đặc tính thích nghi với điều kiện khí hậu hoang mạc bằng nhiều hình thức : hoạt động chủ yếu ban đêm ; những loài động vật nhỏ sống ẩn dật, chui rúc trong đất, giảm sự thoát hơi nước, di cư theo mùa, ngủ đông, ngủ hè, dự trữ thức ăn, sinh sản đồng loạt vào thời kì có độ ẩm cao ; chạy nhanh, nhảy xa để kiếm mồi trong điều kiện khan hiếm...

+ Xavan.

Xavan nhiệt đới là dạng trung gian giữa đồng cỏ và rừng, trong điều kiện khí hậu nhiệt đới có mùa mưa xen kẽ mùa khô kéo dài từ 4 đến 6 tháng, phân bố thành một vùng rộng lớn trên lục địa Phi, rồi đến Nam Mỹ và Ôxtrâyliá.

Xavan bao gồm thảm thực vật thân cỏ, rải rác có các cây thân gỗ to, thành phần các loài thực vật nghèo. Các cây thân cỏ thường cao 1–2m, nhiều nhất là cỏ tranh lá dài, sắc nhọn. Các cây thân gỗ tiêu biểu như bao báp, cây keo, cây hình chai... mọc thành nhóm hay đứng một mình, xung quanh các bụi rậm. Mùa khô cỏ thường héo vàng, cây gỗ rụng lá.

Trên xavan quang đãng và rộng lớn, có những loài thú móng guốc tập trung thành đàn lớn như sơn dương, ngựa vằn, hươu cao cổ, voi, tê giác, trâu... ; các loài thú ăn thịt thích nghi với sự chạy nhanh như sư tử, báo, linh, cẩu... ; có loại chim chạy như đà điểu, chim lớn như đại bàng ; nhiều loài sâu bọ như kiến, mối, cào cào, châu chấu... Xavan ở Ôxtrâyliá có các loài đặc biệt như thú mỏ vịt, thú có túi. Ở xavan, các loài chim, thú thường có hiện tượng di cư theo mùa.



Hình II.15. Động vật trên sa van nhiệt đới



Hình II.16. Động vật trong rừng cây bụi nhiệt đới

+ Rừng nhiệt đới.

Rừng nhiệt đới gồm 2 kiểu hệ sinh thái là kiểu rừng lá rộng thường xanh xen cây rụng lá và kiểu rừng thưa cây bụi. Đó là các kiểu hệ sinh thái chuyển tiếp từ sa van sang rừng rậm nhiệt đới ẩm.

Điều kiện để chuyển từ sa van sang rừng là khí hậu bớt khô hạn hơn, lượng mưa trên 500 mm xuất hiện rừng thưa cây bụi, những nơi lượng mưa vượt trên 1000mm tồn tại kiểu rừng lá rộng xen cây rụng lá. Tuy nhiên, chế độ khí hậu trong năm có thời kì khô hạn nên trong thành phần rừng xuất hiện loài cây rụng lá.

Kiểu rừng nhiệt đới lá rộng xen cây rụng lá phân bố khá rộng rãi, bao gồm khu vực gió mùa Đông Nam Á, bộ phận phía Đông Trung Mỹ, phía Đông đảo Madagaxca, một số đảo châu Đại Dương. Khí hậu nhiệt đới với nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất trên 18°C , lượng mưa từ 1000 – 2000 mm/năm.

Về hình thái kiểu rừng này không khác mấy kiểu rừng rậm nhiệt đới ẩm, bề ngoài thường xanh, cấu trúc tầng thứ đơn giản hơn, cây thấp hơn và đặc biệt trong thành phần rừng xen loài cây rụng lá. Các loài cây họ đậu, họ vang chiếm chủ yếu. Trong rừng cũng nhiều dây leo, cây phụ sinh và giới động vật cũng phong phú.

+ Rừng rậm nhiệt đới (hay rừng mưa nhiệt đới).

Đây là quần xã phát triển trong điều kiện khí hậu nóng, ẩm quanh năm nhiệt độ trung bình năm cao (trên 25°C), lượng mưa lớn (trên 1.800–2.000mm/năm). Những dải rừng rộng lớn tập trung ở lưu vực sông Amadôn, lưu vực sông Công Gô và khu vực Ấn Độ – Malaixia... kéo thành một vành đai quanh xích đạo.

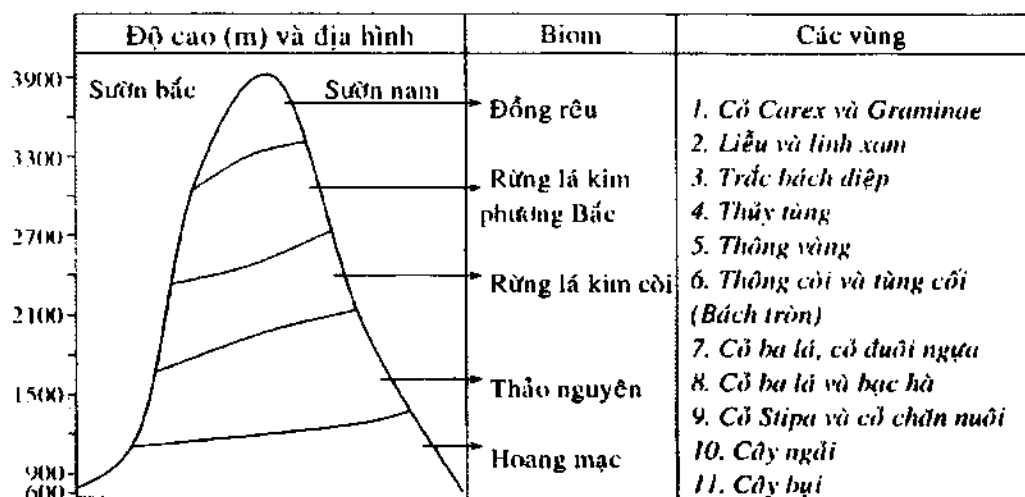
Do điều kiện nhiệt, ẩm dồi dào, ổn định quanh năm nên rừng quanh năm xanh tốt, rậm rạp, cấu trúc nhiều tầng. Sự phân tầng ở rừng mưa nhiệt đới là lớn nhất. Rừng thường có 4–5 tầng (gồm 3 tầng cây gỗ, tầng cây bụi và tầng cỏ quyết), tán hẹp, chen nhau, cây cối rậm rạp, ánh sáng mặt trời ít khi soi thấu tận mặt đất. Thành phần loài cây rất phong phú. Trong rừng có nhiều loài cây thân gỗ cao to, phân cành cao, cây phát triển "bạnh gốc" hay có rễ phụ, có hoa quả mọc xung quanh thân (họ dâu tằm); nhiều loài dây leo chằng chịt, các loài phong lan, tầm gửi, nấm, địa y mọc trên thân cây.

Hệ động vật rất phong phú, có nhiều loài chuyên sống trên cây ít khi xuống đất, giòi leo trèo như khỉ, vượn, sóc bay, cây bay. Nhiều loài bò sát, ếch nhái sống trên cây (trăn, ếch cây...). Có nhiều loài chim nhất là các loài chim ăn quả, chim thường có màu sắc sặc sỡ (vẹt...). Ở mặt đất có nhiều loài thú lớn như voi, tê giác, trâu rừng, bò tót, linh dương, lợn rừng... Động vật không xương sống có nhiều loài cỡ lớn và nhiều màu sắc như ốc sên châu Phi, bướm Nam Mỹ... Trong rừng có nhiều côn trùng, sâu bọ như nhện, bọ cạp, kiến, mối, muỗi, vắt...

Ở các vùng nhiệt đới ẩm gió mùa, do hoạt động của gió mùa, có kiểu rừng mưa biến đổi đó là rừng nhiệt đới ẩm rụng lá vào mùa khô.

– Các hệ sinh thái trên cạn phân bố theo đai cao.

Ở địa hình miền núi, càng lên cao những điều kiện sinh thái của môi trường vật lí có sự thay đổi dần dần: nhiệt độ không khí giảm, lượng mưa tăng đến một độ cao nhất định của núi, áp suất không khí giảm, độ nắng lớn hơn, gió mạnh hơn... Tất cả những sự thay đổi đó của môi trường sinh thái núi cao đã làm cho các quần xã có sự biến đổi theo độ cao (từ chân núi lên đỉnh núi) theo quy luật tương tự như khi ta đi từ xích đạo lên cực Bắc.



Hình 11.17. Sự phân bố của nhóm thực vật theo độ cao ở phần tây Bắc Mỹ (Số đo không thuận với mức xác định của mỗi chủng đối với trung tâm của núi đã ở bang Utah (Ogden) 1983).

Tuỳ theo độ cao, vĩ độ và hướng phơi của vùng núi mà có số lượng các vành đai sinh vật khác nhau. Ở miền núi, nếu độ cao càng lớn, vị trí càng gần xích đạo thì số lượng các vành đai sinh vật, số lượng các quần xã càng lớn. Ví dụ ở hệ thống núi cao Andét của Nam Mỹ với các đỉnh cao trên 6000m như Illiampô (6.550m), Chimbôradô (6.272m)... có thể phân biệt được nhiều quần xã.

Ở vùng chân núi, độ cao dưới 600m là đai rừng nhiệt đới ẩm, với các cây ưu thế thuộc họ dừa.

Từ 600m đến 3.100m là đai rừng cận nhiệt và rừng lá rộng ôn đới.

Từ 3.100m đến 3.700m là đai rừng lá kim ôn đới.

Từ 3.700m đến 4.800m là đai đồng cỏ núi cao (đồng cỏ Alpine).

Trên 4.800m là đai băng tuyết vĩnh cửu.

Ở các vùng núi cao, giữa các quần xã có mối liên hệ với nhau chặt chẽ hơn so với ở vùng đồng bằng. Đồng thời những quần xã giống nhau trên núi lại bị cách li nhau bởi vì các núi thường bị đứt đoạn. Do sự cách li và điều kiện đặc biệt của địa hình, ngoài những loài chung với đồng bằng, các quần xã núi cao còn có những loài riêng, đặc trưng cho mình.

Bảng 2. Sự thay đổi của hệ thực vật theo độ cao ở các vĩ độ (Good, 1953)

Phân tầng theo vĩ độ địa lí	Phân tầng theo độ cao (m)			
	0 – 1000	1000 – 2000	2000 – 4000	4000 – 6000
Nhiệt đới (0 – 20°)	Nhiệt đới	Cận nhiệt đới	Ôn đới	Bắc cực và Alpine
Cận nhiệt đới (20 – 40°)	Cận nhiệt đới	Ôn đới	Bắc cực và Alpine	—
Ôn đới (40 – 60°)	Ôn đới	Bắc cực và Alpine	—	—
Bắc và Nam cực (60 – 80°)	Bắc cực và Alpine	—	—	—

b) Các hệ sinh thái nước mặn

Các hệ sinh thái nước mặn bao chiếm toàn bộ các biển và đại dương. Biển và đại dương chiếm tới 71% diện tích bề mặt Trái Đất, phân bố đến độ sâu tối đa là 11.023m. Biển và đại dương là những hệ sinh thái khổng lồ, đặc trưng chính của đại dương là chứa nước mặn, nồng độ muối cao từ 30–38‰.

Hệ thực vật nước mặn rất nghèo về thành phần loài so với môi trường cạn, chủ yếu chỉ có tảo và vi khuẩn. Ngược lại hệ động vật lại rất phong phú, có hầu hết các nhóm động vật. Sinh vật sản xuất chính là các loài tảo đơn bào sống trôi nổi trong tầng nước. So với sinh vật sống trên cạn, sinh vật sống trong biển và đại dương có tuổi lịch sử cổ hơn. Dựa vào phương thức vận chuyển, có thể chia sinh vật nước mặn thành 3 loại chính : sinh vật sống trôi nổi, sinh vật sống đáy và sinh vật tự bơi.

Sinh vật sống trôi nổi (hoặc sinh vật nổi) bao gồm các vi khuẩn sống nổi, thực vật nổi (các loại tảo đơn bào), động vật nổi (trùng lỗ, các loại sứa, các loài giáp xác nhỏ...).

Sinh vật sống đáy (hay sinh vật nền đáy) gồm các thực vật đáy như tảo nâu, tảo đỏ, tảo lục, cỏ biển ; các động vật đáy như bọt biển, hải quỳ, cua, tôm, cá, ốc, sò...

Sinh vật tự bơi gồm các loài động vật như cá, mực, thú biển, bò sát biển...

Các loài sinh vật biển quan hệ với nhau bằng nhiều mối quan hệ trong nội bộ và với môi trường để tạo nên hệ sinh thái biển khổng lồ. Tuy nhiên biển và đại dương cũng không đồng nhất về cấu trúc, về địa hình và về điều kiện khí tượng, hải văn... Do đó dựa vào độ sâu và đặc điểm địa hình nền vỏ đại dương, có thể chia biển và đại dương thành các vùng sinh thái sau :

Thềm lục địa là vùng tiếp giáp với bờ biển, địa hình đáy tương đối bằng phẳng, ít dốc, thường ở độ sâu dưới 200m, có thể tới 500m. Đây là khu vực gần bờ, được chiếu sáng đầy đủ, giàu muối dinh dưỡng, có tiềm năng sinh học lớn, chịu ảnh hưởng mạnh của mối tương tác giữa lục địa – biển – khí quyển,

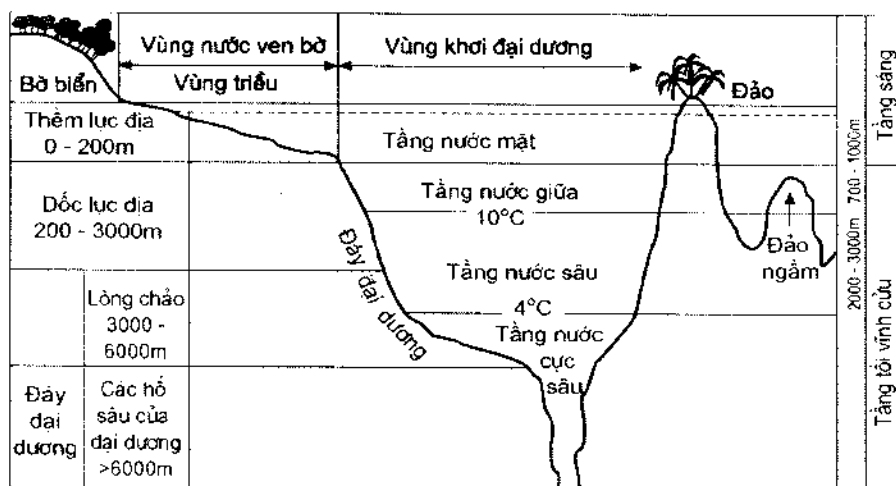
Sườn lục địa tiếp giáp với thềm lục địa, ứng với vùng nền đáy dốc, có độ sâu trung bình từ 200m–3.000m, sườn lục địa thường bị chia cắt bởi nhiều rãnh vực (canion), bề mặt khá gồ ghề, nhiều đảo, đảo ngầm và các ám tiêu san hô...

Đáy đại dương có mực nước sâu trên 3.000m ứng với lòng chảo đại dương (đáy sâu) và các hố sâu đại dương (vùng đáy cực sâu).

Nếu dựa theo chiều ngang, từ bờ ra khơi, biển và đại dương được chia làm 2 vùng lớn : vùng ven bờ và vùng khơi.

Vùng ven bờ là vùng biển tương ứng với thềm lục địa. Ở đây nước không sâu, có đầy đủ ánh sáng, chịu ảnh hưởng của thủy triều và sóng mạnh. Quần xã vùng ven bờ thay đổi tùy theo vùng biển. Nhìn đại thể, vùng ven biển ôn đới thì loài tảo chiếm ưu thế, vùng ven biển nhiệt đới có rừng ngập mặn với nhiều loài độc đáo, nhất là loài được chiếm ưu thế. Sinh vật vùng triều là những loài có đời sống cố định (bám chặt xuống đáy nước) hoặc bơi giỏi để khắc phục sóng nước. Quần xã ven bờ có độ

đa dạng sinh học cao hơn hẳn vùng khơi. Tuy nhiên, đây là vùng chịu sức ép rất lớn của con người (do khai thác tài nguyên quá mức, nuôi trồng thủy sản...) làm cho môi trường bị xáo động, bị ô nhiễm ở một số vùng.



Hình H.18. Sơ đồ phân chia các tầng khác nhau của biển và đại dương (theo Trung tâm 2000).

Vùng khơi : Vùng khơi bắt đầu từ sườn lục địa trở đi. Vùng này chỉ có nước tầng trên mặt được chiếu sáng, còn phía dưới là tầng tối vịnh cứu. Nhiệt độ nước giảm theo chiều sâu, áp suất cột nước tăng dần theo chiều sâu, độ mặn cao hơn vùng ven bờ... Hệ thực vật gồm có các thực vật nổi, có số lượng ít hơn vùng ven bờ, vì vậy động vật nổi cũng có số lượng ít hơn. Động vật ăn thịt rất hiếm vì nguồn thức ăn chủ yếu là vi khuẩn, xác sinh vật và các vụn chất hữu cơ. Càng xuống sâu số loài động vật càng giảm : cá chỉ sống tới độ sâu 6.000m ; tôm, cua chỉ tới độ sâu 8.000m, mực tới 9.000m. Nhiều loài động vật có những thích nghi đặc biệt : cá sống ở tầng dưới sâu do thiếu ánh sáng mắt thường bị mù hoặc phát triển rất lớn để tiếp nhận nguồn ánh sáng hết sức yếu ớt ; ở vực biển thẳm, áp suất nước lớn, cá vẫn sống được do cơ thể có những mô có khả năng thẩm thấu đặc biệt và áp suất thân cá luôn cân bằng với bên ngoài.

c) Các hệ sinh thái nước ngọt

Nước ngọt có độ muối thấp hơn 0,5‰. Sinh vật nước ngọt cũng khác với sinh vật nước mặn, thành phần loài kém đa dạng hơn. Ở đây tảo là sinh vật sản xuất chính, ngoài ra còn có thực vật có hoa ở trong nước. Ở các hệ sinh thái nước ngọt, sinh khối được tạo nên chủ yếu do động vật tiêu thụ, chúng gồm 4 nhóm đại diện chủ yếu là cá, giáp xác, côn trùng nước và thân mềm. Các loài khác chiếm số lượng không đáng kể. Động vật màng nước như con cá vó, bọ vẽ, cà niễng, ấu trùng muỗi

có số lượng phong phú. Thực vật cỡ lớn có hoa ở nước ngọt nhiều hơn ở nước mặn, với nhiều tảo lam, tảo lục... Các hệ sinh thái nước ngọt có thể chia thành 2 dạng : các hệ sinh thái nước tĩnh và các hệ sinh thái nước chảy.

– *Các hệ sinh thái nước tĩnh.*

Các hệ sinh thái nước tĩnh hay còn gọi là các hệ sinh thái nước đứng hoặc các hệ sinh thái nước tù.

Những vực nước tĩnh bao gồm các hồ, ao, đầm. Các vực nước tĩnh có kích thước càng nhỏ thì càng ít ổn định. Khi trời nóng, nước có thể bị khô cạn, khi mưa rào dễ bị tràn ngập nước. Chỉ một chút ô nhiễm có thể gây tai họa cho cả quần xã...

+ Hệ sinh thái hồ.

Hồ thường có độ sâu và kích thước lớn hơn ao, đầm. Trên thế giới có những hệ thống hồ lớn nổi tiếng như hồ Baical (Nga) ; hệ thống Hồ Lớn (Bắc Mỹ) ; hồ Tanganika, hồ Victoria (châu Phi...).

Ở các hồ sâu, vực nước được phân thành 2 lớp : lớp nước trên và lớp nước dưới. Lớp nước bên trên được chiếu sáng, nhiệt độ tầng nước thay đổi phụ thuộc nhiệt độ không khí, có nồng độ ôxi cao do thực vật nổi phong phú ; ngược lại lớp nước bên dưới tối, thiếu ánh sáng, nhiệt độ nước thấp và ổn định, nồng độ ôxi thấp.

Theo chiều ngang, hồ được chia thành vùng gần bờ và vùng xa bờ, đặc trưng bởi sự phân bố của các loài thực vật sống bám vào đáy.

Hồ là hệ sinh thái nước ngọt rất điển hình, được sinh ra, phát triển để đạt đến trạng thái cân bằng, ổn định. Tuy nhiên, nhiều hồ, nhất là hồ nông cũng rơi vào tình trạng suy thoái, diệt vong trong lịch sử đời sống của mình.

+ Hệ sinh thái ao, đầm thường nông nên dễ bị khô cạn theo từng thời kì nhất định, vì vậy sinh vật thường có khả năng chịu đựng cao với sự khô hạn. Ánh sáng xâm nhập xuống tận đáy ao, đầm, do đó ở vùng bờ thường có thực vật thủy sinh có rễ ăn xuống đáy, còn ở trên mặt những vùng nước sâu có các thực vật nổi trên mặt nước như các loại bèo... Thực vật trở thành nơi ở và là nguồn thức ăn cho động vật. Hệ động vật bao gồm : động vật nổi, động vật tự bơi và động vật ở đáy.

– *Các hệ sinh thái nước chảy.*

Các hệ sinh thái dòng chảy gồm các sông, suối. Đặc trưng chính của các hệ sinh thái dòng chảy là nước luôn vận động, do đó mà chế độ nhiệt, muối khoáng nói chung đồng đều, song có sự thay đổi theo mùa. Sinh vật sống trong sông, suối là những loài thích nghi với điều kiện nước chảy, nồng độ ôxi trong nước cao. Tuy nhiên, các quần xã thủy sinh vật có thành phần không đồng nhất,

thay đổi theo các phân thượng lưu, trung lưu, hạ lưu của sông. Nói chung sinh giới trong sông suối nghèo, ngoài rong, có một số rêu, vi khuẩn, tảo, ấu trùng sâu bọ, giáp xác nhỏ... Đa dạng sinh học và sản lượng các loài tăng theo hướng từ thượng nguồn xuống hạ lưu, từ giữa dòng vào bờ. Ở hạ lưu, nước chảy chậm hơn, hệ thực vật phong phú hơn, với nhiều loài thực vật có hoa, động vật nổi xuất hiện nhiều giống như quần xã ao hồ. Ngược lại, ở thượng lưu nước chảy mạnh, thực vật ít, động vật nổi không phát triển, có những loài cá bơi giỏi, sinh vật đáy phát triển.

Quần xã thủy sinh vật ở suối thường giống với sinh vật ở thượng lưu sông về thành phần loài cũng như về số lượng.

Sông suối là con đường giao lưu lục địa – biển, là hành lang xâm nhập của các nhóm sinh vật biển vào nước ngọt trong quá khứ và hiện tại, góp phần vào sự hình thành khu hệ động vật nước ngọt, nhất là ở những vùng vĩ độ thấp. Sông suối còn là nơi duy trì nguồn gen của các loài thủy sinh vật cho các vực nước tĩnh thuộc lưu vực của chúng, đồng thời còn là nơi cung cấp nhiều giá trị cho cuộc sống của con người. Tuy nhiên hiện nay nhiều sông suối đang bị khai thác quá mức và bị ô nhiễm nặng nề.

d) Các hệ sinh thái của sông (nước lợ)

Vùng cửa sông là nơi chuyển tiếp sông – biển, trong đó có sự xáo trộn nước ngọt với nước biển do hoạt động của thủy triều, do đó nước có độ muối ở vị trí trung gian giữa nước ngọt và nước mặn, từ 0,5‰ – 30‰ (nước lợ), dao động theo mùa khí hậu và theo hoạt động của thủy triều.

Đặc trưng chung của các hệ cửa sông là :

- Vị trí nằm ở cửa các con sông và lân cận cửa sông. Độ muối luôn biến động do hoạt động của dòng sông và hoạt động của thủy triều.

- Sinh vật cửa sông chủ yếu có nguồn gốc biển, số lượng loài không nhiều, nhưng số lượng cá thể trong loài đông, năng suất sinh học cao tương đương với năng suất sinh học của rừng mưa nhiệt đới.

- Con đường vận động của vật chất và năng lượng chính trong các hệ cửa sông là chuỗi thức ăn mở đầu bằng chất hữu cơ đã bị phân huỷ (phế liệu). Do đó, sản phẩm khai thác chính trong vùng, đặc biệt ở các vùng cửa sông nhiệt đới là tôm, thân mềm, cá đáy các loại.

Vùng cửa sông là hệ giàu có, đồng thời cũng là hệ hỗ trợ, duy trì tiềm năng cho vùng biển xa bờ. Hiện tại nhiều vùng cửa sông đang bị sức ép do các hoạt động kinh tế của con người (bị khai thác quá mức, bị ô nhiễm...).

§5. LOÀI NGƯỜI TRÊN TRÁI ĐẤT

5.1. Loài người và vị trí của loài người trong sinh quyển

a) Nguồn gốc loài người

Loài người xuất hiện trên Trái Đất đánh dấu một sự kiện lớn lao nhất trong lịch sử tiến hoá của sinh quyển. Loài người xuất hiện trên Trái Đất từ bao giờ ? Cho đến thế kỉ XVIII, câu hỏi này vẫn chưa được giải đáp một cách thoả đáng.

Mãi đến đầu thế kỉ XIX, nhà bác học Pháp B.Lamac (1744-1829) là người đầu tiên nêu lên ý tưởng về sự tiến hoá của các cơ thể sống, từ đơn giản nhất cho đến con người. Ý tưởng này được trình bày trong công trình "Nghiên cứu về cơ cấu của các cơ thể sống" (1802) của ông.

Sau này, nhà bác học người Anh S.Đácuy-n (1809-1882), trong cuốn "Nguồn gốc loài người và sự chọn lọc giới tính" (1871) đã khẳng định nguồn gốc động vật của loài người và giải thích quá trình tiến hoá đó bằng các quy luật chọn lọc tự nhiên. Đây chính là nền tảng của học thuyết duy vật về nguồn gốc loài người.

Sau S.Đácuy-n, việc chứng minh nguồn gốc động vật của loài người đã được nhiều nhà khoa học quan tâm. Thành công nhất là việc phát hiện ra những di cốt hoá thạch của những người vượn cổ. Đây là bằng chứng khoa học đáng tin cậy nhất về quá trình hình thành loài người trên Trái Đất, bởi lẽ nó cho phép khôi phục lại những mất xích của quá trình chuyển biến từ vượn thành người.

Con người hiện đại (*Homo Sapiens*) – sản phẩm tiến hoá cao nhất của giới hữu sinh, là một thành viên đặc biệt của sinh quyển. Theo các nhà nhân chủng học, con người thuộc bộ linh trưởng (*Primates*), được tiến hoá từ một loài vượn cổ, theo các giai đoạn sau :

Thoạt đầu là sự xuất hiện của loài vượn cổ thuộc giống *Australopithecus* (vượn cổ phương Nam) ở châu Phi cách chúng ta khoảng 5-6 triệu năm. Loài vượn cổ này có thể đứng và đi bằng hai chân, dùng hai chi trước để cầm, nắm ; ăn quả, củ, lá cây và những động vật nhỏ.

Cách đây khoảng 2 triệu năm, nhờ sự phát triển của bộ não và việc sử dụng công cụ ngày một tăng, giống vượn cổ này đã cho ra đời dạng khởi đầu của con người thuộc giống *Homo* (*Homonidae* – họ người) – đó là "người khéo léo" (*Homo Habilis*). Đây là bước ngoặt đầu tiên từ vượn thành người ỉoi cổ. Người ta đã tìm thấy nhiều di cốt hoá thạch của *H.Habilis*, có thể tích hộp sọ khoảng 650cm³. Họ còn nhiều nét nguyên thủy, thường leo trèo giống như vượn cổ, nhưng chủ yếu sống ở mặt đất và đi bằng hai chân, họ đã biết chế tạo công cụ bằng đá, tuy rất thô sơ.

Giai đoạn tiếp theo là sự xuất hiện "Người đứng thẳng" (*Homo Erectus*) ở châu Phi cách chúng ta khoảng 1,7 triệu năm. Đây là dạng thứ hai của *Homo* sau *H.Habilis*. Năm 1894, bác sĩ Đuyboa (E.Dubois) người Hà Lan đã công bố phát hiện của ông về loài người vượn này và đặt tên cho nó là *Pithecanthropus Erectus*. Người vượn này có thể tích hộp sọ khoảng 750–950 cm³, họ sống ở thời sơ kì đồ đá cũ, họ đã biết phát ra tiếng nói và chế tạo công cụ bằng đá ở mức tinh xảo hơn *H.Habilis* và đặc biệt đã biết dùng lửa. Những đại diện điển hình của *Pithecanthropus* là người vượn Bắc Kinh (*Sinanthropus Bắc Kinh*), người vượn Java (*Pithecanthropus Java*) ở châu Á, ngoài ra còn có những đại diện khác ở châu Phi, châu Âu.

Sau đó, từ người vượn *Pithecanthropus* tiến hoá thành người cổ Nêandectan, di cốt hoá thạch của họ tìm thấy ở rất nhiều nơi thuộc châu Âu, châu Á, Bắc Phi. Người cổ Nêandectan sống ở trung kì đồ đá cũ, cơ thể đã rất giống với người hiện đại, thể tích hộp sọ khá lớn, từ 1.200–1.600 cm³. Nhờ vậy, họ đã có thể mở rộng vùng cư trú của mình khắp đại lục Âu – Á vào khoảng 1 triệu năm về trước. Họ thường sống trong các khu rừng nhiệt đới, ngủ trong hang động, hoặc có thể làm lều bằng cây, sống quây quần khoảng vài ba chục người thành những bầy người nguyên thủy. Họ không chỉ biết giữ lửa tự nhiên và dùng lửa mà còn biết tự làm ra lửa để sưởi ấm, nướng thức ăn và đuổi thú dữ, biết chế tạo công cụ bằng đá để đào bới củ, chặt cây làm vũ khí tự vệ hoặc tấn công thú dữ lúc săn bắt. Đó là một bước tiến lớn lao trong lịch sử loài người, vì lần đầu tiên con người biết chi phối lực lượng tự nhiên, và do đó đã tách hẳn khỏi giới động vật.

Cuối cùng là giai đoạn xuất hiện "người hiện đại" hay "người tinh khôn" (*Homo Sapiens*) vào hậu kì đồ đá cũ, cách chúng ta khoảng 4–5 vạn năm. Nhờ quá trình lao động và chinh phục thiên nhiên, con người đã tự cải biến mình, từ người cổ thành "người hiện đại". Họ có cấu tạo cơ thể phát triển như người hiện nay. Các bộ phận cơ thể đã hoàn thiện : hai bàn tay khéo léo, trán cao, xương hàm nhỏ và không nhô về phía trước, não đặc biệt phát triển, tuy thể tích hộp sọ không tăng thêm. Di cốt hoá thạch của người *H.Sapiens* được tìm thấy ở khắp mọi nơi trên Trái Đất.

Con người sinh học *H.Sapiens* là đỉnh cao của sự tiến hoá hữu cơ. Sự xuất hiện "người hiện đại" là bước nhảy vọt thứ hai trong quá trình tiến hoá của lịch sử nhân loại. Các nhà khoa học đều cho rằng, tất cả các chủng tộc người hiện đại thuộc *H.Sapiens* đều xuất hiện ở Trung Phi. Từ đây họ toả ra chiếm lĩnh mọi châu lục trên thế giới. Nhờ trí thông minh và đôi bàn tay khéo léo là 2 yếu tố

cơ bản giúp người hiện đại vươn tới những miền đất lạ. Do có lửa để sưởi ấm, có công cụ chế tạo được để săn bắt, hái lượm và không chế kẻ thù, đã giúp họ mở mang lãnh địa của mình lên những vùng giá lạnh phương Bắc. Trong giai đoạn băng hà lần cuối, khi mực nước đại dương hạ thấp làm xuất hiện những cầu nối lục địa Á – Mĩ, Đông Nam Á với lục địa Ôxtrâyliia, tạo điều kiện thuận lợi cho "người hiện đại" vượt Sibir (châu Á) sang Bắc Mĩ, rồi Nam Mĩ và từ lục địa châu Á xuống Đông Nam Á và xuống lục địa Ôxtrâyliia, sau này xuống các đảo của Thái Bình Dương như Salomon, Fiji, Tahiti...

Do sống lâu dài và cách biệt trong các vùng địa lí khác nhau, ở người hiện đại đã dần xuất hiện những đặc điểm phụ khác nhau của cơ thể như màu da, màu tóc, màu mắt, hình dáng mắt, mũi, môi, mặt... Vì thế thời kì xuất hiện người hiện đại cũng là thời kì hình thành các chủng tộc khác nhau của loài người.

b) Vị trí của con người trong sinh quyển

Con người ra đời tuy là một thành viên mới trong hệ sinh thái, ở nấc thang cuối cùng trong sự tiến hoá của các loài, song lại có một vị trí đặc biệt, khác xa với những loài động vật. Sự khác nhau đó là ở chỗ con người không chỉ sử dụng và thích nghi với các điều kiện tự nhiên mà còn cải tạo thiên nhiên, biến đổi các cảnh quan thiên nhiên thành các cảnh quan văn hoá, các hệ sinh thái tự nhiên thành các hệ sinh thái nhân tạo và tạo dựng những điều kiện mới khác nhằm thoả mãn nhu cầu ngày càng cao của mình. Nếu xét theo chuỗi thức ăn, thì con người nằm ở mắt xích cuối cùng, một sinh vật tiêu thụ ở bậc cao nhất, một vật tiêu thụ đặc biệt ; song vẫn phải chịu ảnh hưởng của môi trường tự nhiên. Nền văn minh của con người và chính cả con người sẽ bị huỷ diệt nếu sinh giới, thiên nhiên bị con người quá lạm dụng đến mức khánh kiệt và suy tàn . Thực tế đã cho thấy rằng, con người đang phải chịu đựng nhiều hơn các thiên tai, sự "trả thù" của thiên nhiên, mà là hậu quả hoạt động của con người gây nên. Con người chỉ thực sự làm chủ thiên nhiên, nếu biết quản lí, sử dụng thiên nhiên một cách khôn ngoan, tôn trọng các quy luật của tự nhiên.

5.2. Các chủng tộc loài người và sự phân bố các chủng tộc trên thế giới

a) Khái niệm chủng tộc

Theo quan điểm của nhân học hiện đại thì về mặt sinh học, toàn thể nhân loại hiện nay trên Trái Đất là một loài duy nhất – Homo Sapiens. Phân cấp trực tiếp dưới loài là chủng tộc. Vậy chủng tộc là gì ?

Trước đây, các nhà nhân học coi chủng tộc là một tập hợp cá thể có những đặc điểm hình thái tương đồng.

Hiện nay, những hạn chế của định nghĩa cổ điển về chủng tộc đã được bổ sung trên cơ sở những nhận thức mới. Đó là vai trò của khu vực địa lí trong quá trình hình thành chủng tộc. Các nhà khoa học đã có lí khi cho rằng, chủng tộc xuất hiện do kết quả của sự sống cách biệt của các nhóm người khác nhau trong những khu vực địa lí khác nhau. Gần đây khái niệm về chủng tộc lại được hoàn chỉnh hơn khi xác định chủng tộc không phải là một tập hợp cá thể gộp lại, căn cứ vào những tương đồng mà là một tập hợp quần thể.

Chủng tộc là một quần thể (hay tập hợp quần thể mà ta quen gọi là những nhóm người) đặc trưng bởi những đặc điểm di truyền về hình thái – sinh lí mà nguồn gốc và quá trình hình thành của chúng liên quan đến một vùng địa vực nhất định.

Hay nói một cách khác, *chủng tộc là những nhóm người hình thành trong lịch sử ở một vùng địa lí nhất định, có một số đặc trưng hình thái giống nhau, mang bản tính di truyền.*

Chủng tộc là yếu tố sinh học, không phải là yếu tố xã hội, không phụ thuộc vào quốc tịch, ngôn ngữ, dân tộc. Nhiều dân tộc có thể ở trong một chủng tộc.

b) Các đặc điểm phân loại chủng tộc

Các đặc điểm chủng tộc được hình thành là do một quá trình thích nghi lâu dài với môi trường. Những đặc điểm này trở nên tương đối bền vững và có tính di truyền. Tuy nhiên, trải qua những giai đoạn lịch sử phát triển của nhân loại, một điều cần chú ý là những đặc điểm về chủng tộc đó không ổn định một cách vĩnh viễn, mà thường thay đổi theo thời gian, vì các quá trình chuyển cư và lai tạp thường xuyên đã nhiều lần xảy ra trong lịch sử tiến hoá của loài người.

Cho tới nay, thực khó mà xác định được chủng tộc nào được coi là hoàn toàn thuần chủng theo đúng nghĩa về mặt di truyền. Vậy các nhà nhân chủng học căn cứ vào đâu để nói về sự phân loại các chủng tộc ? Và lại, sự phân biệt chủng tộc có cần thiết không, và nhằm mục đích gì ? Có phải trước đây, phát xít Hitle đã từng nêu lên vấn đề chủng tộc để phục vụ cho mục đích xâm lược và mưu toan bá chủ thế giới ?

Thực ra, việc phân loại các chủng tộc loài người về mặt sinh học là một việc cần thiết. Trong lịch sử tiến hoá của sinh giới, con người là động vật cao cấp nhất. Việc nghiên cứu các chủng tộc có giá trị góp phần làm sáng tỏ thuyết tiến hoá chung của giới sinh vật, đặc biệt là con người với môi trường tự nhiên và dự đoán được sự phát triển tương lai của loài người.

Chính vì lí do đó cho nên tuy là một vấn đề hết sức khó khăn, nhưng các nhà nghiên cứu về nhân chủng học cho rằng việc phân loại các chủng tộc người

có thể tiến hành được dựa trên một số căn cứ nhất định về mặt hình thái và huyết thống quần thể người sinh sống trong những vùng địa lí khác nhau.

Các đặc điểm hình thái cơ bản có ý nghĩa chủng tộc là sắc tố (màu da, tóc, mắt), sự xuất hiện của lớp lông thứ ba trên cơ thể ; hình dạng của mặt, mắt, mũi, môi, vân tay... ; kích thước của đầu, mặt, chiều cao, tỉ lệ thân hình... ; các đặc điểm về huyết thống như nhóm máu, nhóm huyết sắc tố... Dưới đây là một số đặc điểm cơ bản :

+ Màu sắc của da, tóc, mắt.

Nhân loại có nhiều màu da khác nhau. Thường người ta chia ra 3 dạng : da màu sáng (trắng hồng, trắng vàng), da trung bình (da hơi nâu) và da sẫm màu (nâu sẫm hoặc đen). Theo tiêu chuẩn này, người ta chia loài người làm 3 chủng tộc : da trắng, da vàng và da đen.

Màu mắt là màu của móng mắt (thường gọi là lòng đen) cũng có nhiều loại : mắt màu sáng (xanh), màu trung bình (xám hay nâu nhạt), màu sẫm (hạt dẻ hoặc đen).

Màu tóc bao gồm : tóc màu sáng (vàng), màu trung bình (tóc hung), màu sẫm (tóc nâu, đen).

Thông thường ở những chủng tộc ít lai tạp thì màu da, màu tóc và màu mắt thường liên quan với nhau và giống nhau. Chẳng hạn, người có da màu sẫm thì cũng có màu tóc, màu mắt sẫm ; ngược lại người da sáng thì tóc và mắt cũng có màu sáng.

+ Dạng tóc và lớp lông thứ ba trên cơ thể.

Dạng tóc tự nhiên có 2 loại : tóc thẳng và tóc uốn làn sóng, xoắn tít. Tóc thẳng thì chân tóc mọc thẳng từ da đầu, cắt ngang có tiết diện tròn. Tóc xoắn, chân tóc mọc xiên da đầu, cắt ngang có tiết diện bầu dục.

Lớp lông thứ ba trên cơ thể (râu và lông) chỉ xuất hiện khi đến tuổi nhất định. Tuy chủng tộc mà mức độ nhiều hay ít của lớp lông thứ ba có khác nhau.

+ Hình dạng khuôn mặt, mắt, mũi, môi, đầu.

Nhìn trực diện, hình dạng khuôn mặt có ba loại : rộng, hẹp, trung bình phụ thuộc vào sự phát triển của xương gò má.

Hình dạng mắt chủ yếu do mí trên phát triển nhiều hay ít quy định. Hình dạng mũi cao hay thấp ; sống mũi thẳng, khoằm, lõm, rộng hay hẹp phụ thuộc vào sự phát triển nhiều hay ít của xương và sụn.

Hình dạng môi được phân làm 4 loại : mỏng, vừa, dày và rất dày.

Hình dạng đầu từ trên nhìn xuống có 4 loại : đầu dài, đầu trung bình, đầu ngắn và quá ngắn.

+ Tầm vóc và tỉ lệ thân hình.

Tầm vóc chỉ độ cao của người, có sự phân biệt giữa nam và nữ. Theo các nhà nhân chủng học, tầm vóc trung bình của nam là 164 – 167 cm, của nữ là 153 – 156 cm. Trên thế giới có nhiều tộc người có tầm vóc trung bình thấp nhất thế giới (dưới 150 cm), lại có tộc người tầm vóc trung bình cao nhất thế giới (tới 182 cm).

Tỉ lệ thân hình là tỉ lệ giữa chiều dài của mình với chiều dài của chân. Nếu mình và chân bằng nhau thì khổ người trung bình. Nếu mình dài, chân ngắn thì khổ người ngắn (lùn). Nếu mình ngắn, chân dài thì khổ người dài.

+ Răng.

Hình dạng răng ở từng chủng tộc có khác nhau. Răng cửa hình lưỡi xẻng thường gặp ở người Mônggôlôit và người Ôxtralôit. Răng hàm trên có núm phụ lại chỉ gặp ở người Ôrôpôit và người Nêgrôit.

c) Sự phân loại các chủng tộc

Hiện nay các nhà nhân chủng học đã căn cứ vào các đặc trưng hình thái chủ yếu nêu trên, căn cứ vào các khu vực địa lí và mối quan hệ nguồn gốc... để phân chia loài người thành các "chủng tộc địa lí" lớn gọi là các đại chủng tộc. Các chủng tộc chia ra nhiều tiểu chủng.

Trước kia, đa số các nhà nhân chủng học đều căn cứ vào đặc điểm hình thái để phân chia các chủng tộc, họ chia nhân loại làm 3 đại chủng lớn, đại diện là N.N.Trebôcxarốp (1957) :

- Đại chủng Mônggôlôit (còn gọi là đại chủng da vàng) phân bố chủ yếu ở châu Á.

- Đại chủng Ôrôpôit (còn gọi là đại chủng da trắng), phân bố ở châu Âu.

- Đại chủng Nêgrôit – Ôxtralôit (còn gọi là đại chủng da đen, hoặc đại chủng xích đạo) phân bố chủ yếu ở châu Phi và châu Đại Dương.

Tuy các chủng tộc ở châu Phi và châu-Đại Dương sống cách nhau khá xa, nhưng các nhà nhân chủng học trước đây vẫn xếp họ vào cùng một đại chủng vì căn cứ vào những lí do sau đây :

Trước hết, căn cứ vào một số đặc điểm chung về hình thái bên ngoài của các chủng tộc này như : cùng có màu da sẫm, tóc xoăn, mũi rộng và không cao, môi dày... và căn cứ vào sự phân bố rải rác dọc theo vùng xích đạo của họ. Tuy giữa hai chủng tộc này có một số khác biệt như : tóc ở người Ôxtralôit ít xoăn hơn, lông trên cơ thể phát triển hơn, mũi gầy hơn, gờ trên ổ mắt nổi rõ hơn... nhưng các nhà nhân chủng học cho rằng những sự khác biệt đó không đáng kể, có thể giải thích được do sự phát triển khác nhau trong một thời gian dài của họ ở hai lục địa cách xa nhau.

Lí do thứ hai là ở cả hai đại chủng này đều có loại hình những người lùn da đen (Pích mê) mà không thấy có ở những đại chủng khác. Họ cho rằng, các chủng tộc này vẫn có một nguồn gốc chung. Có thể trước kia họ vốn sống ở vùng Nam Á và Ấn Độ, sau đó toả ra 2 phía : nhánh đi về phía tây trở thành người Nêgrôit và nhánh đi về phía đông nam trở thành người Ôxtralôit.

Gần đây, nhiều nhà nhân chủng học đã căn cứ vào một số đặc điểm có tính di truyền bền vững hơn như : đặc điểm vân tay, các nhóm máu và huyết sắc tố để chứng minh rằng đại chủng Nêgrôit – Ôxtralôit là 2 chủng khác nhau, đại diện là nhà nhân chủng học người Nga V.P.Alécxêép đưa ra năm 1973. Các nhà nhân chủng học này cũng chứng minh rằng, về mặt địa lí, người Nêgrôit ở châu Phi vào thời kì đồ đá không thể dùng các phương tiện đi biển thô sơ để đến được các đảo ở châu Đại Dương, vì các dòng hải lưu không chảy từ tây sang đông mà thường theo hướng ngược lại.

Ngày nay đa số các nhà nhân chủng học đều chấp nhận cách phân chia này, nghĩa là chia loài người trên thế giới làm 4 đại chủng : đại chủng Mônggôlôit – đại chủng Ôrôpôit, đại chủng Nêgrôit và đại chủng Ôxtralôit.

d) Đặc điểm và sự phân bố của các chủng tộc

– Đại chủng Mônggôlôit.

Đại chủng Mônggôlôit bao gồm phần lớn cư dân sống ở châu Á và cả thổ dân người da đỏ châu Mỹ, nên còn gọi là đại chủng Á – Mỹ.

Mônggôlôit bắt nguồn từ chữ Mongol có nghĩa là Mông Cổ vì gốc của đại chủng này có lẽ là những cư dân cổ sống ở Mông Cổ và Nam Sibir. Người Mông Cổ hiện nay vẫn còn những nét điển hình của đại chủng Mônggôlôit.

Đại chủng Mônggôlôit có màu da từ hơi vàng đến nâu nhạt nên còn gọi là đại chủng da vàng. Tóc đen và thẳng, lông và râu ít phát triển. Mắt đen, mí trên rất phát triển, có mí lót (nếp mí Mông Cổ). Khuôn mặt to, bẹt, gò má cao, xương gò má phát triển. Mũi rộng trung bình, sống mũi không cao, môi dày trung bình. Đầu tròn hoặc ngắn, răng cửa hình xẻng, chân tay ngắn.

Đại chủng Mônggôlôit chiếm hơn một nửa dân số thế giới. Đại chủng này ra đời ở trung tâm châu Á rồi thiên di lên phương Bắc, xuống phương Nam và sang châu Mỹ, tạo thành 3 nhóm : Mônggôlôit phương Bắc, Mônggôlôit phương Nam và Mônggôlôit châu Mỹ.

Nhóm Bắc Mônggôlôit có 2 loại hình : Xibiarian và Đông Á bao gồm cư dân Mông Cổ, Bắc Trung Quốc, Triều Tiên, Nhật Bản... có tầm vóc cao lớn, da màu sáng.

Người Mônggôlôit thiên di xuống phía nam rồi hợp huyết với người Ôxtralôit ở đây làm thành nhóm nam Mônggôlôit gồm người Choang, người Việt, người Thái, người Mianma và người Mălai sống ở Nam Trung Quốc và Đông Nam Á.

Cách đây khoảng hơn 2 vạn năm, người Mônggôlôit ở Đông Bắc Á thiên di sang châu Mĩ qua eo biển Bering trong thời kì băng hà tạo thành nhóm thổ dân châu Mĩ (Mônggôlôit châu Mĩ), còn gọi là người da đỏ hay người Indian. Họ có da màu vàng sẫm có ánh đỏ, tóc đen và thẳng, người ít lông, mặt rộng và bẹt, mí mắt trên ít phát triển, mũi dài và khoằm. Họ có một số đặc điểm khác với người Mônggôlôit châu Á, có thể là do những người Mônggôlôit di cư từ châu Á sang muộn hơn, nên đã có điều kiện hỗn chủng với người Địa Trung Hải hoặc người Ôxtralôit (người bản xứ châu Đại Dương). Do sự thích nghi với môi trường địa lí, nên có sự khác nhau đôi chút giữa thổ dân Bắc Mĩ, Trung Mĩ và Nam Mĩ, nên nhiều người chia nhóm Mônggôlôit châu Mĩ làm 3 loại hình : Mônggôlôit Bắc Mĩ, Mônggôlôit Trung Mĩ và Mônggôlôit Nam Mĩ.

Hiện nay người da đỏ châu Mĩ đã bị tiêu diệt gần hết, chỉ còn một ít dón lại sống ở miền hoang mạc phía tây nam Hoa Kỳ và trong rừng rậm lưu vực sông Amadôn.

– Đại chủng Ôrôpôit.

Đại chủng Ôrôpôit còn gọi là đại chủng Âu hoặc đại chủng da trắng vì họ sống tập trung chủ yếu ở châu Âu và có nhiều loại hình da trắng. Đại chủng này chiếm khoảng 40% dân số thế giới, phân bố chủ yếu ở châu Âu, Bắc Phi, Tây Á, Ấn Độ.

Đại chủng Ôrôpôit có những đặc điểm hình thái chủ yếu sau : Da từ trắng đến ngăm đen, lông trên mình phát triển, đặc biệt là râu. Tóc mềm, màu vàng nhạt đến đen, thẳng hay uốn lượn sóng. Mắt to, mắt thường màu xanh nhạt, màu tro hoặc nâu nhạt. Mặt hẹp và dài, gò má không cao, mũi cao và hẹp, môi thường mỏng, cằm dài lại vểnh. Tâm vóc người thường cao hoặc trung bình. Đầu thường tròn, răng hàm trên có nướm.

Đại chủng Ôrôpôit ra đời ở châu Á, địa bàn đầu tiên có lẽ là Ấn Độ, sau mở rộng ra Tây Á, Bắc Phi và Nam Âu, tạo thành nhánh nam Ôrôpôit hay nhóm "Ấn Độ – Địa Trung Hải" bao gồm người Ấn Độ, Iran, Ả Rập, Do Thái, Thổ Nhĩ Kỳ, Ai Cập, Anbani, Italia, Pháp...

Sau thời kì băng hà tan, người Ôrôpôit di cư lên phương Bắc, tạo thành nhánh Bắc Ôrôpôit hay còn gọi là nhóm "Đại Tây Dương – Bantích" có thân hình cao lớn hơn và màu da, màu mắt, màu tóc sáng hơn nhánh phía nam. Họ thường có da trắng, tóc vàng, mắt xanh, bao gồm người Bắc Đức, Hà Lan, Anh, Đan Mạch, Na Uy, Thụy Điển, Nga, Phần Lan. Càng lên phương Bắc thì màu da,

màu tóc, màu mắt càng sáng hơn, tầm vóc cao lớn hơn. Nhánh Bắc Ôrôpôit gồm hai loại hình : Phương Bắc và Đông Âu (Nga, Phần Lan).

Những khu vực mà hai chủng tộc Ôrôpôit và Mônggôlôit sống gần nhau, hợp huyết sinh ra những chủng tộc lai như người Côđắc, Kiécghidi... ở Trung Á.

– *Đại chủng Nêgrôit.*

Đại chủng Nêgrôit sống tập trung chủ yếu ở lục địa Phi và có màu da đen nên còn được gọi là đại chủng Phi hay đại chủng da đen.

Tổng cộng số dân của đại chủng này chỉ chiếm khoảng 1/10 dân số thế giới, phân bố chủ yếu từ sa mạc Xahara trở về phía nam lục địa Phi, ngoài ra còn có ở miền Nam Ấn Độ, các đảo thuộc Ấn Độ Dương và châu Mĩ.

Đặc điểm nhân chủng điển hình của đại chủng này là có da màu từ tối đến đen sẫm, tóc đen xoắn tít ; lông trên thân rất ít ; mắt đen, to, mũi rộng, môi rất dày, mặt hẹp, vóc người thường cao, chân dài (trừ loại hình người lùn Pích mê ở Trung Phi), đầu dài, răng hàm trên có nướu phụ.

Đại chủng Nêgrôit chia làm 3 tiểu chủng : Nêgrô, Nêgrilô và Busômen.

Tiểu chủng Nêgrô hay Xudan là tiểu chủng điển hình nhất, chiếm hầu hết những đặc điểm hình thái chung của chủng tộc đã nêu trên. Họ có màu da rất tối hoặc đen, tầm vóc cao, sống chủ yếu từ phía nam Xahara tới xích đạo, mà điển hình là dân cư sống ở các lưu vực sông Nigêr, sông Cônggô và thượng sông Nin.

Tiểu chủng Nêgrilô chủ yếu sống trong vùng rừng xích đạo Trung Phi, đại biểu là người Pích mê – có tầm vóc thấp bé, cao trung bình 141–142 cm, chân ngắn, da sáng hơn người Nêgrô, lớp lông trên mặt khá phát triển, đầu to và tròn, mặt ngắn, hốc mắt rất to, môi không dày lắm, trán dô, mũi rộng.

Tiểu chủng Busômen hiện nay còn rất ít, gồm có người Busômen và người Hôttentôt sống ở vùng bán hoang mạc và hoang mạc ở Tây Nam Phi và Nam Phi. Họ có da màu lá khô, tầm vóc trung bình hoặc thấp, chân ngắn, mặt bẹt hơn, đặc biệt có mí trên rất phát triển, có nếp mí Mông Cổ.

Ngoài ra ở châu Phi còn có một loại hình đặc biệt nữa, đó là người Êtiôpi ở Đông Phi (chủng tộc Đông Phi). Họ có nhiều nét giống người Nêgrôit như mặt hẹp, môi dày, tóc xoắn, ít lông trên thân mình..., nhưng lại có một số **nét** giống người Ôrôpôit như mũi hẹp và thẳng. Họ là kết quả của sự hỗn chủng giữa người Ôrôpôit với người Nêgrôit nên có khuôn mặt giống người Âu, nhưng da tối hơn. Vì vậy nhiều ý kiến cho rằng đây là một chủng tộc lai giữa hai đại chủng Nêgrôit và Ôrôpôit.

– *Đại chủng Ôxtralôit.*

Đại chủng Ôxtralôit bao gồm đa số các thổ dân sinh sống ở lục địa Ôxtrâyliya và trên các đảo lân cận ở phía nam Thái Bình Dương, họ có da màu sẫm

(đen hoặc nâu đen), lớp lông trên người rất phát triển, đặc biệt có râu rất rậm. Mặt ngắn và hẹp, gò má thấp, trán vát, gờ trên ổ mắt khá phát triển, mũi rộng, sống mũi gầy, môi dày và hàm trên vầu, đầu dài. Vóc người trung bình (trừ người lùn Nêgritô gần giống người lùn Pích mê ở châu Phi). Về đặc điểm huyết học, họ có nhóm máu khác hẳn người Nêgrôít ở châu Phi.

Đại chủng Ôxtralôít gồm nhiều tiểu chủng có đặc điểm hơi khác nhau tùy theo vùng như : người Mêlanêdiêng, người Nêgritô, người Ôxtraliêng...

Người Mêlanêdiêng là đại diện điển hình của đại chủng Ôxtralôít. Họ hiện sống rải rác ở châu Đại Dương, trên đảo Papua, Niu Ghinê và một số đảo phía nam Thái Bình Dương.

Người Nêgritô có thân hình thấp bé, giống như người lùn Pích mê ở châu Phi. Họ sống chủ yếu ở Niu Ghinê, Niu Hêbrít, Tân Calidôni và một số đảo khác.

Người Ôxtraliêng mà đại diện là những thổ dân trên lục địa Ôxtrâyliá. Họ có đặc điểm hình thái gần giống người Mêlanêdiêng, cũng có lông trên người và râu rất rậm, tóc uốn lượn sóng, trán vát hơn. Hiện nay họ chỉ còn khoảng vài vạn người, sống biệt lập trong những vùng núi hoang vu ở trung tâm lục địa.

