

VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
TỦ SÁCH HỒNG PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA

CHỦ ĐỀ: NÔNG NGHIỆP & NÔNG THÔN
GS. THẾ ĐẠT

SINH THÁI HỌC & CÁC HỆ KINH TẾ - SINH THÁI ở Việt Nam



NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN

VIỆN NGHIÊN CỨU & PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
GS THẾ ĐẠT

SINH THÁI HỌC
VÀ
CÁC HỆ KINH TẾ-SINH THÁI
Ở VIỆT NAM

NHÀ XUẤT BẢN NGHỆ AN
- 2003 -

VIỆN NGHIÊN CỨU VÀ PHỔ BIẾN KIẾN THỨC BÁCH KHOA
INSTITUTE FOR RESEARCH AND UNIVERSALIZATION FOR
ENCYLOPAEDIC KNOWLEDGE (IRUEK)

Văn phòng liên hệ: B4, P411 (53) TT Giảng Võ - Đường Kim Mã
Quận Ba Đình - Hà Nội.

ĐT (04) 8463456 - FAX (04) 7260335

Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa là một tổ chức khoa học tự nguyện của một số trí thức cao tuổi ở Thủ đô Hà Nội, thành lập theo Nghị định 35/HĐBT ngày 28.1.1992.

Mục đích: Hoạt động nghiên cứu, phổ biến và ứng dụng khoa học nhằm mục đích phục vụ nâng cao dân trí và mục đích nhân đạo.

Lĩnh vực hoạt động khoa học và công nghệ:

1. Nghiên cứu các vấn đề văn hoá khoa học.
2. Biên soạn sách phổ biến khoa học công nghệ.
3. Biên soạn các loại từ điển.

Nhiệm vụ cụ thể: Trong những năm tới (từ 2001 đến 2005): phát huy tiềm năng sẵn có (hiện có hơn 200 giáo sư, phó giáo sư, tiến sĩ, chuyên gia) Viện tổ chức nghiên cứu một số vấn đề khoa học; biên soạn từ điển; biên soạn sách phổ biến tri thức bách khoa, (kiến thức khoa học cơ bản, chính xác, hiện đại, thông dụng) dưới dạng SÁCH HỒNG (sách mỏng và chuyên luận) phục vụ độc giả rộng rãi theo các chủ đề như nông nghiệp và nông thôn; phòng bệnh và chữa bệnh; thanh thiếu nhi và học sinh; phụ nữ và người cao tuổi, v.v...

Phương hướng hoạt động của Viện là dựa vào *nhiệt tình say mê khoa học, tinh thần tự nguyện* của mỗi thành viên; liên kết với các viện nghiên cứu, các nhà xuất bản.

Hoạt động khoa học của Viện theo hướng “*Chuẩn hoá, hiện đại hoá, xã hội hoá*” (Nghị quyết Đại hội Đảng IX).

Vốn hoạt động của Viện là vốn tự có và liên doanh liên kết. Viện sẵn sàng hợp tác với các cá nhân, tổ chức trong nước và ngoài nước hoặc nhận đơn đặt hàng nghiên cứu các vấn đề nêu trên.

Rất mong được các nhà từ thiện, các doanh nghiệp, các cơ quan đoàn thể và Nhà nước động viên, giúp đỡ.

Viện Nghiên cứu & Phổ biến kiến thức bách khoa

LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn “*Sinh thái học và các hệ kinh tế - sinh thái ở Việt Nam*” được biên soạn để giới thiệu các cơ sở khoa học, đồng thời có sự liên hệ với tình hình thực tiễn của Việt Nam nhằm cung cấp cho bạn đọc và các nhà doanh nghiệp tham khảo. Nền kinh tế của đất nước gồm nhiều ngành, nhiều vùng, nên tác giả không thể trình bày cụ thể đặc điểm hệ sinh thái - kinh tế của từng vùng. Trên cơ sở khoa học khách quan độc giả tự liên hệ với thực tiễn của đơn vị sản xuất - kinh doanh của mình để định hướng xây dựng và phát triển đúng đắn.

Về các thuật ngữ nước ngoài, chủ yếu là dùng tiếng Pháp, còn các ngôn ngữ khác là để tôn trọng nguồn gốc phát minh ban đầu của các nhà sinh thái học và các nhà khoa học khác.

Tác giả rất hi vọng cuốn “*Sinh thái học và các hệ kinh tế - sinh thái ở Việt Nam*” sẽ giúp cho các nhà khoa học ở các ngành có liên quan và các nhà doanh nghiệp, kể cả các hộ nông - lâm - công nghiệp và dịch vụ thương mại - du lịch có thêm một số tri thức về sinh thái học và một số mô hình thực tiễn ở Việt Nam.

Hà Nội, tháng 1 năm 2003

Tác giả

CHƯƠNG I

SINH THÁI HỌC (ÉCOLOGIE)

I. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU CỦA SINH THÁI HỌC

Năm 1866, nhà sinh học người Đức là E. Hêchken (E. Haeckel) trong công trình *“Đại cương hình thái học của cơ thể”* (Generelle Morphologie der Organismen) đã sử dụng thuật ngữ “sinh thái học” là gồm hai từ ngữ Hi Lạp: *oikos* có nghĩa là cái nhà và *logos* có nghĩa là khoa học. Sinh thái học là môn “Khoa học về cái nhà”.

Không lâu sau đó trong công trình *“Giản yếu về sinh thái học”* của Rôgiê Đagôđơ trình bày: “Đại đa số các nhà sinh thái học của chúng ta hiện nay đều cho rằng sinh thái học là môn khoa học nghiên cứu những điều kiện tồn tại của các sinh vật sống cùng với những sự tác động qua lại giữa các thể tự nhiên đang cùng tồn tại với các sinh vật sống trên địa điểm của chúng”.

Theo Ôgien Ôđum (Eugène Odum), nhà sinh thái học Hoa Kỳ, thì sinh thái học nghiên cứu “tập hợp các cơ thể sống và các thực thể không sống có sự tác động qua lại với nhau tạo ra một sự trao đổi về chất giữa các bộ phận sống và các bộ phận không sống”.

Còn theo Vaine (Weiner) thì sinh thái học là “mối quan hệ năng động giữa các điều kiện cư trú (sinh không) và cộng

đồng (sinh vật) cần thoả mãn các nhu cầu (sinh quần ở trạng thái cân bằng).

Qua các định nghĩa trên đã có hai khái niệm trong sinh thái học là sự trao đổi và sự cân bằng.

Đến nhà khoa học Đominicheơ Ximônne (Dominique Simonet) đã nêu rõ như sau: “Sinh thái học không nghiên cứu một yếu tố tách biệt với nội dung của nó, mà ngược lại là coi trọng hệ thống, trong đó yếu tố đang tồn tại và cùng với hệ thống đó nó thắt chặt các mối quan hệ với nhau. Hệ thống sinh thái (hệ sinh thái) được xác định là tổng thể có các mối quan hệ thuần nhất và việc tổ chức các mối quan hệ tương hợp khâu nối các loài sinh vật với nhau ở ngay trung tâm mà chúng đang tồn tại, ví như đó là hệ sinh thái hồ ao, hệ sinh thái rừng và kể cả hệ sinh thái nội bộ mà ở đó đang tồn tại các vi khuẩn nữa. Mỗi hệ trong các hệ thống đó đều có thể thực hành sự trao đổi với các đơn vị bên ngoài cuộc sống: các hệ sinh thái đều gắn kết với nhau giữa hệ này với hệ khác được hệ sinh thái lớn nhất giữa chúng với nhau là sinh quyển choàng lên, tức là bộ phận môi trường hành tinh ở đó cuộc sống đang ngự trị” (“Thuyết sinh thái học”).

Theo một số từ điển khoa học thì sinh thái học là *môn khoa học nghiên cứu những điều kiện tồn tại của một sinh vật cùng những mối quan hệ được hình thành giữa sinh vật đó với môi trường mà sinh vật đó đang tồn tại*. Cần khẳng định thêm là môi trường đó là môi trường tự nhiên bảo trợ cuộc sống của sinh vật, kể cả môi trường nhân tạo nữa.

Môi trường (environnement) là quần thể yếu tố hình thành địa bàn mà sinh vật đang sống. Quần thể yếu tố gồm có không khí,

ánh sáng, đất, nước v.v. hình thành vùng, địa bàn tự nhiên. Cùng với địa bàn tự nhiên, địa bàn nhân tạo cũng quan trọng, nên phải tôn tạo, xây dựng hợp lí địa bàn tự nhiên, môi trường tự nhiên và bảo vệ môi trường nhân tạo để bảo đảm bền vững cuộc sống của sinh vật thể và quần thể.

Năm 1877 Môbiut (Mobius), nhà khoa học sinh thái người Đức, trong khi nghiên cứu các bãi hàu và các cơ thể gắn kết với các bãi hàu đó đưa ra thuật ngữ quần xã sinh vật (biocénose) với định nghĩa ban đầu như sau: “Quần xã sinh vật là một tập hợp các sinh vật thích ứng bởi sự cấu thành của nó, bởi số lượng của các loài và các cá thể của loài theo những điều kiện trung bình nhất của địa khu, sự tập hợp các sinh vật được gắn kết bởi sự tùy thuộc tương ứng và sự duy trì bằng sự tự phát triển trong một địa khu nhất định một cách liên tục. Nếu một trong các điều kiện bị lệch hướng trong một thời gian nhất định của điều kiện bình quân của nó thì cả quần xã sinh vật sẽ bị biến dạng (ecosytem) Quần xã sinh vật cũng sẽ bị biến dạng nếu số lượng cá thể của một loài nhất định tăng thêm hoặc giảm đi do sự can thiệp của con người hoặc cả khi nếu một loài hoàn toàn biến mất khỏi quần thể hoặc khi một loài khác gia nhập vào quần xã” (“*Giản yếu về sinh thái học*” của Rôgiê Đagôđơ).

Nhà sinh thái học Hoa Kỳ là Ôgien Ôđum (Eugene Odum) đã trình bày cụ thể như sau: “Trong sinh thái học người ta có thuật ngữ quần thể (population) là từ nguyên gốc để chỉ một tập hợp con người theo nghĩa rộng hơn, bao trùm tất cả tập hợp các cá nhân thuộc bất cứ loại hình tổ chức nào. Cũng như thuật ngữ quần xã (communauté), theo ý nghĩa sinh thái học của nó về cuộc sống là bao trùm tất cả các quần thể trên một vùng nhất định. Quần xã

và môi trường vô sinh của nó cùng hoạt động thì sẽ hình thành một hệ sinh thái. Trong nền văn học khoa học của nước Đức và nước Nga người ta thường dùng một thuật ngữ tương tự có nghĩa là “Cuộc sống và đất đai cùng hoạt động”. Cuối cùng người ta dùng rộng rãi thuật ngữ sinh quyển (biosphère) để chỉ tất cả những hệ sinh thái của quả đất, cùng hoạt động ở cấp độ quả đất. Hoặc theo một quan điểm khác người ta lại coi sinh quyển như phần giới hạn hành tinh quả đất, trong đó các hệ sinh thái có thể hoạt động, có nghĩa là đất đai, không khí và nước đều tiềm ẩn cuộc sống. Sinh quyển sẽ hoà lẫn một cách không rõ ràng với địa quyển (lithosphère) (đá, trầm tích, vỏ ngoài và hạt nhân của quả đất), thuỷ quyển (hydrosphère) và khí quyển (atmosphère) đều là những phân luồng tâm cơ của chiếc phi thuyền không gian quả đất của chúng ta vậy.

Trong sinh thái học còn phân biệt mối quan hệ của các cá thể của một loại sinh vật cùng sống trên một khu vực nhất định, tức là sinh thái học quần thể (population). Nói đến quần thể này thì thấy những đặc tính riêng phản ánh rõ cấu trúc của quần thể mà từng cá thể trong quần thể đó không có.

Quần thể gồm các cá thể của một loài sinh vật nhất định cùng sinh trưởng trong một khu vực mà các cá thể này đều có thể giao phối với nhau trừ trường hợp những loài vô tính. Từng quần thể tạo ra một tập hợp để thành một hệ thống di truyền riêng thích nghi với điều kiện môi trường. Giữa các cá thể trong quần thể luôn diễn ra mối quan hệ hỗ trợ hoặc mối quan hệ đấu tranh gián tiếp hoặc trực tiếp bảo đảm sự tồn tại của quần thể cũng như tận dụng được những điều kiện tối ưu của môi trường.

Mối quan hệ hỗ trợ theo từng loại động vật và thực vật có khác nhau, nhưng giữa hai loài lớn nói trên thì nói chung mối quan hệ hỗ trợ đều thể hiện qua hiệu quả của nhóm, cũng tức là trường hợp nhiều cá thể của một loài sống chung với nhau trên một khu vực với diện tích hoặc thể tích hợp lí và với nguồn sống đầy đủ. Tuy vậy đối với động vật và thực vật có những đặc tính khác nhau như đối với thực vật thì thấy như sau: về quan hệ hỗ trợ trực tiếp trong một loài thông qua hiện tượng của bộ rễ của các cây nối liền nhau chống chọi với gió, hạn chế sự mất hơi nước.

Còn đối với động vật thì các cá thể của nhiều loại động vật chỉ có thể sinh sản bình thường, nếu quần thể có một số lượng cá thể nhất định, đồng thời trong điều kiện cuộc sống theo bầy, đàn v.v. mỗi cá thể của tập thể được bảo đảm điều kiện về lợi ích nhất định về sự tăng trưởng, về tuổi thọ, về giảm tỉ lệ tử vong v.v...

Mối quan hệ đấu tranh giữa các cá thể trong quần thể thường xảy ra trong trường hợp số lượng của một quần thể quá cao không thích ứng với nguồn sống hiện hữu sẽ dẫn đến tình trạng thừa thành viên và không tránh được ảnh hưởng gay gắt đối với các cá thể trong quần thể. Đối với thực vật đã xảy ra hiện tượng tự tỉa tự nhiên do thiếu chất dinh dưỡng trong môi trường đất, thiếu ánh sáng nên hàng loạt cá thể bị chết sớm hơn so với tuổi thọ; nhiều loài cây chết làm cho mật độ của quần thể giảm trông thấy và những cây sống thì thấy khối lượng tăng lên. Đối với động vật sẽ diễn ra theo một số hình thái như:

- Do mật độ quá cao nên diễn ra hiện tượng ăn lẫn nhau, cá thể lớn ăn cá thể có kích thước nhỏ, cá thể bé,... do thiếu thức ăn như cá, tôm, rắn, sâu, bọ,...

- Do mật độ sẽ ảnh hưởng đối với môi trường và trạng thái sinh lí bị ô nhiễm,...
- Do mật độ sẽ cạnh tranh về nơi ở, về vùng làm tổ, về giành giật thức ăn,...
- Giữa các cá thể trong quần thể đối với động vật thường diễn ra mối quan hệ giao tiếp bằng phương tiện ngôn ngữ rất đa dạng dưới nhiều hình thức như: bằng các tác nhân hoá học như các chất dẫn dụ sinh học...; bằng thị giác qua màu sắc như màu sắc giới tính, màu sắc bảo vệ...; bằng thính giác như tiếng hót, tiếng kêu...; bằng xúc giác như động tác kích thích của mẹ-con, đực-cái trong mùa sinh sản,...

Theo tác giả Gioocgiơ Ôliviê (Georges Olivier) thì “môn sinh thái học đại cương chú trọng các mối quan hệ qua lại giữa cơ thể với môi trường và trình bày các tính chất tổng hợp là đặc trưng của nó. Thiên nhiên tập trung một số thực thể trên cùng một địa điểm gọi là sinh trường (biotope) là cái giá đỡ không có tổ chức cụ thể (phi sinh trường - abiotique) của không gian cư trú”.

Môi trường sinh học đặc biệt này được hình thành do những yếu tố tự nhiên, không khí, nước, đất, khí hậu. Trên địa vực cư trú này có những cơ thể sống thành những cộng đồng mà người ta gọi là “cái tổng thể động vật, thực vật và vi thể” đó là sinh quần (biocénose). Còn hệ sinh thái (Écosystème) có tính đồng nhất và tính ổn định: một đầm lầy, một cồn cát, một bụi cây tạo nên các hệ sinh thái với hệ động vật và hệ thực vật đặc thù ở mỗi nơi đó. Và những hệ sinh thái nhỏ nối trên được gắn kết một cách tự nhiên với những hệ sinh thái kế cận để tạo thành những đơn vị lớn dần.