Ngoài ra, trên quần đảo Pôlinêdi thuộc nam Thái Bình Dương có một loại hình người đặc biệt, đó là người Pôlinêdiêng, hiện sống trên các đảo như Hawai, Samoa, Tahiti... Họ có một số đặc điểm nhân chủng điển hình của người Ôxtralôít như tóc xoăn, môi dày, trán hơi vát... Theo nghiên cứu của các nhà nhân chủng học thì đây là một chủng tộc trung gian giữa 2 đại chủng Ôxtralôít và Mônggôlôít, vì căn cứ vào vị trí địa lí cư trú của người Mêlanêchiêng và những đặc điểm hình thái của họ.

§6. MỘT SỐ VẤN ĐỀ SỬ DỤNG VÀ BẢO VỆ TÍNH ĐA DẠNG CỦA NGUỒN TÀI NGUYÊN SINH VẬT

6.1. Khái niệm về đa dạng sinh học

Theo *Công ước về đa dạng sinh học* được đưa ra năm 1992 tại Hội nghị Liên hợp quốc về môi trường và sự phát triển, đa dạng sinh học được định nghĩa là *toàn bộ sự phong phú của các cơ thể sống và các tổ hợp sinh thái mà chúng là thành viên, bao gồm sự đa dạng bên trong và giữa các loài và sự đa dạng của các hệ sinh thái.*

Mức độ đa dạng sinh học của một quần xã sinh vật được thể hiện ở ba dạng : Đa dạng về loài – đó là sự đa dạng của các loài trong một vùng ; đa dạng di truyền – là sự đa dạng về gen trong một loài ; đa dạng hệ sinh thái là sự đa dạng về môi trường sống của các sinh vật trong việc thích nghi với điều kiện tự nhiên của chúng. Như vậy có thể nói cách khác, đa dạng sinh học là tính đa dạng về loài, các thông tin di truyền và hệ sinh thái.

Tính đa dạng sinh học là một phạm trù bao trùm toàn bộ các thành phần tạo nên hệ sinh thái, đảm bảo duy trì một hệ sinh thái đa dạng và phong phú. Xét trong điều kiện nguyên sinh, đa dạng sinh học của các hệ sinh thái chủ yếu do môi trường sinh thái tự nhiên quy định. Hệ sinh thái vùng nhiệt đới ẩm có tính đa dạng sinh học cao hơn hệ sinh thái vùng ôn đới. Đa dạng sinh học luôn thay đổi cùng với sự tiến hoá của sinh vật trong quá trình hình thành loài mới, trong sự tham gia vào sự mất đi của một loài, sự thay đổi điều kiện sống của một hệ sinh thái, hoặc sự suy giảm tính biến dị gen trong một loài. Nguyên nhân gây ra các biến đổi đó là do sự biến đổi bất thường của tự nhiên hoặc do hoạt động của con người.

6.2. Vai trò của đa dạng sinh học

Đa dạng sinh học có tầm quan trọng rất to lớn đối với sự sống trên Trái Đất, không gì có thể thay thế được. Tài nguyên sinh vật là nguồn sống chính của loài người, là nền tảng của mọi nền văn minh trong lịch sử phát triển của nhân loại.

Tất cả những loài sinh vật nuôi trồng hiện nay đều có nguồn gốc từ những loài hoang dại trên cơ sở chọn lựa những giá trị và những đặc thù có lợi của chúng. Tầm quan trọng là ở chỗ, những loài đang còn sống trong hoang dại nhưng lại có quan hệ họ hàng với những loài đã được thuần dưỡng, nuôi trồng, chúng có những gen cần thiết cho sự phát triển. Những loài hoang dại thường có những đặc tính như có khả năng đề kháng, sức chịu đựng, khả năng thích nghi cao đối với những thay đổi của môi trường. Bằng các phương pháp lai ghép nhân tạo từ những loài hoang dại, con người có thể tạo ra được những giống mới hoặc những kiểu hình mới vừa có khả năng kháng bệnh và thích ứng cao với môi trường vừa có năng suất và chất lượng sử dụng cao, đáp ứng được yêu cầu của con người. Như vậy những loài hoang dại có vai trò duy trì và cung cấp nguồn gen cho cây trồng và vật nuôi trong tương lai.

Hiện nay, có nhiều loài hoang dại được con người nghiên cứu sử dụng làm thức ăn cho người và gia súc, làm thuốc, gỗ, sợi, nhiên liệu, làm cảnh... nhằm thoả mãn các nhu cầu của mình. Hiện tại người ta đã thống kê được 30.000 loài cây có những phần ăn được, nhưng mới chỉ khoảng 700 loài được trồng hoặc thu

hái làm thức ăn, trong đó 20 loài đã cung cấp 90% lượng tinh bột cho toàn thế giới. Khoảng 40% đồng được đều bắt nguồn từ những loài hoang dại.

Tính đa dạng sinh học có vai trò rất to lớn trong việc giữ cân bằng sinh thái của Trái Đất, góp phần bảo vệ môi trường sống của con người. Các hệ sinh thái tự nhiên giữ cho khí hậu được ổn định, góp phần bảo vệ đất và các nguồn nước thông qua việc làm tăng độ phì của đất, điều hoà dòng chảy và tuần hoàn nước, điều hoà ôxi và khoáng chất trong khí quyển, thuỷ quyển. Một hành tinh xanh và những hệ sinh thái đại dương có thể kiểm soát khí hậu và khí quyển của thế giới.

Trong cuộc sống, loài người chúng ta đã dựa nhiều vào các loài tự nhiên để tìm ra những chất hoá học mới có thể dùng làm thuốc và kiểm soát sâu bọ, cải thiện được mùa màng và chăn nuôi, bảo vệ an toàn thực phẩm.

Như vậy, trong quá trình tiến hoá của nhân loại, đa dạng sinh học đã, đang và sẽ đóng vai trò chủ chốt trong sự phát triển kinh tế, trong đời sống văn hoá và nhu cầu thẩm mỹ của con người. Những loài hoang dại và các biến dị, di truyền của chúng có vai trò lớn lao đối với nông nghiệp, công nghiệp và y học.

Đa dạng sinh học là tài nguyên chung của nhân loại, điều đó có vai trò quyết định tới sự phát triển bền vững của mỗi quốc gia.

6.3. Đa dạng sinh học trên thế giới và Việt Nam

a) Sự đa dạng sinh học

Cho đến nay, người ta vẫn chưa biết chính xác số lượng các loài sinh vật trên Trái Đất và cũng chỉ mới xác định được tên của một bộ phận nhỏ trong chúng. Hiện tại, tổng số các loài trong sinh quyển dự đoán vào khoảng 3-111 triệu loài, nhưng mới biết tên khoảng 1,7 triệu loài và mới chỉ định loại được chưa tới 5% số loài thuộc vùng nhiệt đới. Nhiều nhóm phân loại lớn còn biết rất ít như vi sinh vật, côn trùng... Hiện nay nhiều loài mới vẫn tiếp tục được phát hiện. Trên thế giới trung bình cứ một năm phát hiện ra 3 loài chim mới. Ngay những nhóm động vật bậc cao như thú, trong thế kỉ XX khoa học cũng đã bổ sung thêm một số loài mới.

Ở Việt Nam, về chim trước đây đã phát hiện được loài trĩ cuối cùng của thế giới, gà lam đuôi trắng, gà lôi lam màu trắng. Về thú, chỉ riêng năm 1992 và 1994 đã phát hiện được 3 loài thú mới cho khoa học : sao la, mang lớn ở Vũ Quang – Hà Tĩnh và bò sừng xoắn ở Tây Nguyên.

Trong các hệ sinh thái tự nhiên ở trên cạn, rừng là hệ sinh thái có đa dạng sinh học cao nhất, đặc biệt là rừng ẩm nhiệt đới và xích đạo, nơi chỉ chiếm khoảng 7% diện tích Trái Đất, nhưng chứa hơn một nửa số lượng loài của

thế giới. Những vùng có đa dạng sinh học cao nhất thế giới là rừng mưa nhiệt đới ở Đông Nam Á, Trung và Tây Phi.

Ở Việt Nam do thiên nhiên phong phú, đa dạng đã tạo ra một dải rộng các thảm thực vật gồm nhiều kiểu rừng với nhiều loài thực vật khác nhau. Theo dự đoán của các nhà thực vật học, số loài thực vật có thể tới 12.000 loài, trong đó có khoảng 2.300 loài được sử dụng làm lương thực, thực phẩm, dược liệu, lấy gỗ, lấy dầu, lấy sợi... Hệ động vật nước ta cũng rất phong phú, không những giàu về thành phần loài mà còn có nhiều loài đặc hữu. Hiện đã thống kê được 275 loài thú, 826 loài chim, 180 loài bò sát, 80 loài lưỡng cư, 471 loài cá nước ngọt, hơn 2000 loài cá biển...

b) Sự suy giảm tính đa dạng sinh học

Cùng với sự phát triển các nền văn minh nhân loại, nhất là sự phát triển công nghiệp, tính đa dạng sinh học đang ngày càng giảm dần. Trong hoạt động sống của mình, con người dù vô tình hay cố ý, đã gây nên những tổn thất nghiêm trọng đối với sinh vật hoang dã, làm cho môi trường sống của chúng bị xáo trộn, bị thu hẹp và ô nhiễm bởi sự khai thác quá mức và bừa bãi của mình.

Trước hết, đó là sự suy giảm diện tích rừng, nhất là rừng mưa nhiệt đới. Trong quá khứ, đã có thời kì rừng chiếm 6 tỉ ha trên lục địa, nhưng đến năm 1958 giảm xuống còn 4,4 tỉ ha và theo đánh giá của FAO (1985) diện tích rừng chỉ còn 4,1 tỉ ha. Trong thời kì từ 1980 – 1990, trung bình mỗi năm rừng bị mất 16,3 triệu ha. Người ta cũng dự báo rằng cứ bị triệt hạ theo đà này thì khoảng 166 năm nữa trên Trái Đất sẽ không còn rừng. Rừng nhiệt đới bị phá hủy nghiêm trọng trong những thập niên gần đây. Trước kia, rừng nhiệt đới ẩm rộng tới 1,6 tỉ ha nhưng chỉ sau vài ba thập niên, đến nay chỉ còn dưới 50% diện tích trước đây. Từ đầu những năm 80 của thế kỉ XX trở lại đây, trung bình mỗi năm có khoảng 11,1 triệu ha rừng ẩm nhiệt đới bị biến mất. Sự suy giảm diện tích rừng nhiệt đới do những nguyên nhân trực tiếp như : nông nghiệp du canh (hoả canh) ; đốn cây lấy gỗ, củi ; làm đồng cỏ chăn thả gia súc ; mở các công trình phát triển quy mô lớn (các đồn điền lớn, các đường giao thông, các đập thuỷ lợi lớn, các dự án di dân đi các vùng kinh tế mới...). Nguyên nhân gián tiếp – đó là sức ép của sự gia tăng dân số, nhu cầu ngày càng tăng về lâm sản, sự phân phối không đều về đất đai và của cải ở các quốc gia nhiệt đới, sự nghèo khổ và gánh nặng nợ nần của các nước nhiệt đới... Ở Việt Nam trong khoảng mấy chục năm gần đây diện tích rừng tự nhiên bị suy giảm nhanh. Từ 1946 – 1990 trung bình mỗi năm mất khoảng 120.000 ha rừng, chủ yếu do khai phá làm đất nông nghiệp, khai thác gỗ, củi và bị cháy do đốt nương làm rẫy.

Cùng với sự suy giảm diện tích rừng, đa dạng sinh học đang bị giảm sút nhanh chóng, đặc biệt là những nguồn gen quý hiếm. Nhiều loài sinh vật đang bị đe dọa tiêu diệt và có thể bị tuyệt chủng. Từ năm 1600 đến nay, người ta đã thống kê được có tới hơn 700 loài động vật có xương sống, không xương sống và thực vật đã bị tuyệt chủng, trong đó có 100 loài thú, và 162 loài chim. Những nhà khoa học cho rằng với tốc độ tuyệt chủng của các loài sinh vật như hiện nay thì đến giữa thế kỉ XXI, khoảng 25% số loài sinh vật trên Trái Đất sẽ bị mất đi.

Bảng 3. Số lượng loài được xem là bị đe dọa diệt vong thuộc các mức độ khác nhau (UNEP, 1995)

Mức độ đe dọa (T)	Đang nguy cấp (E)	Sẽ nguy cấp (V)	Hiếm (R)	Chưa xác định được (I)	Tổng số
Thú	177	199	89	68	533
Chim	188	241	257	176	862
Bò sát	47	88	79	43	257
Lưỡng cư	32	32	55	14	133
Cá	158	226	246	304	934
Động vật không xương sống	582	702	422	941	2647
Thực vật	3632	5687	11485	5302	26106

Ở Việt Nam, tốc độ suy giảm đa dạng sinh học ngày một gia tăng do khai thác tài nguyên sinh vật bừa bãi, nhất là sử dụng các công cụ mang tính huỷ diệt để săn bắt cá, chim thú... như dùng thuốc độc, chất nổ và điện... Nhiều loài có giá trị kinh tế hiện nay không còn, hoặc không cho sản lượng khai thác, nhiều loài đang lâm vào tình cảnh mất nơi ở, nơi kiếm sống, bỏ đi nơi khác hoặc bị tiêu diệt. Do đó, đã có tới 365 loài động vật các loại, sống trên cạn và dưới nước có nguy cơ bị tiêu diệt được đưa vào "Sách Đỏ Việt Nam" và số loài thực vật có nguy cơ bị đe dọa cũng tương đương con số trên.

Các hệ sinh thái ở dưới nước cũng bị suy giảm ngày càng nhanh. Các hệ sinh thái nước ngọt cùng với các hệ sinh thái ven biển cấu trúc nên dạng đất ngập nước của toàn thế giới. Tổng diện tích đất ngập nước được đánh giá là 8,558 triệu km², chiếm khoảng 6,4% tổng diện tích lục địa. Các hệ sinh thái đất ngập nước chứa đựng những sản phẩm có giá trị như rừng ngập mặn, động vật hoang dã và chăn nuôi... Chúng duy trì mức đa dạng sinh học cao, đồng thời là những

cảnh quan văn hoá độc đáo. Hoạt động của con người đã gây ra những tổn thất lớn lao đối với các hệ sinh thái ngập nước, từ việc loại bỏ chúng (bỏ hoang), làm nghèo kiệt đến làm ô nhiễm chúng... Nhiều diện tích đầm lầy và các vùng ngập nước đã bị mất đi. Ở Việt Nam hàng ngàn ha đầm phá, bãi triều bị biến thành đất nông nghiệp hoặc thành các vùng nuôi tôm, gần 40% diện tích rừng ngập mặn ven biển bị triệt hạ.

Ngoài ra, sự nóng lên của khí hậu toàn cầu, mưa axit – đó là hậu quả của ô nhiễm khí quyển do hoạt động kinh tế của con người gây nên, là nguyên nhân làm thay đổi điều kiện sống của sinh vật, dẫn đến nạn tuyệt diệt của nhiều loài. Cũng phải kể thêm, việc buôn bán động vật và các sản phẩm động vật trên toàn cầu cũng là thủ phạm gây huỷ diệt một số quần thể hoang dã, ví dụ như hổ, voi, tê giác...

6.4. Các biện pháp bảo vệ tính đa dạng sinh học

Tính đa dạng sinh học có vai trò rất to lớn đối với sự tồn tại và phát triển của con người, nhưng hiện nay chúng đang bị suy giảm nghiêm trọng. Vì vậy cần phải tiến hành các biện pháp tích cực để bảo vệ tính đa dạng sinh học.

Bảo vệ tính đa dạng sinh học là nhằm chống lại sự suy giảm tài nguyên sinh học. Cho đến nay, người ta đã có nhiều biện pháp khác nhau để bảo vệ tính đa dạng sinh học. Dưới đây là một số biện pháp chủ yếu :

- Ngăn chặn nạn phá rừng, nhất là rừng nguyên sinh, rừng nhiệt đới, nơi có mức đa dạng sinh học cao nhất trên Trái Đất. Tiến hành quy hoạch sử dụng, khai thác rừng hợp lý đi đôi với bảo vệ, khôi phục và phát triển vốn rừng bằng nhiều biện pháp nông – lâm, nông – ngư kết hợp... nhằm tạo môi trường tự nhiên thuận lợi cho động vật hoang dã cư trú và khai thác hệ sinh thái rừng một cách bền vững.

- Tích cực duy trì, bảo vệ các hệ sinh thái ngập nước, nơi có tính đa dạng sinh học cao, nơi sống, sinh sản và cung cấp thức ăn cho nhiều loài sinh vật. Đó là bảo vệ các dải rừng ngập mặn ven biển nhiệt đới và cận nhiệt đới, nơi sinh sống của nhiều loài tôm có giá trị, nơi có ý nghĩa rất quan trọng trong việc chống xói lở bờ biển, chống gió bão và ô nhiễm môi trường biển. Cần bảo vệ các ám tiêu san hô (cấm khai thác để nung vôi), các bãi triều, đầm phá ven biển để duy trì môi trường sống cho các loài sinh vật.

Cấm đánh bắt thủy sản ở các vùng sinh đẻ quan trọng ; quy định kích thước mắt lưới ; cấm dùng các phương tiện đánh bắt có tính chất huỷ diệt thủy sản như thuốc độc, thuốc nổ, điện... ; khuyến khích đánh bắt ngoài khơi xa... nhằm bảo vệ các hệ sinh thái nước ngọt và các hệ sinh thái biển.

– Thành lập các khu bảo vệ thiên nhiên – đó là "những khu vực trên đất liền hoặc ở biển, có quy chế sử dụng đặc biệt để bảo vệ và duy trì tính đa dạng sinh học và các nguồn tài nguyên thiên nhiên hoặc kết hợp với môi trường và được quản lí bằng các biện pháp hợp pháp và có hiệu quả".

Các khu bảo vệ thiên nhiên (khu bảo tồn thiên nhiên) thường là những vùng còn giữ được tính đa dạng sinh học cao, bảo tồn được nguồn gen quý giá, phục vụ nhu cầu nghiên cứu khoa học và du lịch. Các khu bảo vệ có thể là rừng phòng hộ, rừng đặc dụng với hệ thống các vườn quốc gia, các khu dự trữ thiên nhiên, các khu bảo tồn sinh quyển... Hiện nay ở khắp các châu lục trên thế giới đã xây dựng nhiều khu bảo vệ thiên nhiên để ngăn chặn sự giảm sút đa dạng sinh học. Trên thế giới hiện nay đã thành lập mạng lưới toàn cầu các ngân hàng gen, mạng lưới toàn cầu các trung tâm tài nguyên sinh vật, các khu bảo vệ thiên nhiên với số lượng ngày càng tăng. Năm 1970 thế giới có 1.320 khu bảo tồn đến năm 1989 lên tới 3.514 khu với diện tích khoảng 4 triệu km².

Ở Việt Nam theo QĐ-CP 12/1998 đã có 94 khu bảo vệ được thành lập, trong đó có 12 vườn quốc gia, 64 khu bảo tồn thiên nhiên, 18 khu bảo vệ môi trường văn hóa lịch sử. Đến nay, một số khu bảo tồn thiên nhiên được nâng cấp, hiện có 27 vườn quốc gia. Tổng diện tích các khu bảo vệ là hơn 24 triệu ha, diện tích cai rừng gần 1,5 triệu ha, chiếm khoảng 15% diện tích rừng tự nhiên.

– Lập danh mục cụ thể những loài cần phải bảo vệ của mỗi quốc gia để bảo vệ nguồn gen các thực, động vật quý hiếm có nguy cơ bị đe dọa và tuyệt chủng. Xây dựng các quy chế về săn bắt và kiểm soát buôn bán các loài động vật quý hiếm và đang bị đe dọa.

– Thành lập nhiều công ước, nhiều tổ chức quốc tế bảo vệ chim, thú như : công ước Ramsa về bảo vệ những vùng đất ngập nước có tầm quan trọng quốc tế, công ước quốc tế về buôn bán các loài có nguy cơ tuyệt chủng (CITES), quỹ động vật hoang dã thế giới (WWF), công ước bảo vệ các loài hoang dã di cư (Bon)...

– Thực hiện các biện pháp ngăn ngừa ô nhiễm khí quyển, giảm các chất khí gây hiệu ứng nhà kính, làm suy giảm tầng ôdôn, mưa axit... dẫn đến hậu quả làm khí hậu Trái Đất nóng lên, ảnh hưởng đến điều kiện sống của nhiều loài sinh vật.

Ngoài ra cần nâng cao hiểu biết và nhận thức của mọi người về loài và hệ sinh thái, về tầm quan trọng của tính đa dạng sinh học đối với đời sống để mọi người có ý thức giữ gìn, bảo vệ.

Trong việc nhập nội các giống vật nuôi, cây trồng cũng cần cân nhắc tới các hậu quả sinh thái để tránh sự tuyệt chủng của các loài bản địa do không được bảo vệ trong cuộc đấu tranh sinh tồn.

Để bảo vệ tính đa dạng sinh học có hiệu quả, cần áp dụng các giải pháp một cách tổng hợp và đồng bộ với sự nỗ lực của tất cả mọi người, của tất cả các quốc gia trên toàn thế giới.

§7. THỰC HÀNH

7.1. Các miền động vật, thực vật trên lục địa

a) Các khái niệm

– *Hệ thực vật* : là toàn bộ các loài cây cỏ (bậc cao và bậc thấp) của một vùng hoặc một quốc gia.

– *Hệ động vật* : là toàn bộ các loài động vật có xương sống và không xương sống tồn tại trong một vùng hoặc một quốc gia.

– *Tính đặc hữu* : Tính đặc hữu dùng để chỉ tính chất một loài hay một nhóm sinh vật nào đó chỉ sống được trong một địa phương nhất định, không thấy có ở các địa phương khác.

Bản sắc của một hệ thực vật hoặc động vật, chủ yếu được xác định dựa vào tính đặc hữu.

b) Nguyên tắc cơ bản phân chia các miền động vật, thực vật trên lục địa

– *Hệ thống phân loại dùng cho việc phân chia lục địa theo sự phân bố địa lí của thực vật, động vật.*

Hệ thống phân loại dùng cho việc phân chia Trái Đất theo sự phân bố địa lí của sinh vật gồm các cấp từ lớn đến nhỏ như sau : miền, tỉnh, khu, huyện. Dưới các đơn vị này có thể phân nhỏ hơn là đơn vị "phân", như phân miền... Các cấp phân loại này chỉ khu vực phân bố địa lí của thực vật, động vật, không tương ứng với tên gọi các khu vực hành chính.

Như vậy, miền địa lí sinh vật là cấp lớn nhất trong hệ thống phân loại theo sự phân bố địa lí của sinh vật, được đặc trưng bằng cấp phân loại sinh học lớn, đó là họ thực vật.

Đặc tính sinh học của động vật là di động, còn thực vật thì đứng yên, nên các quy luật phân bố địa lí của chúng không giống nhau. Vì vậy, các miền địa lí thực vật trên Trái Đất không phải lúc nào cũng trùng khớp với các miền địa lí động vật.

– Nguyên tắc phân chia lục địa ra các miền địa lí sinh vật

Động vật và thực vật trên lục địa rất đa dạng. Điều kiện sinh thái trên lục địa cũng rất đa dạng, mỗi lục địa đều có nhiều quần xã khác nhau. Nhưng các lục địa lại cách xa nhau bởi các đại dương, giới sinh vật trên các lục địa bị cách biệt nhau trong suốt quá trình địa chất lâu dài, tạo nên sự khác nhau của giới thực vật, động vật địa phương của mỗi lục địa.

Trong phân vùng địa lí sinh vật, phải căn cứ vào các nhóm thực vật, động vật tiêu biểu. Đối với động vật thường dựa vào nhóm động vật có vú và chim, sau nữa là bò sát, lưỡng cư. Đối với thực vật thường dựa vào các nhóm thực vật hạt kín, thực vật hạt trần.

Ngoài việc căn cứ vào các nhóm thực vật, động vật, khi phân vùng địa lí thực vật, động vật còn phải căn cứ vào quá trình hình thành khu vực nghiên cứu. Do đó miền địa lí động vật, miền địa lí thực vật có thể bao gồm những quần xã sinh vật tương tự nhau về đặc điểm sinh thái. Ví dụ các quần xã hoang mạc có thể có nằm trong các vùng địa lí sinh vật khác nhau.

c) Các miền địa lí thực vật trên lục địa

Căn cứ vào sự phân bố địa lí của thực vật trên lục địa có thể chia các lục địa thế giới thành 6 miền địa thực vật khác nhau : miền Toàn Bắc, miền Cổ nhiệt đới, miền Tân nhiệt đới, miền châu Úc, miền Cáp và miền châu Nam Cực.

– Miền Toàn Bắc (Holarctic)

Miền có lãnh thổ rộng lớn nhất, chiếm hơn 1/2 diện tích các lục địa, bao gồm phía bắc lục địa Âu – Á, Bắc Phi, Bắc Mĩ. Giới thực vật có 34 họ đặc hữu, đại diện cho các vĩ độ ôn hoà và lạnh. Các họ thực vật đặc trưng gồm : họ sồi – dẻ, họ liễu, họ mao lương, họ cẩm chướng, họ cúc, họ thông... Các họ thực vật nhiệt đới hoàn toàn vắng mặt hoặc chỉ thấy một ít loài xâm nhập vào ranh giới phía nam của miền.

– Miền Cổ nhiệt đới (Paléotropical)

Diện tích lãnh thổ lớn thứ 2 sau miền Toàn Bắc, bao gồm châu Phi xích đạo, Nam và Đông Nam châu Á, New Zealand, quần đảo Hawaii, các đảo phụ cận châu Phi nhiệt đới.

Thực vật đặc trưng của miền là các họ thực vật cổ nhiệt đới, chúng không vượt ra khỏi ranh giới của miền. Có 41 họ thực vật đặc hữu, đại diện là các họ nắp ấm, họ dứa dại, họ dầu. Trong miền cũng có nhiều họ đặc trưng cho cả thực vật nhiệt đới. Đặc biệt trong vùng có rừng ngập mặn ven biển phát triển rất mạnh, đặc biệt suốt dọc bờ Ấn Độ Dương và bờ Thái Bình Dương thuộc châu Á.

– Miền Tân nhiệt đới (Neotropical) bao gồm Trung Mĩ và Nam Mĩ

Có 32 họ đặc hữu, các họ thực vật đặc trưng cho miền Tân nhiệt đới gồm họ dừa, họ chuối hoa, họ sen cạn, họ điều, họ Xương rồng... Các họ thực vật đặc trưng cho cả nhiệt đới ở đây có nhiều loài hơn so với ở miền Cổ nhiệt đới, đặc biệt họ dừa đóng vai trò quan trọng trong các quần xã rừng nhiệt đới.

Trong miền còn có một số họ thực vật đặc trưng cho miền Toàn bắc phân bố rộng khắp : họ cúc, họ đậu, họ lúa...

– Miền châu Úc (Australia) : gồm toàn bộ châu Đại Dương.

Nét đặc trưng của thực vật miền này là tính địa phương rất cao. Số loài thực vật địa phương chiếm 75% tổng số loài. Các họ thực vật đặc trưng cho miền là : họ chanh lương, họ dương, họ cơm vàng... Có 10 họ đặc hữu, đại diện là keo, bạch đàn...

– Miền Cáp (Caspk)

Đây là miền địa lí thực vật rất đặc biệt, chiếm một phần rất nhỏ ở miền nam châu Phi. Thực vật ở đây rất nghèo cây gỗ. Các họ thực vật thông thường của miền là : họ cơm vàng, họ chanh lương, họ nghệ, họ thủy tiên. Có 7 họ đặc hữu. Thực vật của miền có nhiều quan hệ thực vật với các miền khác như : miền châu Úc, miền Tân nhiệt đới, miền Toàn Bắc, miền châu Phi.

– Miền châu Nam Cực (Antarctic)



Hình II.19. Các miền thực vật trên lục địa (dẫn theo Thổ nhưỡng và Sinh quyển, 1999)

Diện tích của miền không lớn, thực vật rất nghèo, càng về phía nam giới thực vật càng nghèo. Có 4 loài đặc hữu. Đặc trưng cho thực vật của miền là cây dẻ phương Nam, cây này cũng phân bố ở cả miền Cáp, cực Nam châu Mỹ, một số đảo châu Đại Dương. Điều đó xác định quan hệ giữa thực vật miền này với các miền khác của bán cầu Nam.

d) Các miền địa lí động vật trên lục địa

Đến nay, các miền địa lí động vật trên lục địa gộp lại thành 4 địa : Bắc địa, Cổ địa, Tân địa và Nam địa. Mỗi địa có một hoặc vài miền động vật. Sự phân chia như thế đã chú ý đến mức độ giống nhau và khác nhau của các miền địa lí động vật. Bắc địa chỉ có miền Toàn bắc. Cổ địa có 2 miền : miền Ấn Độ – Malaixia và miền Êtiôpi. Tân địa có miền Tân nhiệt đới. Nam địa được chia làm 3 miền : miền Úc, miền Pôlinêdi và miền New Zealand. (Cũng có ý kiến Nam địa chỉ có một miền châu Úc).

Như vậy trên lục địa có 7 miền địa lí động vật : miền Toàn bắc, miền Ấn Độ – Malaixia, miền Êtiôpi, Tân nhiệt đới, miền Úc, Pôlinêdi và miền New Zealand.

– Miền Toàn bắc (Holarctic) :

Có lãnh thổ rộng lớn, bao gồm toàn bộ châu Âu, Bắc Phi, phần lớn bán đảo Aráp, bắc châu Á, Bắc Mỹ.

Đặc trưng của miền là có điều kiện sinh thái rất đa dạng, hệ động vật tương đối trẻ, nghèo, ít đặc biệt, ít nhóm địa phương. Đặc điểm đó phụ thuộc vào điều kiện sinh thái hiện nay và lịch sử hình thành giới động vật của miền.

Động vật của miền phức tạp do phía nam miền tiếp giáp 3 miền động vật khác (Tân nhiệt đới, Êtiôpi, Ấn Độ – Malaixia).

Về thú, có 8 họ thú địa phương hầu như không ra khỏi lãnh thổ của vùng, gồm các họ : Hải li, Chuột chũi, Chuột nhảy...

Các họ chim đặc trưng có họ gà thông ôn đới, họ chim lặn, họ chim cánh cụt. Lưỡng cư có đuôi là nhóm động vật đặc trưng cho miền. Hầu như trong vùng không có đại diện thuộc nhóm chim, thú nhiệt đới.

– Miền Ấn Độ – Malaixia (hay Phương Đông) : bao gồm toàn bộ phần nhiệt đới, cận nhiệt đới lục địa châu Á.

Cảnh quan thiên nhiên rất đa dạng : rừng nhiệt đới ẩm và rừng ngập mặn phát triển, ngoài ra còn có hoang mạc, xa van...

Giới động vật rất phong phú, đa dạng, mang tính chất nhiệt đới hoàn toàn. Đặc điểm động vật của miền gần giống miền Êtiôpi và Tân nhiệt đới. Về thú, có các họ thú đặc trưng : họ chồn dơi, họ dơi... Có nhiều hươu, nai, hoẵng, trâu rừng, bò rừng, sóc, khỉ, voọc, dơi ăn quả. Chim phong phú, đa dạng với các dạng

địa phương như nhạn rừng, gà rừng, công. Bò sát có nhiều dạng địa phương như họ tắc kè, kì đà, trăn, hổ mang... Côn trùng rất phong phú, có nhiều loài bướm to, màu sắc sỡ, nhưng kém đa dạng hơn miền Tân nhiệt đới.

– Miền Êtiôpi (hay miền châu Phi) : gồm phần lớn lục địa Phi (từ Xahara về Nam Phi), phần nam bán đảo Aráp, đảo Madagaxca. Chủ yếu có khí hậu nhiệt đới, nên phần lớn là xa van rừng, xa van và rừng nhiệt đới ẩm. Ngoài ra có hoang mạc, bán hoang mạc, rừng cây bụi.

Giới động vật giàu có và đa dạng, gần giống hệ động vật miền Ấn Độ – Malaixia. Có nhiều nhóm động vật địa phương : Về bộ linh trưởng có hắc tinh tinh, khỉ đột ; động vật gặm nhấm có chuột nhảy, sóc đuôi có vẩy ; thú móng guốc rất phong phú với hươu cao cổ, hà mã, linh dương, ngựa vằn, voi châu Phi, tê giác châu Phi ; về chim có đà điểu châu Phi, chim ung, gà gô, gà Phi... ; bò sát đặc trưng cho Êtiôpi có tắc kè hoa.

– Miền Tân nhiệt đới (Neotropic) : bao gồm toàn bộ Trung Mĩ và Nam Mĩ.

Cảnh quan thiên nhiên đa dạng, đặc biệt sự phát triển rừng nhiệt đới ẩm ở lưu vực sông Amadôn ; các xa van, thảo nguyên, hoang mạc và bán hoang mạc.

Động vật rất phong phú và đa dạng. Về thú, nhóm thú có túi rất phát triển. Bộ khỉ và bộ gặm nhấm có nhiều dạng địa phương (nhím đuôi quắn, chuột lang, thỏ vàng). Thú có móng guốc ít và hầu như không có thú ăn sâu bọ. Về chim có các họ chim địa phương như : đà điểu châu Mĩ, gà gô Mĩ, gà mào, chim ung Mĩ... Bò sát có nhiều dạng : rắn, rùa, cá sấu, đặc biệt có loài trăn nước lớn nhất thế giới.

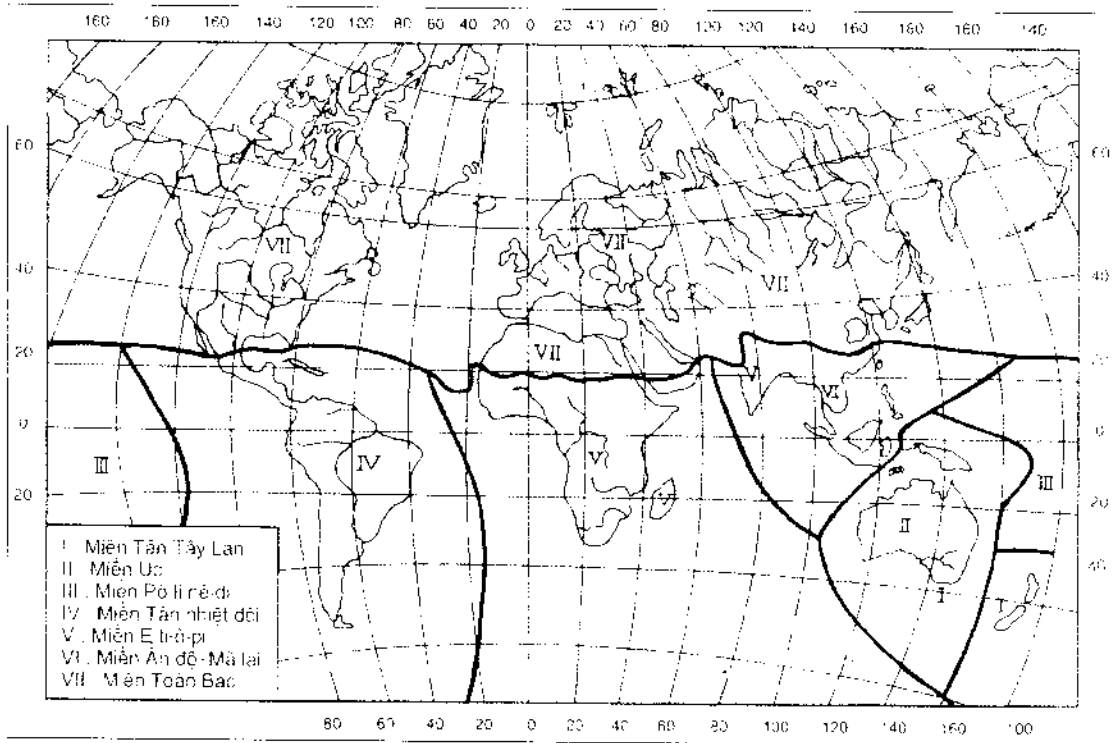
– Miền Úc (Ôxtrâyliá) : bao gồm lục địa Úc và các đảo lân cận phía đông, kéo dài từ vùng nhiệt đới ẩm đến các vùng ôn hoà. Quần xã ưa khô chiếm ưu thế : hoang mạc, xa van, thảo nguyên, rừng cây bụi, rừng bạch đàn.

Động vật đặc trưng có các nhóm thú địa phương : có 8 họ túi có thú địa phương, gần 100 loài chim địa phương.

– Miền New Zealand : Gồm đảo New Zealand và một số đảo nhỏ lân cận.

Giới động vật mang tính chất đảo rõ rệt, tách biệt với các vùng lân cận ; vắng mặt nhóm thú ; chim rất phong phú đa dạng, có nhiều loài chim không biết bay như chim kivi, gà nước, chim sít tím, vẹt hình cú ; về bò sát không có rắn, rùa cạn và cá sấu.

– Miền Pôlinêdi (Polynésie) : Gồm nhiều đảo nhỏ trong Thái Bình Dương, có nguồn gốc phát sinh khác nhau. Thực vật nghèo nàn, giới động vật đơn điệu và mang tính đảo rõ rệt. Riêng về chim thì rất phong phú, ưu thế là chim bồ câu, gà cỏ, yến sào. Trong vùng hầu như không có cá nước ngọt.



Hình H.20. Bản đồ các miền động vật trên lục địa
(dựa theo Thọ nhưỡng và Sinh quyển, 1999)

e) Bài tập

– Dựa vào bản đồ các miền thực vật trên lục địa và đặc điểm các miền thực vật trên lục địa, hãy lập bảng thể hiện sự phân bố, các đặc trưng cơ bản của hệ thực vật ở các miền thực vật đó. Từ đó rút ra những nhận xét cần thiết về quy luật phân bố của thực vật trên lục địa.

– Dựa vào bản đồ các miền động vật trên lục địa và đặc điểm các miền động vật trên lục địa, hãy lập bảng thể hiện sự phân bố, các đặc trưng cơ bản của hệ động vật ở các miền đó. Từ đó rút ra những nhận xét cần thiết về quy luật phân bố của động vật trên lục địa.

– Từ hai bản đồ các miền động vật và các miền thực vật trên lục địa, hãy nhận xét về ranh giới của các miền địa lí động vật và địa lí thực vật trên lục địa và giải thích nguyên nhân của sự trùng khớp hoặc không trùng khớp của các ranh giới đó.

7.2. Các miền động vật, thực vật đại dương thế giới

a) Nguyên tắc cơ bản phân chia các miền sinh vật đại dương

So với trên lục địa, môi trường sống của đại dương khá đồng nhất và hầu như không có chướng ngại tự nhiên ảnh hưởng quan trọng đến sự phân bố của sinh vật biển, nên việc phân vùng địa lí sinh vật đại dương rất khó khăn. Về thực vật, đại dương chỉ có các loài tảo, không thể dùng làm cơ sở để phân vùng sinh vật đại dương được, vì vậy phân vùng địa lí sinh vật đại dương thực chất là phân vùng địa lí động vật đại dương.

Những yếu tố sinh thái như nhiệt độ, nồng độ muối và cả những chướng ngại (lục địa) là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến sự phân bố của động vật biển. Vì vậy, căn cứ vào điều kiện sinh thái và giới động vật ở các miền đại dương, có thể chia đại dương thế giới thành 6 miền địa lí sinh vật đại dương như sau :

- Miền Bắc Cực hay miền nước lạnh phía Bắc.
- Miền Bắc Thái Bình Dương hay miền nước ôn hoà Bắc Thái Bình Dương.
- Miền Bắc Đại Tây Dương hay miền nước ôn hoà Bắc Đại Tây Dương.
- Miền Đại Tây Dương nhiệt đới hay miền nước ấm Đại Tây Dương.
- Miền Ấn Độ - Thái Bình Dương hay miền Ấn Độ - Thái Bình Dương nhiệt đới.
- Miền Nam Cực hay miền nước lạnh phía Nam.

Sự phân chia này chỉ có tính chất tương đối và chủ yếu căn cứ vào động vật miền viễn hải.

b) Các miền địa lí sinh vật đại dương

- Miền Bắc cực (Arctic) : chủ yếu là Bắc Băng Dương

Đặc điểm chung của miền là nhiệt độ nước luôn luôn thấp, thường dưới 0°C , hầu như đóng băng quanh năm ; độ mặn thấp vì có nhiều sông lớn đổ vào Bắc cực.

Giới sinh vật nghèo về thành phần loài. Về mùa hè số lượng cá thể cao vì có nhiều phù du sinh vật cạnh rìa các tảng băng kéo theo sự xuất hiện các loài động vật đến kiếm mồi : Về chim có nhiều loài hải âu trắng, hải âu hồng, mòng biển ; về thú có hải cẩu, voi biển, cá voi, gấu trắng.

- Miền Bắc Đại Tây Dương và miền Bắc Thái Bình Dương

Đây là 2 miền nước ôn hoà của bán cầu Bắc được ngăn cách với nhau bởi lục địa Âu - Á và lục địa Bắc Mỹ.

Đặc điểm của 2 miền này có nhiệt độ dao động theo mùa rõ rệt và ấm hơn miền Bắc Cực.

Giới động vật giàu hơn nhiều so với miền Bắc cực cả về số lượng loài và số cá thể, nhất là cá. Giữa 2 miền này có sự khác nhau về thành phần loài động vật

– Miền Bắc Thái Bình Dương : Động vật phong phú, có nhiều động vật địa phương. Thú biển đặc trưng có sư tử biển đầu tròn, sư tử biển bờm, rái cá biển, cá voi Nhật Bản, cá voi xám, cá heo. Có nhiều loài cá đặc hữu như cá hồi Viễn Đông, cá trích Viễn Đông...

– Miền Bắc Đại Tây Dương : Động vật nghèo hơn miền Bắc Thái Bình Dương. Động vật có nhiều dạng địa phương vùng duyên hải : san hô, tôm hùm, tôm rồng, thân mềm. Nhiều loài cá địa phương điển hình có cá viên khẩu, cá mập lớn, cá trích, cá đối, cá phen, cá bơn. Chim địa phương có một số loài mòng biển, hải âu. Thú biển có các loài hải cẩu, cá heo mõm trắng.

– Miền Ấn Độ – Thái Bình Dương và miền Đại Tây Dương nhiệt đới

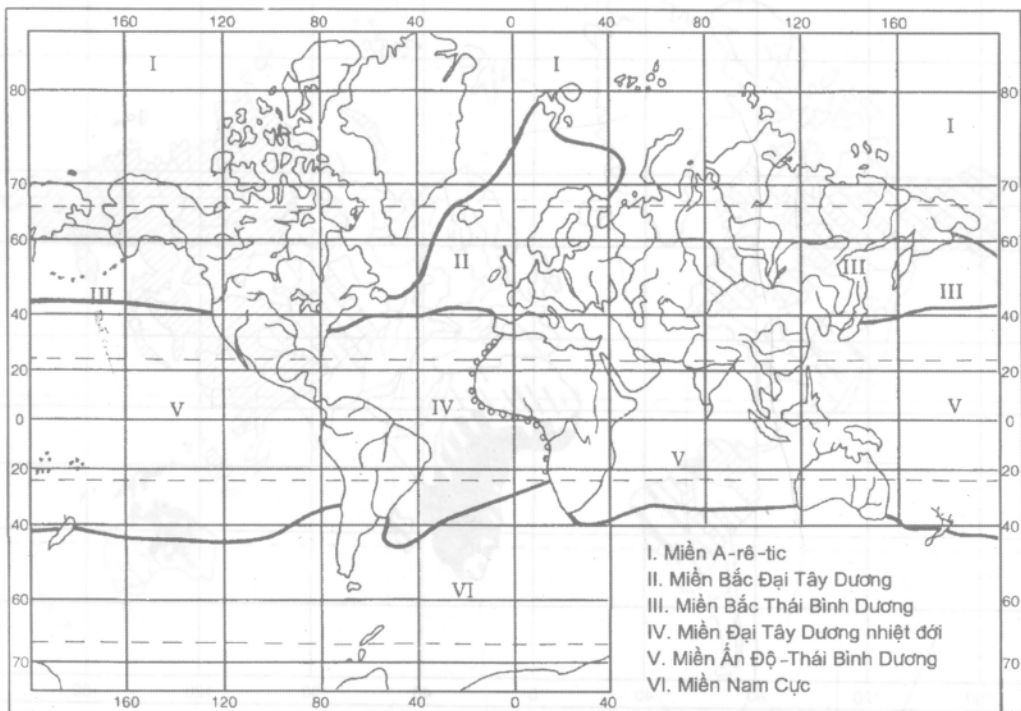
Đây là 2 miền động vật ở dải nhiệt đới, có những điều kiện sinh thái tương tự : nhiệt độ nước biển thường xuyên cao và ổn định, có những hệ sinh thái đặc biệt tạo điều kiện sống cho nhiều loài động vật (rừng ngập mặn sú – vẹt) ở ven biển và nhiều đảo san hô ở trong đại dương.

Động vật rất đa dạng về hình thể, giàu về số lượng loài và giống họ. Số lượng cá thể cũng nhiều nhưng không bằng vùng biển lạnh và ôn hoà. Cá rất đa dạng, có nhiều cá đuối, cá chuồn, cá mặt trăng... ; có nhiều dạng kì dị, màu sắc sặc sỡ, đặc biệt là cá san hô. Có nhiều rùa, rắn biển. Chim và thú biển nghèo. Thú biển chỉ có cá nhà táng, bò nước.

+ Miền Ấn Độ – Thái Bình Dương : động vật khá giàu vì vùng này khá cổ xưa, điều kiện nhiệt độ thuận lợi, nhiều khu nước cạn rộng lớn. Động vật có nhiều san hô, động vật thân mềm, rắn biển, cá. Ở đây có khu hệ cá phong phú nhất, nhiều loài cá nguyên thủy, nhiều loài địa phương (như cá kiếm Thái Bình Dương) và vùng này được coi là trung tâm phát sinh của nhiều nhóm cá biển hiện nay. Thú biển đặc trưng của vùng là cá nhà táng nhỏ.

+ Miền Đại Tây Dương nhiệt đới : Động vật gần giống như động vật miền Ấn Độ – Thái Bình Dương, nhưng nghèo hơn. Vùng có nhiều san hô, cua, bò nước, cá voi, cá ngựa, thân mềm.

– Miền Nam Cực (Antarctic) : Điều kiện sinh thái giống miền Bắc Cực. Động vật nghèo thành phần loài, nhưng có nhiều loài địa phương. Thú địa phương có cá voi phương Nam, cá voi lùn, hải cẩu, sư tử biển bờm phương Nam.



Hình II.21. Các miền địa lí sinh vật của đại dương thế giới
 (dẫn theo Thổ nhưỡng và Sinh quyển, 1999)

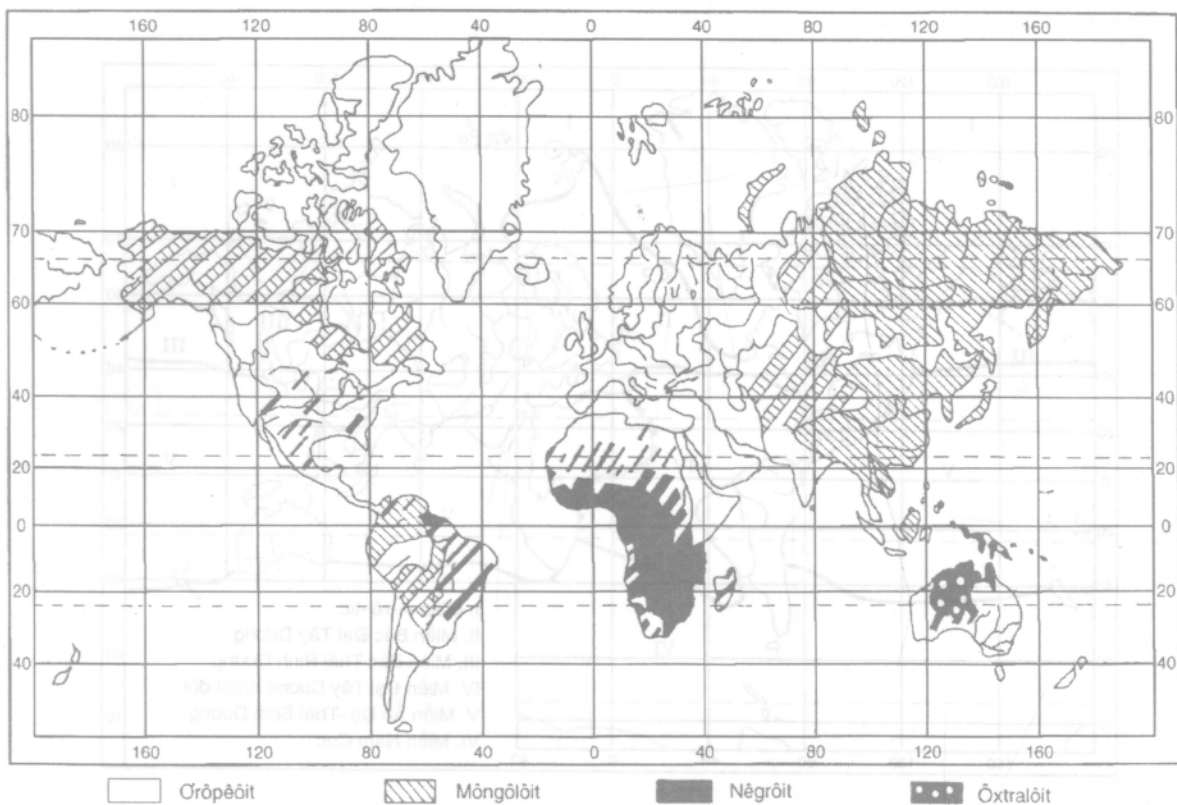
c) Bài tập

Dựa vào bản đồ các miền địa lí sinh vật đại dương thế giới và đặc điểm các miền địa lí sinh vật đại dương, hãy lập bảng thể hiện sự phân bố và các đặc trưng cơ bản của sinh vật các miền đó. Từ đó rút ra những nhận xét cần thiết về quy luật phân bố của chúng.

7.3. Các chủng tộc người trên thế giới

a) Dựa vào những kiến thức đã học, hãy lập bảng thể hiện sự phân bố, các đặc điểm hình thái chủ yếu và sự phân nhánh của các chủng tộc người trên thế giới.

b) Vẽ các hướng thiên di và điền tên các tiểu chủng thuộc các chủng tộc người trên thế giới vào bản đồ các đại chủng tộc trên thế giới.



Hình II.22. Các đại chủng tộc trên thế giới (dẫn theo Thổ nhưỡng và Sinh quyển, 1999)

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Nêu khái niệm, giới hạn phạm vi và thành phần vật chất của sinh quyển.
2. Trình bày các đặc tính và vai trò của sinh quyển trong lớp vỏ địa lí.
3. Nhân tố sinh thái là gì ? Trình bày vai trò, ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái đối với sinh vật và khả năng thích nghi của chúng đối với các nhân tố đó.
4. Thế nào là quần xã ? Trình bày các đặc trưng cơ bản của quần xã.
5. Thế nào là hệ sinh thái ? Trình bày các đặc trưng cơ bản của hệ sinh thái.
6. Sinh vật trên thế giới phân bố theo các quy luật địa lí nào ? Nêu những đặc trưng của các kiểu hệ sinh thái chính trên cạn và so sánh chúng với nhau.

7. Nêu những đặc trưng của các hệ sinh thái dưới nước và so sánh chúng với nhau.
8. Trình bày những hiểu biết của anh (chị) về nguồn gốc loài người và vị trí của loài người trong sinh quyển.
9. chủng tộc là gì ? Nêu những căn cứ để phân loại chủng tộc ? Trình bày sự phân bố và những đặc trưng của các đại chủng tộc.
10. Đa dạng sinh học là gì ? Vì sao cần phải bảo vệ tính đa dạng sinh học ? Có thể bảo vệ tính đa dạng sinh học bằng những biện pháp nào ? Nêu những ví dụ về sự suy giảm đa dạng sinh học ở địa phương mà anh (chị) biết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Dực – Nguyễn Trọng Hiếu. *Thổ nhưỡng và sinh quyển*. NXB Giáo dục, 1999.
2. P.Duvigneaud – M.Tanghe. *Sinh quyển và vị trí con người*. NXB Khoa học – Kỹ thuật, Hà Nội, 1978.
3. Lê Sĩ Giáo (chủ biên) và những người khác. *Dân tộc học đại cương*. NXB Giáo dục, Hà Nội, 1997.
4. Nguyễn Phi Hạnh – Nguyễn Thị Kim Chương. *Giáo dục môi trường qua môn địa lí ở trường phổ thông*. NXB Giáo dục, Hà Nội, 1998.
5. Phan Nguyên Hồng – Vũ Văn Dũng. *Sinh thái thực vật*. NXB Giáo dục, 1978.
6. Lê Vũ Khôi – Nguyễn Nghĩa Thìn. *Địa lí sinh vật*. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2001.
7. Trần Kiên – Phan Nguyên Hồng. *Sinh thái học đại cương*. NXB Giáo dục, 1990.
8. Trần Kiên (chủ biên) và những người khác. *Sinh thái học và môi trường*. NXB Giáo dục, 2000.
9. Trần Kiên. *Sinh thái học động vật*. NXB Giáo dục, 1978.
10. Nguyễn Quang Quyền. *Các chủng tộc loài người*. NXB Khoa học – Kỹ thuật, Hà Nội, 1978.
11. L.P.Subaev. *Địa lí tự nhiên đại cương, tập I*. NXB Giáo dục, 1981.
12. Vũ Trung Tạng. *Cơ sở sinh thái học*. NXB Giáo dục, 2001.
13. Lê Bá Thảo (chủ biên) và những người khác. *Cơ sở địa lí tự nhiên, tập III*. NXB Giáo dục, 1984.
14. Mai Đình Yên (chủ biên). *Môi trường và con người*. NXB Giáo dục, 1997.

Chương III

LỚP VỎ CẢNH QUAN VÀ CÁC QUY LUẬT ĐỊA LÍ CỦA TRÁI ĐẤT

Lớp vỏ cảnh quan – lớp vỏ ngoài của Trái Đất, là nơi có sự tiếp xúc chặt chẽ nhất giữa các quyển thành phần Trái Đất và là nơi diễn ra mọi hoạt động của con người.

Phạm vi và đặc tính của lớp vỏ cảnh quan Trái Đất ngày nay là kết quả của lịch sử phát triển vỏ cảnh quan theo xu hướng ngày càng hoàn thiện về cấu trúc thành phần và đa dạng, phức tạp thêm về sự phân dị lãnh thổ. Tính thống nhất hoàn chỉnh và sự phân hoá theo không gian là đặc tính vốn có của toàn bộ lớp vỏ cảnh quan cũng như từng bộ phận cấu thành của nó. Đặc tính này được quy định bởi các quy luật địa lí tự nhiên.

Trong mối quan hệ với tự nhiên, con người cần hiểu rõ các đặc tính của cảnh quan và tuân theo các quy luật tự nhiên. Do thiếu hiểu biết và thiếu cẩn trọng trong những hoạt động khai thác, sử dụng tự nhiên, con người đã làm suy thoái tài nguyên và môi trường tự nhiên. Hiện tại, nhân loại đang phải đối mặt với những phản ứng của tự nhiên, trong đó nhiều vấn đề môi trường có quy mô toàn cầu gây bất lợi cho chính sự sống của bản thân con người.

Đó là những nội dung cơ bản được trình bày trong chương này.