Ở quy mô toàn cầu đó là những tổ hợp hệ sinh thái giống nhau (Biome) như hệ rừng nhiệt đới. Như vậy, người ta có thể phân biệt năm vùng địa lý lớn nhất trên trái đất gồm có: đất trồng trọt chỉ khoảng 3%; thảo nguyên, đồng cỏ, bãi chăn thả khoảng 5%; rừng khoảng 8%; hoang mạc, đất cằn chiếm 13% và đại dương chiếm 71% bề mặt trái đất.

Cần phân tích về từng nhóm yếu tố sinh thái để thấy rõ hơn

- **Nhóm yếu tố địa lý - địa hình:** như ở một vùng rừng (độ kinh, độ vĩ, địa mạo, địa chất, độ cao so với mặt biển, độ dốc,...) thuộc nhóm yếu tố cao nhất trong các yếu tố phát sinh quần thể đó. Có hai yếu tố quan trọng hơn cả là độ cao và độ vĩ có sự song hành và có ảnh hưởng lớn đối với thảm thực vật, cho nên cần phân biệt trong thảm thực vật của một kiểu rừng theo hai nhóm lớn là nhóm quần thể thực vật theo vĩ độ và nhóm quần thể thực vật theo độ cao.

- **Nhóm yếu tố khí hậu - thủy văn:** là hai yếu tố sinh thái đồng nhất trên từng vùng lớn có vai trò quyết định chủ yếu hình dạng và cấu trúc kiểu thảm thực vật. Cần đặt chế độ nhiệt trên chế độ khô ẩm để dễ phân biệt giữa các kiểu thảm thực vật khác nhau, đồng thời căn cứ một số tiêu chuẩn nhất định để tìm cho mỗi kiểu thảm thực vật một chế độ khô ẩm thích hợp. Cách sắp xếp các kiểu “khí hậu- sinh vật” thế nào để có thể phân loại các kiểu “thảm thực vật - khí hậu” theo thứ tự thấp dần từ các chế độ rất tốt đến các chế độ không thuận lợi. Nhóm yếu tố khí hậu- thủy văn quyết định khung cảnh của lớp thảm thực vật, trong đó thành phần loài cây rất khác nhau ở nơi này qua nơi khác phụ thuộc vào

các yếu tố là điều kiện sinh thái. Và các quần thể có thành phần loài cây không giống nhau ở trong cùng một kiểu cơ sở của thảm thực vật- khí hậu được xem là một kiểu thảm thực vật phụ.

• **Nhóm yếu tố đá mẹ - thổ nhưỡng:** theo các nhà khoa học sinh thái- lâm sinh thì tính chất hoá học của đất chỉ có vai trò phụ trong quá trình phát sinh các quần thể thực vật và sự phát sinh những kiểu thổ nhưỡng đều phụ thuộc chủ yếu vào chế độ nước trong đất, nói đúng hơn là chế độ thoát nước. Những kiểu phụ thổ nhưỡng có hình thái và cấu trúc nhất định và nhiều khi lại có thành phần thực vật đặc biệt như các quần thể thực vật trên núi đá vôi, trên đất lầy mặn ven biển, trên đất phèn chua, v.v..

• **Nhóm yếu tố hệ thực vật:** trong không ít trường hợp với điều kiện khí hậu, đất đai tương tự, thành phần loài cây trong cùng một kiểu thảm thực vật lại có khác nhau do sự tác dụng của “hệ thực vật”. Đó là những kiểu phụ mà thành phần của loài cây cỏ là do các mối quan hệ với hệ thực vật của một kiểu nhất định hoặc hệ thực vật của một vùng gần kề đó. Người ta coi kiểu này là một kiểu phụ miền thực vật.

• **Nhóm yếu tố sinh vật - con người:** tham gia vào quá trình phát sinh các kiểu phụ nhân tác. Thường thì côn trùng, nấm bệnh có thể làm phát sinh các loại hình quần thể đặc biệt- kiểu phụ sinh vật. Do những sự tác động có tính xây dựng hoặc có tính phá hoại của con người nên làm nảy sinh các kiểu phụ nhân tác khác nhau. Những kiểu phụ nhân tác được phân biệt thành quần thể ổn định hoặc quần thể tạm thời, trên quá trình phục hồi để trở về tình trạng cũ. Những kiểu phụ nhân tác này rất khác nhau do khí hậu, do chất đất ở các nơi khác nhau.

Hiện nay sinh thái học là môn khoa học tổng hợp, có vai trò rất quan trọng đối với đời sống, con người từ sản xuất nông - lâm - ngư nghiệp, công nghiệp, xây dựng, quốc phòng,... đến các hoạt động xã hội đều có quan hệ đối với môi trường, và trong những năm cuối thiên niên kỉ thứ II cũng đang hình thành môn khoa học sinh thái nhân văn nhằm nghiên cứu mối quan hệ lẫn nhau giữa con người với sinh quyển. Rõ ràng nếu chỉ sử dụng thiên nhiên một cách tùy tiện thì nhất thời có thể đạt được một số yêu cầu nhất định trước mắt, nhưng không thể tránh được các hậu quả xảy ra đối với tài nguyên, đối với môi trường và cả đối với con người nữa.

Tóm lại, sinh thái học nghiên cứu các quy luật tự nhiên làm cho các ngành kinh tế, xã hội nắm được những diễn biến về sinh thái của môi trường do con người trên quả đất tác động vào, nhằm có những biện pháp hữu hiệu trong việc khai thác các tài nguyên, đồng thời tạo được các điều kiện hợp lí, khoa học để có thể thuận hoá, cải tạo không những các loại động vật, thực vật, mà còn cả các sinh vật khác, kể cả con người nữa (sinh thái học con người).

II. PHÂN LOẠI

Môn sinh thái học được phân thành các phân môn sau:

- **Sinh thái học độc thể (hay cá thể):** (autoecology) nghiên cứu một yếu tố sinh thái riêng lẻ với môi trường, tức xác định những giới hạn thích ứng cùng những điều kiện cực thuận của yếu tố sinh thái trên môi trường đối với yếu tố đó.

- **Sinh thái học quần thể** (Population ecology) nghiên cứu đặc điểm cơ bản của quần thể về chất, về lượng, xác định rõ sự

biến động về số lượng của các cá thể trong quần thể và nguyên nhân dẫn đến sự biến động đó.

- **Sinh thái học quần xã** (biocenology) và hệ sinh thái (ecosystem) nhằm xác định mối quan hệ giữa các yếu tố sinh thái, tức các sinh vật trong quần xã với môi trường và các hệ sinh thái.

Tuỳ theo đối tượng sinh vật thuộc nhóm phân loại nào người ta phân rõ thành sinh thái học động vật, thực vật, vi sinh vật v.v. hoặc sinh thái học nông nghiệp, sinh thái học lâm nghiệp, sinh thái học môi trường v.v...

Trong sinh thái học còn phân biệt rõ quần thể và quần xã để thấy rõ sự khác nhau về các mối quan hệ của các loài sinh vật, cũng như về các mối quan hệ của các loài sinh vật trong quần xã, trong hệ sinh thái nhất định.

Quần thể sinh vật (population): là một tập hợp các cá thể của cùng một loài nhất định sinh sống trên một khoảng không gian có hạn. Các thành viên cá thể của quần thể đó có thể giao phối với nhau không kể các loài vô tính. Từng quần thể (loài) tạo nên một tập hợp gen hình thành cơ sở di truyền chung. Và tính di truyền của quần thể loài là điều kiện thích ứng về sinh lí của cá thể trong loài, về các mối quan hệ thường xuyên trong sự sinh tồn của loài. Như vậy, quá trình hình thành một quần thể nhất định là quá trình về mối quan hệ giữa tập hợp các cá thể của cùng một loài với các điều kiện của môi trường. Quần thể sinh vật là một yếu tố sinh thái: mối quan hệ giữa các thành viên cá thể trong quần thể có mối quan hệ hỗ trợ lẫn nhau, mối quan hệ cạnh tranh

gián tiếp hay trực tiếp. Các mối quan hệ nói trên về mặt sinh thái trong quần thể có tác dụng bảo đảm sự tồn tại của quần thể nhằm khai thác lợi thế về các tài nguyên của môi trường là nguồn sống của quần thể, bảo đảm sự phát triển của quần thể. Đương nhiên cũng có trường hợp có sự tác động ngược lại đối với quần thể.