§1. LỚP VỎ CẢNH QUAN CỦA TRÁI ĐẤT

1.1. Khái niệm lớp vỏ cảnh quan và cảnh quan

a) Khái niệm lớp vỏ cảnh quan

Lớp vỏ ngoài của hành tinh chúng ta có đặc điểm hết sức phức tạp, bởi vì ở đó thạch quyển, thuỷ quyển, thổ nhưỡng quyển, sinh quyển và khí quyển tiếp

xúc với nhau, xâm nhập, tác động lẫn nhau và phối hợp hoạt động. Độ dày của lớp này vào khoảng gần 40 km, ranh giới dưới ở đại dương đến độ sâu 10 – 11 km, và bên trên trong khí quyển tới độ cao 25 – 30 km.

Những khác biệt căn bản của lớp vỏ này với các địa quyển khác là các dạng năng lượng tự do đặc biệt phong phú, mức độ kết tụ của vật chất cực kì đa dạng và đặc biệt là có sự tồn tại và phát triển của xã hội loài người.

Lớp vỏ đó được gọi là *lớp vỏ địa lí* hay *lớp vỏ cảnh quan* (Vỏ cảnh quan) của Trái Đất. Một số tác giả đề nghị gọi bằng các tên khác như *cảnh quan quyển* (A.M. Riabsikov, 1959) *địa quyển ngoài* (A.G. Ixatsenko, 1965), hay *quyển phát sinh sinh vật* (I.M. Zabelin, 1959)

Vỏ cảnh quan là lớp vỏ của Trái Đất gồm có các lớp vỏ bộ phận (khí quyển, thạch quyển, thuỷ quyển, thổ nhưỡng quyển, sinh quyển) xâm nhập và tác động lẫn nhau. Lớp vỏ này nằm giữa tầng bình lưu và mặt đáy của miền có biểu hiện hoạt động sinh vật trong thạch quyển. Cần chú ý rằng, nếu toàn bộ thuỷ quyển và sinh quyển tham gia một cách trọn vẹn vào lớp vỏ địa lí, thì thạch quyển chỉ gồm có miền phát sinh trên và khí quyển cũng chỉ gồm có tầng đối lưu, nhiều nhất là cho đến giới hạn dưới của tầng ôzôn. Các thành phần của vỏ cảnh quan được thể hiện rõ ràng nhất ở ngay trên bề mặt đất, bề mặt đó đồng thời cũng là nơi sinh sống của xã hội loài người. Càng xa bề mặt này, cấu trúc của vỏ cảnh quan càng nghèo dần đi.

Tuy nhiên, còn có nhiều quan niệm khác nhau về lớp vỏ cảnh quan. X.V. Kaletxnic, Iu. K. Efremov và nhiều người khác đã đồng nhất khái niệm lớp vỏ cảnh quan với lớp vỏ địa lí ; song có nhiều nhà khoa học như F.N. Minkov, N.A. Gvozdetski cho rằng vỏ cảnh quan chỉ là một bộ phận của lớp vỏ địa lí (giới hạn từ bề mặt trên của tầng cây cao nhất đến giới hạn dưới của tầng nước ngầm).

Bề mặt của vỏ cảnh quan không nên hiểu đơn thuần là một bề mặt nằm ngang, một bề mặt vật lí hay toán học, mà là một bề mặt có thể tích, do đó có ba chiều. Đáng chú ý là tất cả các bộ phận cấu tạo nên lớp vỏ này cũng có cấu trúc thành phần và lãnh thổ phức tạp theo không gian ba chiều như bản thân nó, khác biệt với tất cả các lớp vỏ khác của hành tinh quả đất (như lớp vỏ khí hay khí quyển, lớp vỏ đá hay thạch quyển, lớp vỏ nước hay thuỷ quyển v.v...).

Vỏ cảnh quan là một thể tổng hợp cực kì phức tạp, ở đó các quá trình và hiện tượng địa lí diễn ra không đồng đều tạo nên sự *phân hoá trong không gian* thành những địa phương có những quang cảnh địa lí không giống nhau ; đó là các thể tổng hợp địa lí tự nhiên hay còn gọi là các cảnh quan.

b) Khái niệm cảnh quan (thể tổng hợp địa lí tự nhiên)

Thể tổng hợp địa lí tự nhiên (còn gọi là địa tổng thể, địa hệ thống, thể tổng hợp lãnh thổ tự nhiên) là sự kết hợp có quy luật của các thành phần địa lí (địa hình, khí hậu, nước trên mặt và nước ngầm, thổ nhưỡng, sinh vật) nằm trong mối liên hệ phụ thuộc lẫn nhau rất phức tạp và tạo thành một thể thống nhất hoàn chỉnh. Các mối quan hệ tồn tại giữa các thành phần này là mối quan hệ nhân quả do có sự trao đổi vật chất và năng lượng và sự biểu hiện của chúng ở từng lãnh thổ khác nhau có thể khác nhau. Mặt khác, mỗi thể tổng hợp địa lí tự nhiên không phải là một hệ thống cô lập, mà có mối liên hệ với bên ngoài và là một bộ phận của hệ thống lớn hơn, đồng thời được phân hoá thành nhiều bộ phận nhỏ hơn.

Thể tổng hợp địa lí có nhiều cấp và cấp cao nhất là vỏ cảnh quan.

Đứng về mặt khảo sát và nghiên cứu địa lí, một kết luận rất quan trọng có thể rút ra được là khi nghiên cứu một thành phần của tự nhiên, người ta bắt buộc phải nghiên cứu các mối quan hệ giữa nó và các thành phần tự nhiên khác, như vậy mới hiểu được bản chất và các phản ứng nhiều mặt của đối tượng nghiên cứu. Một ý nghĩa thực tiễn quan trọng khác nữa là, có thể mô tả hay dự đoán thành phần chưa biết nào đấy, khi đã biết vài thành phần của địa tổng thể, đồng thời dự đoán ảnh hưởng tác động của con người tới địa tổng thể lân cận.

Cảnh quan là khái niệm đã có từ lâu nhưng chỉ trở thành thông dụng từ khi địa lí học hiện đại cho nó một nội dung mới, phong phú và thực tiễn hơn. Cảnh quan là khái niệm lãnh thổ được dùng theo cả nghĩa hẹp và nghĩa rộng :

Theo nghĩa hẹp : S.V.Kalexnik (1959) : "*Cảnh quan địa lí là một bộ phận của bề mặt đất, về mặt định tính khác hẳn với các bộ phận khác, được bao bọc bởi những ranh giới tự nhiên và là một sự tập hợp các đối tượng, các hiện tượng tác động lẫn nhau một cách có quy luật và thống nhất trong bản thân nó, được biểu hiện một cách điển hình trên một không gian rộng lớn và có quan hệ không tách rời về mọi mặt với lớp vỏ địa lí*". Như vậy, bất kì cảnh quan nào cũng phải là kết quả của sự phát triển và phân dị trong lớp vỏ địa lí – cảnh quan là một cấp trong hệ thống phân vị lãnh thổ. A.G. Ixatsenko cũng xác định "*Cảnh quan là bậc trung tâm trong dãy các hệ địa lí. Nó là khâu kết thúc trong sự phân dị khu vực và đồng thời là đối tượng khởi đầu để phân tích các quy luật địa lí tự nhiên địa phương gắn liền với hoạt động của các nhân tố địa lí bên trong cảnh quan*". (Có 3 cấp trong hệ thống phân vị : cấp hành tinh, cấp khu vực và cấp địa phương).

Theo nghĩa rộng : *Cảnh quan là một khái niệm chung chỉ một địa tổng thể thuộc bất kì cấp phân vị nào* (F.N. Minkov ; D.L. Armand ; Iu.K. Efremov) ; một

số người khác lại cho rằng cảnh quan là khái niệm chung để chỉ một kiểu tự nhiên (V.V.Polinov ; N.A. Gvozdetxki).

1.2. Nguồn gốc phát sinh vỏ cảnh quan

Lớp vỏ ngoài cùng của Trái Đất trở thành vỏ cảnh quan khi nào ? Thành phần và cấu trúc của nó thay đổi ra sao ? Đó là những vấn đề cần giải thích để hiểu về vỏ cảnh quan của Trái Đất, mà cho đến nay vẫn còn nhiều ý kiến khác nhau.

Về nguồn gốc xuất hiện vỏ cảnh quan, X.V. Kaletxnic dựa trên hai dấu hiệu của vỏ cảnh quan :

- Bề mặt vật lí của Trái Đất bao giờ cũng là nền móng của vỏ cảnh quan. Bề mặt này khác biệt về chất với các bộ phận bên trong của hành tinh.

- Sự phân dị theo khu vực trên bề mặt vật lí của Trái Đất là đặc điểm cấu trúc quan trọng nhất của vỏ cảnh quan.

Do đó, từ dấu hiệu thứ nhất – Vỏ cảnh quan Trái Đất hình thành đồng thời với bề mặt Trái Đất và từ dấu hiệu thứ hai – thời gian xuất hiện của các cảnh quan trùng với thời gian bắt đầu có sự phân dị theo khu vực, chứ không phải với các giai đoạn muộn hơn mà sự phân dị trở thành phong phú thêm do sự can thiệp của vật chất sống, tức là vỏ cảnh quan phát triển tới một giai đoạn nào đó thì sự sống mới xuất hiện. Gần với quan niệm này, D.L.Armand (1975) cho rằng cảnh quan quyển là một á hệ của Trái Đất, mà vật chất trong nó do 3 trạng thái : rắn, lỏng, khí hợp thành. Điều đó có nghĩa là vỏ cảnh quan xuất hiện trước khi có sinh vật quyển và chỉ gồm có 3 thành phần : thạch quyển, thủy quyển, khí quyển.

Trong quá trình hình thành Trái Đất, khi mà thể tích của nó lớn đến mức nhiệt phóng xạ trong lòng Trái Đất không thoát được ra ngoài, bị tích tụ và đốt nóng vật chất trong lòng đất, làm cho vật chất ở đó chuyển sang trạng thái mềm, dẻo, tạo khả năng cho sự phân dị theo trọng lực. Các vật chất nhẹ nổi lên, bốc hơi và chảy trên mặt, tạo ra lớp ngoài của Trái Đất. Tại đây có sự tập trung một khối lượng lớn các nguyên tố hoá học làm cho nó khác hẳn về chất với các lớp bên trong. Tương tự, sự gia nhập, tích tụ của các chất khí và hơi nước phát sinh từ vật chất nóng chảy từ trong lòng đất vào không gian vũ trụ và các vùng trũng trên bề mặt đã tạo nên khí quyển và thủy quyển của Trái Đất. Tuổi của thủy quyển không ít hơn 3 tỉ năm, nhiều đá mang dấu hiệu nói lên nguồn gốc của chúng thuộc loại đá trầm tích đầu tiên của Trái Đất được phát hiện có tuổi từ 3 đến 3,5 tỉ năm. Như vậy, tuổi của vỏ cảnh quan không thể ít hơn thời gian trên.

Không đồng nhất với quan niệm trên, I.M. Zabelin (1955, 1957, 1959) cho rằng vỏ địa lí chỉ bắt đầu hình thành khi Trái Đất đã lớn lên về kích thước tới mức duy trì được khí quyển ở xung quanh, còn các cảnh quan thì xuất hiện muộn hơn nữa, sau khi có sinh vật cư trú trên bề mặt đất nổi và lớp phủ thổ nhưỡng hình thành và vì thế, ông đã đề nghị gọi bộ phận này là *quyển phát sinh sinh vật (biogenosphere)*. Và như vậy, vỏ cảnh quan có tuổi trẻ hơn nhiều, chỉ cuối đại Nguyên sinh, đầu Cambri (cách đây chừng 600 triệu năm), khi mà quá trình hình thành đất ở giai đoạn sơ khai với sự tham gia của thực vật hạ đẳng. Tuy nhiên, ý kiến này ít được thừa nhận vì sự sống xuất hiện chỉ đánh dấu một giai đoạn trong sự phát triển của vỏ cảnh quan mà thôi.

1.3. Các giai đoạn phát triển của vỏ cảnh quan

Nghiên cứu lịch sử phát triển vỏ cảnh quan cho thấy qua các giai đoạn phát triển, thành phần và cấu trúc của vỏ cảnh quan ngày càng hoàn thiện và phức tạp. Bằng các phương pháp Cổ địa lí, người ta dựng lại lịch sử phát triển của vỏ cảnh quan Trái Đất. Tuy nhiên, những hiểu biết về vỏ cảnh quan ở giai đoạn Tiền Cambri (các nguyên đại Thái cổ (Aekozoï) và Nguyên sinh (Proteozoi)) còn rất ít. Chỉ từ nguyên đại Paleozoi (cách đây 570 triệu năm) thì sự thay đổi các quyển thành phần của vỏ cảnh quan mới được biết rõ.

Sự phát triển của vỏ cảnh quan Trái Đất được chia làm 5 giai đoạn là giai đoạn Tiền Cambri, giai đoạn Calêđôni, giai đoạn Hecxini, giai đoạn Anpi, và giai đoạn Nhân sinh.

a) Giai đoạn Tiền Cambri

Các đá có nguồn gốc trầm tích cổ nhất có tuổi khoảng 3 tỉ năm đã biểu thị rằng thời kì này đã có khí quyển, có quá trình phong hoá, nước chảy trên mặt, có xâm thực và bồi tụ.

Các lớp đá bị vỡ nhàu và uốn nếp, điều đó chỉ có thể xảy ra trong các địa máng. Do các đá Tiền Cambri có mặt ở khắp nơi trên bề mặt Trái Đất nên có thể kết luận rằng hầu hết bề mặt địa cầu vào giai đoạn này đều nằm trong chế độ địa máng. Trong thành phần trầm tích của địa máng cổ chỉ có trầm tích biển nông, từ đó có thể nhận định rằng địa hình của hành tinh bề mặt Trái Đất gồm có những phần đất nổi nhỏ bé được phân cách với nhau bởi những bồn nước nông, rộng lớn. Nước ở đại dương cổ có độ mặn thấp hơn nước biển hiện nay, ước chừng 1 – 2,6%, vì thấy có sự phân lớp của trầm tích quacxit sắt cổ tuổi Proteozoi (muối cản trở sự phân lớp do làm ngưng tụ các chất lơ lửng trong nước). Thành phần không khí và nước biển chứa nhiều CO₂ và nghèo O₂, điều đó chứng tỏ lớp phủ thực vật chưa phát triển. Trên đất liền vào giai đoạn này mới có thực vật hạ đẳng như rêu (có thể cả vi khuẩn), còn trong biển đã thấy có rong tảo và động vật cổ sơ không xương sống. Hoá thạch trên đá cổ nhất còn giữ được tàn dư sinh

vật đơn giản thuộc loại vi khuẩn cổ sơ là bằng chứng về sự sống sơ khai xuất hiện. Mãi đến kỉ Cambri, động vật trong biển vẫn có bộ xương cấu tạo bằng silic, chứng tỏ rằng biển nghèo canxi cacbonat. Như vậy, quá trình phong hoá có điều kiện để phát triển và dù với sự tham gia nhỏ bé của sinh vật thì quá trình hình thành thổ nhưỡng sơ khai có thể đã bắt đầu.

Cũng trong giai đoạn này, một số bộ phận của vỏ Trái Đất trong các địa mảng biến thành những lõi rắn do luôn phải chịu những vận động uốn nếp mạnh mẽ. Những lõi này mở rộng dần và sau đó biến thành những nền bằng rộng lớn. Vào cuối Proteozoi, trên Trái Đất đã có các nền cổ : Bắc Mỹ, Nga, Xibia, Trung Quốc, Phi, Ấn Độ – Australia, Arabia và Nam Cực.

Sự tiến hoá của lớp vỏ Trái Đất đi theo hướng ngày càng tăng diện tích và khối lượng của lớp đá trầm tích. Cấu trúc của nó bị phức tạp hoá bởi các hiện tượng vò nhàu, xâm nhập và biến chất, làm cho nó ngày càng có thêm những dấu hiệu mới về chất. Sự tương phản của địa hình bề mặt Trái Đất ngày càng tăng.

b) Giai đoạn Calêđôni

Vào kỉ Cambri (cách đây chừng 570 triệu năm), vỏ Trái Đất có khuynh hướng lún xuống, thành hệ trầm tích Cổ sinh sớm làm dày thêm lớp đá trầm tích và phá huỷ cả các khu vực đã được nâng lên trong giai đoạn Tiền Cambri. Tới kỉ Silua, vỏ Trái Đất lại có khuynh hướng nâng lên, biểu hiện cực mạnh bằng hoạt động uốn nếp vào Silua thượng – Đệ vôn hạ, kết thúc vận động Calêđôni. Hệ quả là các nền cổ được nâng cao và mở rộng hơn, các địa mảng cổ bị thu hẹp.

Khí hậu toàn cầu thời kì này có những biến đổi phù hợp với các thời kì biển tiến và biển thoái : thời kì biển tiến khí hậu điều hoà hơn, và trong trường hợp biển thoái thì khí hậu khắc nghiệt hơn. Khí hậu nói chung là nóng và đã thấy biểu hiện tính địa đới của khí hậu : ở nền Xibia có khí hậu khô hạn, phía nam có khí hậu ẩm, khu vực châu Phi, Ấn Độ và Australia có khí hậu nóng khô và ở tận cùng Nam Phi có khí hậu ẩm.

Nhờ những điều kiện trên mà giới thực vật thời kì này phát triển mạnh và biển vẫn là cái nôi của sự sống. Cá xuất hiện vào kỉ Silua, động vật biển phong phú hơn, thống trị các loài chên cổ, các loài chân đầu, mực, bộ ba thùy và cá giáp cổ nhất đã xuất hiện ; trên cạn đã có các giống bò cạp, giống nhiều chân cổ sơ và những thực vật bào tử đầu tiên.

c) Giai đoạn Hecxini

Chế độ lục địa của bề mặt Calêđôni kéo dài không lâu (vào Đệ vôn hạ, cách đây chừng 375 triệu năm), sau đó là ba đợt biển tiến ngắn quãng trong các thời kì Đệ vôn trung – thượng, Cacbon hạ và Cacbon thượng – Pecmi hạ. Tới Pecmi

trung chế độ lục địa lại được thiết lập, kết thúc vận động Hecxini. Cấu trúc Hecxini hiện còn thấy ở nền Nga, Xibia, Tây Âu, ở Nam nền Canada và Braxin, Bắc nền Phi và Đông Australia.

Sự biến đổi và phân hoá khí hậu của các khu vực trên Trái Đất rất rõ rệt, đặc biệt là khi Trái Đất ở trong giai đoạn lục địa vào đầu và cuối giai đoạn. Tại bán cầu Bắc có thể phân biệt 3 đới khí hậu : từ Bắc xuống Nam có đới khí hậu ôn hoà ẩm, đới khô hạn và đới nhiệt đới ẩm, trong đó, đới khô hạn khi thì thu hẹp, khi mở rộng hơn cả, kéo theo sự biến đổi tương ứng của 2 đới còn lại. Tại bán cầu Nam, chủ yếu có khí hậu ôn hoà trừ những thời kì băng hà phát triển (diện tích băng hà mở rộng nhất trong kỉ Pecmi – tới gần 20 triệu km^2 gây nên khí hậu lạnh khô. Băng hà phát triển khá rộng nhưng tập trung chủ yếu ở vùng nhiệt đới và xích đạo hiện nay, các băng tích hoá thạch đã được tìm thấy ở Ấn Độ, ở châu Phi, Nam Mỹ và Australia). Ngược lại, ở bán cầu Bắc khí hậu vẫn nóng và trở nên cực kì khô khan.

Giới sinh vật có bước phát triển nhảy vọt : các loài thực vật thuộc bộ Quyết trần dạng cây như thạch tùng, mộc tặc, dương xỉ thay thế các loài dạng cỏ, bụi. Vào kỉ Cacbon, thực vật cây bụi được thay thế bởi thảm rừng cây gỗ cao to, phong phú gồm các loài hiển hoa khoả tử – thảm rừng này là nguồn gốc của những vỉa than dày, rộng lớn ngày nay. Trong kỉ Pecmi, nhiều loài thực vật chịu lạnh đã xuất hiện. Động vật trên cạn gồm các loài lưỡng cư, sâu bọ và đã xuất hiện những loài bò sát đầu tiên. Trên biển, các loài chên cổ chết dần, san hô cực kì hưng thịnh, và xuất hiện cá cánh mấu (dự đoán là tổ tiên của ếch nhái). Vào Cacbon – Pecmi, thảm thực vật rừng đã hình thành 3 đới rõ rệt : đới Tungut (đới ôn hoà ẩm ướt phía Bắc), đới Vexfali (đới xích đạo – nhiệt đới ẩm ướt) và đới Gondvana ở bán cầu Nam (có khí hậu lục địa ôn hoà).

d) Giai đoạn Anpi

Giai đoạn Anpi kéo dài suốt Trung sinh và Tân sinh (chừng 225 triệu năm). Đây là một giai đoạn cực kì quan trọng trong việc hình thành vỏ cảnh quan hiện đại.

Đặc điểm của giai đoạn này là hoạt động kiến tạo hết sức mạnh mẽ, nhất là vào cuối Paleogen và Neogen.

Vào Trung sinh đại vận động tạo núi diễn ra yếu ớt và có sự sụt lún chậm chạp trên một phạm vi rộng làm xuất hiện những địa máng mới, tiếp nhận những sản phẩm phong hoá chuyển tới. Hoạt động uốn nếp mạnh mẽ thực sự diễn ra vào đại Tân sinh, tạo thành những miền núi trẻ : dãy Coocdie, Andes (châu Mỹ), các dãy núi xuất hiện ở vị trí của đại dương Téthys (Atlas, Pyrenées, Alpes, Bankans, Krum, Kapkaz, sơn nguyên Iran, dãy Pamir, Altai, Himalaya) ; các dãy

núi rìa Đông và Đông Nam Á kéo dài từ Camsatca – Nhật Bản – Đông Dương đến Đông Australia.

Trong giai đoạn này, giới sinh vật có những biến đổi cực kì quan trọng : vào kỉ Triat đã xuất hiện động vật có vú, vào Jura có tổ tiên của loài chim, giới thực vật vào Crêta đã có cây hạt kín, những dải rừng cây lá rộng xen lá kim.

Trong đại Tân sinh, tính địa đối địa lí biểu hiện rõ rệt : đầu kỉ Paleogen có hoang mạc và bán hoang mạc, cuối kỉ xuất hiện thêm đới thảo nguyên và thảo nguyên – rừng và sang kỉ Đệ tứ có thêm các đới tai ga và đài nguyên.

Giai đoạn Anpi kết thúc bằng sự xuất hiện của con người, sản phẩm tiến hoá cao nhất của giới hữu sinh. Bắt đầu từ đó, bộ mặt của vỏ cảnh quan thay đổi một cách nhanh chóng hơn các giai đoạn trước do tác động ngày càng mạnh mẽ và sâu sắc của con người vào tự nhiên. Có thể coi là một đại mới bắt đầu trong lịch sử phát triển của lớp vỏ địa lí – Nhân sinh đại.

e) Nhân sinh đại

Mặc dù Nhân sinh đại chỉ chiếm một khoảng thời gian rất ngắn (kỉ Đệ tứ) trong lịch sử phát triển của vỏ cảnh quan, song nó vẫn đóng một vai trò cực kì quan trọng đối với cuộc sống của hành tinh Trái Đất.

Vào thời kì này bắt đầu có sự hoá lạnh của khí hậu trên toàn bộ bề mặt đất làm cho trạng thái của tự nhiên bị biến đổi mạnh. Băng hà lan xuống bao phủ những miền đồng bằng rộng lớn ở các lục địa Âu – Á và Bắc Mỹ. Giới sinh vật có sự biến đổi, các loại nhuyễn thể, động vật có vú phát triển và quan trọng hơn cả là sự xuất hiện của con người, chủ nhân chính thức của vỏ cảnh quan Trái Đất, cách đây khoảng 2,5 – 3 triệu năm. Các hiện tượng địa lí – địa chất trên địa cầu đều có quan hệ trực tiếp với sự phát triển của xã hội loài người.

Những công trình nghiên cứu các trầm tích cổ, bào tử phấn hoa, các di tích của động vật và thực vật bị chôn vùi cho thấy rằng cách đây khoảng 3 – 2,6 triệu năm, khí hậu tương đối ẩm ướt, sau đó cách đây khoảng 2,5 – 2 triệu năm, khí hậu trở nên khô hạn, còn từ 2 – 1,4 triệu năm trở lại đây khí hậu lại ẩm ướt tuy có bị gián đoạn bởi nhiều thời kì ít mưa phù hợp với thời kì băng hà mở rộng. Trong các thời kì khô hạn, rừng bị tiêu diệt một phần, thay thế vào đó là các xavan (ở châu Phi, xavan biến thành sa mạc). Vào các thời kì ẩm ướt, bề mặt đất có quang cảnh ngược lại.

Trong một thời gian dài, bắt đầu từ cách đây 2 – 1,5 triệu năm trước, trong thời kì ẩm ướt, ở châu Phi phát triển nền văn hoá Onduây, cách đây 1 triệu năm đến 100.000 năm trước, phát triển nền văn hoá Asen, sau này được thay thế bằng nền văn hoá đồ đá giữa vào Pleistocen thượng. Vào thời gian đó, xuất hiện con người hiện đại (*Homo sapiens*). Điều đó cũng đúng đối với Ấn Độ như các cuộc khai quật cho thấy rõ.

Khoảng 100.000 năm cuối trước Công nguyên là một thời kì mà vỏ cảnh quan bị biến đổi sâu sắc nhất do có những thời kì băng hà và gian băng xen kẽ. Những biến đổi đó lại được tăng cường vào thời kì Hôlôxen, với 5 đến 7 đợt biến tiến và tuấn tụt, các bậc thềm sông được hình thành, các châu thổ khi thì mở rộng ra phía biển, khi thì bị biển tràn ngập, khí hậu khi thì lạnh khô đi khi thì ẩm ấm lên, làm cho các thành phần khác trong tự nhiên cũng thay đổi theo.

Trình độ khoa học công nghệ phát triển mạnh mẽ cùng với sự tiến bộ của xã hội loài người và tác động của loài người đến vỏ cảnh quan ngày càng đa dạng và sâu sắc hơn. Những biến đổi cực kì sâu sắc của cảnh quan ở nhiều nơi trên bề mặt đất đã là bằng chứng rõ rệt của sự can thiệp của con người vào tự nhiên, trong đó có cả những tác động tích cực và tiêu cực.

Như vậy, vỏ cảnh quan Trái Đất phát triển qua 3 thời kì lớn với các mốc son quan trọng là sự xuất hiện của thế giới hữu cơ và đặc biệt là sự xuất hiện con người. Thời kì cổ nhất được tính từ thời điểm phát sinh vỏ cảnh quan đến khi xuất hiện sự sống ; thời kì trung gian tiếp đến khi con người xuất hiện và thời kì hiện đại được tính từ khi xuất hiện con người (A.A.Grigôriev, 1966).

Về sự thay đổi thành phần và cấu trúc vỏ cảnh quan

Số lượng thành phần của vỏ cảnh quan ngày càng đầy đủ và đa dạng hơn. Tương ứng với thời kì đầu, vỏ cảnh quan chỉ gồm 3 quyển vô cơ (thạch quyển, khí quyển, thuỷ quyển), thời kì trung gian là sự xuất hiện thành phần sinh quyển và thổ nhưỡng quyển, thời kì hiện đại đánh dấu bằng sự xuất hiện của con người trong vỏ cảnh quan.

Về sự thay đổi cấu trúc : Theo A.A Grigôriev, trong lịch sử bề mặt Trái Đất, ba kiểu cấu trúc vỏ cảnh quan đã thay thế nhau một cách có quy luật : *Kiểu I* biểu thị đặc tính ở cân cân nhiệt dương, không có mặt của tác dụng băng hà, độ ẩm lớn và sự phân dị khí hậu yếu. Điều đó đã tạo điều kiện cho quá trình phong hoá hoá học phát huy tác dụng mạnh mẽ và làm hình thành một lớp vỏ phong hoá dày. Mưa phong phú thúc đẩy các quá trình xâm thực, bóc mòn và rửa trôi mạnh trong điều kiện kiến tạo yên tĩnh đã dẫn đến chỗ san bằng địa hình núi : địa hình đơn điệu, những thung lũng sông thoải, nước chảy chậm, nhiều hồ và đầm lầy, rừng thống trị trong thảm thực vật. Kiểu cấu trúc này hình thành 2 lần, lần thứ nhất vào Đệ tứ trung - Cácbon sớm, lần thứ hai diễn ra trong suốt Trung sinh. *Kiểu II* với đặc trưng là sự phân dị đáng kể của địa hình, gây ra do những giai đoạn đầu tiên của thời kì tạo núi : hiện tượng núi lửa phát triển làm tăng lượng CO₂ trong khí quyển, cùng với cân cân nhiệt dương làm cho 2 chỉ số nhiệt, ẩm đạt mức tối đa và sự đồng nhất của khí hậu ở những vùng đất thấp. Các

dãy núi xuất hiện tạo nên sự phân dị theo chiều thẳng đứng của khí hậu và nảy sinh tính vành đai của cảnh quan, dù chưa biểu thị rõ rệt như ngày nay. Sự tương phản về địa hình trong điều kiện giàu ẩm làm cho quá trình xâm thực diễn ra quyết liệt hơn ở kiểu I, địa hình bị cắt xẻ mạnh. Thảm thực vật phong phú hơn và biến đổi cực kì nhanh chóng : xuất hiện những nhóm mới phức tạp và đa dạng hơn. Kiểu II biểu thị đặc trưng vào : 1) Cácbon trung – đầu Cácbon muộn và 2) Crêta muộn – Palêôgen và Miôxen. *Kiểu III* với đặc trưng quan trọng nhất là nhiệt độ không khí thấp hơn, sự phân dị khí hậu sâu sắc trên bề mặt Trái Đất và sự phân dị của các quá trình hình thành thổ nhưỡng, của thảm thực vật và của các đối cảnh quan. Trên Trái Đất hình thành những miền hoang mạc nóng và hoang mạc lạnh rộng lớn ; địa hình bị chia cắt mạnh nhưng các hiện tượng núi lửa cùng với sự nhả ra CO₂ yếu dần đi. Cũng như hai kiểu trên, kiểu III cũng hình thành 2 lần, lần đầu vào Cácbon muộn – Pécmi, lần 2 vào cuối Plêixtoen và Đệ tứ.

Tuy nhiên, sự thay đổi của tự nhiên theo thời gian không đồng đều từ nơi này đến nơi khác, ví dụ, thời kì băng hà cổ ở các vùng khác nhau của Trái Đất bắt đầu và kết thúc không cùng lúc, sự nâng lên của miền núi kéo theo sự hình thành các vùng trũng trước núi, ở những đối địa lí này khí hậu trở nên khô hơn trong khi những đối địa lí khác lại ẩm hơn, voi răng mấu (Mastôđôn) ở châu Âu đã bị chết hết từ cách đây gần 1 triệu năm, nhưng ở Bắc Mỹ chúng mới bị chết hết cách đây 6 nghìn năm v.v. (Markov, 1965, 1966). Như vậy, trong cùng một thời gian, các khu vực khác nhau có thể ở vào các pha khác nhau của một quá trình tiến hoá có phương hướng đồng nhất, song cũng có thể có phương hướng phát triển khác nhau.

Tóm lại, vỏ cảnh quan trong quá trình phát triển lâu dài đã ngày càng trở nên đa dạng và phức tạp hoá để có được diện mạo như ngày nay. Sự đa dạng thể hiện ở cấu trúc thành phần ngày càng tăng thêm với sự xuất hiện các yếu tố mới : từ 3 quyển vô cơ ban đầu (thạch quyển, khí quyển, thuỷ quyển) hình thành sinh quyển, thổ nhưỡng quyển và con người. Sự phân dị vỏ cảnh quan theo cấu trúc ngang ngày càng phức tạp, tính địa đới ngày càng biểu hiện rõ. Trong nguyên đại Cổ sinh chỉ có 3 đối cảnh quan ; đới Tungut, đới Vexfali và đới Gondvana. Tới nguyên đại Tân sinh đã có đầy đủ các đối cảnh quan như ngày nay, với sự xuất hiện thêm các đới : hoang mạc, bán hoang mạc, đới thảo nguyên – thảo nguyên rừng vào kỉ Paleogen, sang đầu Đệ tứ có thêm các đới taiga và đài nguyên.

Nguyên nhân phát triển của vỏ cảnh quan chính là quá trình giải quyết những mâu thuẫn nội tại trong mỗi thành phần cũng như giữa các thành phần và bộ phận trong vỏ cảnh quan.

§2. CÁC QUY LUẬT ĐỊA LÝ CHUNG CỦA TRÁI ĐẤT

Mỗi thành phần của vỏ cảnh quan tồn tại và phát triển theo những quy luật riêng của nó. Tuy nhiên, không một thành phần nào lại tồn tại và phát triển một cách cô lập, nghĩa là không chịu ảnh hưởng của các thành phần khác và ngược lại không phát huy tác dụng ảnh hưởng của mình tới các thành phần khác. Sự trao đổi không ngừng vật chất và năng lượng giữa các thành phần và bộ phận cấu tạo quy định tính hoàn chỉnh của cảnh quan. Sự phối hợp hoạt động của tất cả các thành phần biến chúng thành một hệ thống vật liệu thống nhất, trong đó, thành phần này phụ thuộc và tác động đến thành phần kia. Toàn bộ lớp vỏ địa lý (Vỏ cảnh quan) Trái Đất hoặc từng bộ phận của nó là những hệ thống động lực. Các hệ thống này không ngừng vận động và phát triển theo những quy luật chung nhất tạo nên sự thống nhất giữa các thành phần cấu tạo và cũng tạo nên sự phân hoá giữa các bộ phận lãnh thổ khác nhau của vỏ cảnh quan.

2.1. Quy luật về tính thống nhất và hoàn chỉnh của vỏ cảnh quan

Vỏ cảnh quan Trái Đất là một địa tổng thể thống nhất và hoàn chỉnh về mặt cấu trúc thành phần, đồng thời không đồng nhất về mặt không gian, nên có sự phân chia thành các địa tổng thể lớn nhỏ.

Bất cứ một địa tổng thể ở cấp nào cũng là một hệ thống có các đặc tính sau :

- Gồm nhiều thành phần cấu tạo nên và giữa chúng có mối quan hệ trao đổi vật chất và năng lượng.

- Có mối liên hệ với bên ngoài và do đó, mỗi địa tổng thể là một bộ phận của một hệ thống lớn hơn.

- Sự thống nhất nội hệ thống chỉ có tính chất tương đối, do đó, mỗi địa tổng thể lại có thể phân hoá thành những địa tổng thể nhỏ hơn, tạo nên cấu trúc bậc của hệ thống.

- Dù cho mỗi địa tổng thể có sự phân hoá theo lãnh thổ, song tính thống nhất và hoàn chỉnh do mối quan hệ giữa các thành phần và bộ phận vẫn là căn bản. Theo quy luật vận động và phát triển không ngừng của vật chất, tính thống nhất và hoàn chỉnh của tự nhiên đã tạo nên trạng thái yên tĩnh tương đối trong một thời gian nhất định và sẽ xuất hiện bước nhảy, chuyển hệ thống từ trạng thái này sang trạng thái khác.

Các thành phần và bộ phận của tự nhiên đều có quan hệ chặt chẽ với nhau và với môi trường xung quanh, tạo thành các mối quan hệ nội hệ thống và ngoại hệ thống. Tất cả các mối quan hệ đó cùng tồn tại và hợp thành một hệ thống vật

chất thống nhất, hoàn chỉnh. Các mối quan hệ này không dừng lại giữa các thành phần trên Trái Đất mà còn giữa Trái Đất với các thiên thể trong hệ Mặt Trời, giữa hệ Mặt Trời với các hệ sao khác trong Ngân Hà. Mọi bùng nổ dữ dội trên bề mặt Mặt Trời có thể gây ra những trận bão từ ghê gớm thổi về phía Trái Đất, ảnh hưởng nhiều đến thời tiết và khí hậu trên Trái Đất, làm nhiễu loạn hệ thống thông tin vô tuyến, phá huỷ các vệ tinh nhân tạo của Trái Đất..., tác động nhiều mặt đến sự sống của con người trên Trái Đất.

Tính thống nhất thể hiện ở đặc điểm chung nhất của mỗi địa tổng thể, tạo nên tính cá thể của nó để phân biệt địa tổng thể này với các địa tổng thể khác. Như vậy, mối quan hệ quy định lẫn nhau giữa các thành phần tạo nên tính thống nhất của vỏ cảnh quan nói chung và mỗi địa tổng thể nói riêng như là một hệ thống vật chất hoàn chỉnh. Ví dụ, khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa là nhân tố động lực hình thành cảnh quan rừng nhiệt đới ẩm thường xanh hoặc phân mùa phát triển trên đất feralit đỏ vàng ở Việt Nam ; khí hậu ôn đới lạnh khô tạo nên cảnh quan rừng Taiga trên đất potzon ở Bắc Mĩ, Sibír.

Tuy nhiên, tính thống nhất và hoàn chỉnh trong cảnh quan chỉ mang tính chất tương đối. Mối quan hệ ngoại hệ thống làm cho sự thay đổi về hình thái và cấu trúc của các địa tổng thể trong không gian diễn ra từ từ, khó có thể tìm thấy các ranh giới của các cảnh quan liên kế một cách rõ rệt, giữa chúng thường có khu vực chuyển tiếp, vì vậy, khi tiến hành phân vùng địa lí tự nhiên phải căn cứ vào một số dấu hiệu (dựa trên nhân tố cơ bản, chủ đạo) và ranh giới của chúng được sử dụng làm ranh giới phân vùng.

Sự thống nhất và hoàn chỉnh của mỗi đơn vị cảnh quan thể hiện ở cấu trúc tương đối ổn định của nó, nhưng toàn bộ hệ thống lại luôn ở trạng thái vận động và phát triển không ngừng. Cường độ vận động của cảnh quan được quy định bởi cường độ vận động của các thành phần và mối quan hệ giữa chúng. Mối quan hệ này cũng rất phức tạp, thể hiện ở việc thành phần này có thể thúc đẩy hay kìm hãm thành phần kia. Mỗi thành phần của cảnh quan có quy luật vận động riêng với cường độ khác nhau, mà cường độ vận động của mỗi thành phần còn phụ thuộc vào đặc tính và hoàn cảnh xung quanh nó. Ví dụ, loài cây ưa sáng phát triển nhanh hơn loài ưa bóng, tốc độ sinh trưởng của sinh vật trong vùng nhiệt đới ẩm cao hơn ở vùng ôn đới. Mỗi thành phần lại có độ nhạy cảm khác nhau đối với sự thay đổi của môi trường, hay nói cách khác là tính bảo thủ của chúng khác nhau. Có thể sắp xếp tính bảo thủ giảm dần theo thứ tự như sau : đá gốc – địa hình – khí hậu – nước – thổ nhưỡng – thực vật, động vật (N.A. Xolnsev, 1960). Sự thay đổi của các thành phần

bảo thủ mạnh thường gây nên những thay đổi căn bản của cảnh quan trên quy mô lớn, ví dụ, sự vận động của vỏ Trái Đất trong những lịch sử phát triển với những pha tạo núi, sự biến đổi chế độ khí hậu từ khô hạn sang ẩm ướt, sự hạ thấp mực nước đại dương trong thời kì băng hà Đệ tứ. Thường sự thay đổi này có nguồn gốc hành tinh – vũ trụ.

Tuy nhiên, ngày nay, tác động của con người đến tự nhiên mạnh mẽ đến mức tham gia vào các quá trình làm biến đổi các thành phần bảo thủ đó, chẳng hạn, làm nóng bầu khí quyển Trái Đất, làm hoang mạc hoá nhiều vùng đất đai rộng lớn, làm thay đổi dòng chảy sông ngòi... Trong các thành phần tự nhiên thì giới sinh vật có tính nhạy cảm cao nhất với những biến đổi của môi trường, lại bị con người tác động mạnh mẽ và thường xuyên nhất, nên biến đổi rất mạnh và nó gây tác động trở lại và làm thay đổi các thành phần có tính bảo thủ cao hơn.

Khi khai thác một lãnh thổ cho mục đích kinh tế, con người cần phải hiểu rõ mối quan hệ chặt chẽ giữa các thành phần tự nhiên của lãnh thổ, giữa lãnh thổ này với lãnh thổ khác. Việc không tính toán đầy đủ đến các mối quan hệ sẽ kéo theo những thay đổi của toàn bộ hệ thống mà hậu quả không thể lường trước được.

Tai hoạ sinh thái trên vùng biển Aran là một ví dụ.

Năm 1963, chính quyền Xô Viết cho xây dựng các công trình thuỷ lợi dẫn nước từ 2 con sông Xưa Đaria và Amu Đaria về tưới cho vùng hoang mạc Trung Á. Nhờ có nước, nghề trồng cây ăn quả, bông vải, và chăn nuôi được phát triển thuận lợi. Giữa các hoang mạc khô cằn dần dần mọc lên các thị trấn, các khu dân cư cùng các cánh đồng xanh tươi, trong khi lượng nước đổ vào biển Aran giảm hẳn. Vào những năm 50 của thế kỉ XX, khối lượng nước đổ vào biển Aran vào khoảng 55 km³/năm, nhưng đến đầu những năm 80, khối lượng đó đã không còn đáng kể. Biển cạn dần, diện tích mặt biển bị thu hẹp tới 2/5 ; bờ biển lùi xa cách bờ có nơi đến 45 km, nước biển mặn thêm, 24 loài cá, một thời là nguồn lợi kinh tế chính của ngư dân vùng biển đã gần như tuyệt chủng và nghề cá ở đây bị lụn bại, biển Aran đang trở thành biển chết ; thiệt hại cho ngành hàng hải và thuỷ sản còn lớn hơn nhiều những gì nước 2 con sông đem đến cho vùng Trung Á. Nguy hiểm hơn, vùng đáy biển Aran bị khô cạn lộ ra trên mặt, đất bị khô và hoá mặn, độ ẩm không khí giảm xuống nên các trận bão bụi tăng lên mang theo muối tới các vùng lân cận, làm giảm năng suất cây trồng rõ rệt, thiệt hại đã thể hiện cả ở chính ngành nông nghiệp, đặc biệt là đến cây bông vải – cây trồng chính ở khu vực này. Khí hậu quanh vùng trở nên khắc nghiệt hơn, nếu trước khi đào kênh, trung bình nhiệt độ mùa hè là 35°C và mùa đông là 25°C, thì nay đã là 50°C vào mùa hè và -50°C vào mùa đông. Những hậu quả trên đã gây nguy hại lớn cho đời sống và sản xuất của cư dân trên các đồng bằng hạ lưu sông Amu Đaria và Xưa Đaria. Tuy nhiên, thật khó có thể trả lại nước 2 con sông cho vùng biển Aran vì vùng Trung Á ngày nay đã có hàng chục triệu người sinh sống với bao nhiêu đô thị mọc lên ở đó. Đó là thảm hoạ sinh thái trên vùng biển Aran.

Bởi vậy, việc hiểu rõ quy luật về tính thống nhất và hoàn chỉnh của vỏ cảnh quan giúp con người có thể điều chỉnh tác động làm biến đổi cảnh quan theo hướng có lợi cho mình.

2.2. Sự tuần hoàn vật chất và năng lượng của vỏ cảnh quan

Tính thống nhất và hoàn chỉnh của cảnh quan được thực hiện thông qua quá trình trao đổi vật chất và năng lượng trên Trái Đất. Năng lượng đi vào cảnh quan Trái Đất từ 2 nguồn : năng lượng đến từ Mặt Trời là nguồn năng lượng chính của mọi quá trình diễn ra trong cảnh quan và năng lượng từ trong lòng Trái Đất do sự phân giải phóng xạ các nguyên tố hoá học tạo nên (chỉ bằng 1/4700 năng lượng Mặt Trời ở ranh giới trên của khí quyển).

Năng lượng từ Mặt Trời là động lực thúc đẩy sự trao đổi nhiệt trong khí quyển, thủy quyển, tạo nên các vòng tuần hoàn trong khí quyển và thủy quyển. Sự khác nhau về nhiệt độ giữa các vòng đai nhiệt từ xích đạo tới cực, giữa các lục địa và đại dương đã dẫn tới sự chênh lệch về khí áp. Sự điều chỉnh để cân bằng khí áp được thực hiện nhờ sự chuyển dịch của các khối khí từ vùng này sang vùng khác theo phương nằm ngang và cả theo chiều thẳng đứng với vận động đi lên của không khí tại vùng áp thấp và vận động đi xuống của không khí tại vùng áp cao.

Vật chất trong lớp vỏ địa lí cũng di chuyển theo những vòng tuần hoàn với quy mô khác nhau. Chúng ta có thể nêu lên một số vòng tuần hoàn vật chất như đại tuần hoàn địa chất, tiểu tuần hoàn sinh vật, tuần hoàn nước... Nước trong các đại dương, ao hồ... bị nhiệt Mặt Trời làm bốc hơi, sau đó ngưng tụ và thành nước rơi xuống mặt đất. Dòng chảy bị phân phối dưới tác dụng của trọng lực và tham gia vào các vòng tuần hoàn khác (trong khí quyển, sinh quyển, thạch quyển...), cuối cùng lại trở về đại dương, hoàn thành những vòng tuần hoàn lớn và nhỏ.

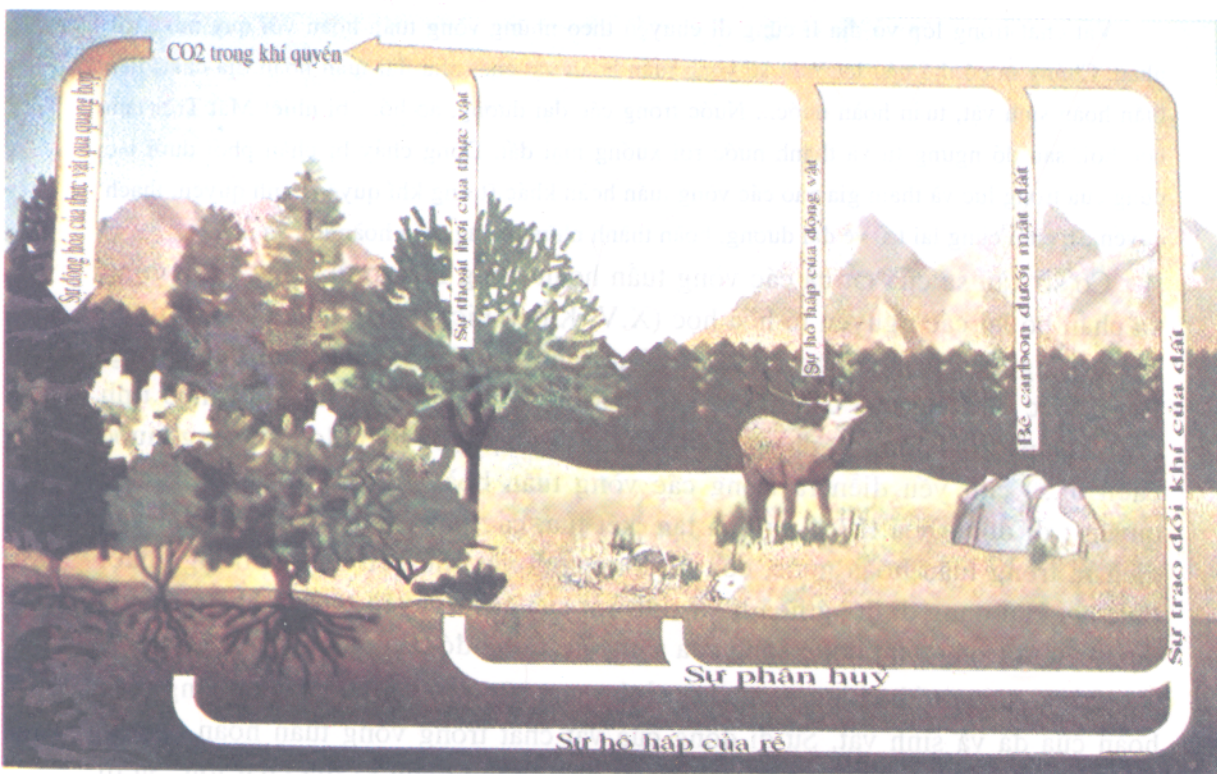
Cơ sở sâu xa của tất cả các vòng tuần hoàn trong lớp vỏ địa lí là sự di động và phân bố lại các nguyên tố hoá học (X.V. Kaletxnic, 1970). Khả năng di động của các nguyên tố hoá học rất khác nhau, phụ thuộc vào hoạt tính của chúng. Dạng thức di động của các nguyên tố hoá học cũng rất đa dạng, tùy theo tính chất, khả năng di động và phạm vi tuần hoàn. Di động cơ học (do gió, sóng, nước cuốn đi...) chủ yếu diễn ra trong các vòng tuần hoàn trong khí quyển, thạch quyển ; di động hoá lí (có sự hoà tan, kết tủa, các phản ứng hoá học) chủ yếu diễn ra trong tuần hoàn nước, còn di động sinh vật chủ yếu xảy ra trong chuỗi thức ăn. Hai dạng di động hoá lí và sinh vật của các nguyên tố hoá học rất phức tạp, diễn ra trong hoạt động sống của sinh vật, trong đó có con người.

Các nguyên tố hoá học trong vỏ cảnh quan cũng nhiều lần đi qua vòng tuần hoàn của đá và sinh vật. Sự di động của vật chất trong vòng tuần hoàn của đá diễn ra trong những khoảng thời gian dài, theo những chu kì địa chất lớn. Sự di

động của vật chất trong tuần hoàn sinh vật diễn ra với cường độ mạnh và thời gian ngắn. Chính vòng tuần hoàn này giữ vai trò đặc biệt quan trọng trong việc thực hiện các liên kết hoá học và chuyển hoá năng lượng giữa các thành phần của cảnh quan, làm tăng cường tính thống nhất và ổn định về cấu trúc cảnh quan.

Có thể rút ra một số nhận xét chung về sự tuần hoàn :

– Các vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng đều không khép kín, nghĩa là giai đoạn kết thúc vòng tuần hoàn không trở lại điểm khởi đầu của nó, mà ở vị trí cao hơn, vị trí này lại là khởi điểm của một vòng tuần hoàn mới. Như vậy, giữa điểm khởi đầu của vòng tuần hoàn thứ nhất và khởi điểm của vòng tuần hoàn thứ hai có một khoảng cách, và cứ như vậy, các vòng tuần hoàn có dạng xoáy tròn ốc luôn phát triển về một hướng ; nếu nối liền những điểm khởi đầu của các vòng tuần hoàn lại, chúng ta sẽ được một vectơ của sự phát triển. Điều đó tạo nên sự phát triển của cảnh quan. Ví dụ, vật chất hữu cơ mà thực vật trả lại cho đất lớn hơn vật chất mà nó lấy đi, bởi lượng vật chất mà thực vật tạo ra còn do sự tiếp nhận CO_2 trong khí quyển thông qua quá trình quang hợp, đồng thời năng lượng được cây xanh hấp thụ lại nhiều hơn năng lượng mà nó hấp thụ trước đó.



Hình III.1. Vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng

– Trong quá trình tham gia vào vòng tuần hoàn, vật chất luôn bị biến đổi trạng thái, theo đó có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác trong các khâu trung gian của vòng tuần hoàn. Ví dụ, trong vòng tuần hoàn sinh vật, các nguyên tố hoá học trong không khí, trong đất đá được kết hợp hoá học tạo thành vật chất hữu cơ, đồng thời năng lượng mặt trời được chuyển hoá dưới nhiều dạng : tích lũy trong vật chất hữu cơ, toả nhiệt qua thoát hơi, qua hô hấp của lá và khoáng hoá của vật chất hữu cơ.

– Các vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng trong mỗi quyển thành phần không độc lập mà có sự liên kết, xâm nhập vào nhau. Các nguyên tố hoá học đồng thời gia nhập vào nhiều vòng tuần hoàn. Sự tuần hoàn của nước gắn chặt với sự lưu thông của không khí. Sự di chuyển và phân phối lại các nguyên tố giữa các thành phần có sự tham gia của các vòng tuần hoàn của đá, của sinh vật.

2.3. Tính nhịp điệu của vỏ cảnh quan

Vòng tuần hoàn vật chất – năng lượng và các quá trình địa lí diễn ra trong cảnh quan có sự lặp lại theo thời gian tạo nên tính nhịp điệu của vỏ cảnh quan.

Nhịp điệu là sự lặp lại theo thời gian của tổng hợp các hiện tượng, mỗi lần lại phát triển theo cùng một hướng nhất định (X.V. Kaletxnic). Người ta chia ra 2 dạng nhịp điệu :

– Nhịp điệu theo thời kì : là các nhịp điệu có khoảng thời gian kéo dài đồng nhất, như nhịp điệu ngày đêm, nhịp điệu mùa, nhịp điệu năm.

– Nhịp điệu theo chu kì là nhịp điệu có thời gian thay đổi, dao động quanh trị số trung bình, như chu kì hoạt động Mặt Trời là 10 – 11 năm, nhưng có thể dao động từ 9 đến 14 năm một lần ; khoảng thời gian trung bình của 2 lần chu kì là 20 – 22 năm, nhưng khoảng thời gian thực tế là từ 19 đến 25 năm.

Nhịp điệu là một đặc tính của sự vận động và phát triển của cảnh quan. Các cảnh quan khác nhau không chỉ về cấu trúc không gian, thể hiện ở đặc điểm kết hợp của các thành phần (cấu trúc đứng), các bộ phận lãnh thổ (cấu trúc ngang), mà còn ở cường độ và tính chất của nhịp điệu (cấu trúc thời gian hay cấu trúc động lực của cảnh quan). Như vậy, nhịp điệu là một thuộc tính thuộc cấu trúc của cảnh quan. Vì vậy, nghiên cứu cảnh quan cần phải nghiên cứu nhịp điệu.

Sự biểu hiện của tính nhịp điệu có thể thấy ở hầu hết các hiện tượng và quá trình tự nhiên. Mọi sinh vật cũng như con người đã thích nghi với những nhịp điệu của môi trường sống, và "các nhịp điệu ngày nay đã trở thành điều kiện cần thiết cho sự tồn tại bình thường của các sinh vật" (Xolnsev. 1961). Biểu hiện rõ nhất là các nhịp điệu ngày đêm, nhịp điệu mùa và nhịp điệu năm. Ngoài ra còn có những nhịp điệu diễn ra trong thời gian dài là nhịp điệu nội thế kỉ và nhịp

điều siêu thế kỉ (ngoài thế kỉ) – Những nhịp điệu này gây ra sự biến đổi lớn của vô cảnh quan Trái Đất mà cho đến nay, cả nguyên nhân và phạm vi tác động của chúng, con người còn chưa biết hết.

Sau đây là các nhịp điệu phổ biến trong vô cảnh quan.

a) Nhịp điệu ngày đêm

Hình dạng cầu của Trái Đất và vận động tự quay của Trái Đất trong hệ Mặt Trời đã sinh ra hiện tượng ngày đêm kế tiếp nhau liên tục. Sự thay đổi ngày đêm đã tạo nên tính nhịp điệu dễ thấy nhất, phổ biến nhất trong cảnh quan và trong đời sống của con người. Sự dao động của nhiệt độ không khí ; sự nóng lên của đá và các lớp đất vào ban ngày và lạnh đi vào ban đêm tạo nên nhịp điệu ngày đêm trong quá trình phong hoá và thành tạo đất ; sự "hô hấp" của thuỷ quyển : ban đêm nước lạnh hấp thụ các chất khí, ban ngày nước nóng tách các khí đó ra ; gió đất – gió biển, gió núi – gió thung lũng ; hiện tượng đồng hồ sinh học trong sinh vật... đều phản ánh nhịp điệu này ; đời sống của con người cũng vậy : hoạt động vào ban ngày, nghỉ ngơi vào ban đêm.

b) Nhịp điệu mùa (nhịp điệu hàng năm)

Là những thay đổi lặp lại một cách có quy luật ở vô cảnh quan và có liên quan với sự thay đổi các mùa trong năm. Nhịp điệu mùa thể hiện ở sự thay đổi trong năm của các yếu tố khí hậu, thuỷ văn, các quá trình địa mạo, thổ nhưỡng, sự thay đổi hoạt động sống của động vật (ngủ đông hay ngủ hè, di cư...) và biểu hiện tổng hợp ở sự thay đổi trạng thái của thực vật là dấu hiệu nhịp điệu mùa dễ thấy của cảnh quan.

Sự thay đổi trạng thái của cảnh quan trong năm là đặc tính vốn có ở bất kì đới địa lí nào. Chỉ có điều sự thay đổi đó biểu hiện rõ rệt hơn ở đới này và yếu ớt hơn ở đới khác. Trong từng trường hợp cụ thể, nó được quy định chủ yếu bởi các yếu tố khác nhau, ở đới ôn hoà là biến trình nhiệt độ, ở các xứ nóng chủ yếu bởi chế độ ẩm của không khí, ở các miền cực bởi chế độ ánh sáng (ngày và đêm kéo dài). Sự thay đổi trạng thái rõ rệt nhất ở vòng đai ôn đới, nhưng cũng thấy cả ở rừng xích đạo, mặc dù ở đây suốt năm có nhiệt độ cao và độ ẩm phong phú (Rôđin, 1953).

Nhịp điệu mùa trong tự nhiên có ý nghĩa rất lớn đối với hoạt động sản xuất và sinh hoạt của con người, chẳng hạn, mùa mưa và mùa khô ảnh hưởng trực tiếp đến giao thông, xây dựng, đến đời sống sinh hoạt của dân cư ; mùa lũ và mùa cạn của nước sông ảnh hưởng rất lớn đến ngành thuỷ điện, đến việc tưới tiêu trong nông nghiệp v.v...

c) Nhịp điệu nội thế kỉ

Là những nhịp điệu theo chu kì của các hiện tượng trong thiên nhiên diễn ra trong thời gian vài chục năm. Rõ nhất là các chu kì có khoảng dài 11 năm và 30 – 50 năm. Chu kì hoạt động mạnh của Mặt Trời diễn ra trong 11 năm, tính chất chu kì như vậy cũng thấy ở các vòng tròn trong thân cây gỗ, ở các trầm tích bùn trong các hồ (Sôstakovich, 1934), trong nhịp điệu về sự sinh sản hàng loạt của châu chấu, ốc sên, của tảo xanh ngoài biển. Nhiều công trình nghiên cứu đã hệ thống hoá được một khối lượng lớn tài liệu về những thay đổi với chu kì 20 – 50 năm của sự dao động mực nước sông hồ, nước đại dương, băng hà núi, sự ẩm lên của vùng cực trên phạm vi toàn bộ bán cầu Bắc. Trên các sông ở Việt Nam, chu kì lũ lớn là 12 hoặc 60 năm (những năm Thìn). Còn chu kì 30 – 35 năm là chu kì biến đổi khí hậu Trái Đất (nóng ẩm lên hoặc khô lạnh đi), gấp 3 lần chu kì 11 năm, đưa đến sự phỏng đoán về mối liên quan đến chu kì xuất hiện của các vết đen Mặt Trời.

d) Nhịp điệu ngoài thế kỉ (siêu thế kỉ)

Nhịp điệu phạm vi ngoài thế kỉ kéo dài hàng trăm, hàng nghìn thậm chí hàng triệu năm như các chu kì địa chất (từ 180 đến 240 triệu năm). Biểu hiện rõ nhất là ở chu kì 1800 năm, khi mỗi lần Mặt Trời, Mặt Trăng, Trái Đất cùng nằm trên một mặt phẳng và một đường thẳng. Khi đó, khoảng cách giữa Mặt Trời và Trái Đất là gần nhất, lực hấp dẫn mạnh nhất gây ra sự thay đổi lớn trong cân bằng nước đại dương, độ mặn, tỉ trọng, nhiệt độ của nước biển, kéo theo đó là sự thay đổi của khí hậu và có tác dụng tới các thành phần khác của vỏ cảnh quan.

Các chu kì địa chất thường bắt đầu bằng sự hạ xuống chung của vỏ Trái Đất và kết thúc bằng sự nâng lên chung của nó. Vào thời kì sụt lún, chế độ biển thống trị và khí hậu khá điều hoà, đồng nhất. Vào thời kì nâng lên, có sự mở rộng của đất nổi, các vận động uốn nếp, tạo núi tạo nên sự phân dị của khí hậu. Trên nền của những thời kì lớn này có những nhịp điệu với chu kì ngắn hơn, khoảng 30 – 40 triệu năm, ngắn hơn nữa là 10 – 15 triệu năm và thậm chí những nhịp điệu nhỏ chỉ hàng nghìn năm với biên độ nâng lên hạ xuống rất thấp v.v...

Cho đến nay, cơ chế điều khiển nhịp điệu các vận động của vỏ Trái Đất còn chưa được hiểu rõ. V.V. Belousov (1946) gắn liền tính chất chu kì của quá trình kiến tạo với mức độ nén chặt khác nhau của khoáng vật trong lòng Trái Đất. Nhiều người khác tìm nguyên nhân trong vũ trụ và cho rằng chúng có liên quan với năm Ngân Hà. (Năm Ngân Hà là khoảng thời gian liên tiếp mà hệ Mặt Trời đi qua các bộ phận của quỹ đạo gần trung tâm Ngân Hà nhất, dài khoảng 200 – 220 triệu năm, (Melnikov, 1963)), nghĩa là tương ứng với khoảng thời gian của một chu kì địa chất.

e) Những nhận xét chung về tính nhịp điệu của vỏ cảnh quan

– Mối liên kết giữa các thành phần của cảnh quan tạo nên sự biểu hiện tổng hợp của tính nhịp điệu của toàn bộ cảnh quan. "Tính có nhịp điệu của các hiện tượng là dạng "hồ hấp" độc đáo của vỏ cảnh quan như một hệ thống toàn vẹn" (X.V. Kaletxnic).

– Mỗi thành phần của cảnh quan có độ nhạy cảm với tính nhịp điệu khác nhau nên mức độ biểu hiện có thể nhanh hoặc chậm, mạnh hoặc yếu. Sự biến chuyển theo nhịp điệu cũng không đồng đều trong không gian giữa các bộ phận của cảnh quan.

– Cũng như vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng, sự lặp lại của tổng hợp các hiện tượng, các quá trình không phải là khép kín mà theo hình xoáy tròn ốc mở rộng trên nền của sự phát triển không ngừng của vỏ cảnh quan.

– Các nhịp điệu xảy ra đồng thời nên chúng có thể chồng chéo lên nhau và sự chồng chéo đó làm cho một số nhịp điệu có thể mạnh lên hay yếu đi vì các nhịp điệu khác. Chẳng hạn nhịp điệu mùa có thể làm cho nhịp điệu ngày đêm thay đổi (ví dụ mùa hè ngày dài ra, đêm ngắn lại).

Tính nhịp điệu trong sự vận động và phát triển của vỏ cảnh quan được xác định là một quy luật của tự nhiên. Con người cần hiểu rõ quy luật này để vận dụng trong hoạt động sống của mình.

2.4. Quy luật địa đới

a) Nguyên nhân

Sự phân dị có tính chất độc đáo nhất của cấu trúc vỏ cảnh quan Trái Đất là sự thay đổi có quy luật của tất cả các thành phần và cảnh quan địa lí theo vĩ độ (từ xích đạo tới hai cực) – Đó là tính địa đới. V.V. Đôcusacv (1898) là người đầu tiên phát biểu tính địa đới như một quy luật địa lí chung.

Những nguyên nhân căn bản của tính địa đới là dạng hình khối cầu của Trái Đất và vị trí của nó so với Mặt Trời, làm cho sự rọi chiếu của tia sáng mặt trời đến bề mặt Trái Đất dưới một góc càng nhỏ dần khi đi về phía hai cực. Do đó, chỉ có những hiện tượng phụ thuộc một cách trực tiếp hay gián tiếp vào sự thay đổi góc nhập xạ tới bề mặt đất mới có thể xếp chính xác vào các hiện tượng địa đới.

Nếu Trái Đất không có dạng khối cầu và mặt phẳng của nó hướng một cách thích hợp về phía các tia mặt trời thì các tia đó sẽ rọi chiếu như nhau ở khắp mọi nơi trên mặt phẳng, do vậy, sẽ hun nóng mặt phẳng đó một cách đồng đều và hệ quả là không xuất hiện tính địa đới.

Nếu Trái Đất ở vào vị trí của các hành tinh khác trong hệ Mặt Trời, thì khắp nơi trên bề mặt hành tinh đều quá nóng hoặc quá lạnh và sự phân hoá không gian không rõ rệt. Ví dụ, Thủy Tinh - một hành tinh nóng bỏng và lạnh buốt - do ở gần Mặt Trời nhất (chỉ cách Mặt Trời 58 triệu km), nên sức hút của Mặt Trời không chỉ làm biến dạng nhẹ hình dạng Thủy Tinh mà còn làm chậm tốc độ tự quay, làm cho quỹ đạo chuyển động của nó có dạng bầu dục kép, và làm cho nhiệt độ bề mặt Thủy Tinh ở phía đối diện Mặt Trời (ngày) lên tới 450°C , trong khi ở phía khuất (đêm), nhiệt độ hạ thấp tới -183°C . Hoặc Kim Tinh - hành tinh ở gần Trái Đất hơn và có kích thước, khối lượng gần giống với Trái Đất - Kim Tinh gần Mặt Trời hơn Trái Đất, nhiệt độ trên bề mặt của Kim Tinh đo được là 475°C (một mặt do Kim Tinh nhận được nhiều nhiệt từ Mặt Trời hơn, mặt khác còn do hiệu ứng nhà kính của không khí giữ không cho nhiệt mặt trời thoát ra ngoài không gian), nên sự phân hoá không gian ở trên Kim Tinh cũng không thể hiện. Hỏa Tinh có vị trí liên hệ Trái Đất, xa mặt trời hơn Trái Đất và nhiệt độ bề mặt của nó lạnh hơn Trái Đất nhiều, chỉ -30°C vào ban ngày mùa hè; ban đêm, nhiệt độ xuống -86°C , và trên Hoả Tinh chỉ xuất hiện 2 chòm sao ở 2 cực. Diêm Vương Tinh, hành tinh xa nhất được biết đến trong hệ mặt trời, năng lượng bức xạ mặt trời đến chỉ bằng 1/1600 lần năng lượng đến Trái Đất, nhiệt độ bề mặt của nó quá thấp, tới -220°C , và bề mặt gồm nước và metan đóng băng, cũng không hề xuất hiện tính địa đới.

b) Tính địa đới của các thành phần tự nhiên

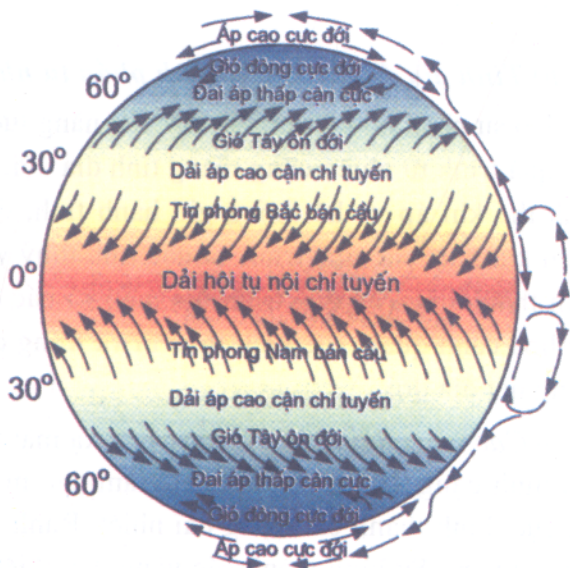
Do sự phân bố có tính địa đới của năng lượng bức xạ mặt trời mà các yếu tố, các quá trình tự nhiên cũng mang tính địa đới, như nhiệt độ không khí, nước, đất, hình thể khí áp và hệ thống gió hành tinh, các quá trình mưa và bốc hơi, đặc điểm khí hậu, các quá trình và đặc tính thủy văn, các quá trình phong hoá đá và hình thành đất, các quá trình địa mạo và các dạng địa hình ngoại lực, đặc điểm địa hoá cảnh quan, các kiểu thực bì và trong cả sự hình thành đá trầm tích cũng mang nét địa đới.

– *Các vòng đai nhiệt* : Lượng bức xạ mặt trời tới bề mặt đất chịu sự chi phối của hình dạng Trái Đất và có sự giảm dần một cách có quy luật từ xích đạo về hai cực, hình thành các vòng đai nhiệt. Ranh giới các vòng đai bức xạ trùng với các vĩ tuyến. Sự hình thành các vòng đai nhiệt trên Trái Đất trước hết phụ thuộc vào bức xạ Mặt Trời tới bề mặt đất, nên sự phân bố nhiệt trên Trái Đất là biểu hiện của quy luật địa đới. Tuy nhiên, nó còn phụ thuộc vào tính chất của khí quyển (sự hấp thụ, phản xạ, tán xạ năng lượng mặt trời) và vào đặc tính tiếp thu năng lượng mặt trời của bề mặt đệm (độ nhám, khả năng hấp thụ và phản xạ, sự vận chuyển của các dòng khí, dòng biển, các thuộc tính vật lý khác...) nên ranh giới của các vòng đai nhiệt không trùng với vòng đai bức xạ (lấy các đường đẳng

hiệt hoặc đường đẳng nhiệt tháng nóng nhất làm ranh giới). Vòng đai địa lý được quy định bởi vòng đai nhiệt là sự phân hoá địa đới lớn nhất của vỏ cảnh quan Trái Đất. Có thể vạch ra các vòng đai nhiệt một cách khái quát, theo hướng từ xích đạo về 2 cực như sau :

Vòng đai nóng : nằm giữa 2 đường đẳng nhiệt năm $+20^{\circ}\text{C}$ của Bắc và Nam bán cầu, tức là trong khoảng giữa 2 vĩ tuyến 30° Bắc và Nam. Biên độ nhiệt độ trong năm không lớn, dưới 5°C , nhiệt độ trung bình năm biến đổi trong phạm vi từ 26°C ở xích đạo và 20°C ở chí tuyến. Hai vòng đai ôn hoà ở 2 bán cầu, nằm trong phạm vi các đường đẳng nhiệt năm $+20^{\circ}\text{C}$ và đường đẳng nhiệt tháng nóng nhất $+10^{\circ}\text{C}$. Biên độ nhiệt độ trong năm lớn hơn vòng đai nóng, chế độ nhiệt trong vòng đai này rất không đồng nhất. Hai vòng đai lạnh ở các vĩ độ cao hơn 60° Bắc và Nam ở 2 bán cầu, trong đó nhiệt độ trung bình tháng nóng nhất dưới $+10^{\circ}\text{C}$. Biên độ nhiệt độ trong năm lớn, trên 25°C , và khá đồng nhất. Đôi khi, trong vòng đai lạnh này người ta phân biệt ra hai vòng đai băng giá vĩnh cửu bao quanh 2 cực, nhiệt độ trung bình tháng nào cũng dưới 0°C , chế độ nhiệt khá đồng nhất do diện tích hẹp.

Sự phân bố khí áp trên Trái Đất mang tính đối, đặc biệt là trên các đại dương. Độ lớn tối đa của khí áp thấy ở các vĩ tuyến $30 - 35^{\circ}$ và hai vùng cực. Khí áp tối thiểu thấy ở khu vực xích đạo và các vĩ tuyến $60 - 65^{\circ}$ của hai bán cầu. Phù hợp với hình thế khí áp là sự tồn tại các đới gió hành tinh (hình III.2) : đới tín phong ở vùng nội chí tuyến 2 bán cầu ; đới gió Tây ôn đới ; đới gió Đông cực. Ngoài ra, tại vùng xích đạo và cận nhiệt còn vòng đai lặng gió xích đạo - gió yếu do dòng thăng mạnh, đôi khi có gió giật ; và vòng đai lặng gió cận chí tuyến do sự thống trị của các dòng giáng.



Hình III. 2. Sơ đồ sự phân bố theo đới của khí áp và gió hành tinh trên Trái Đất



Hướng gió

Trong thủy quyển, tính địa đới thể hiện rất đa dạng. Tính địa đới về chế độ nhiệt của nước, tất nhiên có liên quan đến những đặc điểm chung về phân bố nhiệt trên Trái Đất ; sự khoáng hoá và độ sâu của mực nước ngầm đều có những nét địa đới, như nước cực nhạt và ở gần ngay bề mặt đất ở đài nguyên và các miền rừng xích đạo được thay thế bằng nước lợ và mặn có mực nằm sâu ở các hoang mạc và bán hoang mạc. Trong dòng chảy sông ngòi cũng có dấu vết của tính địa đới phản ánh chế độ nước của sông và phụ thuộc vào điều kiện cung cấp nước. M.I.Lvôvits nhận thấy rằng : ở vòng đai xích đạo, dòng chảy suốt năm phong phú ; vòng đai nhiệt đới với đặc trưng là dòng chảy mùa hạ do mưa mùa hạ chiếm ưu thế ; ở vòng đai ôn đới và rìa Tây của các lục địa có dòng chảy ưu thế vào mùa đông hay mùa xuân, liên quan đến mùa có lượng mưa khá lớn ; vòng đai ôn đới lạnh và cận cực có nguồn cấp nước sông do tuyết tan nên lũ lớn vào cuối xuân đầu hạ, mùa đông thường khô kiệt hoặc đóng băng ; các vòng đai băng giá quanh năm nước đóng băng.

– Ảnh hưởng địa đới của hoàn cảnh địa lí tới các quá trình địa hoá được phản ánh đặc biệt rõ rệt trong sự phân bố của các loại vỏ phong hoá, đặc tính của sự hình thành thổ nhưỡng, thành phần hoá học của nước ngầm v.v... Tại vùng hoang mạc cực, phong hoá vật lí – đặc biệt là phong hoá băng – chiếm ưu thế. Nhiệt độ quá thấp ngăn trở sự phát triển của các phản ứng hoá học nên vỏ phong hoá hầu như không có thành phần sét mà chủ yếu bao gồm các khoáng vật nguyên sinh bị vỡ vụn. Tại vùng ôn đới, phong hoá băng yếu ớt và phong hoá hoá học mạnh lên do nhiệt độ ấm hơn, vỏ phong hoá là thể tổng hợp các sản phẩm có thành phần sialit – sét. Tại vùng nhiệt đới và cận nhiệt ẩm, quá trình phong hoá vật lí và phong hoá hoá học đều phát triển mạnh, hình thành lớp vỏ phong hoá sialit – ferit và alit rất dày, với thành phần tiêu biểu là Si, Fe, Al, Mn, hiếm khoáng nguyên sinh, chủ yếu là khoáng thứ sinh.

– Thổ nhưỡng trên Trái Đất cũng được phân bố theo đới : ở miền cực, sự hình thành thổ nhưỡng tiến triển với sự tham gia rất yếu ớt của vi sinh vật, điển hình là các đới đất Bắc cực và đài nguyên, lớp phủ thổ nhưỡng mỏng (không quá 40 – 50cm) và không liên tục, đất đài nguyên ẩm hơn, có chứa than bùn và glây ở trên mặt. Ở miền cận cực là các loại đất cận cực có rừng và cận cực đồng cỏ, đất đông kết có rừng taiga và đất potzon. Đất ở vùng ôn đới lạnh là các loại đất potzon xám sẫm và nâu xám, ở vùng thảo nguyên ôn đới là đất secnoziom, vùng bán hoang mạc phổ biến đất hạt dẻ màu sáng hoặc nâu sẫm, các loại đất ít mùn và bị muối hoá rất phổ biến. Trong khí hậu ẩm của vùng cận nhiệt, nhiệt đới, phổ biến đất feralit đỏ vàng và vàng đỏ ; trong điều kiện khí hậu nửa khô hạn phổ biến đất nâu và nâu xám. Ở vùng có khí hậu nóng ẩm, trong năm có sự xen kẽ giữa mùa khô và mùa ẩm, hình thành đất laterit màu đỏ và đất laterit hoá màu nâu.

– Sự phân bố của các kiểu thảm thực vật trên Trái Đất cũng thể hiện tính địa đới. Tại xích đạo phát triển rừng xích đạo ẩm ướt thường xanh ; ở vùng nhiệt đới phổ biến các quần xã thực vật đặc trưng : rừng nhiệt đới ẩm ướt, rừng lá cứng thường xanh, rừng rụng lá theo mùa, rừng thưa – xavan. Tại vùng khô hạn cận nhiệt phát triển hoang mạc và bán hoang mạc ; tại vùng ôn đới có các kiểu bán hoang mạc ôn đới, thảo nguyên rừng và thảo nguyên, rừng hỗn hợp, rừng lá rộng và rừng taiga chiếm một diện tích lớn. Trên các đồng bằng vùng cực và cận cực là hoang mạc cực và những khoảng không rừng với sự thống trị của rêu, địa y, cây bụi thấp, một số ít cây gỗ rụng lá mùa đông.

– Trong sự hình thành đá trầm tích thì *kiểu hình thành đá ẩm ướt* xảy ra ở những vùng khí hậu có lượng mưa lớn hơn lượng bốc hơi và điều kiện nhiệt độ cho phép nước tồn tại ở trạng thái lỏng ít nhất trong suốt thời kì ẩm trong năm. Trong điều kiện này có sự tích tụ cuội kết, cát kết, sét kết, bột kết, đá vôi, đá silic. Tại vùng khí hậu nóng ẩm diễn ra quá trình tích tụ các khoáng sắt và nhôm tái trầm tích, các vỉa than dày, cát thạch anh làm thủy tinh, đất sét trắng chịu lửa. *Kiểu hình thành đá khô hạn* hình thành trong điều kiện lượng bốc hơi vượt quá lượng mưa và nhiệt độ cao, làm hạn chế quá trình trầm tích trong các bồn nước, mặt khác tăng cường tác động của gió ; cát kết và sét màu đỏ cùng các thành hệ muối là những trầm tích đặc trưng của kiểu hình thành đá này. *Kiểu hình thành đá băng tuyết* xảy ra ở các vùng lãnh thổ trước kia đã có một thời gian lâu dài nằm dưới lớp phủ băng – trầm tích băng tích là dấu hiệu đặc trưng, và ở vùng tiếp xúc giữa kiểu hình thành đá ẩm ướt và kiểu hình thành đá băng tuyết là cát trầm tích băng thủy và sét dạng dải nhập vào băng tích.

– Các quá trình địa mạo và các dạng địa hình ngoại lực trên bề mặt Trái Đất cũng luôn mang dấu vết của tính địa đới địa lí, mà nguyên nhân chính là tính địa đới của các yếu tố tham gia vào các quá trình phong hoá, bóc mòn, vận chuyển và bồi tụ. Hoạt động địa mạo của gió có hiệu quả nhất ở vùng hoang mạc và bán hoang mạc, do thiếu nước và thực vật nền đất gắn kết rất yếu hoặc không gắn kết – ở đây, các đá hình nấm, các bờ dốc vách đứng, các cồn cát hình lưỡi liềm, các lòng chảo thổi mòn và các dạng thung lũng khô tàn dư. Tại các đới băng giá vĩnh cửu, băng hà và tuyết thống trị nên các thành tạo băng hà như các đồi băng tích, các đá trán cừu và đá dạng tóc uốn, lưng băng, tháp băng, đảo đá ngầm và fio. Các đỉnh núi cao nhất trên Trái Đất xuất hiện ở vùng chí tuyến vì ở đây thiếu nước là tác nhân bóc mòn chủ yếu, và do vậy độ cao của các núi cao nhất giảm dần về phía xích đạo và hai cực.

c) Tính địa đới của cảnh quan

Các đới cảnh quan trên Trái Đất được hình thành trên nền của các vòng đai địa lí, là biểu hiện tổng hợp của sự thay đổi mang tính địa đới của tất cả các

thành phần của cảnh quan. Sự phân chia các đới dựa trên tương quan nhiệt – ẩm (biểu thị qua mối quan hệ giữa cân bằng bức xạ và lượng mưa năm). Có nhiều cách biểu thị tương quan này, song thường được dùng nhất là chỉ số khô hạn theo bức xạ K của A.A. Grigoriev và M.I. Buducô, tính theo công thức :

$$K = \frac{R}{L.r}$$

Trong đó : R : cân cân bức xạ – tính bằng kcal/cm²/năm.

r : lượng mưa năm – tính bằng g/cm²/năm.

L : tiềm nhiệt bốc hơi – tính bằng kcal/g.

Như vậy, K càng lớn thì mức độ khô hạn càng tăng. Qua đó, có thể thấy rằng, cùng một trị số K lặp lại ở các đới thuộc các vòng đai địa lí khác nhau. Độ lớn của K quy định kiểu đới cảnh quan và độ lớn của R quy định đặc tính cụ thể và trạng thái của đới : ví dụ : K > 3 trong mọi trường hợp biểu thị cảnh quan hoang mạc, nhưng tùy thuộc vào độ lớn của R mà trạng thái của hoang mạc thay đổi, khi R = 0 – 50 kcal/cm²/năm thì đó là hoang mạc ôn đới ; R = 50 – 75 kcal/cm²/năm là hoang mạc cận nhiệt và R > 75 kcal/cm²/năm là hoang mạc nhiệt đới.

Trong mỗi vòng đai địa lí có một bộ hệ số tương quan nhiệt ẩm từ ẩm ướt đến khô hạn. Sự lặp lại của trị số K trong các vòng đai địa lí khác nhau chính là biểu hiện tuần hoàn của quy luật địa đới. Như vậy, đới cảnh quan (địa lí tự nhiên) là một bộ phận lớn của vòng đai địa lí, trong đó thống trị một kiểu cảnh quan địa đới nào đó (F.N. Minkov, 1964).

– Tên gọi của các đới cảnh quan thường phỏng theo dấu hiệu địa thực vật đặc trưng, bởi vì thảm thực vật là biểu thị bên ngoài của cảnh quan và rất nhạy cảm với sự thay đổi của các điều kiện tự nhiên. Tuy nhiên, đới cảnh quan không giống với đới địa thực vật hay đới thành phần nào khác, mà là một tổng thể tự nhiên có đặc trưng riêng về các điều kiện hình thành hiện tại và cả trong quá khứ.

– Tính địa đới của vỏ cảnh quan bị phức tạp bởi chính những đặc điểm của Trái Đất cũng như sự khác nhau địa lí giữa các khu vực. Độ nghiêng của trục Trái Đất so với mặt phẳng hoàng đạo (một góc 66°33') cũng tạo nên góc nhập xạ khác nhau theo mùa, làm phức tạp thêm sự phân hoá theo đới của nhiệt độ cũng như độ ẩm không khí, làm sâu sắc thêm những tương phản theo đới. Sự tự quay quanh trục của Trái Đất gây nên sự lệch hướng của các chuyển động cũng làm cho sơ đồ biểu hiện tính địa đới có thêm nhiều biến đổi. Địa hình bề mặt Trái Đất không phải là luôn bằng phẳng, địa hình núi làm phá vỡ sự phân bố của đới ngang theo đai cao. Sự lệch ranh giới của các đới khỏi vĩ độ còn do ảnh hưởng

của sự phân bố lục địa – đại dương theo hướng đông – tây. Tùy mức độ gần hay xa đại dương của các khu vực lục địa, với các bờ được bao bọc bởi các dòng biển nóng hoặc lạnh mà làm cát xẻ, biến dạng các đới ngang. Và như vậy, hầu như ranh giới các đới cảnh quan không còn trùng với ranh giới các vĩ tuyến. Tính địa đới chỉ còn được bảo toàn tương đối ở các vùng đồng bằng rộng lớn, như ở các đồng bằng rộng lớn Nga, Sibir, Canada ...

– Tính địa đới cũng chỉ được biểu hiện rõ rệt ở lớp bề mặt đất. Càng cách xa lớp bề mặt đó (theo phương thẳng đứng), hay nói cách khác càng tiến gần đến ranh giới vỏ cảnh quan Trái Đất, tính địa đới càng yếu dần.

– Tính địa đới có cơ chế phức tạp, biểu hiện hoàn toàn không giống nhau trong các môi trường khác nhau, trong các hợp phần và các quá trình khác nhau, cũng như trong các bộ phận khác nhau của vỏ cảnh quan. Tính địa đới trong các đại dương khác với trên đất nổi, do môi trường nước đại dương khác với đất nổi về khả năng phản xạ, nhiệt dung và độ chiếu qua của tia sáng Mặt Trời, bề mặt đại dương lại luôn ở trạng thái vận động, những khối nước lớn bị chuyển chỗ do các dòng biển, thủy triều và sóng. Góc tới của tia bức xạ mặt trời trên các khoảng đại dương giảm dần từ xích đạo về cực thì không khác gì so với đất nổi, là tiền đề cơ bản của việc hình thành tính địa đới trong các đại dương : người ta đã tiến hành phân chia và chứng minh tính khách quan của sự phân bố các vùng nước lớn về căn bản tuân theo nguyên tắc của các vòng đai hay đới địa lí. X.V.Kaletxnic đã tiến hành phác hoạ các đới cảnh quan trên các đại dương theo các quy tắc sau : 1. sự phân chia ra các vòng đai địa lí lớn vẫn không thay đổi (sử dụng các đường đẳng nhiệt làm ranh giới) ; 2. các đới trên các đại dương được phân chia theo tính chất của các khối nước (độ mặn, nhiệt độ, tỉ trọng, động lực học) ; 3. các loài chim sống bằng thức ăn ở biển được tính vào động vật biển ; 4. các đảo cũng tham gia vào các đới trên đại dương giống như các hồ tham gia vào các đới cảnh quan trên lục địa ; 5. ranh giới của các đới ở đại dương chỉ có tính chất gần đúng.

2.5. Quy luật phi địa đới

Trong đời sống của vỏ cảnh quan Trái Đất, ngoài các hiện tượng phụ thuộc vào quy luật về tính địa đới, các quá trình phi địa đới (không phụ thuộc vào sự phân bố của bức xạ mặt trời) cũng đóng một vai trò quan trọng. Vì thế, sự phân bố của các đới cảnh quan trên Trái Đất có biểu hiện rất phức tạp. Các đới cảnh quan trên Trái Đất không bao giờ là những dải liên tục mà rất hay đứt đoạn ;

ranh giới của các đới đồi chỗ có hướng gần với hướng kinh tuyến và trong phạm vi cùng một đới cũng có thể thấy những tương phản tự nhiên lớn (ví dụ như Đông và Tây Sibir trong đới Taiga). Theo kinh tuyến, các đới ngang bị phân cắt bởi độ lục địa (sự phân chia địa ô) và tại các vùng núi, sự hình thành hệ thống các vành đai theo độ cao có biểu hiện gần như là sự lặp lại của các đới ngang theo chiều thẳng đứng. Các đơn vị cấu trúc kiến tạo – đại địa hình có tác dụng đối với sự hình thành và phân hoá khí hậu cũng làm biến động mạnh mẽ tính địa đới. Các yếu tố địa ô, đai cao, địa mạo – kiến tạo là những tác nhân phi địa đới làm thay đổi vị trí, hình dạng và tính chất của các đới cảnh quan địa đới. Sự phân dị về hình thái do các tác nhân phi địa đới không biểu thị liên tục và đều đặn như trong các hiện tượng địa đới; những chuyển tiếp phi địa đới thường đột ngột hơn, tương phản hơn so với những chuyển tiếp địa đới vốn có tính tuần tự rõ rệt.

Nguồn năng lượng của các quá trình phi địa đới chính là năng lượng trong lòng Trái Đất. Nguồn năng lượng này đã gây ra những vận động của vỏ Trái Đất, gây ra hiện tượng biến tiến, biến thoái, hình thành các nếp uốn, các dãy núi, các đứt gãy..., làm thay đổi sự phân bố của lục địa và đại dương.

Theo X.V. Kaletxnic, nguồn năng lượng trong lòng Trái Đất được hình thành do phân huỷ phóng xạ, do phân dị trọng lực, do sự nén chặt vật chất làm cho bán kính Trái Đất bị rút ngắn lại và giải phóng nhiệt, do năng lượng tự quay của Trái Đất, do năng lượng ma sát của thủy triều và do năng lượng của các mối liên hệ giữa các nguyên tử trong khoáng vật.

Cũng có ý kiến cho rằng năng lượng bên trong của Trái Đất một phần được hình thành do năng lượng Mặt Trời, nhiều quá trình ở bên trong Trái Đất được nuôi dưỡng bằng năng lượng mặt trời (tích lũy ở các lớp đá trầm tích, khi bị chìm sâu xuống, có thể trong những điều kiện nhất định, đá trầm tích giải phóng năng lượng tích lũy được và trở thành nguyên nhân gây ra sự biến đổi của đá (biến chất, nóng chảy) và có thể gây ra những chuyển động kiến tạo). Như vậy, "nội lực và ngoại lực trở thành một thể thống nhất độc đáo giữa các mặt đối lập". Giả thuyết này đã giải thích được tính chất địa phương của sự xuất hiện các lò mắc ma, sự trùng khớp của các hoạt động mắc ma và kiến tạo với các khu vực có tích tụ những lớp trầm tích dày.

Tuy nhiên, nguồn năng lượng bên trong được hình thành từ nhiều nguồn khác nhau và chúng đồng thời hoạt động cho nên không thể phân biệt được nguồn nào là chính, và cũng không thể quy chung năng lượng nội lực và ngoại lực vào làm một.

Tác dụng phi địa đới biểu hiện ở sự hình thành các ô địa lí (địa ô – sự phân hoá theo kinh độ) và các đai cao ở vùng núi, và các biểu hiện mang tính địa phương của cảnh quan Trái Đất.

a) Địa ô

Sự phân bố đất liền và biển làm cho khí hậu phân hoá từ Đông sang Tây. Thông thường, tùy theo mức độ cách xa đại dương mà tần suất thâm nhập của các khối khí hải dương càng giảm đi, tính chất lục địa của khí hậu càng tăng – lượng mưa càng vào sâu trong lục địa càng giảm và mức độ chênh lệch của nhiệt độ giữa các mùa trong năm càng lớn. Những thay đổi về nhiệt và ẩm dẫn đến những thay đổi của các thành phần tự nhiên khác : theo mức độ cách xa bờ diễn ra sự thay thế hợp quy luật của các đặc điểm thủy văn, của đất, của giới sinh vật... Sự thay đổi độ lục địa đã làm cho ranh giới của các đới cảnh quan lệch khỏi hướng vĩ tuyến.

Vào năm 1916, A.L. Ianpudin đã phân chia mọi đại lục thành 3 ô địa lý tự nhiên : ô Tây, ô trung tâm và ô Đông ; nhưng thực ra, tính địa ô biến hiện không giống nhau ở các vòng đai. Những khác biệt lớn nhất theo kinh độ thấy ở các vĩ độ ôn đới của lục địa Âu – Á, ở đây, A. A. Grigoriev đã phân chia ra 7 ô. Ở vòng đai nhiệt đới thì chỉ có 2 ô được phân biệt rõ rệt là ô tín phong khô hạn chạy dài đến tận bờ biển phía Tây và ô gió mùa ẩm ướt ở rìa Đông các lục địa. Cũng ở phía Tây các lục địa sát với đại dương, song ở vòng đai nhiệt đới là ô có khí hậu nhiệt đới khô hạn, các hoang mạc chạy sát bờ biển do tác động của các hải lưu lạnh, còn ở vòng đai ôn đới là ô có khí hậu ôn đới hải dương ẩm, ẩm với các hải lưu ấm chạy sát bờ và là nơi đón gió Tây từ đại dương thổi vào. Ở dải xích đạo, sự phân bố theo kinh độ biến hiện một cách yên ổn.

Điều rất quan trọng là sự quy định lẫn nhau giữa các quá trình phân bố địa đới và địa ô. Tại các ô lục địa, những tương phản địa đới trở nên sâu sắc hơn ; ở các ô gần đại dương, những dao động về độ ẩm theo độ vĩ hầu như không đáng kể và những tương phản địa đới bị lu mờ.

b) Đai cao

Tại các vùng núi, tính địa đới trở nên phức tạp hơn bởi tính vành đai theo độ cao. Sự thay đổi tình trạng cân bằng nhiệt theo độ cao là nguyên nhân của tính vành đai. Nhiệt độ giảm dần theo độ cao là nguyên nhân trực tiếp tạo nên sự thay đổi cảnh quan. Về hình thức, ở quy luật địa đới, nhiệt độ cũng giảm dần từ xích đạo về cực, nên ta thấy dường như có sự tương đồng giữa sự thay đổi cảnh quan theo đới ngang và theo đai cao. Tuy nhiên, về bản chất của sự giảm nhiệt ở hai trường hợp này khác hẳn nhau : trong tính địa đới, sự giảm cân bằng bức xạ theo vĩ độ chủ yếu do sự giảm sút bức xạ sóng ngắn của Mặt Trời, liên quan tới sự giảm dần theo vĩ độ của góc nhập xạ, còn tính vành đai theo độ cao thì liên quan tới vị trí của độ cao địa phương so với mực nước biển, sự giảm cân bằng bức xạ chủ yếu do gia tăng nhanh phát xạ sóng dài của mặt đất. Theo độ cao, giá trị góc

nhập xạ không thay đổi, cường độ bức xạ mặt trời tăng lên, khoảng 10% trên 1000 mét độ cao, nhưng bức xạ sóng dài của mặt đất còn tăng theo độ cao nhanh hơn, làm cho cân bằng bức xạ giảm đi một cách nhanh chóng và dẫn đến sự hạ thấp của nhiệt độ. Sự khác nhau về nguyên nhân tất yếu dẫn tới các điều kiện và các quá trình hình thành thổ nhưỡng, sinh vật sẽ không như nhau, ví dụ, vành đai đài nguyên trên núi cao ôn đới tồn tại trong điều kiện chiếu sáng nhiều, độ nắng lớn, không thể giống đài nguyên đồng bằng với những ngày, đêm dài cực đối. Sự tăng ẩm khi lên núi, một mặt do tác dụng bức chắn gây mưa của địa hình, mặt khác do sự hạ thấp của nhiệt độ làm cho hơi nước dễ ngưng tụ. Trong thổ nhưỡng, quá trình tích lũy mùn và các vật chất hữu cơ tăng lên theo độ cao, do càng lên cao nhiệt độ càng giảm, quá trình phân huỷ chất hữu cơ diễn ra chậm dần; sự có mặt của các nguyên tố hoá học có tính di động cao càng hiếm do hầu hết đã được hoà tan và di chuyển dưới tác dụng của nước và trọng lực. Trên các sườn dốc, càng lên cao cường độ phong hoá đá mẹ giảm, ngược lại cường độ xói mòn, rửa trôi càng tăng nên độ dày đất càng giảm. Các đại thực vật vùng núi cao biểu thị tác động tổng hợp rõ rệt của sự thay đổi của các yếu tố tự nhiên theo độ cao. Thích nghi với điều kiện khí hậu lạnh dần, gió mạnh, nên càng lên cao, các loài cây chịu lạnh càng nhiều, số lượng cây cao, to càng giảm.

Mức độ giảm nhiệt theo độ cao nhanh hơn nhiều so với sự giảm nhiệt độ theo độ vĩ: gradient nhiệt độ theo độ cao lớn gấp hàng trăm lần gradient nhiệt độ theo độ vĩ. Tại bán cầu Bắc, nhiệt độ giảm trung bình $0,5^{\circ}$ trên mỗi độ vĩ, còn ở tầng đối lưu theo chiều thẳng đứng, nhiệt độ giảm 6°C trên mỗi km lên cao. Trên một khoảng cách vài kilômét theo chiều thẳng đứng, có thể thấy sự thay đổi của các hiện tượng địa lý tự nhiên tương đương với sự thay đổi từ đới chí tuyến đến đới băng. Toàn bộ hệ thống của sự thay đổi nhiệt độ từ xích đạo về cực có thể đặt vào khoảng giữa đường chân và đường đỉnh của một dãy núi cao 7 – 8km tại xích đạo. Tương đương với sự thay đổi nhiệt độ trên 1km theo phương thẳng đứng là 1300 km khoảng cách trên bề mặt nằm ngang. Vì thế, sự biến đổi của tính vành đai theo độ cao diễn ra liên tục và nhanh hơn.

Tính vành đai theo độ cao ở các miền núi hình thành không phải chỉ đơn giản dưới ảnh hưởng của sự thay đổi độ cao, mà còn dưới ảnh hưởng của các dạng địa hình cụ thể. Vì vậy, tính vành đai đa dạng, hay thay đổi hơn tính địa đới và bị phụ thuộc khá nhiều vào các yếu tố địa phương. Ranh giới của các vành đai cũng không theo đường bình độ mà tùy theo hướng phơi, dạng sườn, hoàn cảnh địa lý cụ thể. Mặt khác, do sự san bằng của khí hậu ở trên cao, các vành đai cùng một kiểu ở các dãy núi kéo dài theo kinh tuyến có thể "vươn ra" ngoài phạm vi

của một đới theo vĩ độ. Trong những điều kiện nhất định, xuất hiện hiện tượng đảo ngược của tính vành đai theo độ cao (hiện tượng đảo ngược của các đới địa đới không bao giờ xảy ra).

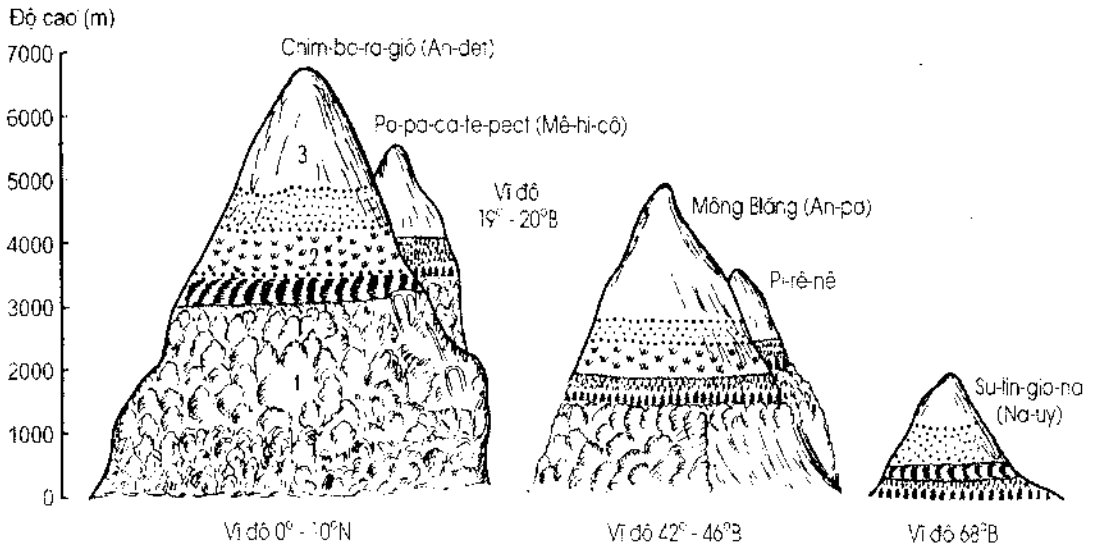
Chẳng hạn, ở các thung lũng và lòng chảo thuộc phần phía nam của Trung Uran mọc rừng taiga nam, nhưng ở bộ phận cao hơn trên sườn lại mọc rừng lá rộng miền núi (Prokacv, 1962). Tại các lòng chảo giữa núi của Đông Sibir có hiện tượng ở chân núi hay sườn bên dưới có đài nguyên núi, còn ở trên cao hơn lại có taiga núi. Những trường hợp này là kết quả của hiện tượng nghịch nhiệt : lòng chảo chứa đầy không khí lạnh nên lên cao nhiệt độ lại cao hơn.

Mặc dù có những điểm khác nhau giữa tính vành đai và tính địa đới, song giữa chúng vẫn có mối liên hệ chặt chẽ với nhau. Tính vành đai được hình thành dưới ảnh hưởng của các yếu tố địa đới ; tính địa đới quy định kiểu của tính vành đai – mỗi đới có một tập hợp điển hình các đai cao của nó. Một miền núi càng cao và càng gần xích đạo có phổ vành đai càng đầy đủ, cấu trúc càng phức tạp và tính chất biến động càng mạnh. Biểu hiện của tính địa đới bị biến dạng do tác động của tính vành đai, các đới ngang chỉ còn nguyên dạng ở vành đai chân núi.

Nhiều tác giả đã đưa ra những ví dụ về đặc tính nhiều về của phổ vành đai theo độ cao : ở đới đài nguyên có 2 đai : dưới thấp là đai đài nguyên trên núi, cao hơn là đỉnh núi lởm chởm đá với thực vật thưa thớt. Từ thấp lên cao ở vùng núi Tây Capeaz có thể gặp các rừng cây lá rộng rụng lá mùa đông (trước tiên là rừng sồi, cao hơn là rừng dẻ), rừng lá kim tối, vành đai cận Anpi gồm cây bụi và tuyết tùng và các bãi cỏ, và vành đai Anpi với các đồng cỏ thấp. Tại Tây Pamia, vành đai dưới thấp là hoang mạc, cao hơn nữa là vành đai thực vật sơn nguyên chịu hạn, tiếp theo là vành đai thảo nguyên biểu hiện có tính chất địa phương và trên cùng là vành đai cỏ tap tra lạnh. Tại sườn Đông ẩm ướt của dãy Andes, ở lưu vực sông Amazon, lên tới độ cao 3000 – 3200m là rừng Ghilê miền núi (gồm 3 vành đai : dưới thấp là vành đai cỏ thông trí, cao hơn là vành đai gồm các cây kí ninh, cóca, tre, dương xỉ hình cây, cao hơn nữa là vành đai các cây gỗ lùn thường xanh, nhiều dương xỉ, thạch tùng, rêu), trên cao là các đồng cỏ xích đạo núi cao bất ngát.

Cũng như tính vành đai trên đất nổi, có thể nói về tính vành đai theo độ sâu của các cảnh quan dưới nước ở đại dương thế giới, được tạo nên không chỉ do sự thay đổi của nhiệt độ và độ chiếu sáng mà còn do tính chất hoá lí của tầng nước. F.N.Minkov (1967) lấy ranh giới dưới của quá trình quang hợp (độ sâu 200m) để phân chia cảnh quan biển nông thêm lục địa với các cảnh quan biển sâu ở sườn lục địa, giới hạn dưới của sườn lục địa (độ sâu gần 3000m) làm ranh giới giữa cảnh quan biển sâu và cảnh quan biển thẳm ; mực có nhiệt độ thấp nhất trong biển thẳm (độ sâu từ 4000 đến 5000m) phân chia các cảnh quan có bùn cacbonat

chiếm ưu thế và các cảnh quan không có cacbonat ; mực siêu thẳm (sâu 6000m) làm ranh giới với các cảnh quan biển siêu thẳm.



CÁC ĐAI CAO THEO HUM-BOLD

1. Dải rừng Ghi-lê (cơ), dương xỉ thân gỗ, tre nứa và cây gỗ kí sinh.
2. Dải thực vật có "núi cao".
3. Dải tuyết và băng vĩnh cửu.

c) Địa mạo – kiến tạo

Cùng trong một đới ngang, sự biểu hiện của tính vành đai còn phụ thuộc vào tác động của quy luật địa ô và các yếu tố địa mạo – kiến tạo : các đơn vị địa cấu trúc đại địa hình làm phân hoá lãnh thổ thành các "xứ địa lí", có tác động rất lớn đến các yếu tố phân hoá cảnh quan nêu trên. Những yếu tố đại địa hình đôi khi là nơi hình thành một khối khí hoặc làm biến tính khối khí đi qua, tạo nên một khí hậu riêng.

Sự phân hoá khí hậu với sự tương phản hai mùa mưa, khô giữa Đông và Tây dãy núi Trường Sơn ở Việt Nam là một ví dụ. Khối khí nhiệt đới ẩm xuất phát từ Bắc Ấn Độ Dương qua vịnh Bengan (khối khí TBg) vào Việt Nam gặp bức chắn dải Trường Sơn trút mưa ở Tây Nguyên, sau đó vượt núi trở nên khô nóng (gió Lào) ảnh hưởng tới dải đồng bằng duyên hải Trung Bộ.

Đặc điểm của phổ vành đai thay đổi theo các giai đoạn phát triển khác nhau của địa hình miền núi. Dãy núi ngày càng được nâng cao do tác động của các quá trình kiến tạo, tính vành đai càng trở nên phong phú hơn bởi xuất hiện các

vành đai mới trên cao. Ngược lại, trong quá trình bán bình nguyên hoá ở một miền núi, phổ vành đai bị rút ngắn lại : các vành đai bên trên mất dần đi và tới giai đoạn bán bình nguyên thì vành đai thấp nhất hoà vào đới địa đới. Một khối núi chạy dọc theo kinh tuyến có thể là ranh giới phân hoá khí hậu giữa 2 sườn, làm tăng cường sự phân hoá địa ô. Mỗi ô địa lí lại có tập hợp các vành đai với những biến dạng nhất định, ví dụ đai đồng cỏ Anpi chỉ có ở các ô gần đại dương và không thấy ở các ô lục địa ; hay đai taiga núi bên dưới của đới taiga Âu – Á được đại diện bởi rừng lá kim tối, trong khi ở Đông Sibir được đặc trưng bởi rừng tùng rụng lá. Những khối núi lớn tạo nên sự phân hoá đai cao. Hệ quả chung của các tác động trên là làm phá vỡ cấu trúc địa đới theo vĩ độ.

Như vậy, khi nghiên cứu có thể phân tách một cách tương đối độc lập các tác nhân phân hoá vỏ cảnh quan Trái Đất : địa đới phân chia các đới ngang theo vĩ độ, địa ô phân chia các ô lục địa theo kinh độ, vành đai phân chia theo độ cao, xứ địa lí phân chia theo địa mạo – kiến tạo. Tuy nhiên, trong tự nhiên, sự phân hoá cảnh quan chịu tác động tổng hợp của các tác nhân địa đới và phi địa đới, tùy thuộc vào cảnh quan cụ thể mà tác nhân nào giữ vai trò chủ đạo.

Các quy luật địa lí nêu trên là những quy luật về các mối liên hệ, về sự vận động, phát triển và phân hoá của vỏ cảnh quan Trái Đất. Những mối liên hệ giữa các thành phần và các bộ phận cấu tạo của vỏ cảnh quan được quy định bởi các dòng trao đổi vật chất và năng lượng làm cho vỏ cảnh quan trở thành một thực thể vật chất có tính thống nhất và hoàn chỉnh, nhưng luôn ở trạng thái vận động, phát triển theo những nhịp điệu khác nhau. Tuy nhiên, biểu hiện của các mối liên hệ ấy không phải là như nhau mà chịu sự tác động của các quy luật địa đới và phi địa đới, tạo nên sự phân hoá và tính đa dạng của vỏ cảnh quan Trái Đất. Mỗi cảnh quan địa lí đều chịu sự chi phối của các quy luật chung, song không như nhau nên có những đặc điểm riêng.

§3. CÁC ĐỚI CẢNH QUAN TRÊN TRÁI ĐẤT

3.1. Các đới cảnh quan trên lục địa

Sự phân hoá địa đới lớn nhất của vỏ cảnh quan Trái Đất là sự phân chia các vòng đai địa lí (vòng đai nhiệt).

Cán cân bức xạ (R – tính bằng $\text{kcal/cm}^2/\text{năm}$) là chỉ tiêu để chia các vòng đai nhiệt. ($R = (Q + q) \cdot (1 - A) - E$ trong đó Q là bức xạ trực tiếp, q là bức xạ khuếch tán, A là albedo của bề mặt, E là những hữu hiệu của bề mặt).

$R < 50 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$: vòng đai cực, cận cực và ôn hoà

$R = 50 - 75 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$: vòng đai cận nhiệt

$R > 75 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$: vòng đai nhiệt đới

Trong mỗi vòng đai địa lí có một bộ hệ số tương quan nhiệt ẩm từ ẩm ướt đến khô hạn. Chỉ số khô hạn K quy định kiểu đới cảnh quan, và các đới cảnh quan là những bộ phận của vòng đai địa lí :

$K < 0,35$: đài nguyên

K từ 0,35 đến 1,1 : rừng

K từ 1,1 đến 2,3 : thảo nguyên

K từ 2,3 đến 3,4 : bán hoang mạc

$K > 3,4$: hoang mạc

Sự lặp lại có quy luật của các chỉ số biểu thị tương quan nhiệt – ẩm ở các vòng đai địa lí khác nhau thể hiện quy luật tuần hoàn của tính địa đới địa lí và là cơ sở cấu trúc của vỏ cảnh quan Trái Đất.

Đới cảnh quan địa lí là đơn vị địa đới thứ 2 được phân chia trong mỗi vòng đai. Tuy nhiên, sự hình thành đới cảnh quan dựa trên tương quan nhiệt ẩm không chỉ phụ thuộc vĩ độ địa lí (do địa đới quy định) mà là hệ quả tổng hợp của các quy luật địa đới và phi địa đới (địa ô, đai cao, địa mạo – kiến tạo).

a) Các đới cảnh quan của vòng đai lạnh

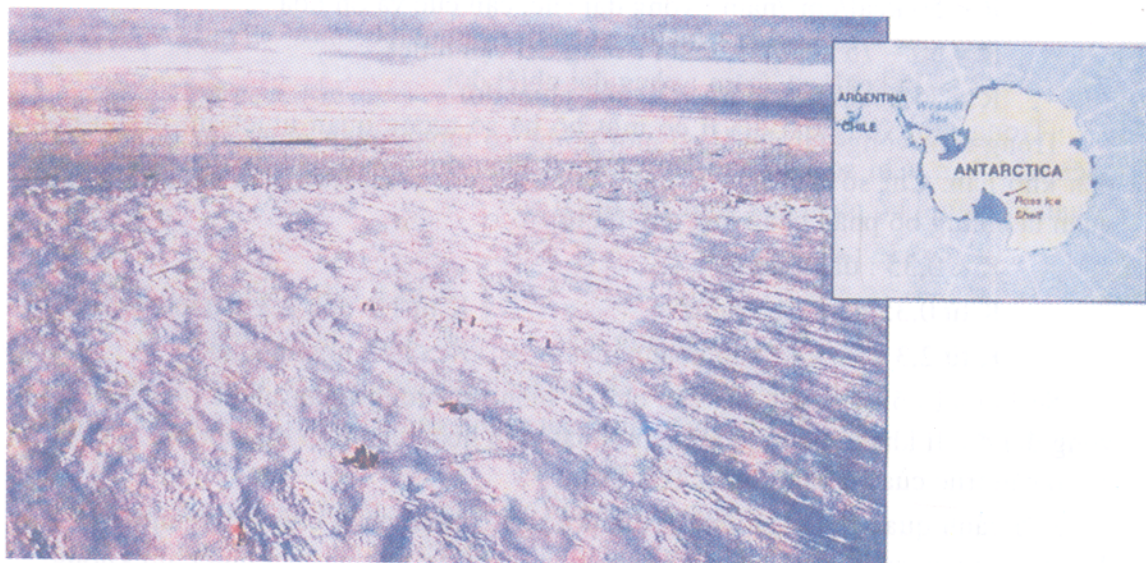
Ranh giới vạch theo đường đẳng nhiệt 10°C của tháng nóng nhất. Cán cân bức xạ R trung bình từ 5 đến $20 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$. Vòng đai này chỉ có 2 đới chính là đới hoang mạc và đới đài nguyên. Ở bán cầu Bắc có đài nguyên – rừng và rừng thưa, ở bán cầu Nam là đài nguyên – đồng cỏ.

– Đới hoang mạc

Hoang mạc Bắc cực có ranh giới theo đường đẳng nhiệt 5°C của tháng nóng nhất, bao phủ phần phía bắc của quần đảo Canada, Greenland (không kể đảo phía nam), một phần đảo Spitbecghen và các đảo Bắc cực của Nga.