Nói đến quần thể là nói hình thức tồn tại của loài trong điều kiện cụ thể về cảnh quan địa lí và từng loại có nhiều quần thể. Các quần thể khác nhau về mặt hình thái, sinh lí, di truyền và cả về sinh thái. Do có nhiều loài quần thể nên sinh thái học phân loại:

Quần thể dưới loài: loại quần thể này chiếm một phần lãnh thổ trong khu vực phân bố của loài mang tính chất địa lí thống nhất (ví dụ: loài rắn, loài voi,...).

Quần thể địa lí: thường là quần thể dưới loài lại được phân loại thành quần thể địa lí khác nhau do đặc tính về khí hậu, về cảnh quan địa lí,...

Quần thể sinh thái: (phụ thuộc vào quần thể địa lí). Quần thể sinh thái gồm một tập hợp các cá thể cùng loài trên một yếu tố vô sinh đều tương đối đồng nhất. Cấu trúc của quần thể sinh thái so với quần thể địa lí thường là không ổn định, đồng thời giữa các quần thể sinh thái với nhau cũng chỉ khác nhau một cách tương đối mà thôi.

Quần thể yếu tố: quần thể sinh thái có thể được phân thành các quần thể nhỏ hơn thành quần thể yếu tố, bao gồm các cá thể cùng loài sống trong một khu vực nhỏ của sinh cảnh và sinh cảnh này lại ít đồng nhất do các khu vực khác nhau về thổ nhưỡng, khí hậu như các hang hốc, khu đất có độ mặn cao giữa đồng, nơi có nhiều ánh sáng,...

Quần xã (Communauté) sinh vật: là tập hợp một số quần thể tồn tại trong khoảng không gian nhất định được gọi là một sinh cảnh trong một quá trình lịch sử nhất định. Giữa các quần thể trong tập hợp chung nói trên có những mối quan hệ với nhau do những đặc điểm chung về sinh thái học mà đối với các thành phần cá thể của từng quần thể thì các mối quan hệ thường là rất hãn hữu, nói chung là không có. Trong một quần xã thường mỗi quần thể loài có thể có ít hoặc nhiều cá thể sinh vật do điều kiện về đối khí hậu, về nguồn tài nguyên là nguồn sống thường phong phú, đa dạng nên có nhiều loại sinh vật và các loài sinh vật lại gồm nhiều cá thể có thể sinh sống. Còn ở vùng hai cực bắc và nam thì các đối khí hậu lại khắc nghiệt, về nguồn tài nguyên vốn là nguồn sống cũng rất hạn chế..., quần xã sinh thái ở đó không có nhiều quần thể loài, mà chỉ có một số loài thích nghi được trên địa bàn vùng này mà thôi.

Trong quá trình lịch sử nhất định giữa các quần thể loài có các mối quan hệ về dinh dưỡng, về địa điểm cư trú... thường diễn ra tương hỗ với nhau, có khi lại cạnh tranh và thậm chí cả đối địch với nhau nữa. Về sinh thái học, các mối quan hệ về dinh dưỡng giữa các loài trong quần xã đối với các sinh vật thường là mật thiết, các thành viên trong quần xã đều tham gia vào một trong ba pha của chu trình tuần hoàn vật chất: pha sản xuất, pha tiêu dùng và pha tái sinh. Trong dây chuyền dinh dưỡng các loài sinh vật gắn kết với nhau vì mỗi loài là một mắt xích. Người ta nhận thấy rõ về số lượng cá thể trong mỗi mắt xích thức ăn là luôn biến động tùy thuộc điều kiện sinh thái ngả về phía có lợi đối với mắt xích nhất định, tức số lượng cá thể thuộc một loài nhất định lại tùy thuộc vào số lượng cá thể của một loài nào đó. Vì vậy trong

việc nghiên cứu đánh giá mối quan hệ về số lượng cá thể của một loài trong quần xã cần lưu ý về khái niệm khống chế sinh học có nghĩa là số lượng cá thể của một loài phát triển sẽ tùy thuộc vào số lượng cá thể của loài khác. Như vậy sự khống chế sinh học có vai trò nhất định trong đấu tranh sinh học nhằm mục tiêu bảo vệ cây trồng, bảo đảm trạng thái tương đối ổn định khỏi sự phá hoại của côn trùng và bệnh lí đối với cây trồng.

Trạng thái cân bằng về số lượng giữa các loài của quần xã là trạng thái cân bằng sinh học trong tự nhiên, và khi có sự tác động của con người thì rõ ràng đó là trạng thái cân bằng sinh thái. Sự cân bằng sinh học chỉ là hiện tượng tạm thời trong tự nhiên vì các sự thích nghi tương hỗ giữa các sinh vật đều là tương đối và có mâu thuẫn. Và lại các cá thể của quần thể và của quần xã còn chịu sự tác động của ngoại cảnh nữa, mà sự tác động này lại không đồng đều đối với mọi thành viên trong quần xã. Vì vậy bản thân con người phải duy trì sự cân bằng sinh học trong tự nhiên để bảo đảm sự phát triển bền vững.

Quần xã sinh vật thường được các nhà sinh thái học chú ý về ưu thế sinh thái của nó. Như trên đã khẳng định, quần xã gồm nhiều quần thể loài khác nhau, trong sự phát triển nói chung của quần xã không phải tất cả các loài đều có vai trò giống nhau, mà thường là chỉ có một hoặc một nhóm loài nhất định là có tác động về ảnh hưởng quyết định đối với những đặc điểm và tính chất của quần xã như về số lượng, kích thước, năng suất,... Những loài này là loài ưu thế sinh thái. Loài ưu thế sinh thái không phụ thuộc vào thang bậc phân loại, mà chỉ là các loài ở bậc dinh dưỡng, có điều kiện thuận lợi bảo đảm năng suất cao hơn cả, như trong quần xã rừng nhiệt đới thì loài ưu thế sinh thái là loài cây gỗ lớn mà không

phải là loài động vật có vú; hoặc trong quần xã đồng lúa nước thì đó là lúa nước.

Cùng với loài ưu thế sinh thái nói trên, trong quần xã còn có đặc trưng nhất định cả ưu thế về số lượng, về sinh khối của loài.

Những vấn đề nêu trên khẳng định trong quần xã nhất định có nhiều loài và các loài (tức các quần thể) đều không phải có vai trò giống nhau, có loài ưu thế và có loài ưu thế sinh thái.

Trong quá trình hình thành quần xã về mặt sinh thái học, người ta chú ý đến *sự diễn thế của quần xã* (succession de la communauté). Trong quá trình diễn thế của quần xã thì thành phần loài trong quần xã có sự biến động rõ, cũng tức là thành phần loài được thay thế. Điều đó diễn ra do điều kiện của môi trường có sự thay đổi không còn thích hợp với các loài trong quần xã hiện đã có, nhưng lại thích hợp đối với các loài khác để phát triển hơn. Sự thay thế các loài sau đó sẽ dẫn đến sự hình thành quần xã mới. Và tình hình đó tiếp diễn cho đến khi đạt được thế cân bằng giữa các yếu tố vô sinh và các yếu tố hữu sinh.

Sự diễn thế của quần xã thể hiện rõ quá trình biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn khác nhau từ dạng lúc đầu lần lượt được thay thế bằng các dạng tiếp nối để cuối cùng là đạt hiện dạng của một quần xã tương đối ổn định hơn. Trong từng giai đoạn của sự diễn thế nói trên có thể có một loài, một số loài hoặc một nhóm loài nhất định chiếm ưu thế. Đồng thời sự biến đổi nội tại của quần xã sẽ tác động đến môi trường vật lí bao quanh, làm cho môi trường cũng chịu sự biến đổi theo.

Nói chung sự diễn thế của quần xã chính là quá trình phát triển tuần tự của quần xã do những sự biến động nội tại của quần

xã theo thời gian, tức những sự biến đổi về cấu trúc thành phần loài của quần xã theo các quá trình tiến triển về thời gian trong quần xã.