Tại đây, cán cân bức xạ hàng năm từ -5 đến $+8 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$, nhiệt độ tháng lạnh nhất từ -6°C đến -49°C , tháng nóng nhất là từ -14°C đến $+5^{\circ}\text{C}$. Ở hoang mạc, nước hầu như suốt năm ở trạng thái rắn, mưa tuyết là chủ yếu, từ 75 – 500 mm/năm. Tầng đóng băng vĩnh viễn có mặt ở khắp mọi nơi, phong hoá vật lí thống trị, đặc biệt là phong hoá băng. Vỏ phong hoá vụn thô, không có thành phần sét, đất thô và rất mỏng, trong đất đôi khi có dấu vết của hiện tượng xôlôn-sắc, trên bề mặt đất thường có những vệt muối. Các dạng địa hình rất đặc biệt là đồi băng tích, đá trán cừu, fio, đất dạng dải, các dấu băng và các lũng băng.

Còn ở bán cầu Nam, châu Nam Cực thực sự là một hoang mạc băng tuyết, khí hậu khô lạnh hơn.



Hình III.4. Cảnh quan hoang mạc Nam Cực

Tự nhiên ở đây cực kỳ khắc nghiệt, cán cân bức xạ luôn âm, tại cực chỉ $-8 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$, nhiệt độ tháng lạnh nhất từ -16°C đến -72°C , tháng nóng nhất dưới 0°C , nhiệt độ tối thiểu tuyệt đối $-88,3^\circ\text{C}$. Trên lục địa Nam Cực có xoáy tàn nên ở sườn của các khiên băng thường nổi lên những luồng gió cực mạnh như bão và những cơn bão tuyết.

Địa y bao phủ trên nền hoang mạc Bắc Cực, thứ nữa là rêu, thực vật bậc cao rất ít. Thực vật bị đứt quãng và mọc thành từng vệt. Động vật rất nghèo về thành phần loài, điển hình là bò xạ, tuần lộc, chồn bắc cực, cá đối bông, ven biển có gấu trắng và nhiều chim biển.

Còn ở hoang mạc Nam Cực hoàn toàn không có thực vật bậc cao, chỉ có các loài thực vật bậc thấp như rêu, địa y, tảo, nấm hạ đẳng trên các "ốc đảo" Nam cực (nơi có cán cân bức xạ dương, có các hồ nước ngọt và nước mặn). Động vật điển hình là chim cánh cụt (penguin), hải cẩu và một số loài chim biển.

Tại cả 2 hoang mạc cực, Mặt Trời quanh năm đứng rất thấp, ngày và đêm dài, và ban đêm có sự biểu hiện huy hoàng của hiện tượng cực quang.

– Đới đài nguyên

Đài nguyên Bắc Cực bao chiếm rìa Bắc của lục địa Á – Âu, Bắc Mĩ, hàng loạt những hòn đảo liên kề, và một vài vùng duyên hải Greenland. Ranh giới phía nam quanh co, đôi khi qua 73°B , đôi chỗ hạ xuống tới 60°B .

Khí hậu lạnh quanh năm. Cán cân bức xạ hàng năm từ 7 đến 12 kcal/cm², nhiệt độ tháng lạnh nhất từ -5°C đến -35°C, tháng nóng nhất từ 5°C đến 13°C, mùa đông dài và lạnh, mùa hạ ngắn và cũng lạnh, không có lấy 1 tháng không có tuyết rơi. Lượng nước rơi 200 – 750 mm/năm. Hệ số dòng chảy là 75 – 90%. Nguồn nuôi dưỡng của nước sông là mưa tuyết và nước ngầm. Nước ngầm rất nhạt và nằm không sâu. Tầng đóng băng vĩnh viễn không phải có mặt ở khắp mọi nơi, nhiều đầm lầy, ao hồ và vùng nước. Vào mùa đông, trên sông thường có những thối băng. Vỏ phong hoá vụn thô, các thành phần tiêu biểu là sắt và hydro, đất quá ẩm và mỏng, gồm đất glây đài nguyên và đất đài nguyên podzol hoá yếu. Các dạng địa hình nhỏ đặc trưng là đất có khe nứt đa giác, đôi băng tích, gò than bùn.

Thảm thực vật thống trị là rêu và địa y, ngoài ra còn có một số loài cỏ và cây bụi nhỏ và cây bụi (bạch dương lùn, liễu cực đối...), cây cối thường thấp bé, rễ của chúng ăn nông, chỉ ở tầng đất trên cùng và cách xa tầng đóng băng vĩnh viễn. Động vật thường thấy là tuần lộc, chồn bắc cực, sói đài nguyên, cá đối bông, cú bắc cực, gà gô trắng đài nguyên ; có ít giống ăn ngũ cốc (do sản phẩm có hạt của thực vật ít) và ít giống đào hang (tầng đóng băng vĩnh viễn ngăn trở), không có các loài bò sát và lưỡng cư (do nhiệt độ thấp). Sự khác nhau về thành phần động vật mùa hạ và mùa đông lớn, hầu như tất cả các loài chim đều chỉ sinh sống ở đây vào mùa hè, đến mùa thu, chúng bay đến các xứ nóng.



Hình III.5. Cảnh quan đài nguyên mùa hạ ở Alaska

Ở bán cầu Bắc còn xuất hiện dải *đài nguyên – rừng và rừng thưa*. Dải này bao chiếm dải đất phía nam bao quanh các đài nguyên, mùa hạ bớt lạnh hơn, tháng nóng nhất từ 10°C đến 14°C . Thực vật là sự kết hợp của đài nguyên, rừng cây lùn (rừng thưa), đầm lầy và đồng cỏ. Động vật có các loài của đài nguyên và các dạng động vật rừng như chồn trắng, hải li, gấu nâu v.v.



Hình III.6. Cảnh quan rừng thưa cận Bắc Cực ở Ontario – Canada

Đới đài nguyên ở bán cầu Nam không gặp rừng mà chỉ có đài nguyên – đồng cỏ, bị đứt đoạn thành nhiều mảnh, phân bố ở phía tây bán đảo Nam cực, phía nam Đất Lửa (Nam Mĩ) và các đảo cận Nam Cực.

Đới này nằm hoàn toàn trong phạm vi các xoáy tụ, gió thổi về phía tây thường xuyên, lượng mưa lớn hơn, mưa rải rác suốt năm từ 600 đến 1400 mm. Nhiệt độ bớt lạnh hơn đài nguyên bán cầu Bắc, nhiệt độ tháng lạnh nhất từ -5°C đến -15°C .

Dưới các quần hợp thực vật thân cỏ, đất ở đây bao gồm các loại đất cỏ thứ cấp, đất mùn thô và đất chua. Rừng hiếm, có lẽ do gió lớn và thường xuyên (chỉ ở đảo Đất Lửa và các đảo Fonklen có rừng thưa Nam Cực), một số nơi phủ rêu – cỏ và đồng cỏ – cây bụi. Do không có tầng đóng băng vĩnh viễn nên động vật nhiều nhất là các loài gặm nhấm.

b) Các đới cảnh quan của vòng đai ôn hoà

Ranh giới của vòng đai ôn hoà với vòng đai nóng được vạch theo đường đẳng nhiệt 20°C của nhiệt độ trung bình năm, ranh giới này gần trùng với vĩ tuyến 30° ở cả bán cầu Bắc và Nam. Cán cân bức xạ ở đây là $20 - 60 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$. Vòng đai này có biên độ nhiệt độ trong năm lớn do vị trí của Mặt Trời cao về mùa hè, thấp về mùa đông. Điều kiện nhiệt độ ở khắp nơi cho phép thực vật phát triển, sự tồn tại của cảnh quan không rừng không phải do thiếu nhiệt mà do thiếu ẩm.

Trong vòng đai ôn hoà có thể phân biệt 3 khu vực : khu vực phía tây các lục địa, khu vực trung tâm các lục địa và khu vực phía đông các lục địa, gồm 6 đới : đới rừng taiga, đới rừng hỗn hợp và rừng lá rộng, đới thảo nguyên – rừng, đới thảo nguyên, đới bán hoang mạc, đới hoang mạc.

-- **Đới rừng taiga** : là đới cảnh quan rừng đặc trưng cho vòng đai ôn hoà, chỉ có ở bán cầu Bắc. Taiga là các rừng lá kim và lá nhỏ, có cấu trúc đơn giản (gồm các tầng cây thân gỗ, cỏ và rêu), nghèo thành phần loài, (gồm các loài thông, tùng, lãnh sam) và kiểu thực vật đồng cỏ và thực vật đầm lầy, sinh trưởng trong điều kiện khí hậu lạnh ẩm.

Rừng taiga tập trung ở Bắc Mỹ, phần châu Âu thuộc Liên Xô cũ và ở Sibir. Đây là vùng có mùa đông lạnh và khắc nghiệt : nhiệt độ trung bình các tháng lạnh nhất từ -10°C đến -40°C , đặc biệt ở Đông Sibir, nhiệt độ tối thiểu tuyệt đối đạt tới -71°C . Mùa hạ ẩm, nhiệt độ tháng nóng nhất từ 13°C đến 19°C , lượng mưa từ $400 - 600 \text{ mm/năm}$, nhưng bốc hơi ít hơn, hệ số dòng chảy là 65%, mạng lưới sông dày đặc, có nhiều đầm lầy, nước ngầm nằm không sâu. Vỏ phong hoá sialit – sét với các thành phần tiêu biểu là hydro, sắt và alumin. Điều kiện khí hậu, thuỷ văn như vậy tạo thuận lợi cho việc hình thành các loại đất đông kết dưới rừng taiga, đất podzon hoá, đất podzon hoá cỏ thứ cấp và đất đầm lầy.

Động vật ở rừng taiga cũng không giàu thành phần loài, không có các loài trên mặt đất sống thành từng đàn, ít loài đào hang song nhiều giống leo trèo. Hệ động vật ở đây chủ yếu sống định cư, hạt cây lá kim là nguồn thức ăn chính và các hốc cây là những nơi ẩn nấp tốt. Các loài chủ yếu là linh miêu, gấu nâu, hải li, hoẵng, chồn trắng, chim sáo, cú, v.v.

-- **Đới rừng hỗn hợp và rừng lá rộng** : ở vùng có khí hậu ôn đới hải dương ẩm và ẩm.

Tại bán cầu Bắc, đới này bao chiếm phần phía đông nước Mỹ (ở các vùng sát dãy Appalas, Hồ Lớn), Tây Âu (trừ khu vực Địa Trung Hải) và Viễn Đông (Nga).

Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất thay đổi từ -12°C đến $+5^{\circ}\text{C}$, tháng nóng nhất từ $16^{\circ}\text{C} - 21^{\circ}\text{C}$, lượng mưa từ $500 - 1000 \text{ mm/năm}$. Mạng lưới sông

dày đặc, có nhiều đầm lầy, nước ngầm nằm không sâu. Dưới rừng hỗn hợp có đất podzon, dưới tán rừng có cỏ là đất podzon hoá – cỏ thứ cấp, nơi đầm lầy có đất đầm lầy, than bùn. Điều kiện hình thành đất dưới rừng lá rộng khác với rừng hỗn hợp. Lượng mùn với thành phần kiềm được tích lũy nhiều hơn đã tạo nên loại acid mùn humic, có tác dụng hấp phụ các cation, đặc biệt là Ca, Mg ; vì thế đất giàu phì liệu, có màu nâu nên gọi là đất nâu. Tùy điều kiện khí hậu, nếu quá trình rửa trôi mạnh hơn thì hình thành đất xám và nếu quá trình tích lũy mùn cao hơn thì đất nâu sẫm được hình thành.

Trong đới rừng hỗn hợp, các quần thể hỗn hợp cây lá rộng xen lá kim, giàu thành phần loài hơn rừng taiga và có khá nhiều loài cỏ. Cùng mọc với các loài thông, tùng, vân sam là các loài cây lá rộng như phong, sồi, dẻ, bạch dương, tần bì.

Trong rừng lá rộng, các quần xã gồm nhiều tầng thực vật lá rộng, rừng lá mạnh mẽ vào mùa đông, đại bộ phận có phủ rêu, rừng thường sáng và nhiều ánh nắng mặt trời. Ngoài rừng còn có các đồng cỏ, các khoảng trống giữa rừng, các cánh đồng than bùn. Do trong các rừng này có nhiều loại thức ăn khác nhau nên thế giới động vật ở đây nhiều hơn rừng taiga. Ngoài các loài gấu, sóc, linh miêu thường gặp trong rừng taiga, còn có nhiều loài của vùng cận nhiệt đới và nhiệt đới như lợn rừng, hươu, hổ. Có nhiều loài chim : chim sẻ ngô, gõ kiến, vàng anh,... song ít giống chim nước và chim đầm lầy. Vì không có gió nên ở đây có nhiều côn trùng bay yếu.

Ở bán cầu Nam, đới này chỉ phân bố dọc bờ Tây Nam Mỹ cho tới 38°N, đảo Taxmani và các đảo phía nam của Niu Dilân. Khí hậu ở đây dịu hơn đới cùng tên ở bán cầu Bắc, nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất từ 5°C đến 8°C, tháng nóng nhất từ 10°C đến 18°C, lượng mưa lớn hơn do hoạt động của xoáy tụ và gió Tây, từ 1200 tới 3000 mm/năm.

Trên đất màu nâu phát triển rừng thường xanh rậm rạp bao gồm cây lá rộng xen lá kim, nhiều cây bụi, dây leo và phụ sinh. Các loài động vật đặc trưng ở đây là hươu, thú mỏ vịt, rái cá, thú có túi, đặc biệt ở Niu Dilân không có rắn và rùa, nhưng có các loài chim không biết bay (kiwi, vẹt stringops).

- *Đới thảo nguyên rừng* : là đới chuyển tiếp từ đới rừng sang đới thảo nguyên, với đặc trưng là sự xen kẽ của những khoảng rừng và các khoảng đồng cỏ. Đới này tập trung thành dải liên tục ở Siber, phần châu Âu thuộc Liên Xô cũ, trung tâm đại lục Bắc Mỹ bao quanh đới thảo nguyên, và không có ở bán cầu Nam.

Khí hậu ẩm và khô khan hơn : nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất từ -5°C đến +20°C, tháng nóng nhất từ 18°C đến 25°C, lượng mưa giảm chỉ còn

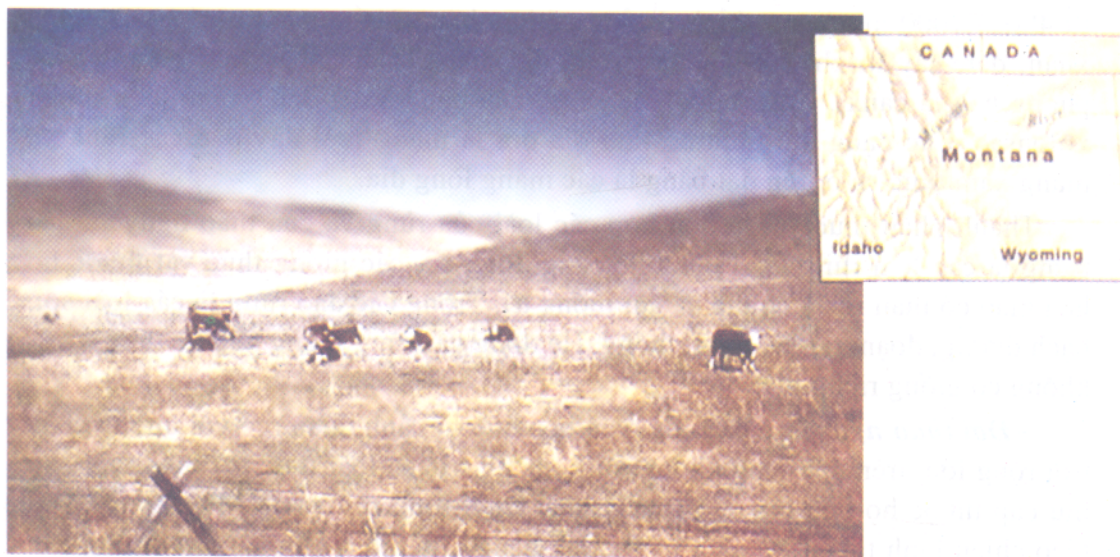
từ 400 – 1000 mm/năm, thỉnh thoảng có hạn hán. Các con sông có lũ vào mùa xuân, đầm lầy ít, chỉ có ở những vùng đất thấp. Thành phần tiêu biểu của vỏ phong hoá là canxi. Có các loại đất rừng màu nâu và đất đen, có cả hiện tượng xêlôn-sắc. Các dạng địa hình có tính địa đới là mạng lưới dày đặc các rãnh và máng xâm thực và ở trên đất bằng là các máng lòng đĩa.

Thành phần thực vật là hỗn hợp các loài của rừng và của thảo nguyên, đặc trưng là các loài rụng lá. Tại các khoảng đồng cỏ, các giống thực vật thuộc họ hoà thảo có thân rễ và cỏ tạp ưa ẩm thống trị. Trong các đảo rừng là các loài sồi, bạch dương, đoạn, tần bì, tùng, thông. Hệ động vật cũng giống như hệ thực vật là không có giống riêng biệt.

– *Đới thảo nguyên* : Thảo nguyên là một loại cảnh quan mở với đường chân trời rộng lớn, trên đất bằng không rừng, thống trị các loài thực vật thân thảo (cỏ thứ cấp thuộc họ hoà thảo). Đới này phát triển rộng rãi ở Bắc Mỹ (kéo dài gần theo chiều kinh tuyến), ở phía nam đồng bằng Tây Sibir, Hungary và Mông Cổ. Đới này không có ở bán cầu Nam theo đúng nghĩa của nó, bởi cảnh quan thảo nguyên ở đây chỉ là một diện đơn lẻ ở phía đông đồng bằng thấp Laplata (đồng cỏ Pampa).

Trong điều kiện địa hình bằng phẳng, khí hậu nóng và khô hơn. Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất từ 0°C đến 20°C, tháng nóng nhất từ 20°C đến 23°C, lượng mưa chỉ có từ 140 – 550 mm/năm, tập trung vào đầu mùa hạ. Do khí hậu khô, mạng lưới sông thưa thớt, sông ít nước, chảy quanh co và chậm chạp, không có những hồ lớn. Chính vì thế, trên thảo nguyên thường xuyên xảy ra hạn hán, gió khô, bão bụi. Nước ngầm nằm sâu và bị khoáng hoá (tới 10g/l), thường là loại sulfat hay sulfat – clorua. Vỏ phong hoá sialit – cacbonat. Ngoài các loại đất secnôziom, đất secnôziom – đồng cỏ và đất hạt dẻ còn có đất xêlôn-sắc và xêlôn-et. Các dạng địa hình có tính địa đới là các máng trũng dạng lòng chảo, rãnh xâm thực, máng xâm thực, máng trũng dạng lòng thuyền và ở Bắc Mỹ là địa hình đất xấu (badland).

Thực vật chính là các loài cỏ rậm và cao, còn cây bụi gai và một số rất ít cây thân gỗ chỉ mọc ở dọc các thung lũng, các chỗ trũng sâu. Do không có rừng cây gỗ và bóng râm, ít chỗ ẩn nấp tự nhiên, nhưng có nhiều thức ăn thực vật, nên động vật ở đây có nhiều loài gặm nhấm và các loài ăn cỏ, đặc biệt là các loài sống thành đàn ; các loài chim làm tổ trên mặt đất và các loài động vật phải tìm nơi cư trú trong các hang, có thị giác tinh tường, có khả năng chạy nhanh, bay khỏe. Các loài chim di cư có nhiều hơn đới rừng. Các loài động vật điển hình ở thảo nguyên là sơn dương vằn, thỏ, dúi, chuột, cáo, chim diều, đại bàng, kền kền...



Hình III.7. Cảnh quan thảo nguyên ôn đới với chủ yếu là thực vật cỏ thấp ở Montana

– **Đới nửa hoang mạc** : là đới chuyển tiếp giữa các thảo nguyên và hoang mạc, đôi khi người ta gọi đới này là thảo nguyên hoang mạc hay thảo nguyên khô khan. Đới này phát triển ở vùng Cazacxtan, lan sang Trung Á với một số chỗ bị đứt đoạn ; ở các cao nguyên thuộc Bắc và Nam Mĩ, đới này không có ở Tây Âu.

Tại đới này, nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất ở bán cầu Bắc từ -16°C đến -4°C , tháng nóng nhất từ 22°C đến 25°C , ở bán cầu Nam các chỉ số tương ứng là $4 - 5^{\circ}\text{C}$ và $10-18^{\circ}\text{C}$. Lượng mưa chỉ có từ 150 – 400 mm/năm, hệ số dòng chảy khoảng 4%, mạng lưới sông thưa thớt, mùa hạ sông cạn hơn, nhiều hồ trở nên khô cạn. Nước ngầm nằm sâu và bị khoáng hoá (sulfat – clorua). Trong vỏ phong hoá tích tụ các thành phần như cacbonat, sulfat, muối ăn. Các loại đất chính là đất hạt dễ sáng và đất nâu hoang mạc – thảo nguyên, đất xolonet. Các dạng địa hình đặc trưng là các cồn cát do gió tạo thành.

Thực vật chính là các loài ngải, cỏ vũ mao, cỏ băng, thực vật đất muối. Động vật ở đây có sự pha trộn giữa các giống thảo nguyên và các giống hoang mạc.

– **Đới hoang mạc** : chiếm một diện tích đáng kể ở vòng đai ôn hoà, đặc biệt ở phía tây bắc Mĩ (Bồn địa lớn) và Trung Á, các hoang mạc như vậy không có ở bán cầu Nam. Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất từ -15°C đến 0°C , tháng nóng nhất từ 22°C đến 32°C , nhiệt độ tối đa tuyệt đối tới 50°C và đất cát trong những ngày oi bức bị hun nóng tới 80°C . Lượng mưa chỉ có từ 75 – 250 mm/năm, mùa hạ mưa ít nhất, dòng chảy trên mặt hầu như không có dòng thường xuyên, chỉ có

một số dòng tạm thời. Nước ngầm nằm sâu và thường bị mặn, các hồ đều mặn. Trong điều kiện khô khan, phong hoá vật lí thống trị, trong đất tích tụ các loại muối, có đất nâu, nâu xám, xolonsắc. Các dạng địa hình đặc trưng là các cồn cát, các bờ dốc vách đứng, các tacra (vùng đất sét nứt nẻ).

Thảm thực vật rất thưa thớt và chủ yếu là cây chịu hạn. Thực vật có hệ rễ dài và phân ra nhiều nhánh, đa phần là cây bụi lâu năm, chỉ mọc theo các thung lũng sông mới có các rừng hành lang. Thực vật phong phú nhất tại các ốc đảo. Các loài chính là ngải, cỏ muối, cỏ đất cát.... Động vật ít, các loài có khả năng di chuyển nhanh và các loài gặm nhấm chỉ hình thành những quần thể nhỏ. Các hang hốc có ý nghĩa lớn đối với sự sống của các loài trong hoang mạc, ban ngày oi bức làm phong phú động vật sống ban đêm, nước khan hiếm làm nghèo nàn động vật lưỡng cư và các loài sống dưới nước. Các loài động vật điển hình là thằn lằn, rắn, bộ hung, bộ cạp, lạc đà 2 bướu, chuột nhảy, thỏ rừng, chó rừng, rùa thảo nguyên, các loài quý hiếm có ngựa tapan, hổ...



Hình III.8. Cảnh quan hoang mạc ôn đới ở tây bắc Arizona

c) Các đới cảnh quan của vòng đai cận nhiệt

Nằm ở vị trí chuyển tiếp từ vòng đai ôn hoà sang vòng đai nhiệt đới, nét đặc trưng của các vĩ độ thuộc vòng đai cận nhiệt là có sự hoạt động của các khối khí nhiệt đới vào mùa hạ và các khối khí ôn đới vào mùa đông.

Ở đây thấy sự lặp lại từ đới cảnh quan rừng Địa Trung Hải, đới cảnh quan rừng hỗn hợp cận nhiệt thường xanh, đới xavan cận nhiệt, đới nửa hoang mạc và đới hoang mạc cận nhiệt.

Giới động, thực vật của các đới cảnh quan này cũng mang tính chất chuyển tiếp từ vòng đai ôn hoà sang vòng đai nóng. Đặc điểm này được thể hiện qua thành phần của các đới cảnh quan.

– **Đới cận nhiệt Địa Trung Hải** : có khí hậu cận nhiệt với mùa hạ nóng khô, mùa đông ẩm và mưa nhiều. Đới này bao gồm phần ven Địa Trung Hải thuộc Nam Âu, Tây Bắc Phi, bán đảo Tiểu Á, Tây Á và bộ phận Bắc biển Đen, một dải hẹp ven biển ở Bắc Mĩ (California), Tây Nam Phi, Tây Nam Úc và Trung Chi lê. Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất từ 4°C đến 12°C , tháng nóng nhất từ 18°C đến 28°C . Lượng mưa từ 400 – 1000 mm/năm, mưa nhiều vào mùa lạnh, thời kì khô khan kéo dài từ 3 đến 6 tháng. Mạng lưới thuỷ văn thường xuyên tồn tại, song hoạt động yếu, lưu lượng lớn nhất vào mùa đông. Các con suối nhỏ mùa hạ bị khô. Đất nâu phổ biến.

Quần lạc thực vật phổ biến nhất là cây bụi thường xanh, cây bụi rụng lá, rừng lá kim (thông...), rừng thưa sáng thường xanh (sồi ưu thế, gồm 3 – 4 tầng, không có lớp phủ rêu nhưng có khá nhiều cây phụ sinh, dây leo). Giới động vật mang tính chất hỗn hợp của vùng cận nhiệt đới và ôn đới, điển hình là thỏ rừng, chó rừng, linh cẩu, kền kền, đại bàng, có nhiều loài bò sát và lưỡng cư, thế giới sâu bọ phong phú.



Hình III.9. Cảnh quan rừng cây gỗ kiểu Địa Trung Hải ở nam California

– **Đới rừng hỗn hợp cận nhiệt thường xanh** : phát triển ở các khu vực gió mùa hay mưa front mùa đông. Tại Bắc Mỹ, đới này ở bờ biển phía đông nước Mỹ (từ phía Nam tới 36°B), ở châu Á có ở các đồng bằng ven biển Trung Quốc và các đảo Nhật Bản, ở bán cầu Nam thấy ở khu vực từ $23 - 30^{\circ}\text{N}$ của Braxin, ven bờ biển Đông Nam Phi và Đông Nam Úc.

Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất $> 0^{\circ}\text{C}$ và đôi chỗ đạt tới 19°C , tháng nóng nhất từ 21°C đến 28°C . Lượng mưa từ 800 – 1200 mm/năm, mưa nhiều vào mùa hạ. Mạng lưới thủy văn khá phát triển. Đất đỏ và đỏ vàng là phổ biến.

Thành phần của rừng rất phức tạp, có sự hỗn hợp của cây lá rộng với cây lá kim phương nam và các đại diện của hệ thực vật ôn đới. Có nhiều loài cây dây leo, cây bụi rậm rạp. Thế giới động vật về căn bản giống với động vật rừng lá rộng ôn đới, nhưng có thêm các loài ưa nóng (cá sấu aligator, chim ruồi, vẹt...).



Hình III.10. Cảnh quan rừng lá rộng cận nhiệt đới ẩm ở nam Mississippi

– **Đới xavan cận nhiệt** : chỉ có ở đồng bằng trung tâm Bắc Mỹ và ở vùng đất thấp Đông Nam Úc. Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất từ 4°C đến 12°C , tháng nóng nhất từ 20°C đến 25°C . Lượng mưa từ 500 – 1200 mm/năm, thời kì khô khan đôi chỗ kéo dài đến trên 7 tháng. Mạng lưới thủy văn không dày, có những dòng định kì. Đất nâu, đất đen hung hung đỏ và đôi chỗ có đất secnôziom.

Thực vật căn bản là cỏ cao, lác đác có các cây gỗ đứng riêng lẻ hay những đám rừng thưa gồm các cây ưa khô. Tại Bắc Mỹ, điển hình là xavan sồi và xavan đậu gai, còn ở châu Úc là xavan khuynh diệp lẫn với cây keo. Thế giới động vật mang tính chất chuyển tiếp từ hệ động vật nhiệt đới sang ôn đới, điển hình là các loài bò sát và gặm nhấm, ở Bắc Mỹ còn có hổ, cá sấu, ở châu Úc là thú có túi (kanguru), đà điểu v.v...



Hình III.11. Cảnh quan thảo nguyên cận nhiệt đới ở Queensland Australia

– **Đới hoang mạc và nửa hoang mạc cận nhiệt** : chiếm một diện tích hẹp ở ven biển Libi – Ai Cập, cao nguyên Namibia (châu Phi), hoang mạc Atacama (Nam Mỹ), hoang mạc Victoria lớn (Nam Úc) và Trung Á (Nam 40°B).

Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất từ 13°C đến 19°C, tháng nóng nhất từ 25°C đến 35°C, lượng mưa chỉ có từ 50 – 400 mm/năm, nhưng thường không quá 200 mm/năm. Hầu như không có dòng chảy trên mặt thường xuyên, chỉ có một số dòng tạm thời. Nước ngầm và các hồ đều mặn. Phong hoá vật lý thống trị, trong đất tích tụ các loại muối, có đất nâu, đất nâu xám, xolonsac.

Thảm thực vật rất thưa thớt và chủ yếu là cây chịu hạn. Các loài chính là cỏ thứ cấp sống lâu năm, thực vật ưa muối, cây bụi nhỏ.. ; động vật có các loài gặm nhấm bò sát và các loài có móng : sơn dương, chó đồng cỏ, thằn lằn, rắn, bọ cạp, lạc đà không bướu, linh cẩu vằn, chuột túi, chim cẩu, kền kền...



Hình III.12. Cảnh quan hoang mạc cận nhiệt đới ở trung Namibia

d) Các đới cảnh quan của vòng đai nóng

Vòng đai nóng nằm trong giới hạn của hai đường đẳng nhiệt 20°C ở hai bán cầu. Cán cân bức xạ đạt $60 - 80 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$. Mặt Trời luôn ở cao trên đường chân trời, ở khu vực chí tuyến không thấp hơn 43° , ở xích đạo không thấp hơn $66,5^{\circ}$; một năm Mặt Trời hai lần lên thiên đỉnh, sự chênh lệch về độ dài ngày và đêm không đáng kể. Dòng nhiệt trong năm không chỉ lớn mà còn khá đều, bởi vậy, những khác nhau có tính chất địa đới trong vòng đai gây ra không chỉ bởi những đặc điểm về biên độ nhiệt độ, mà còn bởi phân bố hơi ẩm.

Vòng đai này gồm 4 đới : đới rừng nhiệt đới, đới xavan nhiệt đới, đới hoang mạc nhiệt đới, và đới rừng xích đạo ẩm ướt.

– **Đới rừng nhiệt đới** : phân bố ở phía nam bán đảo Florida ở Bắc Mỹ, bộ phận phía đông Trung Mỹ, phía đông đảo Madagaxca, một số đảo châu Đại Dương. Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất 18°C và tháng nóng nhất là 28°C . Lượng mưa từ $1000 - 2000 \text{ mm/năm}$ hoặc hơn, mạng lưới thuỷ văn khá phát triển, các con sông nhiều nước, các dòng trên sườn dốc nước chảy xiết, xâm thực mạnh mẽ. Vỏ phong hoá dày (có thể tới 80m), gồm nhiều loại vỏ sialit – ferit và alit. Đất feralit đỏ vàng là phổ biến. Trong rừng thường xuyên ẩm ướt, có các loài cây thường xanh, các loại cây họ đậu, họ dâu tằm chiếm ưu thế, nhiều dây leo và cây phụ sinh. Thế giới động vật ở đây giống với động vật rừng xích đạo.



Hình III. 13. Sơ đồ các vòng và đới địa lý trên Trái Đất (Theo K.K Markov)

Vòng địa lý	Đới địa lý	Vòng địa lý	Đới địa lý	Vòng địa lý	Đới địa lý
Bắc cực và Nam cực I  A AHTP	1. Hoang mạc Bắc cực và Nam cực	Cận nhiệt đới IV  CT	12. Rừng cận nhiệt ẩm 13. Rừng hỗn giao gió mùa 14. Rừng khô và cây bụi Địa Trung Hải 15. Xavan cận nhiệt	Nhiệt đới V  T	20. Rừng nhiệt đới 21. Xavan, rừng thưa và cây bụi 22. Bán hoang mạc và hoang mạc 23. Bán hoang mạc 24. Hoang mạc
Cận Bắc cực và Cận Nam cực II  CA CAHT	2. Đồi nguyên 3. Đồi nguyên – rừng		16. Thảo nguyên 17. Bán hoang mạc và hoang mạc 18. Bán hoang mạc 19. Hoang mạc	Cận xích đạo VI  C	25. Rừng cận xích đạo 26. Xavan, rừng thưa và cây bụi
Ôn đới III  Y	4. Tài ga 5. Rừng hỗn giao 6. Rừng lá rộng 7. Thảo nguyên – rừng 8. Thảo nguyên 9. Hoang mạc và bán hoang mạc 10. Bán hoang mạc 11. Hoang mạc			Xích đạo VII 	27. Rừng xích đạo ẩm (ghilê)
					Ranh giới vòng Ranh giới đới

– **Đới xavan nhiệt đới** : chiếm một diện tích rất rộng lớn trong vòng đai nóng, rộng nhất ở lục địa Phi – bao chiếm toàn bộ Sudan, Đông Phi, các cao nguyên phân thủy giữa các sông Công gô –Zâmbezi – Limpôpô ở Nam Phi, một phần lòng chảo Calahari, ở Nam Mỹ nó chiếm lưu vực sông Ôrinôcô và một phần địa khối Guyan, cả lãnh thổ rộng lớn của địa khối Braxin, 1/4 lục địa Úc ở phía bắc, ở châu Á nó bao chiếm phần Tây Bắc Ấn Độ và một số vùng khác.

Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất trong đới thay đổi từ 12°C tới 20°C , tháng nóng nhất từ 20°C đến 35°C – biên độ nhiệt độ trong năm lớn hơn đới rừng nhiệt đới. Lượng mưa ít, thay đổi từ 100 – 500 mm/năm, một số nơi lượng mưa đạt tới 1000 mm/năm. Khí hậu có sự phân hoá ra 2 mùa : mùa khô và mùa ẩm rất rõ rệt. Mạng lưới sông ngòi thưa thớt, vào thời kì mưa có lũ ngắn dữ dội, mùa khô, tình trạng sông ít nước kéo dài và các dòng sông nhỏ bị khô cạn, nước ngầm nằm sâu và thường bị muối hoá. Có các loại đất màu nâu đỏ, nâu và nâu xám, có đá ong.



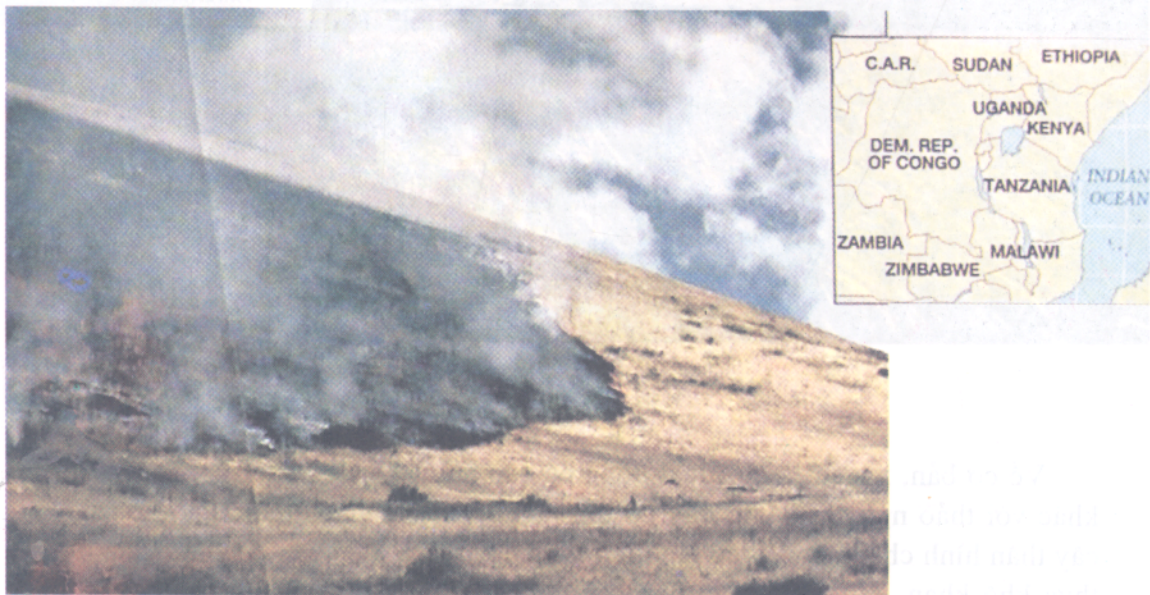
Hình III.14. Cảnh quan xavan cỏ cao nhiệt đới ở Kenya

Về cơ bản, xavan là một loại đồng cỏ cao nhiệt đới (cỏ cao từ 0,3 đến 2m), khác với thảo nguyên ở chỗ đây đó tồn tại các cây thân gỗ thấp, ưa khô, nhiều cây thân hình chai hay cây có tán hình lọng. Ngoài ra, ở xavan còn các kiểu rừng thưa khô khan, các khóm cây bụi, các đầm lầy nhiệt đới bị khô cạn, các rừng hành lang dọc các thung lũng sông. Thế giới động vật ở xavan cực kì phong

phú ; thích nghi cuộc sống trên đồng cỏ là các loài động vật có móng, thời kì khô hạn những động vật này di cư xa. Có nhiều loài gặm nhấm, động vật ăn thịt lớn, nhỏ, động vật ăn xác, bò sát. Các loài điển hình như : ngựa vằn, sơn dương, đà điểu, sư tử, tê giác, báo săn, thú ăn kiến, thú có túi, hươu cao cổ, vẹt, chim bồ câu, chim ruồi,...

– **Đới hoang mạc nhiệt đới** : chiếm một diện tích ngang đới trên, hầu hết diện tích Bắc Phi – gồm hoang mạc Xahara kéo dài suốt từ bờ biển Tây Phi tới bờ Hồng Hải, qua Arabi sang Nam sơn nguyên Iran và đến hoang mạc Thar (Tây Bắc Ấn Độ). Tại Bắc Mỹ, đới này chiếm phần phía Tây Mêhicô, hạ lưu sông Côloradô và bán đảo California. Tại bán cầu Nam, nó bao chiếm bình sơn nguyên trung tâm Andes ($15^{\circ}\text{N} - 18^{\circ}\text{N}$) và vùng trung tâm lục địa Úc.

Đặc trưng khí hậu hoang mạc nhiệt đới là nóng khô, biên độ nhiệt lớn. Nhiệt độ trung bình tháng trong đới thay đổi từ 7°C tới 35°C , trong những ngày oi bức, cát có thể bị hun nóng tới 90°C , lượng mưa từ 50 – 200 mm/năm và mưa rơi không đều, độ ẩm không khí rất thấp, chỉ khoảng 30%. Trong điều kiện đó, phong hoá vật lí thống trị, trong vỏ phong hoá có sự tích lũy các muối cacbonat, sulfat, các ôxit, hình thành vỏ sialit – clorua – sulfit. Các dạng địa hình do tác dụng thổi mòn của gió mang tính chất địa đới là các cồn cát, các đồi cát dạng trăng khuyết, hai sườn bất đối xứng (backhan), các thung lũng khô. Tại đới này không có dòng chảy thường xuyên, các hồ đều mặn.



Hình III.15. Cảnh quan xavan nhiệt đới mùa khô ở Tanzania

Thảm thực vật thưa thớt gồm các loài chịu hạn như xương rồng, bụi gai, các loại cỏ thuộc họ hoà thảo. Thế giới động vật nghèo hơn ở xavan nhiều, song các loài có móng, các loài gặm nhấm, loài ăn thịt lớn, bò sát đóng một vai trò đáng kể, điển hình có sơn dương, linh dương, lừa dại, linh cẩu,...

– *Đới rừng xích đạo ẩm ướt (còn gọi là rừng Ghilê hay rừng mưa nhiệt đới)* : là một trong những đới cảnh quan giàu có và cổ kính nhất Trái Đất. Đới này chiếm diện tích lớn nhất ở Nam Mỹ, gồm phần Tây của miền đất thấp thuộc lưu vực Amazon, kéo sang đến sườn núi Andes ; ở châu Phi, nó chiếm từ ven bờ vịnh Ghinê đến thượng lưu sông Cônggô – nằm giữa 5°N và 6°B ; và quần đảo Malaya ở Đông Nam Á.

Đặc trưng khí hậu của đới là quanh năm nóng ẩm, điều hoà. Cán cân bức xạ vượt 80 kcal/cm²/năm, nhiệt độ trung bình tháng 24°C – 28°C, biên độ nhiệt độ hàng năm chỉ vào khoảng 2 – 4°C (biên độ nhiệt độ ngày đêm lớn hơn biên độ nhiệt năm), nhịp điệu mùa không rõ rệt. Lượng mưa từ 1500 – 3000 mm/năm, sườn đón gió có thể có lượng mưa lớn hơn, đạt tới 10.000 mm. Nhiệt độ và độ ẩm lớn đã tạo điều kiện cho thực vật sinh trưởng quanh năm, các quá trình địa hoá, địa mạo và sinh hoá diễn ra với cường độ lớn. Mạng lưới sông ngòi dày đặc, các sông thường xuyên nhiều nước, nhiều đầm lầy, nước ngầm hoàn toàn ngọt và nằm ngay gần mặt đất. Vỏ phong hoá sialit – ferit có độ dày rất lớn, thành phần hoá học chứa nhiều H, Si, Fe, Al. Sự khoáng hoá vật chất hữu cơ diễn ra mạnh mẽ nên mùn tích tụ trong đất không nhiều, và đất phổ biến nhất ở rừng ghilê là đất feralit, laterit có màu từ nâu đỏ đến đỏ vàng.

Khối thực vật của rừng xích đạo rất lớn, tới trên 5000 tạ/ha, (ở Braxin tới 17.000 tạ/ha), lượng tăng trưởng 350 – 500 tạ/ha/ năm, gấp 5–10 lần so với rừng ôn đới (chỉ 25 –100 tạ/ha), cây cối luôn luôn xanh tươi vì chúng thay lá dần trong suốt năm. Đặc trưng của rừng là có cấu trúc nhiều tầng, (4 – 5 tầng cây), làm cho trong rừng kín và tối, đa dạng về thành phần loài, nhiều loài có rễ bành và hoa mọc ở thân với màu sắc sặc sỡ, nhiều cây dây leo và cây phụ sinh, hầu như vắng mặt cây bụi và số lượng thực vật thân cỏ rất hạn chế (các loài này chỉ có ở bìa rừng, nơi có lượng ánh sáng khá nhiều). Giới động vật vô cùng phong phú, có nhiều loài ăn thực vật sống trên tán cây, số lượng các loài ăn thịt hạn chế (do rừng rậm, thuận lợi cho các loài ăn thực vật, leo trèo giỏi ẩn nấp) ; nhiều loài chim có màu sắc sặc sỡ, nhiều côn trùng, sâu bọ và bò sát. Hoạt động sống của động vật trong rừng Ghilê diễn ra suốt ngày đêm, về đêm, thế giới động vật ban đêm thay thế cho thế giới động vật ban ngày. Tại mỗi khu vực rừng Ghilê lại có đặc trưng riêng về các loài động, thực vật. Đại diện đặc trưng của đới này ở lưu vực Amazon là cọ, lan, động vật gồm khỉ hú, heo vòi, hổ Nam Mỹ, bò biển, cá

sấu Aligator, vẹt Amazon, chim ruồi, chim hồng hoàng, bướm, kiến ; ở các rừng châu Á có các loài tre, dừa dại, cây kí sinh có hoa, ở động vật có các loài đười ươi, gấu Mã lai, heo vòi Tapirus indium, bò rừng châu Á, lợn rừng, chồn đen, hổ báo, hươu xạ, rắn hổ mang, thằn lằn bay, mối... ; ở Tây Phi thường có cọ dầu, cây dây leo, động vật có tinh tinh, vượn gorila, voi, hà mã, tắc kè châu Phi, vẹt xám, bộ hung, ruồi tsé – tsé v.v...



Hình III.16. Cảnh quan rừng mưa nhiệt đới ở lưu vực sông Amazon Brazil

3.2. Các đới cảnh quan trên đại dương thế giới

Góc nhập xạ của tia mặt trời trên các khoảng đại dương giảm dần từ xích đạo về cực là cơ sở của sự hình thành tính địa đới trong các đại dương với sự phân chia ra các vòng đai địa lí cũng tương tự như trên đất nổi. Nếu như sự phân chia

các vòng đai địa lý trên đất nổi thành các đới căn cứ vào thông số về độ ẩm, thì ở đại dương, thông số này được thay bằng thông số về độ mặn, tỉ trọng và động lực của khối nước.

X.V. Kaletxnic đã phân chia đại dương thế giới ra 8 đới cảnh quan : đới các biển đóng băng phía bắc, đới ôn hoà phía bắc, đới có sự lưu thông của dòng tín phong Bắc, đới biển san hô, đới có sự lưu thông của dòng tín phong Nam, đới đồng cỏ biển, đới giữa Nam đại dương và đới các biển đóng băng phía Nam.

– *Đới các biển đóng băng phía bắc* : bao chiếm Bắc Băng Dương và về phía Đại Tây Dương được giới hạn ở vĩ tuyến 70°B , về phía Thái Bình Dương được giới hạn ở vĩ tuyến 60°B .

Khí hậu rét buốt, cán cân bức xạ dưới $20 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$, nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất từ -2°C đến -40°C , tháng nóng nhất là từ 0°C đến $+10^{\circ}\text{C}$, mùa hạ không chỉ lạnh, còn u ám, đôi khi có sương mù. Lượng tuyết rơi từ $75 - 250 \text{ mm/năm}$, ở phía Tây đạt tới 500 mm/năm . Gió Đông thống trị, nhưng do trên các đại lục Âu – Á và Bắc Mỹ có các trung tâm áp nhiệt lực thay đổi theo mùa (mùa đông áp cao, mùa hạ áp thấp chiếm ưu thế) nên ở ven bờ đại dương có sự tuần hoàn kiểu gió mùa. Nhiệt độ của nước ở bồn Bắc cực suốt năm lạnh từ -1° đến -2°C , độ mặn $30 - 32\text{‰}$, ở các biển thềm lục địa về mùa đông nước lạnh tới $-1,5^{\circ}\text{C}$, mùa hạ đến $+8^{\circ}\text{C}$ và độ mặn nhỏ hơn 25‰ , dưới lớp nước lạnh, ở độ sâu $100 - 250\text{m}$, là lớp nước ấm từ 0°C đến $2,5^{\circ}\text{C}$ và mặn (gần 35‰). Suốt năm đại dương này bị băng che lấp : mùa hạ băng phủ 50% và mùa đông phủ 70% diện tích. Độ dày lớp băng tới $3 - 4\text{m}$, thậm chí tới $20 - 25\text{m}$. Băng hàng năm thường được mang từ phía đông sang phía tây chủ yếu do dòng biển Đông Greenland.

Nước lạnh bão hoà ôxi tạo điều kiện cho sự phát triển của sinh vật trôi nổi, đặc biệt là tảo cát, ven bờ là tảo xanh, tảo đỏ, cỏ biển. Có nhiều loài chim biển, nhất là mòng biển. Dưới nước có nhiều cá : cá trích, cá thu, cá bơn cực đới và cá hồi ; ở Đại Tây Dương có cá voi, động vật có vú có chó biển, voi biển, gấu trắng.

– *Đới ôn hoà phía bắc* : ở Đại Tây Dương được giới hạn giữa vĩ tuyến 70°B và 45°B , ở Thái Bình Dương được giới hạn ở giữa vĩ tuyến 60°B và 50°B .

Khí hậu lạnh. Cán cân bức xạ dưới $40 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$, nhiệt độ trung bình không khí tháng lạnh nhất từ -5°C đến $+10^{\circ}$, của nước từ 4°C đến 10°C , tháng nóng nhất tương ứng là 5° đến 15°C và 10°C đến 15°C , độ mặn $33 - 35\text{‰}$, lượng mưa từ $500 - 1000 \text{ mm/năm}$ (mùa đông là tuyết, mùa hạ là mưa). Đới này ở các đại dương gồm 2 nửa có nhiều nét tương phản : nửa phía đông của đới có hoạt động của các dòng biển nóng và nửa phía tây có dòng biển lạnh mang theo những khối băng trôi từ phía đông bắc xuống. Còn gió thống trị nửa phía bắc của đới là gió Đông, nửa phía nam của đới là gió Tây ôn đới.

Sinh vật trôi nổi ở đây có giáp xác thuộc bộ châu kiếm và tảo cát, ven bờ là tảo áo đá, tảo dẹt. Có nhiều loài chim biển, nhất là nhạn biển, mòng biển. Dưới đáy biển có nhiều loài thân mềm, giáp xác ; động vật có vú và cá ở Đại Tây Dương có : cá voi có răng, chó biển, thỏ biển, cá trích, cá thu, cá nục ; ở Thái Bình Dương có sư tử biển, rái cá biển, cá voi xám, cá voi Nhật Bản, cá hồi, cá thu....

– *Đới có sự lưu thông của dòng tín phong Bắc* : kế tiếp đới trên và giới hạn phía Nam là vĩ tuyến 8°B . Theo đúng như tên gọi, đới này ở Thái Bình Dương và Đại Tây Dương có vòng hải lưu lớn với xuất phát là các dòng tín phong Bắc, dòng phía tây nóng, phía đông lạnh, riêng Bắc Ấn Độ Dương thuộc đới này là khu vực hoạt động của các dòng gió mùa.

Nằm trong phạm vi đới khí hậu từ cận nhiệt tới nhiệt đới.

Đới này có cán cân bức xạ từ 40 đến $100 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$, nhiệt độ trung bình không khí trong phạm vi đới tháng lạnh nhất từ 7°C đến 25°C , của nước từ 5°C đến 25°C , tháng nóng nhất tương ứng là 15°C đến 25°C và 16°C đến 25°C , riêng ở Ấn Độ Dương có nhiệt độ cao hơn.

Thuộc đới này có nhiều cơn bão nhiệt đới hình thành và di chuyển, đặc biệt trên Thái Bình Dương và vịnh Bengan. Độ mặn của nước đại dương dao động từ $33 - 37,6\%$, (lớn nhất ở miền lặng gió và tín phong). Lượng mưa hàng năm từ $100 - 3000 \text{ mm}$ tùy theo từng vùng. Nước ở dưới sâu chỉ trôi lên ở khu vực xuất phát của dòng tín phong (phía đông), ở đây tín phong đui lớp nước trên mặt đi, vì vậy, theo hướng Tây các dòng này trở nên nghèo thức ăn nên số lượng sinh vật trôi nổi và cá ít đi.

Bộ phận phía nam của đới khá giàu kiến trúc san hô. Tại bờ biển và các đảo của các miền nhiệt đới có các rừng cây nước mặn. Trong số các loài tảo, ngoài tảo áo đá còn có tảo Xacgat. Khắp nơi đều thấy mòng biển, hải âu, cá nhà táng. Ngoài ra còn phải kể đến sự có mặt của hải sâm, trai ngọc, cá heo, cá chuồn, cá ngừ, rùa biển, rắn biển...

– *Đới biển san hô* : Trùng với dải có phát triển dòng nghịch xích đạo ở giữa 2 dòng tín phong Bắc và Nam, ở khoảng giữa 8°B và 6°N , toàn đới thuộc miền lặng gió hoặc chỉ có gió yếu.

Trong đới này, nước vận động từ Tây sang Đông, khí hậu nóng, ẩm, trời nhiều mây, thường có giông và mưa rào. Cán cân bức xạ trên $100 \text{ kcal/cm}^2/\text{năm}$; nhiệt độ trung bình suốt năm của không khí trên 25°C , của nước là $25 - 28^{\circ}\text{C}$, biên độ nhiệt độ năm nhỏ hơn biên độ nhiệt độ ngày đêm ; lượng mưa 2000 đến 3000 mm/năm , độ mặn dưới 35% .

Có nhiều loài động vật và thực vật trôi nổi, trong đó có những loài có thể phát sáng (ánh sáng của trùng dạ quang). Nhiều loài tảo. Tại các bãi triều có các rừng cây bụi nước mặn thường xanh. Hệ động vật căn bản giống đối có sự lưu thông của dòng tín phong, đặc biệt là rất đa dạng kiến trúc ám tiêu san hô. Trong đối này, nước ở dưới sâu dâng lên trên mặt và làm giàu cho lớp nước mặt (0 – 200m) bằng các chất nitrat và photphat. Sự phong phú về sinh vật nổi, cá và vi khuẩn là nguyên nhân làm giảm độ trong của nước, sinh vật trôi nổi chết đi là một trong những nguồn hình thành trầm tích biển.

Đối có sự lưu thông của dòng tín phong Nam : nằm giữa vĩ tuyến 6°N và 40°N . Đối này ở Thái Bình Dương là vòng hải lưu bắt đầu từ dòng tín phong Nam – dòng nóng Đông Úc – dòng trôi về phía đông và dòng lạnh Pêru – Chi lê. Trên Đại Tây Dương có vòng hải lưu lớn với xuất phát là các dòng tín phong Nam – dòng nóng Braxin – dòng trôi về phía đông và dòng lạnh Benguela, dòng phía tây nóng, phía đông lạnh. Ở Ấn Độ Dương thuộc đối này là khu vực hoạt động của các dòng tín phong Nam – dòng nóng Mozambich – dòng trôi về phía đông và dòng lạnh Tây Úc. Như vậy, ở cả 3 vòng, dòng đi về phía tây nóng, dòng về phía đông lạnh ; bên dưới dòng tín phong, ở tất cả các đại dương, bắt đầu từ độ sâu 50 – 100m, là hoạt động của dòng ngược với dòng trên mặt.

Cân cân bức xạ từ 100 đến 60 kcal/cm²/năm, nhiệt độ trung bình không khí và nước trong phạm vi đối thẳng lạnh nhất từ 10°C đến 25°C , thẳng nóng nhất là 15°C đến 28°C . Độ mặn của nước đại dương dao động từ 34 – 37,5‰, lượng mưa hàng năm từ 100 – 3000 mm, mưa ít hơn cả là bờ Đông và mưa nhiều hơn cả là bờ Tây các đại dương.

Các kiến trúc san hô và các rừng cây bụi nước mặn vốn là đặc tính của đối này. Thành phần của giới sinh vật gần giống với đối tín phong Bắc, chỉ có thêm một số loài riêng biệt vốn có ở bán cầu Nam là chim cánh cụt, hải âu khổng lồ, cá voi phương Nam...

Đối dòng cổ biển : Đối này nằm giữa 40°N và 50°N . Suốt năm ở đây có gió Tây thổi mạnh và các xoáy tụ theo gió chuyển qua. Đây là nơi có dòng biển gió Tây hay còn gọi là dòng Nam cực bao quanh Trái Đất, biển không yên tĩnh, nên là đối có sóng gió lớn nhất hành tinh, độ cao trung bình của sóng là 2 – 3m, sóng gió lớn nhất ở đây có độ cao sóng đạt tới 13m, chiều dài bước sóng trên 40m, vận tốc 20m/giây, chu kỳ sóng 20giây, độ cao của sóng bão lên tới 30 – 35m.

Cân cân bức xạ từ 60 đến 40 kcal/cm²/năm, nhiệt độ không khí thẳng lạnh nhất trong phạm vi đối thay đổi từ dưới 0° đến $+12^{\circ}\text{C}$, thẳng nóng nhất từ 8°C đến 12°C , và nhiệt độ trung bình

của nước càng lên phía bắc của đới càng tăng và đạt từ 10°C đến 15°C , độ mặn của nước đại dương 35‰, lượng mưa hàng năm từ 1000 – 3000 mm.