Một số nhà sinh thái học đã phân loại 3 hình thái diễn thế sau đây:

Diễn thế nguyên sinh: quá trình khởi đầu là từ một môi trường không có một quần xã nào tồn tại sẵn như trên một vùng đất được bồi tụ ở một cửa sông hoặc ở vùng nham thạch của núi lửa đã nguội lắng v.v. Có một số nhóm sinh vật lúc đầu xuất hiện được gọi là quần xã khởi đầu rồi sau cùng là một quần xã tương đối ổn định được gọi là quần xã đỉnh cực (climax), trong thời gian khá dài tương đối ổn định và trong nội bộ của quần xã vẫn có những sự biến đổi nhất định (ví dụ diễn thế các thảm thực vật trên các dụn cát).

Diễn thế thứ sinh: quá trình này diễn ra trên một vùng vừa có một quần xã mới bị tàn lụi và ở đó đã có các mầm mống của các loài sinh vật khác. Quần xã bị tàn lụi là do sự thay đổi của khí hậu, do hậu quả của nạn xói mòn, do hoả hoạn,... Quá trình diễn thế thứ sinh này trong một số điều kiện thuận lợi thì quần xã có thể dần dần trở lại trạng thái khởi đầu của hình thái diễn thế nguyên sinh, đồng thời sẵn có những mầm mống sinh vật, cho nên tốc độ diễn thế thứ sinh là thường lớn hơn diễn thế nguyên sinh và năng suất của các quần xã đó lại thường cao hơn năng suất của các quần xã trong diễn thế nguyên sinh.

Diễn thế phân huỷ: do sự tác động của các yếu tố hữu sinh, nên môi trường biến đổi dần dần theo hướng bị phân huỷ từ từ qua mỗi quần xã trong quá trình diễn thế, thường người ta

thấy sự diễn thế của quần xã trên xác của một loài động vật, của một thân cây bị đổ, v.v..

Vào những năm cuối của thiên niên kỉ thứ XX các nhà sinh thái học đã khẳng định môn khoa học này có nội dung nghiên cứu khá đa dạng và phong phú:

- Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố môi trường đối với đời sống của các sinh vật khác nhau, bao gồm nhiều loại trên môi trường các sinh vật sinh sống, cũng như xác định những khả năng thích ứng của từng hệ sinh vật trên môi trường riêng biệt.
- Nghiên cứu ảnh hưởng về quá trình hình thành các đặc điểm cơ bản cũng như các mối quan hệ tương tác trong nội bộ của quần thể yếu tố sinh thái nhất định và giữa các quần thể yếu tố sinh thái nhất định trên môi trường mà các quần thể yếu tố sinh thái đang hiện diện ở đó. Nói một cách khác, nội dung nghiên cứu này có liên quan với quần thể cá biệt và với các quần thể cùng tồn tại trong khoảng không gian và thời gian nhất định.
- Nghiên cứu ảnh hưởng của quần xã về mặt cấu trúc, về mối quan hệ giữa các yếu tố sinh thái cá biệt cùng loài và khác loài trong quần xã, đồng thời nghiên cứu cả ảnh hưởng của động thái của quần xã và quá trình diễn thế của quần xã trong khoảng không gian và thời gian nhất định.
- Nghiên cứu ảnh hưởng về quá trình chuyển hoá vật chất và năng lượng trong hệ sinh thái, giữa hệ sinh thái với môi trường, qua đó để biết được cấu trúc sinh thái về số lượng, về sinh khối, về năng lượng.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của các yếu tố vô cơ cần thiết đối với sinh vật để xác định mối quan hệ tương tác của các thành phần trong hệ sinh thái nhằm xác định năng suất sinh học giữa các hệ sinh thái khác nhau cùng tồn tại.

Đánh giá và phân tích tình hình sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên, xác định hiệu quả đạt được và hậu quả đang gây ra qua tình hình sử dụng tài nguyên không hợp lí, v.v. từ đó có thể đề ra những biện pháp sử dụng tài nguyên hợp lí, phục hồi tài nguyên sinh vật nhằm bảo vệ sự đa dạng sinh học, làm cho môi trường trong sạch, giữ được sự cân bằng sinh thái.

III. HỆ SINH THÁI TRONG SINH THÁI HỌC

Nhà sinh thái học người Anh là A. Tanxlây (A. Tansley) năm 1935 đưa ra khái niệm *hệ sinh thái*. Hệ sinh thái là một sinh cảnh (sphere), tức là một khoảng không gian nhất định, trong đó quần xã sinh vật đang tồn tại cùng với các yếu tố vô sinh (có tài liệu gọi là nhân tố vô sinh, theo tôi nên gọi là yếu tố vô sinh thì chính xác hơn, vì đó là thành phần sinh thái).

Trong khoảng không gian và thời gian nhất định quần xã sinh vật và các yếu tố vô sinh xung quanh nó có những mối quan hệ khăng khít thường xuyên có sự tương tác và bền vững.

Theo định nghĩa trên, người ta hình dung một hệ sinh thái bất kì theo công thức như sau:

Hệ sinh thái = Quần xã sinh vật + Môi trường + Năng lượng mặt trời

Hệ sinh thái là đơn vị chức năng cơ bản của môn sinh thái học. Nó gồm sinh vật, tức quần xã sinh vật và môi trường vật lí, tức môi trường vô sinh. Trong hệ sinh thái, mỗi một thành phần này có ảnh hưởng đối với thành phần khác mà cả các bên đều rất cần thiết để duy trì sự sống dưới trạng thái như đang tồn tại trên quả đất.

Hệ sinh thái có ý nghĩa quan trọng đối với sinh thái học ở chỗ nó khẳng định mối quan hệ tương hỗ hoặc mối quan hệ phụ thuộc, nói một cách khác nó khẳng định mối quan hệ tổ hợp của các thành phần, tức các yếu tố theo chức năng thống nhất.

Trong mỗi khu vực nhất định từng thành phần dù là quần thể hay quần xã cũng đều có mối quan hệ tương hỗ với môi trường vật lí bằng dòng năng lượng để tạo thành một cấu trúc dinh dưỡng cần thiết. Sự đa dạng sinh học và chu trình tuần hoàn vật chất cũng tức là quá trình trao đổi về chất giữa các thành phần hữu sinh và vô sinh.

Trong quá trình tiến hoá lâu dài của hệ sinh thái có hai dạng ảnh hưởng nhất định là ảnh hưởng của yếu tố dị phát, tức của yếu tố bên ngoài do sự biến đổi của địa lí, của khí hậu,... và ảnh hưởng của quá trình tự phát, tức của yếu tố bên trong do sự hoạt động của các thành phần sinh vật cấu thành hệ sinh thái.

Sự tiến hoá của hệ sinh thái gọi là *sự diễn thế sinh thái* theo ba trường hợp là:

- Quá trình diễn thế sinh thái được thực hiện theo trật tự thứ bậc của quần xã, liên quan với những sự biến đổi về cấu trúc của loài, về sự đa dạng sinh học, về tiến trình theo thời gian.

– Diễn thế tiếp diễn do quần xã tác động làm thay đổi môi trường vật lí. Đặc điểm của trường hợp này của sự diễn thế về tốc độ biến đổi và giới hạn của sự tiến triển đều do môi trường vật lí quyết định.

– Diễn thế của hệ sinh thái ổn định đạt mức cao đỉnh (climax) của sự phát triển (hệ tối ưu) trong đó trên một đơn vị năng lượng sẽ đạt được sinh khối lớn nhất, còn giữa các cá thể thành phần có mối quan hệ cộng sinh đạt được số lượng cực đại.

Người ta đã phân biệt *các loại yếu tố sinh thái* như sau:

+ Nhóm các yếu tố vô sinh gồm có khí hậu, địa hình, thổ nhưỡng.

+ Nhóm các yếu tố hữu sinh gồm có sự đấu tranh giữa các loài.

+ Nhóm các yếu tố năng lượng, thủy văn, cơ học, hoá học, sinh học,...

Các yếu tố sinh thái thuộc *nhóm các yếu tố vô sinh* có:

* *Yếu tố khí tượng* thường người ta phân biệt đối khí hậu vĩ mô và đối khí hậu vi mô hoặc gọi là tiểu khí hậu. Do độ nhiệt và độ ẩm của không khí và đất là hai yếu tố quan trọng nhất của đối tiểu khí hậu thì thường có một loài nhất định hoặc một nhóm loài sinh vật là gần nhau. Theo quy tắc của Becgơman (Bergman) thì những loài có kích thước lớn nhất thường ở vùng lạnh nhất. Tình hình đó là xuất phát từ sự mất nhiệt là phụ thuộc vào thể tích thân thể của con vật; nếu tỉ lệ

về cơ thể/dung tích càng lớn thì sự mất nhiệt càng nhỏ. Điều dễ nhận thấy là toàn bộ chu kì phát triển của động vật (di cư, sinh sản) và của thực vật (nảy mầm, ra hoa) đều phụ thuộc vào nhiệt độ. Đối với thực vật thì yếu tố độ ẩm là rất quan trọng. Độ ẩm phụ thuộc không những vào lượng mưa, mà còn vào độ bốc hơi như gió, độ nhiệt, địa hình, thảm thực vật. Điều này rất quan trọng để nhận xét về sự thích nghi của loài thực vật từ vùng này trồng sang vùng khác kể cả đối với loài động vật nữa.

** Yếu tố địa hình* có ảnh hưởng đáng kể chẳng hạn như độ cao của địa hình có ảnh hưởng đến nhiệt độ và độ ẩm. Hướng chiếu sáng cũng làm thay đổi nhiệt độ và cả độ chiếu sáng. Địa hình còn làm thay đổi cả chế độ gió và mưa.

** Yếu tố thổ nhưỡng:* gồm những đặc điểm về cấu tạo, về tính chất hoá học như muối khoáng, mùn, độ chua,... đều có ảnh hưởng đến thực vật, động vật khi tận dụng các loại cây cỏ ở vùng đất có các loài thực vật đó.

Các yếu tố sinh thái thuộc *nhóm các yếu tố hữu sinh* có các loại tác động mà các nhà khoa học động thực vật học và các nhà sinh thái học đã phân biệt thành ba loại như sau:

** Loại tác động lẫn nhau giữa các cá thể cùng loài* còn được gọi là sự phản ứng cùng loài thể hiện ở từng nhóm động vật sống thành bầy để bảo vệ lẫn nhau, sinh sản an toàn... Sự thay đổi của nhóm là tùy loài động vật dẫn đến mức tối thiểu của một bầy chẳng hạn như đối với voi thì từ 30 đến 40 con; đối với hươu ở phương bắc thì có thể nhiều hơn ở phương nam. Nhóm của bầy mà tập trung quá trên một diện tích nhất định

thì thường bị giảm theo tỉ lệ cao hơn mức bình thường do cạnh tranh giành thức ăn và không gian để sống đối với động vật; còn đối với cây trồng thì do sự tranh chấp về ánh sáng mà bị suy thoái không phát triển được.

** Loại tác động lẫn nhau giữa các loài khác nhau*, còn được gọi là sự phản ứng khác loài, nhất là trường hợp hai loài đòi hỏi các điều kiện sinh sống rất gần nhau (theo nguyên lí của Gause). Do sự tác động nói trên nên người ta thường thấy là hai loài cùng sống trên một vùng đất có các yêu cầu khác nhau về thức ăn. Đặc biệt đối với một loài động vật thì có thể thấy những yêu cầu về thức ăn, về chỗ ở, về sinh sản, về sự thích nghi trong trường hợp có những sự dao động về môi trường. Còn đối với thực vật thì các loài có thể sống chung được là do có chu kì theo mùa khác nhau như những loài cây sống dưới bóng dâm ra hoa được là khi các loài cây cao hơn đều chưa có tán lá rụng. Đặc điểm về sinh thái của các loài khác nhau nói trên có ảnh hưởng sâu sắc đối với cuộc sống chung như đối với thực vật thì người ta có thể lợi dụng để gieo trồng nhiều tầng, nhiều lớp loài cây khác nhau hoặc nhiều loài cây có bộ rễ nông sâu khác nhau. Đối với động vật như đối với môi trường thuỷ sản thì người ta thả cá theo các độ nông sâu khác nhau.

** Loại tác động khác* thường diễn ra trong những trường hợp như sau: một số loại thực vật tiết ra những loại chất độc từ lá cây hoặc từ rễ cây làm hại các loài cây khác ở gần kề, có khi còn làm hại cả các loài động vật nhất định như làm cá chết trong ao, hồ hoặc súc vật bị trúng độc trên đồng cỏ.

Về hiện tượng kí sinh thì người ta cũng thường thấy là một loài nào đó sống được nhờ một loài khác. Về hiện tượng thiên địch là một loài này sống thì phải tiêu diệt loài khác. Về hiện tượng cộng sinh là trường hợp nhóm loài nhất định cùng chịu đựng nhau để sinh tồn.

Các yếu tố sinh thái đều tác động trực tiếp đối với các sinh vật. Điều mà con người cho đến nay còn thấy rõ là các yếu tố sinh thái nói trên quy định sự phân bố và cả quá trình sinh lí của các sinh vật nữa. Tuy những yếu tố đó không phát huy mức độ ảnh hưởng như nhau đối với tất cả các loài, kể cả trong cùng một loài sinh vật cũng không giống nhau đối với từng cá thể sinh vật, vì mỗi cá thể sinh vật chịu sự phản ứng căn cứ vào giống đực, giống cái, tuổi và cả thời hạn sinh trưởng nữa.

Một số nhà khoa học còn cho rằng sự phát triển của cá thể sinh vật còn bị chi phối bởi “quy luật về các yếu tố giới hạn” nữa; cụ thể là một yếu tố sinh thái nếu giảm đến mức độ tới hạn hoặc ngược lại thì sẽ có thể làm tiêu diệt một cá thể mà trong môi trường trước đó nó vẫn phát triển bình thường như ở vùng gò đồi đó là nhiệt độ đối với thực vật của rừng hoặc ở vùng khô hạn là nước” (*Vấn đề kinh tế sinh thái Việt Nam* của tập thể tác giả do Nguyễn Văn Trương và Nguyễn Pháp chủ biên, Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, năm 1993, trang 15-16).

Cấu trúc của hệ sinh thái

Nói đến cấu trúc của hệ sinh thái là nói đến hai thành phần sau đây:

Về quan hệ dinh dưỡng:

Thành phần tự dưỡng gồm các loài thực vật và các vi khuẩn hoá tổng hợp có khả năng hấp thụ những chất vô cơ dưới sự tác động của năng lượng ánh sáng mặt trời và từ đó có thể tổng hợp các hợp chất hữu cơ phức tạp giàu năng lượng.

Thành phần dị dưỡng gồm các loài động vật ăn thực vật, các loài động vật ăn thịt và các loài sinh vật phân huỷ.

Cấu trúc của một hệ sinh thái hoàn chỉnh gồm bốn thành phần sau đây:

- *Môi trường* bao gồm các yếu tố sinh thái vô sinh của sinh cảnh. Môi trường đáp ứng tất cả những yêu cầu của sinh vật sống trong hệ sinh thái.

- *Vật sản xuất* (còn gọi là *sinh vật sản xuất*) gồm các vi khuẩn hoá tổng hợp và cây xanh, cũng tức là các sinh vật có khả năng tổng hợp được các chất hữu cơ nhờ năng lượng mặt trời để tự nuôi dưỡng và phát triển cơ thể của mình. Sinh vật sản xuất là sinh vật tự dưỡng.

- *Vật tiêu thụ* (còn gọi là *sinh vật tiêu thụ*) gồm các động vật sử dụng chất hữu cơ lấy trực tiếp hoặc gián tiếp từ sinh vật sản xuất. Sinh vật tiêu thụ là sinh vật dị dưỡng. Người ta còn phân chia sinh vật tiêu thụ thành sinh vật tiêu thụ cấp 1, gồm các động vật ăn thực vật, và sinh vật tiêu thụ cấp 2, gồm các động vật ăn động vật, ăn thực vật.

- *Vật phân huỷ* (còn gọi là *sinh vật phân huỷ*) gồm các vi khuẩn và nấm là những sinh vật phân huỷ chất thải, các xác chết của sinh vật sản xuất và tiêu thụ.

Bốn thành phần trên hầu hết các hệ sinh thái tự nhiên đều có đủ; có một số hệ sinh thái dưới đáy biển sâu và trong các hang động là không đủ vì ở đó thiếu sinh vật sản xuất.

Về quan điểm chức năng thì hệ sinh thái có hai chức năng cơ bản là vòng tuần hoàn vật chất và dòng năng lượng giữa bốn thành phần. Một số nhà sinh thái học còn đề cập là hệ sinh thái có cả dòng thông tin để nhận biết giữa các thành phần nữa.