Đặc điểm bề ngoài của đới rất đáng chú ý là sự tập trung rất lớn của các loài tảo trôi nổi, trong đó có loài tảo dệt, chiều dài tới trên 50m, và truyền đi xung quanh Trái Đất theo dòng biển Nam cực. Điều này làm người ta nghĩ đến những đồng cỏ rộng lớn. Động vật phổ biến là cá voi Nam cực và các loài chim Nam cực...

Đới giữa Nam đại dương : Đới này mang đặc tính chuyển tiếp và lan rộng về phía nam tới đới biển đóng băng phía nam.

Cán cân bức xạ từ 40 đến 20 $\text{kcal/cm}^2/\text{năm}$, nhiệt độ của nước càng lên phía bắc càng tăng và đạt đến 10°C , khí hậu mát mẻ, nhiệt độ không khí tháng lạnh nhất trên 0° , tháng nóng nhất không quá 8°C , lượng mưa hàng năm dưới 1000mm. Độ mặn của nước đại dương cũng tăng dần từ Nam lên Bắc, băng nổi từ phía nam lên không vượt quá 55°N ngay cả trong mùa đông, nhưng các núi băng trôi xuyên ngang đới theo dòng gió Tây đi về phía đông hay đông bắc. Nước giàu ôxi, photphat, là nguồn thức ăn phong phú của tảo. Động vật phổ biến là cá voi Nam cực, cá Notothemidae (Bộ Ngạnh gai) và các loài chim hải âu lớn...

Đới các biển đóng băng phía Nam : Ranh giới phía bắc của nó ở Đại Tây Dương và Ấn Độ Dương là vĩ tuyến 60° , ở Thái Bình Dương là vòng cực.

Cán cân bức xạ dưới 20 $\text{kcal/cm}^2/\text{năm}$, nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất của không khí từ -10°C đến -25°C , tháng nóng nhất không quá $+5^{\circ}\text{C}$, mùa hạ nhiều nơi có nhiệt độ âm, thường có sương mù. Nhiệt độ của nước vào mùa đông thấp hơn 0°C , mùa hạ nhiều nơi dưới 0°C , đôi chỗ đạt tới $+2^{\circ}\text{C}$. Độ mặn 33 – 33,75‰ ; gió Tây và sự vận động yếu ớt của nước biển về phía đông và đông bắc (rìa phía nam của dòng gió Tây) đóng vai trò thống trị. Tuy nhiên, ở gần lục địa Nam cực, nước vận động từ phía đông sang phía tây (ngược chiều với dòng gió Tây).

Mặt nước trong đới suốt năm bị băng che phủ nhưng ngoài băng biển, băng lục địa cũng đóng một vai trò lớn : bờ của lục địa cũng bị băng phủ kín. Khác với đới băng Bắc cực, ở đây băng biển nổi không tạo thành khối rắn chắc : sóng độ cao trung bình là 1,5m không ngừng phá vỡ và tiêu huỷ chúng. Các núi băng trôi đại đa số có dạng mặt bàn, đôi khi đạt tới kích thước những đảo băng nổi với độ dài nhiều km. Các núi băng trôi tồn tại tới 10 năm (Bắc cực chỉ 2–3 năm) và trong thời gian đó chúng có thể trôi đến đới đồng cỏ biển.

Sinh vật trong đới có nhiều loài trôi nổi, đặc biệt là tảo cát, thân mềm, giáp xác. Có nhiều loài chim biển lớn, nhiều nhất là hải âu lớn, chim báo bão khổng

lở và đặc trưng nhất là chim cánh cụt, chúng thường sống thành quần thể lớn với số cá thể lên tới hàng triệu con. Dưới nước có nhiều loài cá voi có râu mép, như cá voi xanh, ở ven bờ có nhiều chó biển, báo biển, voi biển...

Tóm lại : Sự phân hoá các đối cảnh quan và tính thống nhất quy định lẫn nhau giữa các thành phần cấu trúc của mỗi đối cảnh quan cũng như của từng đơn vị tổng thể lãnh thổ tự nhiên – cảnh quan chịu sự chi phối của các quy luật địa lí chung của Trái Đất.

Quy luật về tính thống nhất và hoàn chỉnh được xác định bởi quy luật tuân hoàn vật chất và năng lượng, thể hiện mối liên hệ giữa các thành phần và nó tạo nên cấu trúc thành phần của cảnh quan (còn gọi là cấu trúc đứng, do sự sắp xếp theo tầng trong không gian của các thành phần cảnh quan).

Các quy luật địa đới và phi địa đới là những quy luật phân hoá không gian chi phối sự phân hoá Vĩ cảnh quan thành những tổng thể lãnh thổ tự nhiên lớn, nhỏ – hình thành cấu trúc ngang của cảnh quan.

Cấu trúc đứng (mối liên hệ giữa các thành phần), cấu trúc ngang (mối liên hệ giữa các tổng thể lãnh thổ là 2 mặt cấu trúc không gian của cảnh quan.

Quy luật về tính nhịp điệu là đặc trưng cấu trúc động lực theo thời gian của bất kì một cảnh quan nào. Mỗi cảnh quan có đặc trưng riêng về tính chu kì nhịp điệu theo ngày đêm, theo mùa, theo năm...

Con người cần nắm được các quy luật địa lí tự nhiên và hiểu rõ cấu trúc của mỗi cảnh quan để điều khiển tác động của mình vào tự nhiên, không làm trái các quy luật tự nhiên và không làm phá vỡ tính thống nhất hoàn chỉnh của cấu trúc cảnh quan.

4. MÔI TRƯỜNG ĐỊA LÍ VÀ MÔI TRƯỜNG ĐỊA LÍ

4.1. Các khái niệm cơ bản

a) Môi trường địa lí

Theo X.V. Kaletxnic, "**môi trường địa lí** là bộ phận tự nhiên của Trái Đất bao quanh con người, xã hội loài người trong lúc này ở vào tình trạng phối hợp hành động với bộ phận tự nhiên đó một cách trực tiếp, nghĩa là bộ phận tự nhiên đó có liên quan gần gũi nhất với đời sống và hoạt động sản xuất của con người". I.I. Ivanôv – Omxki (1950) thì định nghĩa : "**môi trường địa lí** là một khối thống nhất tự nhiên – lịch sử ổn định của các điều kiện tự nhiên trực tiếp, trong đó diễn

ra hoạt động vật chất và tinh thần của con người". Môi trường địa lí cũng chính là môi trường sống của con người.

b) Môi trường (môi trường của con người)

Theo định nghĩa của UNESCO (1981) thì "*môi trường của con người* bao gồm toàn bộ các hệ thống tự nhiên và các hệ thống do con người tạo ra, trong đó con người sống và bằng lao động của mình, khai thác các tài nguyên thiên nhiên và nhân tạo nhằm thoả mãn những nhu cầu của con người". Như vậy, môi trường sống đối với con người không chỉ là nơi tồn tại, sinh trưởng và phát triển cho mọi thực thể sinh vật con người mà còn là khung cảnh của cuộc sống, của lao động và sự vui chơi giải trí của con người.

Môi trường sống của con người là cả vũ trụ bao la, trong đó hệ Mặt Trời và Trái Đất là bộ phận có ảnh hưởng trực tiếp và rõ rệt nhất. Bộ phận bên ngoài của Trái Đất ảnh hưởng trực tiếp đến con người là lớp vỏ địa lí – trong đó, về mặt vật lí, nó bao gồm 3 lớp vỏ bộ phận : khí quyển (atmosphere), thuỷ quyển (hydrosphere), thạch quyển (lithosphere) ; và về mặt sinh học, Trái Đất có sinh quyển (biosphere), bao gồm các cơ thể sống và những bộ phận của thạch, thuỷ, khí quyển và thổ nhưỡng tạo nên môi trường sống của các cơ thể này.

Khác với các quyển vật chất vô sinh, sinh quyển, ngoài vật chất, năng lượng, còn có thông tin với tác dụng duy trì cấu trúc và cơ chế tồn tại, phát triển của các vật thể sống. Dạng thông tin ở mức độ phức tạp và phát triển cao nhất là trí tuệ con người, có tác dụng ngày càng mạnh mẽ đến sự tồn tại và phát triển của Trái Đất. Từ nhận thức đó mà khái niệm "Trí quyển" (noosphere) – bao gồm những bộ phận trên Trái Đất có tác động của trí con người – đã ra đời. Những thành tựu mới nhất của khoa học kĩ thuật cho thấy trí tuệ quyển đang thay đổi một cách nhanh chóng, sâu sắc và phạm vi tác động ngày càng mở rộng, kể cả phạm vi ngoài trái đất. Trí quyển chính là nơi đang xảy ra những biến động to lớn về môi trường mà khoa học môi trường cần đi sâu nghiên cứu.

Về mặt xã hội, các cá thể con người hợp lại thành gia đình, bộ tộc, cộng đồng, quốc gia, xã hội theo những loại hình, phương thức và thể chế khác nhau. Từ đó tạo nên các mối quan hệ, các hình thái tổ chức kinh tế xã hội có tác động mạnh mẽ tới môi trường vật lí (vô cơ), môi trường sinh học (hữu cơ).

Môi trường sống của con người được phân chia thành các bộ phận sau :

– *Môi trường tự nhiên* (natural environment) : gồm các yếu tố vật lí, hoá học và sinh học, tồn tại và phát triển theo quy luật tự nhiên, ngoài ý muốn của con người song vẫn chịu sự tác động của con người (đất, nước, sông, hồ, biển, không khí, động thực vật, ánh sáng mặt trời...).

– *Môi trường xã hội* (social environment) : là tổng thể các mối quan hệ giữa con người với con người, đó là các luật lệ, thể chế, cam kết, quy định... ở các cấp khác nhau. Môi trường xã hội định hướng hoạt động của con người theo một khuôn khổ nhất định, tạo nên sức mạnh tập thể thuận lợi cho sự phát triển, làm cho cuộc sống của con người khác các sinh vật khác.

– *Môi trường nhân tạo* (artificial environment) : bao gồm các yếu tố vật chất, khoa học kĩ thuật do con người sáng tạo ra, như nhà máy, xí nghiệp, các dây chuyền sản xuất, các con tàu vũ trụ, những tiện nghi trong cuộc sống...

Trong thực tế, cả ba loại môi trường trên cùng tồn tại, đan xen và tương tác với nhau hết sức chặt chẽ, tạo thành một thể thống nhất. Do đó, khi có một sự thay đổi của một bộ phận trong các thành phần của môi trường thì sẽ dẫn đến sự biến đổi dây chuyền của các thành phần khác theo những mức độ khác nhau.

4.2. Mối quan hệ giữa con người và môi trường địa lí

Khái niệm con người được xét đến trong mối quan hệ với môi trường địa lí không đơn thuần chỉ là con người như một sinh vật bậc cao nhất trong sơ đồ tiến hoá của giới hữu cơ, mà còn ở bản chất văn hoá không hề có ở mọi sinh vật khác. Tư duy, văn hoá, xã hội là đặc thù của con người, làm cho con người trở thành một thành viên đặc biệt, giữ vai trò chủ đạo trong sinh quyển. Con người không chỉ là sinh vật tiêu thụ trong chu trình chuyển hoá vật chất và năng lượng giữa sinh vật và môi trường, mà còn có khả năng làm biến đổi, cải tạo tự nhiên, tác động mạnh mẽ đến nhiều quá trình tự nhiên tại nhiều khu vực, thậm chí ở quy mô toàn cầu.

a) Vai trò của môi trường địa lí đối với đời sống xã hội hiện đại

Trong nhận thức về vai trò của môi trường địa lí đối với đời sống con người và sự phát triển của xã hội loài người đã có nhiều quan điểm khác nhau.

Quan điểm quyết định luận địa lí (còn gọi là quan điểm duy vật luận địa lí) đã quá nhấn mạnh vai trò của môi trường địa lí như là động lực chủ yếu đối với sự phát triển của xã hội : " Nếp sống và phong tục của con người, chế độ xã hội, luật pháp, sự phân phối của cải, ... tất cả những cái đó dường như được định trước bởi hoàn cảnh địa lí trong đó xã hội tồn tại ".

Lịch sử nhân loại đã bác bỏ luận thuyết sai lầm này : sự không bình đẳng xã hội có ở bất cứ điều kiện tự nhiên nào và ở bất kì nước nào, dù tự nhiên hàng trăm năm không thay đổi thì trong thời gian ấy chế độ xã hội, nếp sống, phong tục, tổ chức chính quyền... vẫn thay đổi. Khoa học đã xác định rằng, mỗi dạng vật chất có quy luật phát triển đặc thù, sự phát triển của xã hội theo những quy

luật hoàn toàn khác với sự phát triển của tự nhiên, vậy thì không thể nói môi trường tự nhiên quyết định đến sự phát triển của xã hội. Tuy nhiên, tác động của môi trường địa lí tới các điều kiện sống, tới tinh thần con người và tới xã hội loài người và đặc biệt là tới phương hướng sản xuất của nền kinh tế là một hiện thực khách quan. Chẳng hạn, con người sống ở vùng khí hậu ôn hoà có điều kiện sinh thái thuận lợi hơn thì cơ thể phát triển hơn người sống ở vùng nhiệt đới, đới thảo nguyên thuận lợi cho chăn nuôi hơn đới rừng, vùng giàu khoáng sản là tiền đề cho sự phát triển công nghiệp khai khoáng và chế tạo... Việc thừa nhận ảnh hưởng này không có gì chung với quyết định luận địa lí khi chưa xem nó có vai trò quyết định đối với xã hội.

Ngược lại, cho rằng môi trường địa lí không có ảnh hưởng gì đến sự phát triển của xã hội loài người cũng là quan điểm sai lầm – *phủ định luận địa lí*. Không thể tưởng tượng được rằng xã hội loài người có thể tồn tại ngoài môi trường địa lí : con người sống trong sự đùm bọc của tự nhiên và nhận được từ tự nhiên mọi thứ cần thiết để thoả mãn những nhu cầu của mình như nước, không khí, xây dựng nhà ở... Điều này được giải thích bởi con người, trước khi là một thực thể xã hội là một thực thể tự nhiên. Bản chất sinh học của con người buộc con người phải tồn tại, phải thích nghi trong một môi trường tự nhiên, và vì ở bậc cao nhất trong nấc thang tiến hoá sinh học, con người có trí tuệ và là thực thể sinh học đầy sáng tạo. Các sản phẩm được con người sáng tạo ra có nguồn gốc chính từ môi trường tự nhiên và sự phát triển của xã hội loài người liên quan chặt chẽ với sự phát triển của lực lượng sản xuất. Do đó, xã hội loài người bắt buộc phải phụ thuộc vào môi trường địa lí bao quanh tới một mức độ nào đó.

Luận thuyết khả năng cho rằng : môi trường địa lí chỉ tạo ra khả năng, còn việc sử dụng hay không sử dụng chúng phụ thuộc vào bản thân con người và trình độ văn hoá của con người. Mới thoạt nghe, tưởng như tất cả đều đúng, nhưng thật ra, luận thuyết này có hai sai lầm lớn : thứ nhất, trong khái niệm trình độ văn hoá, chế độ xã hội bị coi thường và chỉ có trình độ kĩ thuật được đề cập đến. Thứ hai, ảnh hưởng của tự nhiên tới xã hội loài người và của xã hội loài người tới tự nhiên được coi như ảnh hưởng trực tiếp, khi mà trong thực tế, nó buộc phải uốn theo các quan hệ xã hội. Không phải xã hội chịu ảnh hưởng trực tiếp của các thành phần tự nhiên, mà là con người, với tư cách là một sinh vật, có cuộc sống phụ thuộc vào môi trường tự nhiên.

Quan điểm Mác xít cho rằng : lực lượng chủ yếu thúc đẩy sự phát triển của xã hội loài người không phải là môi trường địa lí mà là phương thức sản xuất. Phương thức sản xuất bao gồm cả lực lượng sản xuất (người và công cụ sản xuất) và quan hệ sản xuất. Điều chủ yếu của sự phát triển xã hội là những mâu thuẫn

bên trong của nó, còn những mâu thuẫn của xã hội với môi trường tự nhiên chỉ là những nhân tố phụ đối với sự phát triển.

Tuy nhiên, với sự tiến bộ của xã hội, nhu cầu về các loại tài nguyên ngày càng tăng để đáp ứng sự phát triển nhanh chóng của sức sản xuất, mối dây ràng buộc con người với thiên nhiên ngày càng nhiều, vì thế, loài người ngày càng phụ thuộc nhiều hơn vào thiên nhiên về một số mặt nào đó.

Trong thời đại của chúng ta, trung bình từ 12 đến 14 năm, năng lực sản xuất của công nghiệp tăng gấp đôi. Nhiều loại tài nguyên cực kì cần thiết, không có chúng không thể hình dung được nền công nghiệp hiện nay, song chúng còn chưa có giá trị gì trong thế kỉ XVIII. Dân số thế giới tăng liên tục và nhu cầu khai thác tài nguyên thiên nhiên cho sản xuất tăng theo, theo tính toán, nếu dân số tăng 2% mỗi năm thì việc sử dụng khoáng sản và nước tăng khoảng 5% và sản lượng điện tăng khoảng 8%. Điều kiện tự nhiên cũng gây ra không ít bất lợi cho các nhà thiết kế, xây dựng, cơ khí hoá. Ví dụ, nhiệt độ thấp làm giảm độ bền của sản phẩm cao su kĩ thuật và chất dẻo. Vật liệu cách điện ở nhiệt độ thấp mất đi tính đàn hồi, nhưng ở nhiệt độ cao thì mềm đi. Các ví dụ ấy nói lên rằng mối liên hệ giữa xã hội với môi trường tự nhiên ngày càng trở nên phức tạp.

Vai trò của môi trường địa lí đối với xã hội loài người biểu hiện như sau :

– *Môi trường địa lí là điều kiện thường xuyên, cần thiết cho sự tồn tại và phát triển của xã hội loài người :*

Trước hết, môi trường địa lí là nơi cư trú, sinh sống của con người. Trong môi trường, con người sống tập trung thành gia đình, các cộng đồng... với các hình thức tổ chức từ thấp đến cao. Mọi tập hợp người đều cần có không gian sống nhất định, ở đó, họ cư trú và khai thác các nguồn tài nguyên thiên nhiên để sinh sống và phát triển kinh tế – xã hội.

Như vậy, môi trường địa lí cung cấp các nguồn nguyên liệu và năng lượng cho sự phát triển cuộc sống con người. Tùy theo trình độ phát triển của xã hội, số lượng tài nguyên được con người sử dụng ngày càng nhiều. Những khu vực có nguồn tài nguyên dồi dào, phong phú, thuận lợi cho sự phát triển kinh tế là những nơi tập trung dân cư đông đúc. Do dân số thế giới ngày càng đông, nên nhu cầu khai thác các nguồn tài nguyên ngày càng lớn. Việc khai thác quá mức và không hợp lí là nguyên nhân làm cho các nguồn tài nguyên ngày càng bị cạn kiệt hoặc suy thoái.

– *Môi trường địa lí là khung cảnh lao động, nghỉ ngơi, vui chơi giải trí của con người :*

Con người cần phải được sống và lao động trong một không gian môi trường địa lí giàu có và trong lành mới đạt được hiệu quả kinh tế cao và bảo toàn được

sức khoẻ, khả năng lao động lâu dài. Nhiều công trình nghiên cứu của các nhà y học, tâm lý – xã hội học đều nhận thấy rằng vẻ đẹp của tự nhiên có ảnh hưởng rất lớn đến sức khoẻ và năng lực sáng tạo các giá trị tinh thần của con người. Bởi vậy, việc gìn giữ môi trường trong lành, bảo vệ các cảnh quan thiên nhiên đẹp, các di tích văn hoá lịch sử sẽ có tác dụng lớn cho sự phát triển du lịch giải trí, nâng cao cuộc sống tinh thần và sức khoẻ cho con người.

– *Môi trường địa lí là nơi phát triển trí tuệ, óc thẩm mỹ và những phẩm chất tốt đẹp của con người :*

Mọi hiểu biết của con người đều bắt nguồn từ tự nhiên. Thông qua quan sát thiên nhiên, con người dần dần tìm cách giải thích các hiện tượng tự nhiên, phát hiện ra mối quan hệ giữa các hiện tượng, phát hiện ra những quy luật... đó là cơ sở cho nhiều ngành khoa học ra đời.

Mặt khác, cảnh quan thiên nhiên còn là cơ sở cho giáo dục thẩm mỹ và những phẩm chất tốt đẹp của con người. Thẩm mỹ là năng lực cảm nhận, thưởng thức cái đẹp, một trong những phẩm chất không thể thiếu của con người. Vẻ đẹp của thiên nhiên khơi nguồn cảm hứng sáng tạo nghệ thuật và nuôi dưỡng cho con người những tình cảm tốt đẹp, cách ứng xử đúng đắn biết tôn trọng, bảo vệ thiên nhiên.

– *Môi trường địa lí là nơi tiếp nhận, biến đổi các chất thải của con người :*

Con người là một thành viên trong chu trình sinh học diễn ra trong Vĩ cảnh quan. Những chất thải từ hoạt động sống của con người lại được môi trường địa lí tiếp nhận, biến đổi và đồng hoá. Trong các xã hội trước thời kì công nghiệp, các chất thải đưa vào môi trường không nhiều, nên được môi trường đồng hoá nhanh chóng : các chất thải hữu cơ bị các sinh vật phân huỷ phân giải triệt để thành nước, muối khoáng trả lại cho môi trường, các chất khí bị phát tán, bị biến đổi do các quá trình tự nhiên như khí CO_2 được cây xanh hấp thụ trong quá trình quang hợp hay khí SO_2 kết hợp với hơi nước tạo thành axit rơi xuống đất, nước... Với số dân ngày càng đông, sản xuất phát triển ngày càng mạnh, khối lượng các chất thải ngày càng lớn, thậm chí ở nhiều nơi, lượng chất thải đã vượt quá khả năng đồng hoá của môi trường ; một số chất thải độc hại, khó phân huỷ đã gây ô nhiễm và suy thoái môi trường.

Vì vậy, con người cần hiểu biết các quy luật, các tuần hoàn vật chất và năng lượng diễn ra trong Vĩ cảnh quan để điều chỉnh hoạt động của mình, không làm phá vỡ các chu trình tuần hoàn vốn đã cân bằng, ổn định của Vĩ cảnh quan.

b) Ảnh hưởng của xã hội loài người đến môi trường địa lí

Trong lịch sử phát triển vĩ cảnh quan Trái Đất, có 2 sự kiện góp phần to lớn làm thay đổi bộ mặt Trái Đất, đó là xuất hiện sự sống và sau đó là xuất hiện loài người.

Khi có sự sống trên Trái Đất, sinh quyển được tạo thành với các chu trình vật chất, các chuỗi, lưới thức ăn phức tạp ở trạng thái cân bằng động.

Khi con người xuất hiện, bộ mặt Trái Đất một lần nữa bị thay đổi lớn và sự thay đổi này diễn ra trong suốt thời gian tồn tại loài người với tốc độ biến đổi ngày càng mạnh, quy mô ngày càng rộng lớn. Mức độ tác động của con người vào tự nhiên phụ thuộc vào trình độ phát triển của xã hội loài người. Tuy nhiên, trình độ phát triển của xã hội không chỉ được đánh giá bằng trình độ kĩ thuật trong lực lượng sản xuất mà còn phụ thuộc vào chế độ xã hội. Trình độ phát triển của khoa học kĩ thuật càng cao thì phạm vi tác động và mức độ tác động vào môi trường càng lớn và sâu sắc. Hoạt động sản xuất xã hội đã tạo ra những biến đổi tự nhiên theo hướng tích cực như xây dựng các cảnh quan văn hoá, các công trình cải tạo thiên nhiên nhằm tạo ra điều kiện sống thuận lợi hơn cho con người. Tuy nhiên, môi trường địa lí cũng có nhiều mặt biến đổi theo hướng xấu đi. Sự phát triển bền vững của môi trường địa lí nhằm thoả mãn nhu cầu hiện tại và tương lai của loài người chỉ đạt được khi con người nhận thức được rằng : con người chỉ điều khiển được tự nhiên phát triển theo hướng có lợi cho mình khi tính đến đầy đủ các quy luật của tự nhiên. I.Iu. Dolgusin (1964) đã nhận xét một cách rất có lí rằng : ngay cả các phương pháp làm biến đổi tự nhiên một cách sâu sắc nhất cũng chỉ là ở chỗ tác động tới các *quá trình tự phát triển của tự nhiên*. Điều đó có nghĩa là chúng ta phải bác bỏ quan điểm quyết định luận xã hội (coi xã hội loài người là nhân tố quyết định đến sự phát triển của môi trường tự nhiên trên Trái Đất) như bác bỏ quan điểm quyết định luận địa lí.

Trong suốt lịch sử phát triển, loài người đã trải qua những giai đoạn khác nhau với nhiều tác động đặc thù đến môi trường : ở thời kì nguyên thuỷ và thời kì công nghiệp, tác động của con người giới hạn chủ yếu vào giới sinh vật tự nhiên, nhưng đến thời kì công nghiệp và cách mạng kĩ thuật, con người đã tác động mạnh mẽ, sâu sắc tới toàn bộ các nguồn tài nguyên và các quá trình tự nhiên.

Thời kì nguyên thuỷ : con người sống hoà nhập với tự nhiên, phụ thuộc vào những sản phẩm có sẵn trong tự nhiên, cách kiếm sống cơ bản là săn bắt và hái lượm. Giai đoạn này, dân số thế giới còn ít, lượng khai thác ít, mức độ tác động của con người vào tự nhiên còn thấp do đó các chức năng môi trường nhanh chóng được phục hồi.

Thời kì nông nghiệp : xuất hiện khoảng 7000 – 8000 năm trước công nguyên – khi con người biết trồng trọt và chăn nuôi, con người biết chủ động tìm kiếm, tạo ra và cất giữ thức ăn. Tuy nhiên cho đến đầu thế kỉ 21, con người vẫn chưa sản xuất đủ lương thực phục vụ cho số dân

đồng và ngày một tăng. Vì vậy, ngành sản xuất lương thực vẫn được chú trọng ở mức độ cao trên toàn thế giới. Sản xuất nông nghiệp vẫn đang tác động mạnh đến tài nguyên và môi trường, đặc biệt là tài nguyên đất, nước và không khí.

Giai đoạn đầu của nền văn minh nông nghiệp, phương thức canh tác chính là du canh du cư, đốt và phát quang rừng để lấy đất, tria lô tra hạt. Các vùng đất trồng bị bạc màu nhanh chóng.

Khi dân số ngày càng tăng, nhu cầu lương thực, thực phẩm ngày càng lớn đòi hỏi con người khai phá ngày càng nhiều đất đai, do vậy, nhiều diện tích rừng bị chặt, đốt, diện tích đất bạc màu ngày càng tăng, ngày càng nhiều loài sinh vật bị khai thác, săn bắt hoặc tuyệt chủng do mất nơi ở và ổ sinh thái... Tuy nhiên, tác động mạnh nhất của con người vào môi trường chỉ diễn ra vào thời kì công nghiệp và sự phát triển của chủ nghĩa thực dân.

Thời kì công nghiệp và cách mạng khoa học kĩ thuật : Cùng với sự phát triển của khoa học kĩ thuật, con người đã từng bước giải quyết được vấn đề thức ăn, quần áo, nhà cửa. Con người đã tích cực hơn trong việc phòng chống thiên tai, đã nghiên cứu, chế tạo ra các công cụ sản xuất ngày càng tinh vi, hiện đại, sản xuất ra ngày càng nhiều hơn các sản phẩm phục vụ cho cuộc sống, kể cả các phương tiện chống ô nhiễm và cải tạo môi trường xung quanh.

Những năm cuối thế kỉ XX, công nghiệp đã có những bước tiến khổng lồ, diện tích đất trồng trọt suy giảm đáng kể. Ngày càng nhiều loại tài nguyên thiên nhiên được khai thác với số lượng ngày càng lớn do sức sản xuất phát triển. Nhiều nơi tình trạng suy kiệt tài nguyên đã ở mức báo động, đồng thời lượng chất thải đưa vào môi trường ngày càng lớn và phức tạp hơn, gây ô nhiễm môi trường.

Cùng với sự phát triển công nghiệp, các đô thị ngày càng mở rộng và phát triển nhanh chóng. Đô thị hoá là hiện tượng nổi bật của nền văn minh hiện đại do sự phát triển công nghiệp và sự bùng nổ dân số trên toàn thế giới. Tại các vùng đô thị, thiên nhiên hầu như bị biến đổi hoàn toàn, thay vào đó là các công trình nhân tạo. Các thành phố là nơi tập trung đông dân cư, các nhà máy công nghiệp, nên đây cũng là nơi tiêu thụ khối lượng lớn nông sản, nguyên vật liệu xây dựng, nước ngọt... và là nơi tập trung các chất thải công nghiệp và chất thải sinh hoạt rất lớn.

Một điểm đáng lưu ý nữa là : thời kì công nghiệp hoá cũng là thời kì chủ nghĩa thực dân phát triển mạnh. Các nước thuộc địa trở thành nơi bị bọn đế quốc bóc lột lao động và tài nguyên. Trong chiến tranh, môi trường bị tàn phá trực tiếp, bị suy thoái và gây tác hại lâu dài – vào thời kì sau chiến tranh (mà Việt Nam là một ví dụ dễ nhận thấy). Bởi vậy, môi trường toàn cầu bị suy thoái đáng kể.

c) Các dạng tác động của con người đến tự nhiên trong điều kiện của cách mạng khoa học kĩ thuật và các hậu quả địa lí

Các tác động của con người đến tự nhiên diễn ra dưới nhiều hình thức, trên nhiều mặt và gây nên những hậu quả địa lí rất đa dạng, phức tạp.

Theo A.G. Ixatsenko có những dạng tác động và những hậu quả địa lí chủ yếu như sau :

– Tác động làm dịch chuyển cơ học các vật chất rắn và các quá trình trọng lực.

Các tác động trực tiếp làm biến đổi bề mặt địa hình là canh tác trên sườn dốc, cày xới tạo thành các khe rãnh, đào lấp, san bằng địa hình hay tạo nên các dạng địa hình nhân tạo như đê đập, ao hồ, mương máng..., đóng đá thả tại các khu khai thác quặng. Cũng có những tác động gây nên những biến đổi địa hình một cách gián tiếp thông qua việc thúc đẩy các quá trình trọng lực như xâm thực gia tốc của dòng nước, tạo nên mương xói, khe rãnh, hố sụt, đất trượt... Hậu quả theo sau những biến đổi địa hình là sự thay đổi của mực nước và chế độ nước ngầm, bồi lấp sông hồ và sự thay đổi trong một chừng mực nào đó của mạng lưới thủy văn.

– Tác động làm thay đổi tuần hoàn nước và cân bằng ẩm

Việc sử dụng hay phân bố lại tài nguyên nước được con người tiến hành từ xa xưa. Ngày nay, những hoạt động làm thay đổi vòng tuần hoàn nước của con người đã diễn ra ở quy mô lớn chưa từng thấy. Việc điều tiết và phân phối lại nước sông trong trình độ kĩ thuật hiện nay là một công việc bình thường. Điều chỉnh dòng chảy nước là một trong những công cụ cải tạo tự nhiên mạnh mẽ nhất trong thời đại ngày nay. Việc xây dựng các hồ chứa nước nhân tạo gây tác động mạnh mẽ nhất đến vòng tuần hoàn nước và cũng gây ra những hậu quả nghiêm trọng nhất. Những hồ chứa nước lớn làm thay đổi khí hậu của các lãnh thổ bao quanh, gây nên sự dâng lên của mực nước ngầm, sự lầy hoá. Diện tích đất đai được tưới tiêu ngày càng mở rộng, làm tăng sự thấm thấu vào đất, vào nước ngầm, nhiều vùng tăng ẩm hoặc bớt khô và do đó nâng cao sản lượng sinh vật. Việc tăng cường hay giảm lượng nước bốc hơi trên diện tích đất đai được tưới tiêu sẽ ảnh hưởng đến cân bằng nước, nhiệt độ, độ ẩm không khí của khu vực.

Sự hiểu biết về những mối liên hệ, cấu trúc và động lực của mỗi tổng thể lãnh thổ là cần thiết để những hoạt động làm thay đổi vòng tuần hoàn nước không gây ra những hậu quả không mong muốn.

– Tác động làm phá vỡ cân bằng nhiệt

Những tác động có nguồn gốc kĩ thuật như sự phá huỷ lớp phủ thực vật, sự tăng bụi và nồng độ CO₂ và các chất khí nhà kính khác trong khí quyển, tăng

nhiệt do đốt nhiên liệu, sự thay đổi tuần hoàn nước đã làm thay đổi cân bằng nhiệt trong khí quyển. Hậu quả rõ nhất là khí quyển Trái Đất nóng lên. So với thế kỉ XVIII, nhiệt độ khí quyển Trái Đất đã tăng lên $0,5^{\circ}\text{C}$ và tăng mạnh nhất từ năm 1965 trở lại đây ($0,4^{\circ}\text{C}$). Sự phá vỡ cân bằng nhiệt sẽ dẫn đến nhiều hậu quả địa lí nghiêm trọng như làm tan băng vùng cực, mực nước biển dâng lên làm ngập nước nhiều dải đất thấp ven bờ, làm thay đổi tuần hoàn nước, không khí, biến đổi tính chất và hoạt động của các dòng hải lưu gây ảnh hưởng đến chế độ khí hậu, nhịp điệu mưa, bão ở nhiều vùng trên Trái Đất.

– Tác động làm phá huỷ cân bằng sinh vật

Vòng tuần hoàn sinh vật giữ vai trò quan trọng nhất trong sự phát triển của vỏ cảnh quan Trái Đất. Giới hữu cơ cực kì nhạy cảm với sự tác động của con người. Các hình thức tác động của con người làm phá huỷ cân bằng sinh vật biểu thị ở việc : 1. huỷ diệt một khối lượng lớn sinh vật, 2. nuôi trồng và mở rộng các khu phân bố của chúng, 3. phân bố lại động vật, thực vật về mặt địa lí và 4. tạo nên các giống loài sinh vật mới.

Trong số những tác động đó, có những mặt tích cực như làm phong phú thêm sự đa dạng sinh học, tạo ra nhiều giống loài có năng suất cao, chất lượng tốt, mở rộng khu phân bố của chúng. Đồng thời, những tác động tiêu cực cũng không nhỏ như sự tiêu diệt hoàn toàn hoặc phá vỡ cấu trúc của nhiều hệ sinh thái rừng tự nhiên làm nghèo đi giới thiên nhiên hữu sinh, gây ra những hậu quả lớn về môi trường địa lí. Trong vòng 300 năm, diện tích rừng trên đất nổi đã giảm đi non một nửa, hiện tại hàng năm diện tích mất rừng lên tới 17 triệu ha, hậu quả là đất đai bị xâm thực, bào mòn dẫn tới hoang hoá, tuần hoàn nước, nhiệt bị thay đổi, làm phá vỡ cân bằng ôxi trong khí quyển và làm khí hậu Trái Đất ấm lên, gây nên sự biến đổi của mọi quá trình địa lí và ảnh hưởng đến đời sống của mọi sinh vật trên Trái Đất – hậu quả đó gọi là "sự khủng hoảng sinh thái".

– Sự di động của các nguyên tố hoá học do nguyên nhân kĩ thuật

Hoạt động kĩ thuật của con người đã tham gia vào sự di động cơ giới và địa hoá của các nguyên tố hoá học. Loài người đã rút ra từ vỏ Trái Đất nhiều nguyên tố hoá học (nhiều nhất là C, rồi đến Ca, Fe, Al, Cl, Na, P,...) và thu nhận được từ chúng những chất mới, làm phân tán chúng trên bề mặt Trái Đất. Các chất này tham gia vào quá trình sản xuất, các hoạt động sống của con người rồi lại trở về môi trường dưới nhiều vòng tuần hoàn khác nhau của địa quyển. Đại dương thế giới là chặng cuối cùng trên con đường di động trong nước của các nguyên tố và đây cũng là nơi thu nhận trực tiếp nhiều chất thải có nguồn gốc kĩ thuật. Điều đó đã dẫn đến sự gia tăng ô nhiễm ở đại dương, dẫn đến sự phá vỡ chế độ trao đổi

khí và nhiệt của đại dương với khí quyển và làm xấu đi điều kiện tồn tại sự sống ở đại dương.

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kĩ thuật, quá trình công nghiệp hoá và đô thị hoá diễn ra với tốc độ cao, quy mô lớn, loài người huy động từ trong lòng đất ngày càng nhiều các nguyên tố hoá học với khối lượng ngày càng lớn, tạo ra nhiều chất mới để đưa vào sản xuất, đồng thời lượng chất thải sản xuất và sinh hoạt đưa vào môi trường ngày càng gia tăng. Như vậy, hoạt động kĩ thuật của nhân loại đã tác động mạnh mẽ vào sự di động của các nguyên tố hoá học trong địa quyển theo chiều hướng tăng hàm lượng của các nguyên tố và hợp chất của chúng trong khí quyển, thuỷ quyển gây ô nhiễm môi trường sống. Tính chất và hậu quả của nhiều quá trình phá vỡ cân bằng địa hoá vẫn còn chưa được nghiên cứu.

d) Về sự biến đổi của cảnh quan

Với các tác động nêu trên, dường như con người ngày nay đã tham gia và làm biến đổi mọi quá trình tuần hoàn vật chất và năng lượng của môi trường địa lí. Sự biến đổi của các quá trình trên đã làm thay đổi cảnh quan tự nhiên ở một mức độ nào đó. Việc phân loại mức độ biến đổi cảnh quan và những tiêu chuẩn về sự biến đổi tận gốc cảnh quan là những vấn đề phải quan tâm.

Sự tác động của con người vào các hệ địa lí làm thay đổi cấu trúc của chúng, song cần phải nhấn mạnh rằng, dù cảnh quan bị biến đổi mạnh mẽ đến mấy, thì nó vẫn là một bộ phận của thiên nhiên và hoàn toàn lệ thuộc vào những quy luật của tự nhiên. Con người không thể san bằng những khác biệt giữa các cảnh quan tự nhiên. Ngay ở các cảnh quan nhân sinh, con người cũng không tạo nên những hợp phần mới của cảnh quan, mà chỉ đưa vào những yếu tố mới, như những công trình xây dựng, những bồn nước, ruộng vườn... Các yếu tố này có mặt trong môi trường tự nhiên và chịu sự tác động của các quy luật tự nhiên, chúng không bền vững và không có khả năng tồn tại độc lập khi không có sự chăm sóc của con người.

Tác động của con người làm biến đổi tự nhiên của các địa tổng thể ở cấp thấp dễ hơn ở cấp cao. Với các địa tổng thể lớn, sự thành tạo của cảnh quan đã ổn định và là kết quả của một quá trình phát triển lâu dài, có sự phối hợp của các lực tự nhiên. Sự biến đổi căn bản cấu trúc của địa tổng thể lớn chỉ có thể diễn ra dưới tác động của các quá trình tự nhiên. Ví dụ : cảnh quan Tây Bắc Việt Nam có đặc điểm cấu trúc địa hình núi non chiếm ưu thế, sông ngòi dốc mạnh theo hướng sơn mạch Tây Bắc – Đông Nam. Mặc dù con người đã tác động mạnh mẽ đến cảnh quan như xây dựng nhiều đập ngăn sông, giữ nước, phá huỷ gần hết lớp phủ thực vật ban đầu... cũng không thể làm thay đổi căn bản đặc điểm địa hình,

dòng chảy, các quan hệ giữa các hợp phần cũng như những đặc điểm chung của cảnh quan.

Một cảnh quan địa lí được coi là bị biến đổi tận gốc, biến đổi về chất, khi mà trong cảnh quan đó tất cả mọi thành phần đều bị biến đổi một cách có quan hệ qua lại với nhau, nghĩa là cảnh quan đó phải có cấu trúc mới, khác với cấu trúc trước kia (X.V. Kaletxnic).

A.G. Ixatsenko chia các cảnh quan bị biến đổi do con người theo 4 loại sau :

– *Các cảnh quan được gọi là nguyên thủy* : Có lẽ không còn nơi nào trên Trái Đất là không chịu ảnh hưởng của những tác động của con người. Những cảnh quan được coi là nguyên thủy là những cảnh quan không chịu sự tác động trực tiếp hay sử dụng vào mục đích kinh tế. (Tuy nhiên, sự tác động gián tiếp, sự tích tụ các chất thải nguồn gốc kĩ thuật sẽ có tác động đến các cảnh quan này. Ví dụ, ở những vùng địa cực, mối đe dọa ô nhiễm và khả năng tan băng sẽ xảy ra nếu mức độ ô nhiễm và nhiệt độ khí quyển Trái Đất vẫn tiếp tục tăng).

– *Các cảnh quan ít bị biến đổi* : trên Trái Đất hiện vẫn còn những khu rừng nhiệt đới ở châu Phi, Nam Mỹ và một số cảnh quan ở vùng taiga, đài nguyên, hoang mạc, dân cư thưa thớt, mà việc sử dụng vào mục đích kinh tế ở đây mới chỉ đụng chạm đến từng hợp phần tự nhiên, chưa làm phá vỡ mối liên hệ giữa chúng, sự thay đổi của cảnh quan còn mang tính chất thuận nghịch.

– *Các cảnh quan bị biến đổi nhiều (bị phá vỡ cấu trúc)* : Sự tác động của con người vào các cảnh quan này mạnh mẽ, đụng chạm vào nhiều hợp phần, làm phá vỡ cấu trúc của cảnh quan và tự nhiên bị biến đổi theo hướng không phục hồi lại được (không thuận nghịch) và bất lợi cho con người.

– *Các cảnh quan văn hoá* : là những cảnh quan được con người làm biến đổi một cách hợp lí dựa trên cơ sở khoa học, nhằm mang lại tiềm lực kinh tế cao và chất lượng môi trường tốt đẹp hơn.

Hiện nay, nhờ khoa học và kĩ thuật phát triển, con người đã đạt được nhiều thành tựu trong việc cải tạo tự nhiên, mang lại những lợi ích to lớn cho con người. Những thắng lợi đó thực chất là do con người đã nắm được các quy luật tự nhiên và điều khiển sự phát triển của tự nhiên theo hướng có lợi cho mình. Tuy nhiên, nhiều công trình, nhiều việc làm của con người hoặc do chưa tính hết những khả năng biến đổi của môi trường tự nhiên, hoặc không chú ý đến việc bảo vệ tự nhiên đã dẫn đến những tác hại to lớn. Điều đáng chú ý là những tác động tích cực của con người có thể nhìn thấy ngay, còn các tác động tiêu cực thường phải sau một thời gian dài mới xuất hiện

Như vậy, con người là một thành phần của tự nhiên và vẫn chịu sự chi phối của các quy luật tự nhiên. Con người không thể thống trị được tự nhiên, không

thể chống lại các quy luật của tự nhiên, điều khiển tự nhiên theo ý riêng của mình. Ph. Ăng-ghe-n đã nhấn mạnh : "chúng ta hoàn toàn không thể thống trị thiên nhiên như một kẻ xâm lược thống trị một dân tộc khác, như một người sống bên ngoài tự nhiên". Trong mỗi hoạt động kinh tế – xã hội, việc đánh giá tác động của con người đến sự biến đổi của cảnh quan nhằm điều chỉnh hoạt động, thay đổi phương án tác động là nội dung của công tác giám sát, quản lí môi trường.

4.3. Việc khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên

a) Tài nguyên (Resources) và phân loại tài nguyên thiên nhiên

Nguồn tài nguyên, theo nghĩa rộng, bao gồm tất cả các nguồn vật liệu (materials), năng lượng (energy), thông tin (information) có trên Trái Đất và trong vũ trụ, mà con người có thể sử dụng để phục vụ cho cuộc sống và sự phát triển của mình. Số lượng các nguồn tài nguyên thay đổi trong quá trình phát triển của xã hội. Xã hội càng phát triển thì số lượng các tài nguyên được biết đến và sử dụng ngày càng nhiều.

Theo nguồn gốc, tài nguyên được phân thành hai loại : *tài nguyên thiên nhiên* (natural resources) gắn liền với các yếu tố tự nhiên như khoáng sản, đất, nước, sinh vật... và *tài nguyên con người* (human resources, còn gọi là tài nguyên nhân văn) gắn liền với nhân tố con người và xã hội, như sức lao động, trí tuệ, thông tin, các công trình kinh tế – xã hội, các phong tục...

Theo điều kiện sử dụng và khả năng bảo tồn, tài nguyên thiên nhiên được chia thành hai loại : tài nguyên tái tạo được và tài nguyên không tái tạo được.

– *Tài nguyên tái tạo được* (renewable resources) : là những tài nguyên được cung cấp hầu như liên tục và vô tận từ vũ trụ, ví dụ năng lượng mặt trời, gió, địa nhiệt ; hoặc dựa vào chu trình phát triển của tự nhiên để tồn tại và phát triển : nước, khí hậu, đất, sinh vật... Tài nguyên này có thể được định nghĩa một cách đơn giản hơn là : tài nguyên có thể tự duy trì, hoặc tự bổ sung một cách liên tục khi được quản lí một cách khôn ngoan (S.E. Jorgenson, 1981).

– *Tài nguyên không tái tạo được* (unrenewable resources) tồn tại một cách hữu hạn, sẽ mất đi hoặc bị biến đổi không còn giữ lại được tính chất ban đầu sau quá trình sử dụng. Các loại khoáng sản, các thông tin di truyền trong sinh vật quý hiếm dễ dàng bị mai một, không truyền lại được cho các thế hệ sau là những tài nguyên không tái tạo được.

Cũng có cách phân loại tài nguyên thành 3 loại là tài nguyên cạn kiệt (khoáng sản), tài nguyên có thể phục hồi (đất, sinh vật) và tài nguyên vô tận (không khí, nước, năng lượng mặt trời, gió, địa nhiệt...). Tuy nhiên, các cách

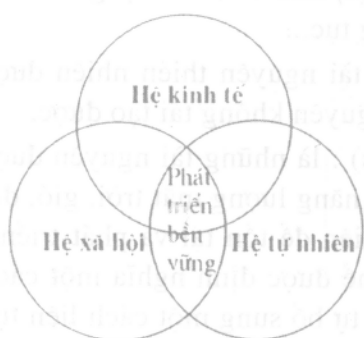
phân chia này chỉ có ý nghĩa tương đối. Một loại tài nguyên có thể tái tạo được sẽ vĩnh viễn mất đi nếu như con người khai thác vượt quá giới hạn tự phục hồi của nó. Khu rừng nhiệt đới ẩm đã bị hoang hoá thì khả năng phục hồi lại thành rừng nguyên sinh ban đầu là không thể có.

b) Việc khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên của con người

Khái niệm khai thác và sử dụng hợp lí tài nguyên thiên nhiên gắn liền với khái niệm *Phát triển bền vững* (Sustainable Development).

Phát triển bền vững là sự phát triển để thoả mãn nhu cầu của thế hệ hiện tại mà không làm tổn hại đến khả năng thoả mãn nhu cầu của thế hệ tương lai. Nó có thể cải thiện chất lượng cuộc sống trong phạm vi chấp nhận được về hệ sinh thái ; là sự phát triển không tàn phá môi trường.

Phát triển bền vững là kết quả của các tương tác qua lại và phụ thuộc lẫn nhau giữa 3 hệ thống chủ yếu của thế giới : Hệ thống tự nhiên (bao gồm các hệ sinh thái tự nhiên và tài nguyên thiên nhiên, các thành phần của môi trường tự nhiên của Trái Đất) ; Hệ thống kinh tế (hệ sản xuất và phân phối sản phẩm) ; Hệ thống xã hội (quan hệ của con người trong xã hội). Điều này được thể hiện trong các mô hình (hình III.17A của Jacob và Sadler) và hình III.17B của Ngân hàng thế giới (WB)) :



Hình III.17A. Tương tác giữa 3 hệ thống và phát triển bền vững

Hình III.17B. Mô hình phát triển bền vững của WB

Trong hình III.17A, phát triển bền vững không cho phép vì sự ưu tiên của hệ này mà gây ra sự suy thoái và tàn phá đối với hệ khác, hay phát triển bền vững là sự dung hòa các tương tác và thoả hiệp giữa 3 hệ thống chủ yếu trên. Theo mô hình của WB, phát triển bền vững được hiểu là sự phát triển kinh tế – xã hội để đạt được đồng thời 3 mục tiêu : kinh tế (tăng trưởng kinh tế, công bằng trong

phân phối thu nhập, hiệu quả kinh tế của sản xuất cao) ; *xã hội* (công bằng và dân chủ trong quyền lợi và nghĩa vụ xã hội) ; *sinh thái* (đảm bảo cân bằng sinh thái và bảo tồn các hệ sinh thái tự nhiên nuôi dưỡng con người).

Các mô hình trên có thể khác nhau về phương pháp tiếp cận nhưng đều thống nhất nhau về các quan niệm chung về phát triển bền vững, trong đó :

– *Kinh tế phát triển bền vững* là một nền kinh tế tăng trưởng liên tục nhưng không gây ra sự suy thoái các nguồn tài nguyên thiên nhiên và nhân tạo do biết vận dụng kĩ thuật và sự khôn khéo của con người đồng thời không gây ra ô nhiễm môi trường.

– *Xã hội phát triển bền vững* là một xã hội mà trong đó nền kinh tế phát triển, chất lượng cuộc sống tinh thần được nâng cao không ngừng, chất lượng môi trường sống được đảm bảo, có sự công bằng của người dân trong việc có quyền lao động, và các quyền lợi khác về kinh tế, chính trị, xã hội.

– *Đạo đức môi trường vì sự phát triển bền vững* là mọi người đều có các quyền cơ bản như nhau, như quyền được sống, quyền được tự do, quyền được hưởng các tài nguyên và môi trường của Trái Đất. Các thế hệ đều có quyền như nhau trong việc thoả mãn các nhu cầu phát triển của mình. Các loài sinh vật tạo nên sinh quyển nằm trong khối thống nhất của các hệ tự nhiên phải được đảm bảo quyền tồn tại cho dù nó có ý nghĩa như thế nào đối với con người. Mọi người đều có quyền lợi và nghĩa vụ như nhau trong việc bảo vệ tài nguyên và môi trường Trái Đất, cũng như bảo vệ quyền con người vượt lên trên mọi ranh giới địa lí, xã hội, tư tưởng, văn hoá.

Việc khai thác sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên của con người

– *Việc khai thác sử dụng các nguồn tài nguyên có thể phục hồi* : Con người đã khai thác, lạm dụng quá mức các nguồn tài nguyên thiên nhiên dẫn tới sự can thiệp quá mạnh vào các quá trình tự nhiên, làm mất đi khả năng phục hồi vốn có của nó như các nguồn tài nguyên đất và tài nguyên sinh vật.

Các quá trình làm suy thoái đất như rửa trôi, xói mòn lớp đất mặt trên các vùng đất dốc, mặn hoá, lầy hoá tại các vùng đất bằng, hàng năm đã loại bỏ mất vài chục triệu ha đất canh tác. Trong tổng diện tích đất bị loại bỏ khỏi việc canh tác, đất bị hoang mạc hoá chiếm một diện tích khá lớn. Dạng thoái hoá đất nghiêm trọng nhất của thế giới hiện nay là hoang mạc hoá.

"Hoang mạc hoá là quá trình tự nhiên và xã hội phá vỡ cân bằng sinh thái của đất, thảm thực vật, không khí và nước ở các vùng khô hạn và bán ẩm ướt... Quá trình này xảy ra liên tục, qua nhiều giai đoạn, dẫn đến giảm sút hoặc huỷ hoại hoàn toàn khả năng dinh dưỡng của đất trồng, giảm thiểu các điều kiện sinh sống và làm tăng sinh cảnh hoang tàn" (FAO). Đất đai bị

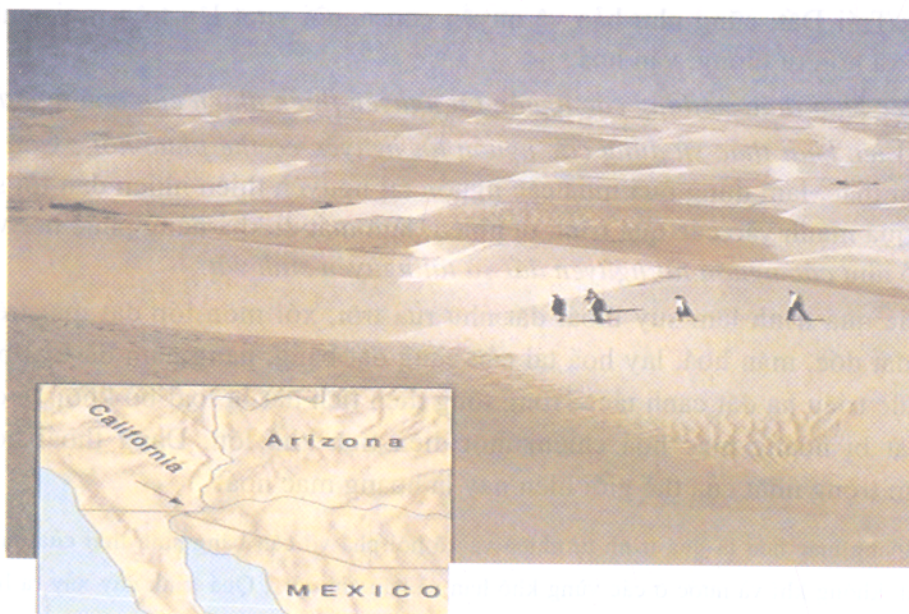
hoang mạc hoá chiếm tới 1/3 diện tích lục địa (48 triệu km^2) và số dân sống trong vùng hoang mạc ngày càng tăng, ước tính năm 2000 lên tới 1,2 tỉ người. Khu vực bị hoang mạc hoá mạnh nhất là châu Á – Thái Bình Dương.

Quá trình xói mòn, xâm thực đất cũng rất phổ biến trên thế giới, biến nhiều vùng đất thành đất xấu (badland) không sử dụng được nữa. Xâm thực là quá trình mất đất không thể đảo ngược, và nó còn gây nhiều hậu quả khác với môi trường : ách tắc dòng chảy sông ngòi, bồi lắng lòng hồ, luồng lạch giao thông và các ngành sản xuất khác.

Đất đai bị thoái hoá còn do quá trình mặn hoá.

Theo WB, toàn cầu có tới 950 triệu ha (1/3 diện tích đất có thể trồng trọt) bị nhiễm mặn. Phần lớn đất mặn tự nhiên do nồng độ muối cao trong đất, tuy nhiên, việc tưới tiêu không hợp lí làm dâng mực nước ngầm chứa muối cũng gây nên mặn hoá nhiều vùng đất, hiện chiếm khoảng 10% diện tích đất nhiễm mặn và chiếm khoảng 1/3 đất được thuỷ lợi hoá.

Sự suy thoái đất nông nghiệp làm giảm sản lượng lương thực thực phẩm. Để tăng năng suất, con người phải tăng thâm canh tức là tăng lượng phân bón, thuốc trừ sâu... hậu quả là gia tăng ô nhiễm đất, nước, không khí.



Hình III.18. Hiện tượng tích tụ các cồn cát ở sa mạc nam California



Hình III.19. Các đám mây bụi do chăn thả gia súc gây nên trên đất đai hoang hoá ở Sudan

Đối với tài nguyên sinh vật thì sự tuyệt chủng các loài cũng là một quá trình không thể đảo ngược. Loài người vĩnh viễn mất đi một nguồn tài nguyên vô cùng quý giá mà thiên nhiên ban tặng. Tình trạng suy giảm đa dạng sinh học của hành tinh Trái Đất của chúng ta vẫn đang tiếp tục tăng lên. Do mất rừng, ô nhiễm, thuốc trừ sâu, săn bắt của loài người, hàng ngày có 150 loài, hàng năm có 40.000 – 50.000 loài bị tiêu diệt (Reid and Miller, 1989). Các quá trình trên cũng làm mất đi cả các loài sinh vật chưa được nghiên cứu và thống kê trong các tư liệu khoa học (hiện mới chỉ có 1,7 triệu loài đã được mô tả trong số 3 đến 111 triệu loài theo dự báo). Nguyên nhân chủ yếu làm suy giảm các loài là huỷ diệt rừng, làm mất nơi cư trú của chúng. Tốc độ mất rừng ngày càng tăng. Nếu như những năm 80 của thế kỉ XX, hàng năm mất đi 15 triệu ha rừng, thì vào những năm 90 là 17 triệu ha (trong đó có 11 triệu ha rừng nhiệt đới).

Rừng Nhiệt đới trước đây ước tính tới 16 triệu km^2 , chiếm 10% diện tích Trái Đất, nay chỉ còn khoảng 9 triệu km^2 . Vấn đề khai thác, phát triển và quản lí rừng Nhiệt đới đang thu hút mạnh mẽ sự quan tâm của thế giới. Trong tổng diện tích rừng nhiệt đới thế giới bị thu hẹp, thì do đốt nương ở châu Mỹ Latinh chiếm 35% ; ở châu Á là 50% và ở châu Phi là 70%. Người ta cũng tính rằng trung bình mỗi năm 5 triệu ha rừng thế giới bị đốn để đáp ứng nhu cầu của công nghiệp khai thác gỗ, sản xuất bột giấy và các sản phẩm gỗ khác. Nhiều nước đang phát triển đã ham xuất khẩu gỗ để thu ngoại tệ ; khoảng 50% dân số thế giới dùng củi để nấu ăn và sưởi nên việc khai thác củi cũng là một trong những nguyên nhân gây mất rừng. Việc mở rộng diện tích đồng

có làm biến mất 2 triệu ha rừng ở châu Mỹ Latinh mỗi năm, chính sách đầu tư phát triển chăn nuôi vùng Amazon đã làm mất đi 10 triệu ha rừng ở Braxin, 1,5 triệu ha ở Columbia...

Đặc biệt, rừng Nhiệt đới chiếm tới 50% số loài sinh vật trên Trái Đất, nên việc mất rừng nhiệt đới đồng nghĩa với việc suy giảm nhanh chóng nguồn gen dự trữ của thế giới. Cùng với các bước tiến của nền văn minh, dù vô tình hay cố ý, con người đã gây tổn thất nghiêm trọng lên đời sống sinh vật hoang dã. Từ năm 1600 đến nay, theo thống kê đã có 162 loài chim bị tiêu diệt, 381 loài chim bị đe dọa tiêu diệt, 100 loài thú đã bị tiêu diệt và 255 loài thú đang bị đe dọa tiêu diệt.

Ví dụ, con bò nguyên thủy cuối cùng đã bị tiêu diệt năm 1627 ; ngựa hoang thảo nguyên châu Âu bị tuyệt chủng trong Chiến tranh thế giới thứ nhất ; loài bò câu di trú ở Bắc Mỹ đông hàng tỉ con đã bị tiêu diệt vào năm 1920 ; loài chim Atilan ở Goatemala bị tuyệt diệt năm 1987.

Nạn đánh bắt cá quá mức đang đe dọa nguồn lợi thủy sản. Phương pháp đánh cá không được áp dụng một cách khoa học, quá trình xây dựng các ao đầm nuôi thủy sản, khai hoang lấn biển làm đồng ruộng, làm muối, xây dựng các khu dân cư đã huỷ diệt nhiều vùng đất ngập mặn vốn là những nơi có đa dạng sinh học cao. Nạn khai thác san hô đã làm cho nhiều bãi san hô lớn bị huỷ hoại, tác động xấu đến môi trường sống của nhiều loài khác và hạn chế khả năng ngăn chặn xói mòn vùng bờ biển.

Như vậy, nếu không có những biện pháp khẩn cấp, thì tới đầu thế kỉ XXI, thế giới có thể mất đi hơn một triệu loài sinh vật, lớn hơn mọi sự tuyệt chủng trong lịch sử địa chất. Việc bảo vệ sự đa dạng sinh học đòi hỏi những giải pháp đồng bộ, tổng hợp, sự nỗ lực của tất cả các chính phủ, các tầng lớp quần chúng nhân dân.

Cho đến nay, nhân loại đã có nhiều biện pháp khác nhau để bảo vệ tính đa dạng sinh học : năm 1989, thế giới có 3514 khu bảo tồn với diện tích gần 4 triệu km^2 , hiện nay có hơn 8500 công viên quốc gia và khu bảo tồn (7,8 triệu km^2), chiếm trên 5% diện tích các châu lục. Nhiều công ước và tổ chức quốc tế ra đời nhằm bảo vệ các loài sinh vật có nguy cơ bị tuyệt chủng : WWF (World Wildlife Fund) ; CITES (Convention For International Trading of Endangered Species – Hiệp định quốc tế về buôn bán các loài có nguy cơ tuyệt chủng). Các chuyên viên nghiên cứu cho rằng, để bảo vệ các loài thú như các hội nghị quốc tế quy định thì cần phải dành diện tích cho các khu bảo tồn đến 20% diện tích các châu lục.

Chiến lược bảo vệ thiên nhiên toàn cầu năm 2000 và các giai đoạn tiếp theo đã chỉ ra ba mục tiêu chính của tất cả các biện pháp bảo vệ thiên nhiên là : đảm

bảo sử dụng lâu dài các giống, loài, các hệ sinh thái ; khuyến khích các quá trình phát triển sinh thái ; bảo vệ sự đa dạng sinh học.

– Các hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên khoáng sản và năng lượng đã làm nghèo đi đáng kể loại tài nguyên không thể tái tạo này.

Trong 100 năm trở lại đây, con người đã lấy đi 130 tỉ tấn than, 38 tỉ tấn dầu... Nhu cầu sử dụng một số kim loại thông dụng trên Trái Đất năm 1990 như sau : sắt 1.300 triệu tấn, đồng 12 triệu tấn, nhôm 82 triệu tấn... Cường độ khai thác tài nguyên khoáng sản ngày một gia tăng do đòi hỏi của sản xuất công nghiệp cũng như gia tăng dân số. Mức tiêu thụ tài nguyên /người và khả năng khai thác khoáng sản tùy theo từng nước.

Khoáng sản là tài nguyên không thể tái tạo nên việc khai thác làm cho tài nguyên này bị cạn kiệt dần, trữ lượng bạc, Hg, amiăng, Cu, Pb, Zn... còn không nhiều và đang ở tình trạng báo động ; trữ lượng barít, grafit, mica... rất nhỏ và có nguy cơ cạn kiệt hoàn toàn. Với mức khai thác khoáng sản như hiện nay, tài nguyên khoáng sản thế giới đang có nguy cơ cạn kiệt. Sự khan hiếm này dẫn đến tăng giá cả thị trường, thúc đẩy quá trình tìm kiếm nguyên liệu thay thế, đổi mới công nghệ và nâng cao hiệu suất sử dụng tài nguyên. Đồng thời vấn đề ô nhiễm môi trường ở các khu khai thác khoáng sản đã và đang đặt ra, ví dụ, ô nhiễm môi trường biển ở các khu khai thác dầu ở thềm lục địa, ô nhiễm phóng xạ...

Tài nguyên năng lượng được con người khai thác từ nhiều nguồn : năng lượng truyền thống lấy từ than, củi, dầu mỏ, khí đốt, thủy năng, sức gió... ; năng lượng thứ cấp như điện, năng lượng hạt nhân ; năng lượng vô tận như năng lượng mặt trời, địa nhiệt, sóng triều, gió...

Tỉ lệ các dạng năng lượng khác nhau tham gia vào sự phát triển kinh tế xã hội mỗi nước, mỗi vùng một khác.

Than đá, dầu mỏ và khí đốt là các dạng năng lượng quan trọng nhất hiện nay trên quy mô toàn cầu. Tổng trữ lượng đá cháy nguồn gốc sinh vật thế giới ước tính là 1013 tỉ tấn, các vùng núi cao hiểm trở thường không có than vì sự hoạt động mạnh của vỏ Trái Đất làm cho than bị biến chất hoặc bị cháy hết. Các mỏ than khổng lồ thường có ở Anh, Ba Lan, Mĩ, Đức, Ấn Độ... Dầu mỏ có nhiều ở thềm lục địa biển Bắc, Đông Á, Đông Nam Á, vùng vịnh Mêhico, vùng vịnh Pecxich, bán đảo Alaxca song tập trung nhiều nhất ở Trung Đông và Bắc Phi. Hiện nay, trung bình thế giới khai thác mỗi năm 3,5 tỉ tấn than, trên 1,5 tỉ tấn dầu mỏ. Các chuyên gia dự báo rằng, với mức sử dụng và khai thác dầu mỏ như hiện nay thì dầu mỏ chỉ còn để sử dụng trong 30 – 35 năm nữa. Con người đang tìm kiếm, sử dụng các nguồn năng lượng khác thay thế than đá, dầu hoá.

Tỉ lệ đóng góp của năng lượng hạt nhân đang tăng nhanh, nhất là ở các nước phát triển. Ngày 27/6/1954, nhà máy điện nguyên tử đầu tiên ra đời ở Nga, hiện nay, tổng công suất các nhà máy điện nguyên tử thế giới là 300 triệu KW, đặc biệt là 5 nước : Mĩ, Nga, Pháp (75% sản lượng điện quốc gia), Nhật, Đức có ngành điện nguyên tử mạnh nhất thế giới, ước đến năm 2020, sản lượng điện hạt nhân sẽ chiếm từ 60 đến 65 % năng lượng thế giới. Tuy nhiên, hạn chế lớn nhất là chất thải phóng xạ và những sự cố tại các nhà máy điện nguyên tử vẫn xảy ra.

Năng lượng sức nước được sản xuất qua các trạm thủy điện cũng chiếm phần quan trọng, đặc biệt ở các nước châu Á. Tổng trữ năng thủy điện ở các con sông thế giới là khoảng 6 tỉ KW. Hiện nay, việc khai thác thủy điện cao nhất ở các nước châu Âu (59% tiềm năng), sau đó là Bắc Mĩ (36%) còn châu Á mới khai thác khoảng 9% tiềm năng thủy điện. Năng lượng thủy triều khoảng 1 tỉ KW – Một số nhà máy điện thủy triều đã được xây dựng ở Pháp, Mĩ và một số nước khác.

Năng lượng gió, địa nhiệt, năng lượng mặt trời đang bắt đầu được khai thác và là nguồn năng lượng sạch, vì thế, trong tương lai, đây sẽ là phần đóng góp chính của năng lượng thế giới.

Ví dụ, ở Island, người ta khai thác hơi nóng từ các nguồn nước nóng, cung cấp nhiệt độ cho việc trồng cây trong phòng ấm và cho sinh hoạt. Tại Italia, nhà máy điện chạy bằng địa nhiệt sản xuất tới 2 tỉ KWh điện, còn ở Nga, đặc biệt ở Camsatca có tới 120 nguồn nước nóng, 10 trong số đó hàng năm toả ra 32 tỉ kcal nhiệt, trạm thủy nhiệt điện thí nghiệm đầu tiên 2,5 ngàn KW ở Camsatca đã đưa vào sản xuất năm 1967. Điện gió yêu cầu tốc độ gió tối thiểu 24 km/h, đã có ở Đan Mạch, Ấn Độ, Australia, Thụy Điển, Tây Ban Nha, Anh, Mehico. Điện mặt trời có giá thành cao do pin mặt trời dùng lõi bằng silic và molipđen, giá sản xuất năm 1993 : 4 – 5 USD/W. Nếu khắc phục tốt điều này thì đây sẽ là giải pháp tốt cho những vùng hoang mạc và hẻo lánh.

Tại Việt Nam, trữ năng thủy điện các con sông đạt trên 30 triệu KW, cho sản lượng điện hàng năm khoảng 250 – 300 tỉ KWh. Các nhà máy thủy điện có công suất lớn nhất hiện nay là Hoà Bình : 1920 MW ; Yali 720 MW, Trị An 400 MW, Đa Nhim 160 MW, Thác Bà 108 MW, Sông Hinh (Phú Yên) 70MW ; Vĩnh Sơn (Bình Định) 66 MW.

Việc sử dụng tiết kiệm tài nguyên khoáng sản, hướng tới các nguồn năng lượng sạch (nhiệt mặt trời, sức nước, sức gió) không chỉ là vấn đề kinh tế mà còn là vấn đề môi trường.

– Đối với các nguồn tài nguyên tưởng như không cạn kiệt như tài nguyên nước và tài nguyên không khí thì ngày nay con người đang phải đối mặt với nhiều vấn đề nghiêm trọng, ảnh hưởng đến sự sống của chính mình. Tình trạng

khan hiếm nước ngọt và ô nhiễm nước là một mặt là sự suy thoái môi trường đang trở thành vấn đề đáng lo ngại ở nhiều quốc gia. Lượng nước ngọt trên toàn cầu chỉ chiếm 2,5% tổng lượng nước (35 triệu km³ trong tổng số 1386 triệu km³). Nước ngầm chiếm 29%, còn nước mặt trong sông, hồ, trong khí quyển chỉ chiếm 1% trong tổng lượng nước ngọt đó. Nước ngọt tiêu thụ gồm 50% nước ngầm và 50% nước mặt. Tốc độ khai thác nước ngầm lớn hơn tốc độ tái sinh của nguồn nước, làm cho trữ lượng nước ngầm ở nhiều nơi trên thế giới bị suy giảm đáng kể (ví dụ ở Bắc Kinh mực nước ngầm hạ thấp 1m/năm). Chất lượng nguồn nước bị suy giảm do ô nhiễm, đặc biệt ở các khu công nghiệp và các khu đô thị. Lượng nước ngọt sử dụng cho nông nghiệp vẫn chiếm chủ yếu (theo số liệu năm 1990, tỉ lệ chung cho thế giới là gần 65%, riêng các nước đang phát triển là 90%). Nước từ đồng ruộng bị nhiễm các chất độc hoá học, chất bán hữu cơ do phân bón, thuốc trừ sâu là nguồn ô nhiễm cho nhiều vùng chứa nước mặt, nước ngầm, gây nguy hiểm cho sự sống trong các vực nước và sức khoẻ con người. Chịu ảnh hưởng của các hiện tượng biến đổi khí hậu toàn cầu, tình trạng khan hiếm nước càng trở nên nghiêm trọng, thường xuyên hơn ở những vùng nội lục vốn đã cực kỳ khô hạn thuộc Trung Đông, châu Phi. Theo số liệu điều tra của Liên Hợp Quốc, năm 1985 khoảng 1,2 tỉ người không đủ nước sạch để uống, khoảng 50 quốc gia thiếu hoặc khó khăn về nước ngọt, đặc biệt các vùng nông thôn ở các nước đang phát triển phần đông chưa được dùng nước sạch.

Nếu như tình trạng ô nhiễm nước hiện nay còn mang tính chất địa phương, khu vực thì sự ô nhiễm bầu không khí đã dẫn tới những biến đổi khí hậu mang tính chất toàn cầu.

Vậy là, khi khai thác sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên phục vụ cho cuộc sống của mình, con người đã làm suy giảm các nguồn tài nguyên và hơn nữa đã tác động vào tất cả các quá trình diễn ra trong tự nhiên : sự di chuyển các nguyên tố hoá học, tuần hoàn vật chất và năng lượng của khí quyển, thuỷ quyển và sinh quyển. Sự suy giảm của mỗi nguồn tài nguyên và biện pháp bảo vệ nó đã được đề cập trong từng quyển thành phần tự nhiên. Hậu quả chung của các tác động làm biến đổi các quá trình tự nhiên là gây ra những vấn đề môi trường chung của toàn cầu và đòi hỏi sự quan tâm chung của toàn nhân loại.

4.4. Bảo vệ môi trường là nhiệm vụ chung của toàn nhân loại

Báo cáo tổng quan môi trường toàn cầu năm 2000 của UNEP đã đánh giá tổng hợp về môi trường toàn cầu khi bước sang thiên niên kỉ mới. Báo cáo đã phân tích hai xu hướng bao trùm khi loài người bước sang thiên niên kỉ thứ III là :

– Các hệ sinh thái và sinh thái nhân văn toàn cầu bị đe dọa bởi sự mất cân bằng sâu sắc trong năng suất và phân bố hàng hoá dịch vụ. Một tỉ lệ đáng kể

nhân loại hiện nay đang sống trong sự nghèo khổ và xu hướng được dự báo là sự khác biệt sẽ ngày càng tăng giữa những người thu được lợi ích từ sự phát triển kinh tế và công nghệ, và những người không hoặc thu lợi ít : sự phân thình và trái ngược với nó là sự cùng cực đang đe dọa sự ổn định của toàn bộ hệ thống nhân văn cùng môi trường toàn cầu.

– Thế giới hiện đang ngày càng biến đổi, trong đó sự quản lí môi trường toàn cầu luôn bị tụt hậu so với sự phát triển kinh tế – xã hội. Những thành quả về môi trường thu được nhờ công nghệ và những chính sách mới đang không theo kịp nhịp độ và quy mô gia tăng dân số và tăng trưởng kinh tế. Mỗi một phần trên bề mặt Trái Đất được thiên nhiên ban tặng cho các thuộc tính môi trường của riêng mình song đồng thời cũng lại phải đương đầu với hàng loạt các vấn đề mang tính toàn cầu đã và đang nổi lên, đó là : sự gia tăng dân số, khí hậu toàn cầu biến đổi và tàn suất thiên tai gia tăng, sự suy giảm tầng ôzôn, tài nguyên bị suy thoái, ô nhiễm môi trường đang xảy ra ở quy mô rộng, sự suy giảm tính đa dạng sinh học trên Trái Đất.

a) Sự gia tăng dân số, nhu cầu lương thực, thực phẩm và vấn đề khủng hoảng sinh thái môi trường

– Sự gia tăng dân số thế giới :

Dân số thế giới ngày càng tăng nhanh. Năm đầu sau công nguyên, dân số thế giới khoảng 300 triệu người, Khoảng 1000 năm đầu tiên sau công nguyên, dân số thế giới tăng rất chậm, khoảng 10 triệu người ; nhưng chỉ 994 năm sau, dân số thế giới đã tăng thêm 5,3 tỉ, tức là năm 1994, dân số thế giới đã đạt 5,6 tỉ người. Các tính toán cho thấy dân số thế giới đạt 1 tỉ người vào năm 1804, 2 tỉ năm 1927, 3 tỉ năm 1960, 4 tỉ năm 1970, 5 tỉ năm 1987 và 6 tỉ năm 1998. Từ năm 1950 đến năm 1995, mức tăng dân số hàng năm của thế giới là 47 triệu người, trong đó 21 % là của khu vực phát triển và 79% của khu vực kém phát triển. Từ năm 1990 đến năm 1995, tỉ lệ tăng trưởng ở mỗi khu vực lại có sự thay đổi, các nước phát triển chỉ chiếm 5% số gia tăng, còn 95% thuộc về các nước đang phát triển. Tại các nước đang phát triển, từ năm 1950 đến năm 1994, số dân tăng 161% (trong khi các nước phát triển chỉ tăng 43%), mức tăng dân số trung bình năm là 1,9% (các nước phát triển tăng 0,4%). Mức gia tăng dân số thế giới đang giảm dần, từ năm 1990 đến năm 1994, mức tăng dân số thế giới trung bình 1,57%/năm, Liên Hợp Quốc dự báo giai đoạn 2000 – 2010 mức tăng dân số sẽ là 1,33%/năm, 10 năm sau đó sẽ là 1,15%/năm, và tiếp tục giảm mức tăng, đến giai đoạn 2040 – 2050 chỉ còn ở mức 0,54%/năm.

Tuy có sự tăng trưởng kinh tế chung cho toàn thế giới, nhưng mức sống thấp cộng với tỉ suất gia tăng dân số cao ở các nước đang phát triển làm cho các nước này vẫn nằm trong khu vực nghèo đói.

– *Nhu cầu lương thực, thực phẩm và vấn đề khủng hoảng sinh thái môi trường.*

An ninh lương thực luôn là vấn đề được cộng đồng quốc tế quan tâm, đặc biệt trong tình trạng hiện nay, khi mà sự bất ổn về kinh tế, chính trị, xã hội ở nhiều nước trên thế giới có nguy cơ gia tăng, nạn đói nghèo, suy dinh dưỡng ở các nước đang phát triển là trở ngại chính trong quá trình phát triển, làm ảnh hưởng xấu đến môi trường sống của toàn hành tinh.

FAO đã đánh giá rằng : tuổi nước và phân bón là 2 yếu tố quyết định hàng đầu làm cho tốc độ tăng sản lượng lương thực thế giới lớn hơn tốc độ gia tăng dân số. Trong hai thập kỉ 70 và 80 của thế kỉ XX, mức tăng dân số trung bình 1,76%, còn sản lượng lương thực tăng 2,46%, trong đó 2,19% là do tăng năng suất cây trồng. Từ 1950 đến 1984, sản lượng lương thực của thế giới tăng gần 3 lần và sản lượng lương thực/người tăng 40%, giúp giảm đói nghèo và suy dinh dưỡng trên bình diện thế giới. Tuy nhiên, từ giữa năm 1984 đến 1993, sản lượng lương thực bình quân /người thế giới lại giảm 10%, số người đói trên thế giới lại gia tăng : năm 1970 số người đói trên thế giới là 460 triệu người, đến năm 1990 là 550 triệu và năm 2000 là khoảng 600 – 650 triệu, khoảng 85% số người đói ở các nước đang phát triển thuộc châu Á và châu Phi ; 10% ở châu Mĩ Latinh và vùng Caribê.

Tỉ lệ gia tăng về sản xuất ngũ cốc ở các nước phát triển cao hơn các nước đang phát triển. (32% và 15%). Các nước phát triển có tỉ lệ sản xuất ngũ cốc hàng năm cao hơn mức tăng dân số (khoảng 2 lần), nhưng các nước đang phát triển có tỉ lệ sản xuất ngũ cốc hàng năm thấp hơn nhiều so với mức tăng dân số (khoảng 1/5) ; chênh lệch sản lượng lương thực bình quân /người giữa 2 khối này lên tới 529 kg (777kg/ người và 248 kg/người vào năm 1990).

Khoảng 12% dân số thế giới sống phụ thuộc hoàn toàn vào chăn nuôi động vật. Các nước đang phát triển có quần xã động vật nuôi rất phong phú (trâu 99,5% ; lạc đà 98,5% ; dê 94% ; lợn 57,8%, cừu 52,5% của toàn thế giới) ; nhưng sản xuất thịt ở các nước đang phát triển lại thấp hơn nhiều so với các nước phát triển (68,7 triệu tấn và 103,2 triệu tấn năm 1990) – đó là do chăn nuôi ở các nước đang phát triển tản mạn, quy mô nhỏ trong hệ thống canh tác truyền thống.

Ngành hải sản sản xuất 16% tổng lượng protein động vật trên thế giới, tương đương với lượng protein do trâu bò đem lại. Sản lượng hải sản thế giới chủ yếu do vùng ven bờ biển cung cấp và chiếm khoảng 86% sản lượng thủy sản năm 90. Nếu giữ mức tiêu thụ hải sản như hiện nay và mức khai thác đã đạt mức giới hạn cho phép là 100 triệu tấn /năm, thì vào đầu thế kỉ XXI nhân loại sẽ thiếu khoảng 30 triệu tấn/năm do dân số tăng. Để khắc phục, con người phải đẩy mạnh nuôi

trồng thủy sản. Khoảng 11% tổng sản lượng cá trên thế giới được thu từ việc nuôi trồng với 7 triệu tấn từ nuôi trồng nước ngọt và 5 triệu tấn từ nuôi trồng trong nước mặn. Lượng này dự kiến sẽ tăng gấp 2 lần vào đầu thế kỉ 21. Việc nuôi trồng thủy sản chủ yếu ở châu Á, khoảng 4 triệu tấn/ năm. Nuôi trồng hải sản ven bờ (chủ yếu là tôm) ở châu Á chiếm tới 82% tổng lượng tôm nuôi của thế giới năm 1990 (400/471 nghìn tấn).

Điều đáng mừng là nhân loại đã sản xuất được nhiều hơn số lượng lương thực cần thiết để thỏa mãn những nhu cầu cơ bản về dinh dưỡng của con người trên trái đất hôm nay. Nếu sản lượng lương thực thế giới được phân phối công bằng thì số đó đủ nuôi sống 6 tỉ người. Tuy nhiên, sản lượng lương thực thế giới không được phân phối đều do điều kiện sản xuất khác nhau, trình độ quản lí và khai thác đất nông nghiệp khác nhau... Lí do chính của hiện tượng đói không phải là thiếu lương thực mà chủ yếu do con người không có khả năng trồng và mua lương thực.

Theo dự tính, sau năm 2100, dân số thế giới sẽ không tăng và ổn định ở mức 10,3 tỉ người. Như vậy, thách thức lớn trong thế kỉ 21 mà nông nghiệp thế giới phải đối mặt là phải đảm bảo nuôi sống số dân không ngừng gia tăng trong điều kiện môi trường tự nhiên Trái Đất không còn "mạnh khỏe" như trước. Diện tích đất canh tác/ người trên toàn thế giới giảm đi, theo thống kê của Liên Hợp Quốc, năm 1983 là 0,31 ha/người, năm 1993 còn 0,26 ha/người, và con số này vẫn đang tiếp tục giảm. Theo ước tính, đến năm 2025, thế giới cần sản lượng lương thực là 3 tỉ tấn/ năm để nuôi sống khoảng 8,5 tỉ người, trong khi sản lượng lương thực thế giới hiện nay mới đạt gần 2 tỉ tấn.

Như vậy, sức ép của sự gia tăng dân số lên cả 3 loại hệ sinh thái cung cấp lương thực, thực phẩm cho con người đã tới giới hạn, làm cho chúng diễn biến theo xu thế suy thoái, mất sự cân bằng, ổn định. Trước tình hình đó, nông nghiệp thế giới trong tương lai không có cách lựa chọn nào khác là phải có chiến lược dự phòng và hướng mọi nỗ lực vào việc nâng cao hiệu suất và tiết kiệm các nguồn lực liên quan đến nông nghiệp.

Do đó, việc giải quyết vấn đề dân số, lương thực – thực phẩm và môi trường là nhiệm vụ chung của toàn nhân loại.

b) Sự biến đổi khí hậu toàn cầu và tác động thiên tai gia tăng

– Sự biến đổi khí hậu trên Trái Đất : nguyên nhân chủ yếu của sự biến đổi khí hậu toàn cầu là sự gia tăng đáng kể lượng khí nhà kính vào khí quyển do hoạt động của con người. Việc tăng lượng các khí nhà kính sẽ làm tăng hiệu ứng nhà kính, tăng nhiệt độ khí quyển Trái Đất và kèm theo đó là biến đổi một loạt các đặc trưng khí hậu khác.

Hiệu ứng nhà kính (greenhouse effect) là hiện tượng Trái Đất nóng lên do tác động của các chất khí nhà kính (chủ yếu là CO_2 , NO_x , CH_4 và N_2O). Theo tính toán, khi nồng độ CO_2 của khí quyển tăng lên gấp đôi thì nhiệt độ bề mặt Trái Đất tăng lên khoảng 3°C . Các số liệu quan trắc cho thấy nhiệt độ Trái Đất đã tăng khoảng $0,5^\circ\text{C}$ trong khoảng thời gian từ 1885 đến 1940 do thay đổi nồng độ CO_2 trong khí quyển từ 0,027% lên 0,035%. Vào cuối những năm 1990, mức phát tán điôxit cacbon (CO_2) hàng năm gấp gần 4 lần mức phát tán vào năm 1950 và hàm lượng CO_2 đã đạt mức cao nhất trong những năm gần đây. Dự báo nếu không có biện pháp khắc phục hiệu ứng nhà kính thì nhiệt độ Trái Đất sẽ tăng lên $1,5 - 4,5^\circ\text{C}$ vào năm 2050.

Mô hình dự báo về sự thay đổi khí hậu do Trái Đất nóng lên ở các vùng có sự khác nhau : các lục địa sẽ nóng hơn, khô hơn, mực nước biển có thể sẽ dâng cao từ 25 đến 140 cm và sẽ nhấn chìm các vùng đất thấp ven biển, vùng nhiệt đới ẩm sẽ mưa nhiều hơn, bão thường xuyên hơn. Điều này gây ảnh hưởng lớn đến sự sống của con người và các hệ sinh thái trên toàn cầu.

Những thay đổi khí hậu toàn cầu khác như : Lắng đọng axit (acid deposition), suy thoái ôzôn trên tầng bình lưu.

– *Lắng đọng axit* hiện đang là một trong những vấn đề nhiễm bẩn môi trường quan trọng nhất không chỉ vì mức độ ảnh hưởng mạnh mẽ tới cuộc sống của con người và các hệ sinh thái mà còn vì quy mô tác động của chúng đã vượt ra ngoài tầm kiểm soát của mỗi quốc gia. Lắng đọng axit gồm 2 hình thức : lắng đọng khô (gồm các khí (gases) bụi và các sol khí (aerosol) có tính axit) và lắng đọng ướt (mưa, tuyết, sương mù, hơi nước có tính axit).

Lắng đọng axit xuất hiện khi có một lượng lớn SO_2 và NO_x được phát thải. Lắng đọng axit đã và đang gây ra những hậu quả nghiêm trọng cho các hệ sinh thái trên cạn và dưới nước. Theo thời gian, đất và nước mặt dần dần bị axit hoá làm cho hàm lượng nhôm, mangan linh động Al^{3+} , Mn^{2+} tăng nhanh gây độc hại cho cây trồng và nhiều sinh vật nước ngọt, làm giảm đáng kể năng suất, trực tiếp gây ra những thay đổi về lá của cây trồng. Ngoài việc gây thiệt hại cho các hệ sinh thái, mưa axit còn huỷ hoại vật liệu và kim loại trong các công trình xây dựng, đặc biệt ở châu Âu, nhiều di sản văn hoá nghệ thuật đã bị huỷ hoại. Các sol khí axit cũng gây ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ do chúng tác động đến các cơ quan hô hấp gây bệnh hen và viêm cuống phổi. Tại Việt Nam đã xuất hiện hiện tượng lắng đọng axit cục bộ (theo báo cáo hiện trạng môi trường các năm 1994, 1997, 1998 của Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường). Để hạn chế những thiệt hại do mưa axit gây ra, cần sử dụng rộng rãi các công nghệ kiểm soát khống chế

ô nhiễm như máy lọc ống hơi (flue – gas scrubler) và sử dụng các chất đốt có hàm lượng lưu huỳnh thấp, giảm lượng phát thải.

– *Sự suy thoái ôzôn trong tầng bình lưu* : Trong tầng bình lưu khí quyển ở độ cao 18 – 40 km có một lớp giàu khí ôzôn gọi là tầng ôzôn. Lượng ôzôn trong khí quyển vô cùng nhỏ, khoảng $4.10^{-7}\%$ thể tích. Tuy nhiên, chúng có vai trò vô cùng quan trọng đối với đời sống sinh vật trên Trái Đất, vì nó có khả năng hấp thụ toàn bộ năng lượng bức xạ cực tím của Mặt Trời có tác dụng huỷ diệt mọi sinh vật. Ngoài ra, tầng ôzôn còn hấp thụ cả bức xạ hồng ngoại nên được coi là ranh giới ngoài của sinh quyển.

Tình trạng suy thoái tầng ôzôn bình lưu xảy ra mạnh mẽ ở nhiều nơi trên thế giới, đặc biệt là 2 cực Trái Đất.

Tại Nam Cực, kể từ khi phát hiện lỗ thủng tầng ôzôn ở đây vào năm 1985, theo số liệu của các cơ quan nghiên cứu quốc tế, kích thước lỗ thủng tầng ôzôn không ngừng tăng, đạt 27,2 triệu km^2 vào 19/9/1998 và 28,3 triệu km^2 vào 3/9/2000. Hiện nay, theo NASA, kích thước lỗ thủng đã ổn định, nhưng nồng độ ôzôn trong lỗ thủng tiếp tục giảm. Tại Bắc Cực, từ tháng 12/1999 đến tháng 3/2000, nhiệt độ phần thấp của khí quyển (10 – 22 km) ở Bắc Cực đã giảm 4 – 5°C, nên quá trình phá huỷ ôzôn gia tăng. Trên vùng châu Âu từ Tây Ban Nha đến Ucraina, sự suy giảm đạt 10 – 12%, trên vùng Bắc Mỹ sự suy giảm đạt 6 – 10%.

Tác động của việc suy thoái ôzôn : Ôzôn có nhiều dải hấp thụ bức xạ mặt trời từ dải hồng ngoại cho tới cực tím. Bức xạ mặt trời khi xuống bề mặt đất chia ra làm 2 vùng : vùng hoạt động có bước sóng từ 0,28–0,315 μm (cực tím A) và 0,315–0,4 μm (cực tím B). Với nồng độ vừa phải, bức xạ cực tím có tác dụng tích cực (tạo nên vitamin A), nhưng ở nồng độ cao gây nên bỏng và ung thư da ở người và giảm tốc độ phát triển của động, thực vật. UNEP và WHO ước tính rằng : nếu ôzôn bình lưu giảm 1% thì sẽ tăng 2% lượng bức xạ cực tím và do đó tăng 0,6 – 0,8% ca đục thủy tinh thể (có nghĩa là từ 100.000 – 150.000 người trên thế giới mắc bệnh mỗi năm), 2% ca mắc ung thư da không sắc tố, 0,6% tỉ lệ mắc sắc tố ác tính. Bên cạnh việc gây bệnh với con người, năng suất sơ cấp của thực vật cũng bị suy giảm.

Tầng ôzôn còn có khả năng hấp thụ năng lượng bức xạ mặt trời ở dải hồng ngoại, không cho chúng đi sâu vào tầng đối lưu. Do vậy, tầng ôzôn có vai trò nhất định trong việc bảo vệ bầu khí quyển, đặc biệt là lớp khí quyển sát mặt đất. Khí ôzôn tạo nên một tác động tương đối nhỏ đối với việc gia tăng hiệu ứng nhà kính (<10%). Tuy nhiên, tác nhân suy giảm tầng ôzôn đang là nguyên nhân làm cho mức độ tác động tiêu cực của hiệu ứng nhà kính và biến đổi khí hậu ngày càng trở nên trầm trọng.

c) Ô nhiễm môi trường

Ô nhiễm môi trường là sự làm thay đổi tính chất của môi trường, vi phạm tiêu chuẩn môi trường. Ô nhiễm là sự làm thay đổi theo hướng không có lợi cho môi trường sống cả về tính chất vật lí, hoá học, sinh học của môi trường. Nó có thể tác động tức thời hoặc trong tương lai, làm nguy hại đến sức khoẻ con người, đồng thời làm ảnh hưởng đến nhiều quá trình khác nhau của sản xuất, làm tổn hại tài sản văn hoá, làm tổn thất hoặc huỷ hoại tài nguyên dự trữ của Trái Đất.

Nguồn gây ô nhiễm gồm có các nguồn tự nhiên như núi lửa, thiên tai... và các hoạt động của con người. Các nhân tố chính gây ô nhiễm gồm có : các chất khí thải trong quá trình cháy than, dầu, khí đốt, xăng, củi đun và một số hợp chất khác : CO_2 , SO_2 , NO_x , CFC... ; các chất hoá học độc hại chứa trong nước thải công nghiệp, nước thải sinh hoạt, các tai nạn của các nhà máy hoá chất, tàu chở dầu... Các chất này có chứa các kim loại nặng độc như Hg..., các loại thuốc trừ sâu, phân hoá học còn dư lại trong các sản phẩm... ; các chất phóng xạ ; tiếng ồn, sóng vô tuyến, ô nhiễm nội thất...

– Ô nhiễm môi trường nước là sự thay đổi thành phần và tính chất của nước gây ảnh hưởng đến hoạt động sống bình thường của con người và sinh vật. Khi sự thay đổi thành phần và tính chất của nước vượt quá một ngưỡng cho phép thì sự ô nhiễm nước đã ở mức nguy hiểm và gây ra một số bệnh ở người.

Hiến chương châu Âu đã định nghĩa ô nhiễm nước "là một biến đổi chủ yếu do con người gây ra đối với chất lượng nước, làm ô nhiễm nước và gây nguy hại cho việc sử dụng, cho công nghiệp, nông nghiệp, nuôi cá, nghỉ ngơi – giải trí, cho động vật nuôi cũng như các loài hoang dại".

Hiện nay, nước sử dụng cho sản xuất công nghiệp và các khu vực dân cư chiếm từ 600 – 700 km^3 , trong đó khoảng 500 km^3 sau khi dùng xong thải ra các sông hồ và biển. Lượng nước thải này đều là nước nhiễm bẩn có chứa nhiều hoá chất độc hại, nhiều chất hữu cơ và vi khuẩn gây bệnh. Nhiều sông hồ trên thế giới, đặc biệt là ở các nước công nghiệp phát triển bị ô nhiễm nặng : ở Mĩ, các chuyên gia tính toán rằng hàng năm các nhà máy của họ đã thải 94.500 tỉ lít nước thải làm cho các sông hồ ô nhiễm nặng. Tại châu Âu, sông Rhine được coi là con sông bẩn nhất châu lục : hàng năm sông này đổ ra biển 24 triệu tấn phế thải của các khu công nghiệp lớn của Pháp, Đức, Áo, Bỉ, Lucxambua. Các hồ lớn như Gionevo (Thụy Sĩ) Vexte (Đức) cũng bị ô nhiễm nặng.

Sự nhiễm bẩn nước đại dương chủ yếu là do dầu mỏ và chất thải công nghiệp. Ô nhiễm do dầu ngày càng tăng – do vận chuyển dầu, sự cố tại các giàn khoan và tàu chở dầu bị tai nạn. 65% sản lượng dầu khai thác của thế giới

(1300 triệu tấn) được vận chuyển bằng đường biển. Theo UNEP (năm 1989) lượng dầu rớt xuống biển trong quá trình vận chuyển là khoảng 1,6 triệu tấn, trong đó 1,1 triệu tấn do tháo rửa tàu, 0,5 triệu tấn do tàu chở dầu bị tai nạn. Dầu tràn ra biển tạo ra một lớp phủ mỏng làm ngăn cản quá trình trao đổi năng lượng, nhiệt và khí giữa khí quyển và nước đại dương, làm cho sinh vật phù du chết hoặc kém phát triển, làm ảnh hưởng đến dây chuyền thức ăn của hệ sinh thái biển và đại dương, Các sản phẩm của dầu hoà tan trong nước rất độc làm cá, chim biển chết hàng loạt. Chất thải công nghiệp và sinh hoạt đưa ra biển hàng trăm hợp chất hoá học khác nhau, làm biến mất một số loài sinh vật biển, thay đổi luồng di cư của cá và gây bệnh cho cá. Các vùng biển bị ô nhiễm là khu vực Địa Trung Hải – người ta gặp những vệt dầu mỡ kéo dài hàng chục dặm ở Địa Trung Hải, vùng biển Nhật Bản (đặc biệt là phía tây đảo Hôccaidô) ; phía bắc Thái Bình Dương đã trở thành "một trong những sọt rác lớn nhất thế giới" (theo nghiên cứu của trường Đại học tổng hợp California).

Nguy cơ ô nhiễm môi trường nước đang diễn ra trên quy mô toàn cầu. Ngay từ năm 1963, tổ chức Y tế thế giới (WHO) đã nhấn mạnh rằng : đặc điểm của ô nhiễm do hoá chất, thậm chí với lượng rất nhỏ, là tác động rất chậm, không nhận thấy ngay, nhưng lại mang tính mãn tính, phổ biến rộng khắp, cho nên nhiệm vụ quan trọng là phải có biện pháp phòng ngừa.

Nước Anh là nước đầu tiên đề cập đến vấn đề quản lí các thuỷ vực chống ô nhiễm. Hiện nay, hầu như tất cả các nước phát triển đều coi công tác quản lí tốt các vực nước chống ô nhiễm là cần thiết. Các luật lệ quy định về vệ sinh môi trường chống ô nhiễm cho các thuỷ vực đã ra đời ở quy mô quốc gia, vùng và toàn thế giới.

– *Ô nhiễm môi trường không khí* là sự có mặt của chất lạ hoặc sự biến đổi quan trọng trong thành phần không khí làm cho nó không sạch, bụi, có mùi khó chịu, làm giảm tầm nhìn...

Các tác nhân gây ô nhiễm không khí có thể ở thể rắn (bụi, bồ hóng, muội than), dưới hình thức giọt (sương mù sulfat), hay ở thể khí (SO_2 , NO_2 , CO ...)

Nguồn gây ô nhiễm thiên nhiên là do các hiện tượng tự nhiên gây ra như cát bay, bụi nham thạch, khói do cháy rừng, quá trình phân huỷ xác các sinh vật...

Nguồn gây ô nhiễm nhân tạo rất đa dạng nhưng chủ yếu là do các hoạt động công nghiệp, đốt cháy các nhiên liệu hoá thạch, hoạt động của các phương tiện giao thông vận tải sinh ra. Các tác nhân gây ô nhiễm không khí :

Các loại ôxit như NO_x , CO , CO_2 , SO_2 , H_2S , các khí halogen...

Các phần tử lơ lửng như các hạt bụi rắn, bụi lỏng, vi sinh vật, khói, sương mù, muối...

Các loại hạt bụi nặng như bụi đất đá, kim loại...

Các khí quang hoá như NO_x , ôzôn, aldehyt, êtylen...

Các khí thải phóng xạ, Nhiệt, tiếng ồn...

Kết luận : Tình trạng ô nhiễm môi trường hiện tại đã đến mức gây tác hại đến chính bản thân con người và đã trở thành mối lo chung của toàn nhân loại. Nguyên nhân gây ô nhiễm chủ yếu do con người, vì vậy, nó nằm trong sự kiểm soát, điều tiết của con người. Nhận thức được điều này, từ năm 1976, Hệ thống Giám sát môi trường toàn cầu (GEMS) đã được thành lập với khoảng 50 nước tham gia. Hiện nay, nhiều hệ thống kiểm soát và đánh giá tình trạng ô nhiễm môi trường đã được thiết lập ở nhiều quốc gia khác. Tuy nhiên, để giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường toàn cầu cần có sự thoả thuận và phối hợp của tất cả các quốc gia trên thế giới.

§5. THỰC HÀNH

Bài 1 : Các đới địa lí tự nhiên (Bài tập về nhà)

Sử dụng bản đồ các vòng đai, các đới địa lí và tài liệu để lập bảng tổng hợp về phân bố và đặc điểm địa lí tự nhiên của các đới địa lí theo yêu cầu của bài.

1- Mục đích

– Hiểu rõ nguyên nhân của sự phân hoá các vòng địa lí, các đới địa lí tự nhiên trên Trái Đất.

– Nắm được quy luật sự phân hoá các đới địa lí, phân bố và đặc điểm địa lí tự nhiên của mỗi đới. Qua đó thấy được mối liên hệ quy định lẫn nhau giữa các thành phần tự nhiên và tính thống nhất hoàn chỉnh của mỗi đới cảnh quan địa lí.

2- Các kiến thức cần nắm

a) Các quy luật địa lí tự nhiên

– Các quy luật chi phối cấu trúc các đới cảnh quan như một thể thống nhất : quy luật về tính thống nhất và hoàn chỉnh, tuần hoàn vật chất và năng lượng, tính nhịp điệu. Hiểu bản chất của quy luật và biểu hiện của nó.

– Các quy luật phân hoá tự nhiên : Các quy luật địa đới và phi địa đới (địa ô, đai cao, địa mao – kiến tạo). Hiểu được nguyên nhân hình thành và hệ quả địa lí của mỗi quy luật.

– Sự tác động lẫn nhau giữa các quy luật địa đới và phi địa đới trong sự hình thành các vòng địa lí và các đới địa lí, các cảnh quan.

b) Các khái niệm

- Vòng địa lí. Cơ sở và chỉ tiêu phân chia các vòng địa lí.
- Đối địa lí. Chỉ tiêu phân chia các đối địa lí.
- Quy luật lặp lại của tính địa đối địa lí.

3 – Yêu cầu nội dung bài tập

- Sử dụng bản đồ Các vòng đai và các đối địa lí kết hợp tài liệu giáo trình, bài giảng nêu về phân bố các đối địa lí
- Rút ra những đặc điểm về khí hậu, thổ nhưỡng, sinh vật của mỗi đối địa lí.
- Viết kết quả vào mẫu bảng tổng hợp sau
- Nêu nhận xét về quy luật phân bố các đối địa lí

Vòng địa lí	Đối địa lí	Phân bố	Khí hậu	Thổ nhưỡng	Thủy văn	Sinh vật
Vòng đai lạnh	Đối hoang mạc Bắc cực					
	Đối hoang mạc Nam cực					
	Đối đài nguyên					
	Đối đài nguyên - rừng và rừng thưa					
Vòng đai ôn đới	Đối rừng taiga					
	Đối rừng hỗn hợp và rừng lá rộng					
	Đối thảo nguyên rừng					
	Đối thảo nguyên					
	Đối nửa hoang mạc					
	Đối hoang mạc					
Vòng đai cận nhiệt	Đối cận nhiệt Địa Trung Hải					
	Đối rừng hỗn hợp cận nhiệt thường xanh					
	Đối xa van cận nhiệt					
	Đối hoang mạc và bán hoang mạc					
Vòng đai nóng	Đối rừng nhiệt đới					
	Đối Xa van					
	Đối hoang mạc					
	Đối rừng ghile					

Bài 2 : Các vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng (Thực hành tại lớp)

Dựa vào hình III.20 và III.21, hãy :

1 – Giải thích về vòng tuần hoàn năng lượng diễn ra giữa vũ trụ – lớp vỏ địa lí và lớp sâu của Trái Đất hình III.20.

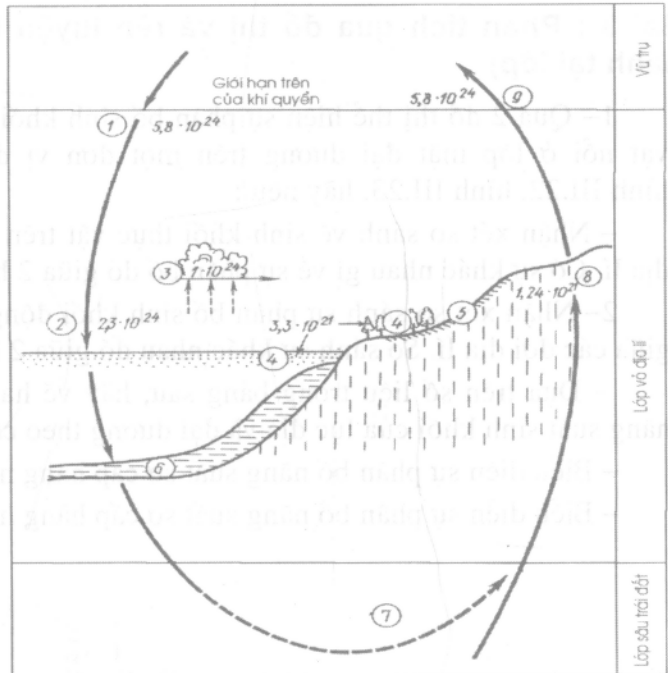
– Các quá trình chuyển hoá năng lượng diễn ra trong vòng tuần hoàn (viết thuyết minh theo các mũi tên, các con số ghi trong sơ đồ).

– Có nhận xét gì về sự chuyển hoá khối lượng năng lượng trong vòng tuần hoàn đó.

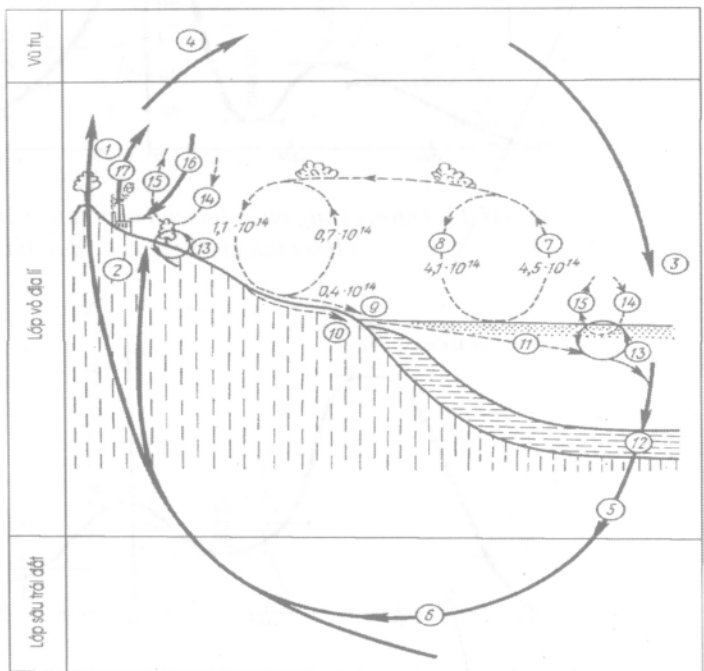
2– Giải thích các vòng tuần hoàn lớn, nhỏ trong tuần hoàn vật chất diễn ra trong lớp vỏ địa lí (hình III.21)

– Nêu các quá trình địa lí diễn ra trong các vòng tuần hoàn (viết thuyết minh theo các mũi tên và các con số ghi trong sơ đồ)

– Có nhận xét gì về chu trình chuyển hoá vật chất đó.



Hình III.20. Vòng tuần hoàn năng lượng trong hệ thống vũ trụ lớp vỏ địa lí - lớp sâu Trái Đất



Hình III.21. Vòng tuần hoàn vật chất trong lớp vỏ địa lí (tấn/năm)

Bài 3 : Phân tích qua đồ thị và rèn luyện kĩ năng vẽ đồ thị (Thực hành tại lớp)

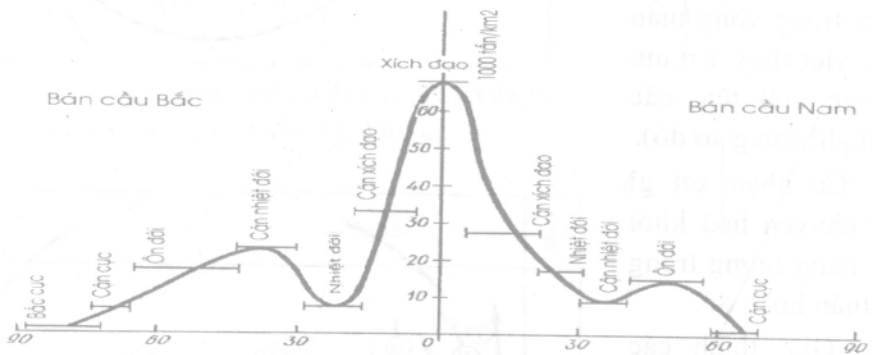
1- Qua 2 đồ thị thể hiện sự phân bố sinh khối thực vật trên lục địa và động vật nổi ở lớp mặt đại dương trên một đơn vị diện tích theo các đới địa lí hình III.22, hình III.23, hãy nêu :

– Nhận xét so sánh về sinh khối thực vật trên đơn vị diện tích giữa các đới địa lí. Có sự khác nhau gì về sự phân bố đó giữa 2 bán cầu.

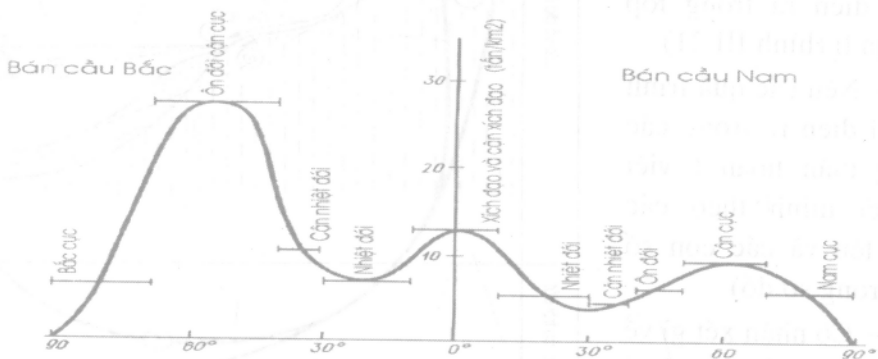
2- Nhận xét so sánh sự phân bố sinh khối động vật nổi trên đơn vị diện tích giữa các đới địa lí. So sánh sự khác nhau đó giữa 2 bán cầu.

– Dựa trên số liệu trong bảng sau, hãy vẽ hai sơ đồ biểu diễn sự phân bố năng suất sinh khối của lục địa và đại dương theo các đới địa lí :

- Biểu diễn sự phân bố năng suất sơ cấp hàng năm của các đới trên lục địa.
- Biểu diễn sự phân bố năng suất sơ cấp hàng năm của các đới ở đại dương.



Hình III.22. Đường cong phân bố sinh khối thực vật trên đơn vị diện tích (1000 tấn/km^2) theo các đới địa lí



Hình III.23. Đường cong phân bố sinh khối động vật nổi trên 1 đơn vị diện tích (tấn/km^2) theo các đới địa lí ở lớp mặt từ 0 → 100m của đại dương thế giới

Sinh khối (tỉ tấn vật chất sống) và năng suất sơ cấp hàng năm (triệu tấn vật chất sống) theo các đới địa lí trên toàn Trái Đất và trên mỗi đơn vị diện tích (K.K Markov, 1978)

Các đới địa lí	Lục Địa		Đại dương	
	Sinh khối 10^9 t	Năng suất 10^3 t/km ²	Sinh khối 10^9 t	Năng suất 10^3 t/km ²
Bắc cực	1,9	1,5	0,2	0,2
Cận Bắc cực	188,0	16,4	10,7	0,9
Ôn đới bán cầu Bắc	1394,0	38,6	70,1	2,0
Cận nhiệt đới bán cầu Bắc	792,6	53,9	44,7	3,0
Nhiệt đới bán cầu Bắc	251,3	16,6	21,5	1,4
Xích đạo (bao gồm cả cận xích đạo)	3475,0	96,0	246,4	6,8
Nhiệt đới bán cầu Nam	215,0	21,1	43,0	4,2
Cận nhiệt đới bán cầu Nam	200,0	34,2	14,7	2,5
Ôn đới bán cầu Nam	44,4	35,0	1,3	1,0
Cận Nam cực				
Nam cực				
Chung cho toàn thế giới	6562,2	49,9	452,6	3,4
			19,4	0,05
			425,8	1,2

CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Nêu khái niệm về vỏ cảnh quan. Đặc tính của vỏ cảnh quan. Nguồn gốc phát sinh vỏ cảnh quan.
2. Các giai đoạn phát triển chính của vỏ cảnh quan Trái Đất. Chứng minh xu hướng phát triển ngày càng tăng cường sự phức tạp và phân hoá của vỏ cảnh quan Trái Đất qua các giai đoạn Caledoni, Hercyni và Anpi.
3. Ý nghĩa của sự xuất hiện con người đối với sự biến đổi của vỏ cảnh quan Trái Đất.
4. Phát biểu quy luật về tính thống nhất và hoàn chỉnh của vỏ cảnh quan : bản chất, sự biểu hiện và ý nghĩa thực tiễn.
5. Đặc điểm chung của vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng trong vỏ cảnh quan.
6. Nêu khái niệm về tính nhịp điệu. Những biểu hiện nhịp điệu của vỏ cảnh quan.
7. Quy luật địa đới : nguyên nhân và biểu hiện qua sự phân hoá các vòng đai địa lý và các thành phần địa lý ?
8. Những biểu hiện của quy luật phi địa đới ?
9. Chỉ tiêu phân chia các đới địa lý ? Biểu hiện của quy luật tuần hoàn của tính địa đới địa lý qua sự phân hoá các đới cảnh quan ?
10. Trình bày đặc trưng cơ bản của cảnh quan tự nhiên đới rừng taiga và đới rừng xích đạo ẩm ướt (rừng Ghilê).
11. Môi trường địa lý là gì ? Khái niệm môi trường địa lý và khái niệm môi trường thường dùng có đồng nghĩa với nhau không ? Nêu vai trò của môi trường địa lý với xã hội loài người.
12. Nêu các dạng tác động chính của con người đến tự nhiên.
13. Phân loại các cảnh quan bị biến đổi bởi con người.
14. Nêu khái niệm tài nguyên, tài nguyên thiên nhiên và phân loại tài nguyên thiên nhiên
15. Tình trạng khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên của con người.
16. Các vấn đề chính về môi trường trên toàn cầu hiện nay là gì ?