Người ta đã xác định tổng quát các hệ sinh thái trên quả đất thành các hệ sinh thái trên cạn và các hệ sinh thái dưới nước. Về các hệ sinh thái dưới nước thì có hệ sinh thái nước mặn và hệ sinh thái nước ngọt.

Đặc điểm cơ bản của các hệ sinh thái trên cạn đều do các quần hệ thực vật (Formation) tạo nên, tức là đối với các hệ sinh thái này thảm thực vật chiếm một sinh khối rất lớn, đồng thời gắn kết chặt với nền khí hậu địa phương.

Đặc điểm cơ bản của các hệ sinh thái dưới nước lại phụ thuộc vào nền khí hậu ở mức độ nhỏ, không đáng kể. Đối với hệ sinh thái nước mặn thì tính đặc trưng của nó thể hiện ở độ sâu lớn nên sự phân bố của sinh vật là theo chiều sâu; còn sự quang hợp của sinh vật cụ thể là chỉ có thể thực hiện ở tầng quang hợp hoặc ở tầng sản xuất nơi tiếp nhận được mức độ của ánh sáng mặt trời. Các hệ sinh thái nước ngọt thì thường là không sâu. Đặc điểm cơ bản của hệ sinh thái này còn được phân biệt theo hệ sinh thái ở môi trường nước chảy (các sông, suối), ở môi trường nước đứng (các hồ, ao, đầm). Ở từng loại môi trường nước nói trên đều có các quần xã sinh vật đặc trưng nhất định.

Hệ sinh thái là đơn vị chức năng cơ bản có quy mô khác nhau của môn sinh thái học. Nó gồm quần xã sinh vật và môi trường vô sinh và phần này lại có ảnh hưởng đối với phần khác, đồng thời sự tương tác đó là cần thiết nhằm duy trì sự tồn tại chung.

Về quy mô của hệ sinh thái thì rất khác nhau, tùy sự tồn tại thực tế của nó cũng như tùy mức độ nghiên cứu khoa học theo mục tiêu nhất định. Có công trình khoa học đã xác định như sau: quy mô của hệ sinh thái có thể bé, gọn như một cá thể sinh vật, một thửa sân, một khúc đường, một bể nuôi cá,...; có thể vừa với quy mô trung bình nhất định như một đồng cỏ, một hồ nước,...; có thể có quy mô lớn hoặc rất lớn như một khu rừng, một đại dương, một vùng đồng bằng liên dải,... Nếu cần nghiên cứu rộng về sinh quyển thì quy mô của hệ sinh thái này là tất cả hệ sinh thái trên bề mặt của quả đất hoặc các hệ sinh thái của một châu lục.

Với quy mô của hệ sinh thái như đã nêu thể hiện môn sinh thái học là một khoa học lớn, tổng hợp vừa thiết thực đối với bản thân nó, lại có liên quan với các môn khoa học khác trên thế giới, đồng thời các môn khoa học khác đều nhất định có mối quan hệ nhất định đối với môn sinh thái học.

IV. MỐI QUAN HỆ GIỮA MÔN SINH THÁI HỌC VỚI MỘT SỐ MÔN KHOA HỌC KHÁC

Môn sinh thái học sử dụng các phương pháp, các quan điểm và các kết quả của các môn khoa học sinh hoá, vật lí, hoá học,

sinh vật học, thổ nhưỡng học, môi trường học, toán học,... Vì thế một số người cho rằng sinh thái học không phải là một môn khoa học riêng biệt, mà chỉ là một quan điểm có khác với các quan điểm của các nhà sinh hoá học, địa lí học, vật lí học, v.v. và có sử dụng những kết quả của các môn khoa học khác kể cả triết học, kinh tế học,... Và điều nói trên cũng đúng cả với các môn khoa học trong thế giới hiện đại và đòi hỏi nền tri thức khoa học của con người khi đi vào chuyên môn hoá một môn khoa học còn cần nắm được những cơ sở lí luận, quan điểm của những môn khoa học gần kề để có bản lĩnh vững vàng trong việc vận dụng những ưu thế sẵn có của chuyên ngành và ứng dụng những kết quả của các môn khoa học gần gũi để bảo đảm sự thành công của mình.

Môn sinh thái học vốn có những quan điểm, vấn đề, phương thức riêng. Những vấn đề phát hiện về sinh thái học cá thể tương như giống với sinh lí học (Physiologie) hoặc với địa lí kinh tế học, nhưng việc nghiên cứu về quần thể, về quần xã là thuộc lĩnh vực riêng của sinh thái học.

Do đối tượng nghiên cứu của môn sinh thái học có liên quan với nhiều môn khoa học khác nên cho đến nay các nhà khoa học của môn sinh thái học và các nhà khoa học của các môn khoa học khác đều có chung một sự khẳng định về sinh thái học là môn khoa học tổng hợp liên quan với nhiều môn khoa học như các môn sinh học gồm có hình thái giải phẫu học, sinh lí thực vật học, thực vật học, di truyền học, vi sinh vật học, sinh học phân tử, hoá sinh, lí sinh học, thổ nhưỡng học, khí tượng học, địa lí tự nhiên, vật lí học, thống kê xác suất, mô hình toán học, điều khiển sinh học, xã hội học, kinh tế học,...

Như vậy, đối tượng nghiên cứu của môn khoa học địa lí kinh tế đã rộng, nhưng môn sinh thái học vẫn có khác với môn địa lí kinh tế học và với các môn khoa học khác ở chỗ tầm vóc, quy mô rộng hơn về tự nhiên, về kinh tế, về chính trị, về xã hội nhân văn và tổng hoà lại để đạt hiệu quả kinh tế một cách bền vững.

Sinh thái học không những có quan hệ với địa lí kinh tế học, mà còn có quan hệ với nhiều môn khoa học khác nữa: với sinh học đặc biệt là công nghệ gen, tế bào của các loài cây trồng (lúa, ngô, đậu, khoai lang, cây dó, cây gỗ, cây thuốc,...), các loại động vật (thuỷ sản, nhện, sò, chim, lợn, bò,...); với môn khoa học nghiên cứu về sự sống và về sự cấu tạo của động vật và thực vật (Biologie) mà mỗi một dạng cuộc sống lại có liên quan với các phân ngành như môn hóa sinh học (Biochimie); môn tế bào học (Cytologie); môn sinh lí học (Physiologie); và còn liên quan cả với môn triết học,...

Nói một cách khác, sinh thái học sử dụng cả những kết quả mà các môn khoa học đã nói trên để tổng hợp, sử dụng, nhờ vậy sinh thái học có điều kiện không những duy trì, mà còn thúc đẩy cuộc sống của sinh vật thể một cách lâu dài, bền vững.

Về mối quan hệ của sinh thái học và môi trường với các môn và ngành khoa học khác như đã khái quát là đa dạng, nên cho đến nay các nhà khoa học nói chung trên thế giới rất tin cậy hiệu quả thiết thực và bảo đảm nếu được các tổ chức, các doanh nghiệp thậm chí các doanh nhân vận dụng tích cực, đồng bộ.

Các môn khoa học như thổ nhưỡng học, địa lí - địa hình, khí hậu học, sinh lí học, địa chất học đều có các cơ sở lí luận đúng đắn được sinh thái học vận dụng và ngược lại sinh thái học cũng

có các cơ sở lí luận mà các môn khoa học giải thích các hiện tượng thiên nhiên nhằm có những giải pháp đúng đắn thúc đẩy sự phát triển bền vững nền sản xuất và việc sử dụng tài nguyên hợp lí, không gây nên sự lãng phí, sự tàn phá vô ý thức.

Những cơ sở khoa học về di truyền học, về vi sinh học, về lí sinh, hoá sinh,... được sinh thái học vận dụng tích cực, có hiệu quả để hình thành các môn chuyên ngành như sinh thái học sinh hoá, sinh thái học sinh lí, sinh thái học vi sinh,...

Những môn trồng trọt, chăn nuôi, ngư học, lâm học, động vật học, thực vật học, kể cả một số môn khoa học xã hội, nhân văn, kinh tế, khoa học tự nhiên,... đều sử dụng không ít cơ sở kiến thức khoa học của sinh thái học, vì vậy người ta còn đánh giá môn sinh thái học là môn khoa học tổng hợp bao trùm nhiều môn khoa học của nhân loại.