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Kim Chương – *Vỏ cảnh quan và các quy luật địa lí của Trái Đất* – NXB Giáo dục, Hà Nội, 1998.
2. Đỗ Thị Minh Đức, Nguyễn Viết Thịnh – *Dân số – Tài nguyên – Môi trường* – NXB Giáo dục, Hà Nội, 1996.
3. Nguyễn Phi Hạnh, Nguyễn Thị Kim Chương – *Giáo dục môi trường qua môn Địa lí ở trường phổ thông* – NXB Giáo dục, Hà Nội, 1997.
4. A.G. Ixatsenko – *Địa lí học ngày nay* – NXB Giáo dục, Hà Nội, 1985.
5. X.V. Kaletxinik – *Những quy luật địa lí chung của Trái Đất* – NXB Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1973.
6. Lê Văn Khoa và những người khác – *Khoa học môi trường* – NXB Giáo dục, Hà Nội, 2002.
7. Vũ Tự Lập – *Địa lí tự nhiên Việt Nam, tập II, III* – NXB Giáo dục, Hà Nội, 1978.
8. L.P. Subaev – *Địa lí tự nhiên đại cương, tập III* – NXB Giáo dục, Hà Nội, 1981.
9. Lê Bá Thảo (Chủ biên), Nguyễn Dược, Trịnh Nghĩa Uông – *Cơ sở địa lí tự nhiên, tập 3*, NXB Giáo dục, Hà Nội, 1987
10. K.K Markov và những người khác – *Nhập môn địa lí tự nhiên* – NXB Mockva, 1978 (bản tiếng Nga)
11. Tom L. McKnight – *Physycal geography – A Landscape Appreciation*

Chương IV

VẬN DỤNG LÝ LUẬN DẠY HỌC ĐỊA LÍ

§1 VẬN DỤNG LÝ LUẬN DẠY HỌC ĐỊA LÍ VÀO DẠY PHẦN THỔ NHƯỠNG QUYỂN

1.1. Vận dụng lý luận dạy học Địa lí vào giảng dạy thổ nhưỡng quyển ở trường Cao đẳng sư phạm.

Chương Thổ nhưỡng quyển gồm 12 tiết lí thuyết và 3 tiết thực hành. Phần lí thuyết gồm 5 vấn đề chính :

- 1 – Khái niệm về thổ nhưỡng và lớp phủ thổ nhưỡng.
- 2 – Quá trình phong hoá và sự hình thành đất.
- 3 – Thành phần vật chất và các đặc tính lí hoá chính của đất.
- 4 – Các quy luật phân bố và sự phân bố đất thế giới.
- 5 – Một số vấn đề về sử dụng và bảo vệ đất.

A - PHẦN LÝ THUYẾT

1. Mục tiêu :

Giúp sinh viên hiểu rõ đất không những là một thành phần vật chất quan trọng của lớp vỏ địa lí mà còn là "tấm gương" biểu hiện rõ nhất những tác động của tự nhiên, đồng thời còn là một tài nguyên thiên nhiên có ý nghĩa lớn lao đối với hoạt động sản xuất nông nghiệp của con người cũng như mọi hoạt động khác của xã hội, vì "đất là giá đỡ toàn bộ đời sống của loài người".

2. Những điểm cần lưu ý

– Về khái niệm thổ nhưỡng và lớp vỏ thổ nhưỡng : Cần nêu bật tính chất phát sinh, tính chất tổng hợp cũng như đặc tính cơ bản của thổ nhưỡng. Đồng

thời cần hiểu rõ tính chất phức tạp của lớp phủ thổ nhưỡng bởi vì thổ nhưỡng là nơi tiếp xúc, xâm nhập của tất cả các thành phần tự nhiên.

– Về quá trình phong hoá và sự hình thành đất : Phần này nhằm giải quyết vấn đề : Đất được thành tạo như thế nào ? Bản chất của sự hình thành đất là gì ? Để thực hiện mục tiêu này, giáo viên cần cho sinh viên hiểu được rằng đó là kết quả của quá trình trao đổi vật chất và năng lượng giữa các cơ thể sống và các sản phẩm phong hoá đá. Sự trao đổi này được thực hiện thông qua hai vòng tuần hoàn : Đại tuần hoàn địa chất và tiểu tuần hoàn sinh vật.

– Thành phần vật chất và các đặc tính lí hoá chính của đất : Về phần này, giáo trình chỉ đề cập tới những nội dung chủ chốt nhất, nhằm cung cấp cho sinh viên thấy được nguồn gốc, đặc điểm và tính chất của từng thành phần vật chất của đất, làm cơ sở để nắm bản chất của các hiện tượng, quá trình xảy ra trong đất, từ đó hiểu được đặc tính chủ yếu của từng loại đất trong từng đới tự nhiên.

– Về phần các quy luật phân bố và sự phân bố đất địa phương : Đây là phần trọng tâm của chương này. Trước hết giáo viên cần cho sinh viên hiểu nguyên nhân gây nên sự phân bố khác nhau của đất trên thế giới.

Thứ hai là cần thấy rõ tính chất đa dạng và phức tạp của lớp phủ thổ nhưỡng thế giới. Mặc dù loại đất nào cũng do tác động tổng hợp của năm nhân tố hình thành đất, song cái quyết định sự đa dạng và phức tạp lại là do mức độ tác động của từng nhân tố trong những hoàn cảnh tự nhiên khác nhau.

Đối với từng loại đất đặc trưng cho từng đới đất, giáo viên cần cho sinh viên hiểu rõ về sự phân bố, các điều kiện thành tạo, các đặc trưng chính và ý nghĩa kinh tế của chúng.

– Phần sử dụng và bảo vệ đất : Cần hiểu rõ đất đai là tài nguyên quý giá của nhân loại vì đất đã nuôi sống con người bằng các sản phẩm sinh vật lấy ra từ đất. Do đó con người cần có ý thức sử dụng lâu bền, cần có trách nhiệm bảo vệ chống sự thoái hoá của đất.

3. Phương pháp giảng dạy

Ba nội dung đầu thuộc về cơ sở lí luận của sự hình thành đất. Vì thế, phương pháp giảng dạy nên áp dụng là phương pháp dùng lời để trình bày bài giảng nhằm mô tả, giải thích các hiện tượng và quá trình xảy ra trong đất. Tuy nhiên đất lại là vật thể tự nhiên rất quen thuộc đối với mỗi người ; vì thế giáo viên có thể sử dụng cả phương pháp đàm thoại (hỏi–đáp) bằng cách ra những câu hỏi dựa vào vốn kiến thức, kinh nghiệm, vốn sống của sinh viên để họ cùng tham gia và chủ động tìm tòi kiến thức mới ; hoặc tìm ra cơ sở lí luận của những hiện tượng, quá trình mà các em quan sát được trong cuộc sống hàng ngày.

– Về các quy luật phân bố và sự phân bố đất thế giới. Đây là một nội dung mang tính trừu tượng, đòi hỏi sinh viên suy luận trên cơ sở những kiến thức của họ. Phương pháp sử dụng bản đồ và sử dụng đồ dùng trực quan như tranh ảnh các đối cảnh quan, ảnh chụp các phẫu diện đất, hay băng hình, đĩa CD...về các đối tượng tự nhiên là phương pháp khá thích hợp.

Qua bản đồ, tranh màu và phim ảnh, sinh viên có thể hình dung bao quát những khu vực rộng lớn, những lãnh thổ khác nhau trên Trái Đất mà họ không có điều kiện đặt chân tới.

Tất nhiên người giáo viên cần làm cho sinh viên nắm được nội dung và biết cách đọc bản đồ đất. Không những chỉ dừng lại ở chỗ nắm được sự phân bố của đất mà còn phải biết kết hợp với những kiến thức địa lí tự nhiên để tìm ra mối liên hệ giữa đất với các đối tượng trên bản đồ, trả lời được rằng tại sao loại đất này lại phân bố ở đây chứ không phải ở nơi khác ; hoặc tại sao ở châu lục này sự phân bố đất mang tính địa đới theo chiều ngang rất rõ rệt, nhưng ở lục địa khác chúng lại phân bố theo hướng kinh tuyến?

– Về nội dung sử dụng và bảo vệ đất : Ngoài phương pháp sử dụng đồ dùng dạy học như tranh ảnh, băng hình, bản đồ, giáo viên cũng nên sử dụng phương pháp đàm thoại gợi mở để sinh viên có thể tự bộc bạch nhận thức của họ về những nguyên nhân và hậu quả của những hành vi tiêu cực trong hoạt động sử dụng đất đai. Qua đó, họ có thể tự rút ra trách nhiệm bảo vệ nguồn tài nguyên quý giá này.

B - PHẦN THỰC HÀNH

Toàn bộ chương gồm năm bài thực hành : Ba bài đầu nhằm vận dụng kiến thức đã học để phát hiện quy luật phân bố đất, đồng thời rèn luyện kĩ năng đọc và phân tích bản đồ đất nhằm rút ra những nhận xét cần thiết.

Hai bài sau đòi hỏi vận dụng kiến thức đã học vào thực tế để nhận biết những loại đất của địa phương và tập làm báo cáo về một vấn đề cụ thể có liên quan đến sản xuất.

1.2. Vận dụng lí luận dạy học địa lí vào dạy những bài liên quan đến thổ nhưỡng ở chương trình Trung học cơ sở.

Trong chương trình THCS hiện hành, chỉ có 1 tiết thuộc bài 26 của chương trình lớp 6 trình bày riêng về "Đất. Các nhân tố hình thành đất". Các lớp 7, 8, 9 không có tiết học nào đề cập riêng về đất mà ở một số bài, đôi chỗ chỉ đề cập tên của một vài loại đất. Tuy nhiên dù là dạy một bài có nội dung riêng về đất hoặc

chỉ đề cập tới tên của chúng, cũng đều đòi hỏi người dạy biết vận dụng lí luận dạy học vào từng trường hợp cụ thể. Dưới đây là phần gợi ý dạy bài 26 của SGK Địa 6.

Tên bài : ĐẤT. CÁC NHÂN TỐ HÌNH THÀNH ĐẤT

a) Mục tiêu bài học

Về kiến thức :

- Nắm khái niệm về đất.
- Biết được các thành phần của đất.
- Hiểu rõ tầm quan trọng của độ phì đất.
- Hiểu về vai trò các nhân tố hình thành đất.

Về kỹ năng :

- Rèn luyện kỹ năng quan sát và nhận xét một số đặc trưng của đất.
- Rèn luyện kỹ năng vận dụng những kiến thức ở các lớp dưới để suy đoán về nguồn gốc các thành phần trong đất.

Về thái độ, hành vi :

- Thấy rõ vai trò của con người trong canh tác nông nghiệp có tác dụng lớn đối với độ phì nhiêu đất.

b) Những điều cần lưu ý

Để đạt mục tiêu trên, người dạy cần nắm trọng tâm của bài và áp dụng những phương pháp dạy học, hình thức tổ chức dạy học thích hợp.

Trọng tâm của bài thuộc mục 1 và 3.

– Mục 1 :

+ Giáo viên cần cho học sinh hiểu một cách đơn giản về đất – đó là lớp vật chất vụn bở nằm ở bề mặt các lục địa. Lớp đất này xuất hiện trước khi có con người trên Trái Đất, do đó có thể nói rằng đất là một vật thể tự nhiên cũng như các vật thể tự nhiên khác như : núi, sông, hồ...

+ Cần cho học sinh biết đất là một thành phần của vỏ địa lí, được sinh ra từ các sản phẩm phong hoá của đá ở bề mặt Trái Đất dưới tác động của các nhân tố tự nhiên. Khái niệm đất không đồng nghĩa với khái niệm đất trồng trong nông nghiệp. Đất trồng trong nông nghiệp thường chỉ liên quan đến lớp đất mỏng khoảng 20cm ở bề mặt đất, có tác dụng rất lớn đối với sinh trưởng của cây trồng, thường xuyên chịu tác động của con người.

– Mục 3 : Các nhân tố hình thành đất.

+ Các nhân tố tự nhiên như: đá, địa hình, sinh vật, khí hậu... cũng chính là các nhân tố hình thành đất. Nơi nào trên Trái Đất cũng có mặt đủ các nhân tố đó, nhưng ở mỗi khu vực các nhân tố đó lại có những đặc điểm riêng khiến các loại đất ở các lục địa của Trái Đất rất phong phú và đa dạng.

+ Mỗi nhân tố hình thành đất đều có vai trò nhất định trong sự thành tạo đất, không thể thay thế cho nhau. Tuy nhiên, trong số đó khí hậu, sinh vật và đá mẹ là quan trọng nhất.

Phương pháp dạy học:

Bài 26 là loại bài truyền thụ kiến thức và kỹ năng mới. Mặc dù khái niệm đất, độ phì là những khái niệm mới đối với học sinh, nhưng đất lại là một vật thể tự nhiên rất quen thuộc đối với các em, do đó đối với bài này, ngoài việc áp dụng *phương pháp diễn giảng* để giải thích những khái niệm mới như : đất, độ phì, khoáng vật, vật chất hữu cơ... giáo viên nên sử dụng thêm *phương pháp đàm thoại* : dựa vào vốn kiến thức ở tiểu học và những hiểu biết thực tế để học sinh trả lời các câu hỏi nhằm khắc sâu các kiến thức mới.

Giáo viên có thể dựa ngay vào những câu hỏi trong bài (phần in nghiêng) để hỏi học sinh.

Về hình thức tổ chức dạy học:

Dạy học chính là quá trình tổ chức cho học sinh lĩnh hội tri thức. Đối với bài này, giáo viên có thể đưa học sinh ra ngoài lớp tiếp xúc với vườn trường hoặc một vài thửa ruộng hoặc một khu đất nào đó và học ngay trên thực địa. Hình thức này giúp cho việc lĩnh hội tri thức của học sinh đạt được nhiều hiệu quả. Nếu có điều kiện giáo viên có thể cho các em quan sát các lớp đất ở một taluy đường, hoặc các lớp đất ở vách của một con mương mới đào. Hình thức tổ chức dạy học tại thực địa như thế này không những giúp cho các em dễ nhận thức về các đặc điểm của đất như : màu sắc, các lớp đất, đất tốt, đất xấu... mà còn thực hiện được mục tiêu giúp các em nhận thức rõ vấn đề bảo vệ đất đai là trách nhiệm của mọi người.

c) Về thiết bị dạy học

– Một hộp mẫu đất có các tầng đất khác nhau.

– Ảnh màu một phẫu diện đất.

§2. VẬN DỤNG LÝ LUẬN DẠY HỌC ĐỊA LÍ VÀO GIẢNG DẠY CHƯƠNG SINH QUYỀN

2.1. Vận dụng lý luận dạy học Địa lí vào giảng dạy chương Sinh quyền ở trường Cao đẳng Sư phạm:

Chương sinh quyền dạy trong 15 tiết (12 tiết lí thuyết và 3 tiết thực hành)

Phần lí thuyết gồm 6 vấn đề sau :

- Khái niệm về sinh quyền. Phạm vi, thành phần vật chất, đặc tính và vai trò của sinh quyền.
- Các nhân tố sinh thái và tính thích nghi sinh vật
- Quần xã sinh vật và hệ sinh thái
- Các quy luật và sự phân bố sinh vật trên Trái Đất
- Loài người trên Trái Đất
- Một số vấn đề về sử dụng và bảo vệ tính đa dạng của nguồn tài nguyên sinh vật.

A- PHẦN LÝ THUYẾT

1. Mục tiêu

- Cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản về lớp vỏ sinh vật, giúp họ hiểu rõ nội dung các khái niệm, những mối quan hệ có tính quy luật giữa sinh vật với sinh vật, giữa sinh vật với môi trường, vai trò của con người trong sinh quyền.

- Rèn luyện cho sinh viên kĩ năng đọc, phân tích các sơ đồ, bản đồ để họ nắm chắc hơn kiến thức và có thể sử dụng giảng dạy cho học sinh phổ thông.

- Thông qua việc cung cấp kiến thức, góp phần bồi dưỡng thế giới quan duy vật biện chứng, biết vận dụng kiến thức vào thực tiễn sản xuất, hình thành ý thức và hành vi bảo vệ tài nguyên sinh vật, bảo vệ môi trường cho sinh viên.

2. Một số điều cần chú ý về nội dung

- Về khái niệm sinh quyền cần nhấn mạnh vai trò của các cơ thể sống. Chính hoạt động sống của sinh vật đã gắn kết các quyền thành phần của lớp vỏ Trái Đất bằng chu trình sinh địa hoá và nó cũng quy định phạm vi, cấu trúc, đặc tính của sinh quyền.

– Sinh vật và môi trường có mối quan hệ tương tác với nhau một cách biện chứng thông qua quá trình trao đổi vật chất và năng lượng: Môi trường ảnh hưởng đến sinh vật, hình thành những đặc điểm thích nghi ở sinh vật : sinh vật cũng tác động trở lại môi trường, cải tạo môi trường. Sinh vật có sự đa dạng, phong phú như ngày nay là kết quả của quá trình tiến hóa lâu dài dưới tác động của quy luật chọn lọc tự nhiên. Con người có thể nhận thức được các quy luật chi phối sự hoạt động, sự tồn tại và phát triển của sinh vật, vì vậy có thể cải tạo sinh vật theo hướng có lợi cho mình. Sự thiếu hiểu biết có thể dẫn đến những hành động làm tổn hại đến sinh vật, làm tổn hại đến môi trường.

– Sinh quyển nói chung và mỗi hệ sinh thái nói riêng có các đặc trưng cơ bản là :

Tuần hoàn vật chất diễn ra trong chuỗi thức ăn đồng thời với nó là sự chuyển hoá dòng năng lượng đã quy định cấu trúc chức năng và sự vận động của hệ sinh thái. Do vậy, hệ sinh thái là một hệ thống động lực, nghĩa là nó có quá trình phát sinh – phát triển (quá trình diễn thế sinh thái) và nó có khả năng tự điều chỉnh, tự lập lại thế cân bằng.

– Cơ sở của sự phân bố của các kiểu hệ sinh thái trên Trái Đất dưới tác động của các quy luật địa đới và phi địa đới là mối quan hệ thích nghi giữa sinh vật và môi trường. Khi giảng mục này cần chứng minh được mối quan hệ phù hợp giữa thành phần các loài động, thực vật và tính thích nghi sinh thái của chúng với môi trường trong mỗi kiểu hệ sinh thái.

– Việc giảng dạy phần sinh quyển không chỉ cung cấp tri thức khoa học, rèn luyện kỹ năng mà còn góp phần giáo dục nhân cách cho sinh viên. Giáo dục bảo vệ môi trường là nội dung mà giáo viên có thể lồng ghép khi dạy mục 6 của chương này.

3. Phương pháp giảng dạy

a) Hình thành các khái niệm

Giáo viên cần xác định rõ hệ thống những khái niệm, những tri thức cần cung cấp cho sinh viên trong chương trình học. Những khái niệm đó được sắp xếp theo một trình tự nhất định, khái niệm trước chuẩn bị cho khái niệm sau, giữa các khái niệm có mối quan hệ với nhau, nhằm từng bước phát triển nhận thức khoa học.

Trong phần sinh quyển, hệ thống các khái niệm cơ bản cần hình thành cho sinh viên là : Sinh quyển, nhân tố sinh thái, tính thích nghi của sinh vật, quần xã sinh vật, chuỗi thức ăn, tháp dinh dưỡng, hệ sinh thái, cấu trúc thành phần, cấu trúc không gian, cấu trúc dinh dưỡng của hệ sinh thái, chu trình sinh địa hoá,

tuần hoàn vật chất và chuyển hoá năng lượng, diễn thế và tiến hoá của hệ sinh thái, quy luật địa đới, quy luật phi địa đới, tính đa dạng sinh học, miễn địa lý sinh vật.

Các khái niệm này rất trừu tượng, đòi hỏi người giáo viên phải suy nghĩ, lựa chọn hình thức, phương pháp dạy học sao cho thích hợp để đạt hiệu quả cao nhất. Cần phải phối hợp nhuần nhuyễn các phương pháp dạy học, sử dụng phương pháp trực quan hay phương pháp dùng lời cho phù hợp với nội dung kiến thức, với điều kiện giảng dạy.

Muốn hình thành những khái niệm cho sinh viên một cách chính xác, chắc chắn, giáo viên cần giải thích bản chất nội dung khái niệm một cách khoa học đúng đắn, cần sử dụng triệt để các tranh ảnh, sơ đồ, bản đồ trong giáo trình, nêu ví dụ thực tế. Các phương pháp bổ trợ khác cần tăng cường như sử dụng phương pháp trực quan, cho sinh viên khảo sát thực tế địa phương, sưu tập tranh ảnh, xem phim băng hình. Trong phương pháp dùng lời cần tăng cường đàm thoại, nêu vấn đề thảo luận để giúp sinh viên chủ động nắm bắt kiến thức, phát triển tư duy và khắc sâu kiến thức.

b) Phương pháp phân tích mối quan hệ trong phần sinh quyển

Phương pháp này là sự thể hiện quan điểm tổng hợp, phương pháp luận cơ bản trong nghiên cứu các đối tượng địa lý. Người giáo viên cần sử dụng phương pháp này để dẫn dắt sinh viên nghiên cứu chương sinh quyển. Trong sinh quyển, sinh viên cần tìm hiểu và giải thích hàng loạt mối quan hệ. Ví dụ quan hệ giữa sinh vật với môi trường, quan hệ giữa các nhân tố sinh thái với sự phân bố của sinh vật, giữa động vật và thực vật, giữa các nhóm sinh vật ở bậc dinh dưỡng khác nhau trong cấu trúc dinh dưỡng của hệ sinh thái, giữa con người với sự phân bố sinh vật. Mối quan hệ phụ thuộc nhau giữa các hiện tượng là mối quan hệ có tính quy luật, nó được khái quát hóa từ nhiều hiện tượng riêng lẻ. Khi đã khái quát nắm bắt được quy luật rồi thì việc tìm hiểu bản đồ phân bố các kiểu hệ sinh thái và rút ra các đặc điểm cơ bản về điều kiện sinh thái và thành phần loài động, thực vật của nó một cách dễ dàng.

Việc sử dụng các phương pháp đàm thoại gợi mở, phương pháp trao đổi thảo luận, viết bài tập ngắn để sinh viên phát triển tư duy, phát huy tính chủ động nắm bắt tri thức là cách giảng dạy tốt nhất thực hiện đối với các mục 2 và 4 của chương này.

c) Phương pháp trực quan phân tích các sơ đồ, hình vẽ trong giáo trình kết hợp khảo sát, tham quan thực tế, tìm hiểu tình trạng khai thác tài nguyên sinh vật ở địa phương giúp sinh viên hiểu sâu hơn kiến thức đồng thời giáo dục nhân cách cho sinh viên.

Tóm lại: Trong việc giảng dạy phần Sinh quyển cần cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản, hiện đại, chính xác về sinh quyển gắn với thực tiễn Việt Nam. Cần chú ý tới việc rèn luyện kỹ năng quan sát thực tế, quan sát các phương tiện trực quan, quan tâm tới hoạt động tích cực chủ động của sinh viên trong lĩnh hội tri thức, đồng thời góp phần giáo dục nhân cách cho họ, nhất là ý thức và hành vi bảo vệ môi trường.

B PHẦN THỰC HÀNH

1. Mục đích

- Rèn luyện kỹ năng đọc và phân tích bản đồ
- Mở rộng kiến thức về phần địa lí sinh vật và phân bố các chủng tộc người

2. Nội dung và phương pháp thực hành

a) Nội dung thực hành

Bài 1: Các miền động vật, thực vật trên lục địa

Bài 2: Các miền động vật, thực vật đại dương thế giới

Bài 3: Các chủng tộc người trên thế giới

b) Phương pháp thực hiện :

– Giáo viên giảng các khái niệm, nguyên tắc phân chia các miền địa lí sinh vật và hướng dẫn sinh viên đọc nhận biết các miền trên bản đồ.

– Sinh viên đọc phần mô tả các miền thực vật và các miền động vật viết trong giáo trình và làm bài tập theo nội dung yêu cầu.

– Về bài tập 3, phát huy khả năng tự học của sinh viên yêu cầu họ đọc các mục 2.2, 2.3, 2.4 trong giáo trình và thực hiện bài tập theo nội dung yêu cầu.

2.2. Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào dạy bài Lớp vỏ sinh vật ở chương trình Trung học Cơ sở.

Trong sách giáo khoa địa lí 6 chỉ có 1 bài thuộc kiến thức chương Sinh quyển của giáo trình Cao đẳng Sư phạm. Đó là bài 27. Dưới đây là phần gợi ý dạy bài này.

Tên bài : LỚP VỎ SINH VẬT. CÁC NHÂN TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ PHÂN BỐ THỰC ĐỘNG VẬT TRÊN TRÁI ĐẤT

a) Mục tiêu bài học

Về kiến thức:

- Khái niệm lớp vỏ sinh vật, phạm vi của lớp vỏ sinh vật

- Các nhân tố tự nhiên ảnh hưởng đến sự phân bố thực, động vật.
- Các mối quan hệ trong lớp vỏ sinh vật : giữa môi trường tự nhiên với sinh vật, giữa thực vật và động vật, giữa con người với các sinh vật khác
- Ảnh hưởng của con người đối với sự phân bố thực, động vật trên Trái Đất

Về kĩ năng:

- Rèn luyện kĩ năng quan sát, nhận xét so sánh tìm ra mối quan hệ giữa môi trường tự nhiên và thực động vật qua các hình trong sách giáo khoa.

Về thái độ, hành vi :

Có hành vi tích cực bảo vệ các loài sinh vật tự nhiên và môi trường sống của chúng.

b) Những điểm cần chú ý

Mục 1: Lớp vỏ sinh vật : Giáo viên cần nhấn mạnh một ý là khái niệm lớp vỏ sinh vật được hiểu là bộ phận của lớp vỏ Trái Đất có các sinh vật sống (còn gọi là sinh vật quyển) Phạm vi của lớp vỏ đó bao gồm phần dưới của khí quyển, tầng sâu thạch quyển tới 4500m và đáy sâu đại dương, ở những nơi có các cơ thể sống.

Mục 2: Lưu ý là trong các nhân tố tự nhiên ảnh hưởng đến sinh vật thì quan trọng nhất là nhân tố khí hậu.

Mục 3: Về ảnh hưởng của con người đến sự phân bố thực, động vật, cần nêu 2 ý :

- Ảnh hưởng của con người có thể là tích cực hoặc tiêu cực.
- Con người có thể gây ảnh hưởng trực tiếp tới sự phân bố sinh vật hoặc gây ảnh hưởng gián tiếp thông qua tác động đến môi trường sống của chúng .

c) Phương pháp dạy học

Bài này được trình bày trong sách giáo khoa rõ ràng với nhiều tranh ảnh và câu hỏi phát vấn, kiến thức không khó, các em cũng đã được làm quen trong thực tế hoặc trong chương trình truyền hình. Ngoài phương pháp diễn giải, lựa chọn ngôn từ giàu hình ảnh hấp dẫn, giáo viên cần gợi ý để học sinh biết quan sát, nêu nhận xét theo những câu hỏi trong sách.

- Phương pháp đàm thoại cũng rất dễ thực hiện và gây hứng thú khi học bài này.
- Khi dạy mục 3 giáo viên nên gợi ý cho các em liên hệ thực tế tìm hiểu giới sinh vật ở địa phương, sưu tầm tài liệu, tranh ảnh về các loài chim thú quý của

đất nước, sự suy giảm tài nguyên rừng và các loài sinh vật, tình trạng ô nhiễm, thu hẹp các vùng sinh sống của sinh vật ở địa phương.

– Giáo viên có thể sưu tầm thêm tranh ảnh, sơ đồ để minh hoạ thêm bài giảng (các sơ đồ có trong giáo trình ở hệ Cao đẳng Sư phạm và bậc Đại học).

§3. VẬN DỤNG LÝ LUẬN DẠY HỌC ĐỊA LÍ VÀO GIẢNG DẠY CHƯƠNG III (LỚP VỎ CẢNH QUAN VÀ CÁC QUY LUẬT ĐỊA LÍ TỰ NHIÊN CỦA TRÁI ĐẤT)

3.1. Vận dụng lý luận dạy học Địa lí vào giảng dạy Chương III ở Cao Đẳng Sư phạm

Chương III dạy trong 15 tiết (12 tiết lí thuyết và 3 tiết thực hành)

Nội dung phần lí thuyết gồm 4 mục sau:

- Lớp vỏ cảnh quan của Trái Đất
- Các quy luật địa lí chung của Trái Đất
- Các đới cảnh quan trên Trái Đất
- Con người và môi trường địa lí

A – PHẦN LÝ THUYẾT

a) Mục tiêu

– Hoàn thiện kiến thức Địa lí tự nhiên đại cương, tạo cơ sở cho sinh viên có thể lĩnh hội được kiến thức địa lí tự nhiên khu vực. Hiểu được nguyên nhân sâu xa tạo nên sự khác nhau về môi trường địa lí giữa các khu vực tự nhiên trên Trái Đất.

– Trang bị cho sinh viên phương pháp luận nhận thức đúng đắn về các hệ thống lãnh thổ tự nhiên làm cơ sở cho việc giảng dạy, nghiên cứu và hành động trong việc sử dụng hợp lí tài nguyên thiên nhiên và môi trường tự nhiên

– Cho sinh viên có được nhận thức đúng đắn về mối quan hệ giữa con người và môi trường địa lí, về thực trạng tài nguyên và môi trường hiện nay, đặt cơ sở cho việc học chương trình Địa lí kinh tế– xã hội đại cương, đồng thời có được ý thức và góp phần vào việc bảo vệ tài nguyên và môi trường đất nước.

b) Những điểm cần lưu ý

– Sau khi học các quyển thành phần địa lí tự nhiên của Trái Đất : thạch quyển, khí quyển, thủy quyển, thổ nhưỡng và sinh quyển, thì nội dung chương Lớp vỏ cảnh quan và các quy luật địa lí chung của Trái Đất là sự kế thừa, tổng hợp các kiến thức đã học trên và kết thúc chương trình Địa lí tự nhiên đại cương. Bởi vì chương này trình bày về lớp vỏ ngoài của Trái Đất – Vỏ Cảnh quan, là nơi diễn ra sự xâm nhập và tác động lẫn nhau chặt chẽ nhất giữa các quyển thành phần của Trái Đất và cũng là nơi mối quan hệ giữa con người và môi trường tự nhiên biểu hiện mạnh mẽ nhất.

Vỏ cảnh quan Trái Đất là một thể tổng hợp tự nhiên và là một hệ thống. Bởi vậy quan điểm hệ thống và quan điểm tổng hợp được vận dụng nghiên cứu đối tượng. Cụ thể, như vận dụng các quan điểm này để nhận thức các khái niệm : vỏ cảnh quan, thể tổng hợp địa lí tự nhiên (Cảnh quan) và giải thích mối liên hệ quy định lẫn nhau giữa các thành phần (cấu trúc đứng) của các đơn vị cảnh quan (ví dụ các đới địa lí). Quan điểm hệ thống còn được thể hiện ở mối quan hệ giữa các đơn vị lãnh thổ theo cấu trúc ngang. Đặc biệt nhấn mạnh các mối quan hệ này trong việc khai thác sử dụng lãnh thổ.

– Khi giảng về nguồn gốc phát triển vỏ cảnh quan cần chứng minh qua các giai đoạn vỏ cảnh quan phát triển theo xu hướng ngày càng hoàn thiện cấu trúc thành phần, càng đa dạng và tăng cường sự phân hoá theo cấu trúc không gian. Đặc biệt nhấn mạnh giai đoạn nhân sinh với vai trò của con người trong sự phát triển của vỏ cảnh quan.

– Giảng dạy về các quy luật địa lí chung của Trái Đất cần làm rõ nguyên nhân, bản chất và ý nghĩa của mỗi quy luật đối với sự hình thành các đặc tính của vỏ cảnh quan. Chẳng hạn như, vỏ cảnh quan và mỗi cảnh quan là một thể thống nhất hoàn chỉnh về mặt cấu trúc thành phần do sự quy định lẫn nhau giữa các thành phần tạo nên. Đó là quy luật về tính thống nhất hoàn chỉnh của vỏ cảnh quan. Quy luật này được xác lập bởi sự tuần hoàn vật chất và năng lượng diễn ra trong vỏ cảnh quan. Các dạng thức vận động của vật chất và chuyển hoá năng lượng trong các vòng tuần hoàn luôn xâm nhập vào nhau, tuần hoàn nhưng không khép kín tạo nên vectơ của sự phát triển. Đồng thời các vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng diễn ra trong cảnh quan có tính nhịp điệu. Vận động theo nhịp điệu là một đặc tính cấu trúc của vỏ cảnh quan.

Các quy luật trên: tính thống nhất và hoàn chỉnh, tuần hoàn vật chất và năng lượng, tính nhịp điệu đã tạo nên tính thống nhất của vỏ cảnh quan.

Vô cảnh quan chịu sự tác động của các quy luật làm phân hoá thành các thể tổng hợp lãnh thổ nhỏ hơn – đó là các quy luật địa đới và phi địa đới.

Quy luật địa đới : Cần chú ý làm rõ các nội dung : Nguyên nhân phân hoá địa đới. Sự phân bố các vòng đai địa lí theo vĩ độ. Biểu hiện tính địa đới của các thành phần tự nhiên. Tuần hoàn tính địa đới của các đới địa lí trong các vòng đai.

Về quy luật phi địa đới là: Các tác nhân tạo nên sự phân hoá tự nhiên theo kinh độ (địa ô), theo độ cao của địa hình núi (đai cao) và theo địa mạo – kiến tạo (cấu trúc đại địa hình– xứ núi).

Đặc biệt nhấn mạnh và chứng minh rằng: Các quy luật không tác động độc lập mà sự tương tác giữa chúng đã tạo nên sự biến dạng của các đơn vị địa đới, phi địa đới và sự phân hoá phức tạp bề mặt cảnh quan Trái Đất.

– Về các đới cảnh quan trên Trái Đất, cần giải thích rõ : Chỉ tiêu phân chia các đới cảnh quan và quy luật tuần hoàn tính địa đới địa lí. Sự phân hoá các đới cảnh quan ở các vòng đai và tính thống nhất quy định lẫn nhau giữa các thành phần trong mỗi đới địa lí.

Nội dung kiến thức trình bày trong 3 mục trên là cơ sở để sinh viên có thể học chương trình Địa lí tự nhiên khu vực.

– Mục 4. Kết thúc chương này trình bày về *mối quan hệ giữa con người và môi trường địa lí*. Kiến thức về vấn đề này đặt cơ sở cho sinh viên học tiếp chương trình Địa lí kinh tế – xã hội đại cương.

Ngoài quan điểm hệ thống và quan điểm tổng hợp được vận dụng trong việc giải quyết mối quan hệ giữa con người và môi trường tự nhiên thì quan điểm phát triển bền vững được nhấn mạnh trong mục tiêu khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên của con người.

Trong mục này cần làm rõ các khái niệm cơ bản : Môi trường địa lí. Môi trường của con người. Tài nguyên. Phân loại tài nguyên và phân loại tài nguyên thiên nhiên. Phát triển bền vững.

Cần xác lập cho sinh viên có được nhận thức đúng đắn về mối quan hệ giữa con người và môi trường địa lí, hiểu rõ các dạng tác động của con người đến tự nhiên trong điều kiện Cách mạng khoa học kĩ thuật và hậu quả địa lí, hiện trạng tài nguyên và mức độ khai thác sử dụng tài nguyên của con người, các vấn đề về bảo vệ môi trường hiện nay: Sự gia tăng dân số, nhu cầu lương thực, thực phẩm và vấn đề khủng hoảng sinh thái môi trường. Sự biến đổi khí hậu toàn cầu. Ô nhiễm môi trường.

c) Phương pháp giảng dạy Chương III

– *Phương pháp dạy để hình thành các khái niệm cho sinh viên* : Theo hệ thống các kiến thức nêu trên, việc giảng dạy yêu cầu trước hết là hình thành, xây dựng cho sinh viên nhận thức chính xác, đầy đủ hệ thống khái niệm từ thấp lên cao.

Các khái niệm cần nắm là :

Vỏ cảnh quan của Trái Đất. Thể tổng hợp địa lí tự nhiên. Cảnh quan địa lí.

Tính thống nhất và hoàn chỉnh của vỏ cảnh quan. Tuần hoàn vật chất và năng lượng.

Tính nhịp điệu và các khái niệm nhịp điệu ngày đêm, nhịp điệu mùa, nhịp điệu nội thế kỉ, nhịp điệu siêu thế kỉ. Quy luật địa đới. Tính tuần hoàn địa đới. Quy luật phi địa đới và các khái niệm địa ô, kiến tạo địa mạo, đai cao. Các khái niệm vòng địa lí, đới địa lí.

Môi trường và môi trường địa lí. Tài nguyên. Các khái niệm tài nguyên thiên nhiên, tài nguyên con người, tài nguyên tái tạo được và tài nguyên không tái tạo được.

Phát triển bền vững. Diễn thế. Đa dạng sinh học. Ô nhiễm. Hiệu ứng nhà kính.

Để hình thành các khái niệm trên, ngoài việc diễn đạt chính xác nội dung khái niệm bằng lời, cần thiết có các phương pháp hỗ trợ để giúp sinh viên dễ ghi nhớ. Phương pháp trực quan nhất là liên hệ thực tế. Ví dụ khái niệm *thể tổng hợp địa lí tự nhiên, tính thống nhất hoàn chỉnh của cảnh quan, tính nhịp điệu* có thể lấy dẫn chứng ngay cảnh quan tự nhiên ở địa phương. Ngoài việc tận dụng khai thác các sơ đồ, tranh ảnh trong sách giáo khoa, giáo viên có thể sử dụng thêm tranh ảnh, băng hình làm cho sinh viên nhận thức các khái niệm trừu tượng dễ dàng hơn và khắc sâu hơn. Đặc biệt phương pháp địa lí so sánh bằng lời mô tả, dẫn chứng thực tế hoặc bằng tranh ảnh cũng dễ làm cho sinh viên nhận thức được sự khác nhau về cảnh quan giữa các khu vực (các đới địa lí). Sự diễn đạt chính xác bản chất nội dung khái niệm và kết hợp một cách hợp lí giữa các phương pháp, đặc biệt phương pháp trực quan là rất cần thiết cho sinh viên hiểu được các khái niệm phức tạp trong chương này.

– *Phương pháp dạy về các mối liên hệ*: Để sinh viên có thể nhận thức được tính quy luật của các mối liên hệ giữa các thành phần tự nhiên, chứng minh rằng vỏ cảnh quan Trái Đất, các đơn vị cảnh quan: *thể tổng hợp địa lí tự nhiên (cảnh*

quan), vòng địa lí, đối cảnh quan địa lí là một thể thống nhất và hoàn chỉnh. giáo viên có thể sử dụng các phương pháp sau :

+ Quan sát liên hệ thực tế : chỉ ra sự phân hoá khác biệt giữa các tổng thể tự nhiên ruộng cao, ruộng thấp, giữa các bộ phận bãi bồi, giữa đỉnh đồi, sườn và chân đồi.

Có thể đặt ra các câu hỏi để sinh viên tìm ra mối liên hệ về đặc điểm giữa các thành phần trong mỗi thể tổng hợp.

+ Diễn giải bằng lời, đặt câu hỏi, tổ chức đàm thoại. Chẳng hạn như :

Khi phân tích tính địa đới của các thành phần cảnh quan, biểu hiện mối liên hệ quy định lẫn nhau giữa các thành phần trong vòng đai địa lí. Lấy ví dụ vòng đai nhiệt đới: mối liên hệ giữa các thành phần là: Tín phong, gió Đông, dòng chảy mùa hạ ưu thế, kiểu đá ẩm ướt, quá trình phong hoá vật lí, hoá học mạnh, vỏ phong hoá Sial Feralit, rừng nhiệt đới ẩm ướt, rừng lá cứng thường xanh, rừng rụng lá theo mùa. Giáo viên có thể đặt câu hỏi để sinh viên tự suy luận rút ra mối liên hệ giữa các thành phần trên.

Hoặc phân tích tính thống nhất hoàn chỉnh của các đối cảnh quan, giúp sinh viên có thể làm bài thực hành. Lấy ví dụ, đới rừng xích đạo ẩm ướt (rừng Ghilê hay rừng mưa nhiệt đới) : khí hậu nóng ẩm, điều hoà, mưa nhiều. Điều kiện nhiệt, ẩm cao tạo thuận lợi cho thực vật sinh trưởng quanh năm, các quá trình địa hoá, địa mạo và tuần hoàn sinh vật diễn ra với cường độ lớn. Nước nhiều, mạng lưới sông ngòi dày đặc, các sông thường xuyên có nước, nhiều đầm lầy, nước ngầm ngọt và nằm ngay gần sát mặt đất. Vỏ phong hoá Sialit- Ferit có độ dày lớn, thành phần hoá học chứa nhiều H, Al, Fe tạo thành loại đất phổ biến là đất Feralit có màu từ nâu đỏ đến đỏ vàng. Sự khoáng hoá vật chất hữu cơ mạnh nên lượng mùn tích lũy không nhiều. Rừng có sinh khối lớn, xanh quanh năm. Đặc trưng của rừng là có cấu trúc nhiều tầng (4-5 tầng), đa dạng về thành phần loài cây và giới động vật phong phú. Cần giải thích tính quy định nhau giữa các thành phần trên.

– Phương pháp khai thác sử dụng bản đồ, sơ đồ, đặt câu hỏi để sinh viên tham gia thảo luận bài :

Sử dụng bản đồ các vòng và các đới địa lí cho sinh viên rút ra nhận xét về sự phân bố các vòng và một số đới địa lí chính theo yêu cầu của bài thực hành.

Có thể nêu một số câu hỏi để khai thác bản đồ nhận xét về sự phân bố các vòng đai, các đới trong mỗi vòng đai, các đới trong mỗi châu lục và ở Việt Nam.

Hoặc qua sơ đồ các đai cao, nêu nhận xét sự khác nhau về độ cao phân bố của 3 đai tại các vĩ độ khác nhau.

– *Phương pháp liên hệ, tìm hiểu thực tiễn về sử dụng tự nhiên và hiện trạng môi trường địa phương.* Phương pháp này được đặc biệt chú trọng sử dụng khi dạy mục 4 của chương.

Tuỳ theo điều kiện môi trường nơi sinh sống, giáo viên liên hệ thực tế địa phương hoặc cho sinh viên đi tham quan tìm hiểu thực tế.

Đặt câu hỏi thảo luận trong lớp về việc sử dụng tài nguyên, môi trường ở địa phương và các vấn đề về tình trạng sử dụng bất hợp lí, suy thoái tài nguyên và ô nhiễm môi trường.

Quan sát thực tế : tuỳ thực trạng vấn đề môi trường ở địa phương (ở các thành phố, khu công nghiệp thì tìm hiểu vấn đề ô nhiễm, ở vùng đồi núi là vấn đề suy thoái rừng và đất, ở miền đồng bằng tìm hiểu tình trạng ô nhiễm nước, đất do hoạt động sản xuất nông nghiệp, chế độ nước sông và tình trạng vệ sinh môi trường nông thôn). Có thể cho các em tự quan sát, tìm hiểu, viết bài tập ngắn và tổ chức thảo luận.

Xây dựng sơ đồ thể hiện mối liên hệ giữa các tác động của con người và ảnh hưởng đến các thành phần tự nhiên và môi trường ở địa phương: tác động tích cực (+) và tác động tiêu cực (–).

B - PHẦN THỰC HÀNH

Toàn bộ chương gồm 3 bài thực hành cho 3 tiết.

– Bài 1: Thực hành về các đới địa lí tự nhiên. Trong thời gian 1 tiết ở lớp giành cho giáo viên hướng dẫn mục đích, yêu cầu, nội dung bài thực hành và kiểm tra kiến thức sinh viên.

Giáo viên giúp cho sinh viên đọc bản đồ các đới địa lí trong giáo trình và làm mẫu cách điền vào bảng tổng hợp đã cho để họ có thể về nhà hoàn thiện nội dung bài tập theo yêu cầu.

– Bài 2: Thực hành về các vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng. Bài làm 1 tiết tại lớp.

Yêu cầu của bài thực hành này là qua tìm hiểu và giải thích sơ đồ sinh viên nắm chắc hơn phần kiến thức lí thuyết về các vòng tuần hoàn vật chất và năng lượng diễn ra trong vỏ cảnh quan.

– Bài 3 : Thực hành về phân bố sinh khối và năng suất sinh vật của các đới địa lí trên Trái Đất. Bài làm tại lớp 1 tiết.

Theo yêu cầu của bài tập, về nội dung 1, giáo viên hướng dẫn cho sinh viên phân tích cách vẽ đồ thị và rút ra nhận xét. Về nội dung 2, sinh viên sử dụng bảng số liệu để xây dựng đồ thị theo yêu cầu của bài.

Mục đích của bài thực hành ngoài phân củng cố lí thuyết, sinh viên rèn luyện kĩ năng vẽ đồ thị.

3.2 Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào dạy các kiến thức có liên quan trong chương trình Trung học cơ sở

a) Kiến thức liên quan : Phần hai trong sách giáo khoa Địa lí 7 có dạy về các môi trường địa lí

Trong phần này có các khái niệm : môi trường địa lí, đới nóng, đới ôn hoà, đới lạnh, môi trường xích đạo ẩm, môi trường nhiệt đới, môi trường nhiệt đới gió mùa, môi trường hoang mạc.

Nội dung cần nắm được trong mỗi bài học là :

– Hiểu được sự phân bố các kiểu môi trường và đặc điểm khí hậu, cảnh quan thiên nhiên thể hiện ở giới thực vật và động vật của mỗi kiểu môi trường

– Nét đặc trưng về mối quan hệ về quan hệ giữa con người và môi trường, hoạt động kinh tế của con người ở mỗi đới.

b) Phương pháp giảng dạy

– Phương pháp dạy để hình thành các khái niệm:

+ Liên hệ với các kiến thức đã học: Khái niệm về các đới nóng, đới ôn hoà, đới lạnh, các kiểu môi trường có cơ sở kiến thức được học về địa lí đại cương ở lớp 6. Để hiểu rõ sự hình thành và sự phân bố các đới cần đặt câu hỏi để các em liên hệ ôn lại kiến thức đã học trong chương trình học ở lớp 6, bài 22 : Các đới khí hậu trên Trái Đất. Nên đưa lại sơ đồ các đới khí hậu và gợi ý cho các em mối liên quan và sự khác nhau về hình dạng phân bố các đới khí hậu với đới môi trường địa lí. Về các kiểu môi trường cần liên hệ với bài 19 : Khí áp và gió trên Trái Đất và bài 20 : Hơi nước trong không khí. Mưa.

+ Sử dụng các bản đồ để hiểu vị trí phân bố các đới và các kiểu môi trường trong mỗi đới.

+ Đặt câu hỏi, khai thác các sơ đồ, tranh ảnh, hình vẽ để các em hiểu được đặc điểm khí hậu và cảnh quan của mỗi kiểu môi trường.

+ Phương pháp địa lí mô tả cũng rất cần thiết để hình thành cho các em các biểu tượng, các hình ảnh về khí hậu và cảnh quan môi trường.

– Phương pháp dạy về mối liên hệ:

+ Phương pháp phát vấn đặt câu hỏi : Giữa đặc điểm khí hậu và đặc điểm cảnh quan môi trường có mối liên hệ chặt chẽ có quy luật. Ngoài những câu hỏi trong sách giáo khoa để nhận biết đặc điểm khí hậu và cảnh quan mỗi kiểu môi trường, giáo viên cần đặt câu hỏi phát huy sự suy luận của các em về mối quan hệ giữa các đặc điểm này.

+ Phương pháp mô tả, so sánh : Dùng tranh ảnh, sơ đồ, hình vẽ, lời mô tả so sánh đặc điểm khí hậu, cảnh quan các kiểu môi trường khác nhau để các em khắc sâu kiến thức về đặc điểm và mối liên hệ.

– Phương pháp dạy liên hệ thực tế cần đặc biệt được chú trọng khi dạy các bài về hoạt động kinh tế của con người và mối quan hệ giữa con người và môi trường ở mỗi đới (các bài 9, 10, 11).

– Phương pháp dạy sử dụng băng hình, khai thác tranh ảnh trong sách giáo khoa giúp các em khắc sâu hơn nhận thức về những nét đặc trưng trong hoạt động kinh tế bảo vệ môi trường khác nhau giữa các đới.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu	3
<i>Chương I - Thổ nhưỡng quyển</i>	5
§1 - Khái niệm về thổ nhưỡng và lớp vỏ thổ nhưỡng	5
1.1 - Khái niệm về thổ nhưỡng	5
1.2 - Lớp vỏ thổ nhưỡng	7
§2 - Quá trình phong hoá và sự hình thành đất	8
2.1 - Quá trình phong hoá	8
2.2 - Sự hình thành đất	15
2.3 - Các nhân tố và quá trình hình thành đất	17
2.4 - Hình thái phẫu diện đất	26
§3 - Thành phần và các đặc tính lí, hoá chính của đất	29
3.1 - Thành phần của đất	29
3.2 - Một số đặc tính của đất	37
§4 - Các quy luật phân bố và sự phân bố đất thế giới	46
4.1 - Quy luật phân bố đất	46
4.2 - Sự phân bố các loại đất chính trên thế giới	48
§5 - Một số vấn đề về sử dụng và bảo vệ đất	64
5.1 - Tình hình sử dụng đất	64
5.2 - Bảo vệ đất	65
§6 - Thực hành và câu hỏi ôn tập	68
6.1 - Thực hành	68
6.2 - Câu hỏi ôn tập	68
Tài liệu tham khảo	69

§1. Khái niệm về sinh quyển, phạm vi, thành phần vật chất, đặc tính và vai trò của sinh quyển	71
1.1. Khái niệm về sinh quyển	71
1.2. Phạm vi của sinh quyển	72
1.3. Thành phần vật chất của sinh quyển	72
1.4. Đặc tính và vai trò của sinh quyển	73
§2. Các nhân tố sinh thái và tính thích nghi của sinh vật	75
2.1. Môi trường và các nhân tố sinh thái	75
2.2. Tác động của các nhân tố sinh thái lên sinh vật và sự thích nghi của chúng	76
§3. Quần xã sinh vật và hệ sinh thái	94
3.1. Quần xã sinh vật (Biocenose)	94
3.2. Hệ sinh thái (Ecosystem)	98
§4. Các quy luật và sự phân bố sinh vật trên Trái Đất	108
4.1. Các quy luật phân bố sinh vật	108
4.2. Các kiểu hệ sinh thái chính	109
§5. Loài người trên Trái Đất	123
5.1. Loài người và vị trí của loài người trong sinh quyển	123
5.2. Các chủng tộc loài người và sự phân bố các chủng tộc trên thế giới	125
§6. Một số vấn đề sử dụng và bảo vệ tính đa dạng của nguồn tài nguyên sinh vật	132
6.1. Khái niệm về đa dạng sinh học	132
6.2. Vai trò của đa dạng sinh học	133
6.3. Đa dạng sinh học trên thế giới và Việt Nam	134
6.4. Các biện pháp bảo vệ tính đa dạng sinh học	137
§7. Thực hành	139
7.1. Các miền động vật, thực vật trên lục địa	139
7.2. Các miền động vật, thực vật đại dương thế giới	145
7.3. Các chủng tộc người trên thế giới	147
Câu hỏi ôn tập	148
Tài liệu tham khảo	149

Chương III - Lớp Vỏ cảnh quan và các quy luật địa lí của Trái Đất	150
§1- Lớp Vỏ cảnh quan của Trái Đất	150
1.1 - Khái niệm lớp vỏ cảnh quan và cảnh quan	150
1.2 - Nguồn gốc phát sinh vỏ cảnh quan	153
1.3 - Các giai đoạn phát triển của vỏ cảnh quan	154
§2- Các quy luật địa lí chung của Trái Đất	160
2.1 - Quy luật về tính thống nhất và hoàn chỉnh của vỏ cảnh quan	160
2.2 - Sự tuần hoàn vật chất và năng lượng của vỏ cảnh quan	163
2.3 - Tính nhịp điệu của vỏ cảnh quan	165
2.4 - Quy luật địa đới	168
2.5 - Quy luật phi địa đới	174
§3 - Các đới cảnh quan trên Trái Đất	180
3.1 - Các đới cảnh quan trên lục địa	180
3.2 - Các đới cảnh quan trên đại dương thế giới	198
§4 - Con người và môi trường địa lí	203
4.1 - Các khái niệm cơ bản	203
4.2 - Mối quan hệ giữa con người và môi trường địa lí	205
4.3 - Việc khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên	215
4.4 - Bảo vệ môi trường là nhiệm vụ chung của toàn nhân loại	223
§5- Thực hành	231
Câu hỏi ôn tập	236
Tài liệu tham khảo	237
 Chương IV - Vận dụng lí luận dạy học Địa lí	 238
§1: Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào dạy phần Thổ nhưỡng quyển.	238
1.1. Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào giảng dạy Thổ nhưỡng quyển ở trường Cao đẳng sư phạm.	238
1.2. Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào dạy những bài liên quan đến Thổ nhưỡng ở chương trình Trung học cơ sở.	240

§2. Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào giảng dạy chương Sinh quyển	243
2.1. Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào giảng dạy chương Sinh quyển ở trường Cao đẳng Sư phạm	243
2.2. Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào dạy bài lớp Vở sinh vật ở chương trình Trung học Cơ sở.	246
§3. Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào giảng dạy chương III (Lớp vỏ cảnh quan và các quy luật địa lí tự nhiên của Trái Đất)	248
3.1. Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào giảng dạy chương III ở Cao đẳng Sư phạm	248
3.2. Vận dụng lí luận dạy học Địa lí vào dạy các kiến thức có liên quan trong chương trình Trung học cơ sở	254

Chịu trách nhiệm xuất bản :

Giám đốc ĐÌNH NGỌC BẢO

Tổng biên tập LÊ A

Người nhận xét :

TS. PHẠM QUANG ANH

TS. NGÔ THỊ ĐÀO

Biên tập nội dung :

NGUYỄN ĐÌNH TẮM

Biên tập tài bản:

NGUYỄN THỊ NGỌC HÀ

Kỹ thuật vẽ hình:

ĐÀO PHƯƠNG DUYẾN

Trình bày bìa :

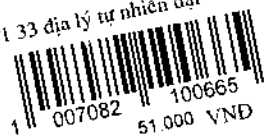
PHẠM VIỆT QUANG

ĐỊA LÍ TỰ NHIÊN ĐẠI CƯƠNG III

**THỔ NHƯỠNG QUYỂN, SINH QUYỂN, LỚP VỎ CẢNH QUAN
VÀ CÁC QUY LUẬT ĐỊA LÍ CỦA TRÁI ĐẤT**

In 1500 cuốn, khổ 17x24cm tại Xưởng in Tổng cục Công nghiệp Quốc phòng
Số đăng ký KHXB: 598 – 2006/CXB/09 – 56/ĐHSP kí ngày 07/8/2006
In xong và nộp lưu chiểu tháng 11 năm 2006

T1 33 địa lý tự nhiên đại



1 007082

100665

51.000 VND



Giá: 51.000đ