V. LƯỢC SỬ PHÁT TRIỂN MÔN SINH THÁI HỌC

Cũng như tất cả các môn khoa học nói chung trên thế giới đều có quá trình hình thành và phát triển lâu dài đóng góp vào những thành tựu to lớn đối với nhân loại. Môn sinh thái học có quá trình hình thành và phát triển tuy có chậm hơn, nhưng cho đến nay loài người đã công nhận các cơ sở lí luận khoa học của sinh thái học là đúng đắn, bổ ích, cần thiết đối với cuộc sống vật chất và tinh thần của con người hiện đại.

Nhà triết học Hi Lạp là Arixtôt (Aristote, 348-322 trước Công nguyên) cùng với một số nhà triết học Hi Lạp khác trong các công trình triết học đã có những lập luận có ý nghĩa sinh thái học,

về sau các nhà sinh thái học ở các nước đã dựa thêm vào để phát triển và hoàn chỉnh thêm.

Nhà thực vật học Hi Lạp là E. Têôphorat (E. Theophraste, 371-286 trước Công nguyên) trong các công trình nghiên cứu đã bước đầu xem xét mức độ tác động của thời tiết, nguồn nước, đất đai,... đối với sự sinh trưởng, thời kì ra hoa kết trái của thực vật và các sự tác động tương hỗ giữa địa hình với các thảm thực vật. Chính nhà khoa học này đã căn cứ vào những đặc điểm sinh thái để bước đầu làm cơ sở trong việc phân loại thực vật.

A. Caxanpin (A. Caesalpin, 1519-1603) là nhà thực vật học lần đầu tiên trên thế giới xây dựng hệ thống phân loại thực vật dựa theo những đặc điểm quan trọng nhất của cây đồng thời nhà khoa học này đã chú ý các tính chất khách quan của tự nhiên.

Đơ Ray (De Ray, 1623-1705) và G. Tuócno-phô (Tournefort 1626-1708) là hai nhà khoa học sinh thái nông nghiệp lần đầu tiên đã nghiên cứu các điều kiện gieo trồng, sinh trưởng nơi sinh trưởng ảnh hưởng đối với thực vật.

Các Linê (Karl Linné, 1707-1778) nhà thực vật học Thụy Điển đã nêu sự cân bằng trong thiên nhiên là dựa trên mối quan hệ tương hỗ giữa tất cả các vật thể tự nhiên.

J.L. Bupphông (J.L. Bupphon, 1707-1788) cũng lần đầu tiên đã cho rằng các nguyên tắc cơ bản đã biến một loài này thành một loài khác là do ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài như nhiệt độ, khí hậu, thức ăn,...

G.B. Lamac (G.B. Lamark, 1744-1829) giáo sư động vật học người Pháp, nhà khoa học đầu tiên của thuyết tiến hoá đã kết luận

ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài là một trong các nguyên tắc quan trọng đối với sự thích nghi và sự tiến hoá của sinh vật.

Mantuyet năm 1798 đã có công trình "*Sự chiến đấu vì cuộc sống*".

A. Humbôn (A. Humboldt, 1769-1859), A. Đơcăngđôn (A. Decandole, 1806-1891), Engole, Gray và Phocbơ từ năm 1843 đến năm 1850 đã xây dựng được môn khoa học địa lí thực vật và công trình phân bố sinh vật ở biển Êgiê.

E. Hêchken (Ernst Haeckel, 1834-1919), người Đức, năm 1866 đã đề ra định đề *Sinh thái học* để khẳng định môn khoa học mới.

Môbiut (K. Mobius) nhà sinh thái học người Đức (1877) đưa ra thuật ngữ quần xã sinh vật.

Đácuyt (C. Darwin, 1809-1882) đưa ra *Học thuyết tiến hoá* năm 1881, đã giải thích tương đối hoàn chỉnh quá trình phát triển lịch sử của sinh giới bằng các quy luật khách quan như sự biến dị, sự di truyền, sự chọn lọc,... góp phần làm cơ sở lí luận khoa học mà sau này sinh thái học đã dựa một cách vững chắc.

D. Anlen (D. Allen), nhà động vật học, năm 1877 phát hiện các quy luật về sự biến đổi tỉ lệ cơ thể cùng các thành phần liên quan của động vật có vú và chim ở Bắc Mỹ đối với sự thay đổi về địa lí và về khí hậu.

Từ thế kỉ thứ XX năm 1910 ở Hội nghị quốc tế về thực vật học lần thứ 3 ở Brucxen (Bruxelles, Bỉ) các nhà khoa học quốc tế đã thống nhất tách sinh thái học thực vật thành hai môn riêng là sinh thái học cá thể và sinh thái học quần thể. Sau đó các nhà sinh thái học cũng áp dụng đối với sinh thái học động vật.

Năm 1913, nhà khoa học B. Xenpho (B. Senphor) xuất bản công trình “*Quần xã động vật trên quả đất*” và C.A. Decnôva (C.A. Zernova) cho ra công trình “*Sinh thái học về thủy sinh vật*”.

Năm 1927 thì Sácơ Enton (Charles Elton) xuất bản công trình “*Sinh thái học động vật*”.

Từ năm 1930, nhiều nhà khoa học ở các nước như Đức, Pháp, Thụy Sĩ, Hợp chủng quốc Hoa Kỳ, Ba Lan, Thụy Điển, Anh, Bỉ, Liên Xô (cũ), Nhật Bản đều có các công trình về sinh thái học.

Năm 1930, K. Phriderích (K. Friderich) và F. Bôdenherme (F. Bodenhejmer) năm 1938 đã tổng kết lần đầu tiên về sinh thái học động vật cùng các vấn đề lí luận đại cương của sinh thái học.

Năm 1935, A. Tanxolây (A.Jansley), nhà khoa học sinh thái Anh đề xuất cơ sở khoa học về *hệ sinh thái*, một khái niệm khoa học mà trước đó nhà sinh thái học Nga đưa ra còn thiếu một số cơ sở khoa học.

Năm 1963, nhà khoa học Mĩ là E.P. Ôđum (E.P. Odum) hoàn thành công trình “*Các cơ sở của sinh thái học*” được coi như bộ giáo trình tương đối đầy đủ về lí luận khoa học.

Năm 1967, hai nhà sinh thái học Bỉ là P. Duvinhô (P. Duvigneaud) và M. Tângghe (M. Tanghe) xuất bản lần đầu tiên công trình “*Sinh quyển và vị trí của con người*”, trong đó các tác giả đã phân tích về các hệ sinh thái lớn cùng với các biện pháp tích cực về bảo vệ, sử dụng hợp lí các tài nguyên của sinh quyển.

Năm 1976, Kê Uylơ (Keith Wheeler) và Brian Uâyte (Bryan Waites) hoàn thành quyển “*Địa lí môi trường*” đưa ra nội dung nhận thức về địa lí và giáo dục môi trường.

Năm 1988, G. Taylor Milơ (G. Tyler Miller) nêu các vấn đề về môi trường, về hệ sinh thái, về sự ô nhiễm môi trường và tài nguyên thiên nhiên trong quyển “*Khoa học về môi trường*”.

Cũng năm 1988, các nhà sinh thái học là Đ. Đônan Miade (D. Donald-Meaders), J. Phrăng Bôpbit (J. Frank Bobbitt), Đavít I. Giônxon (David I. Johnson) xuất bản bộ “*Giáo dục môi trường nông nghiệp*”.

Năm 1990, Côrôlin T. Hunxacơ (Corolyn T. Hunsaker) và Đin E. Capentơ (Dean E. Carpenter) nêu nội dung về môi trường và các tiêu chuẩn đánh giá môi trường trong quyển “*Đánh giá môi trường*”.

Năm 1991, Đanie Đ. Sirat (Daniel D. Chiras) nêu nội dung về chính sách môi trường, bảo vệ môi trường trong tác phẩm “*Khoa học môi trường*”.

Năm 1992, Anrica Crâyme (Alrica Kreimer) và Môhan Munadinhghe (Mohan Munadinghe) xuất bản quyển “*Quản lý môi trường*” gồm các vấn đề về bảo vệ môi trường, chính sách và vấn đề về đô thị hoá.

Năm 1994, Giôdep J. Xê-nê-ca (Joseph J. Seneca) và Micaen K. Tôtxin (Micheal K. Taussin) xuất bản quyển “*Kinh tế môi trường*” khẳng định các vấn đề về sự phát triển của kinh tế và môi trường.

Năm 1995, Phrăng Vanlai (Frank Vanclay) và Đanien A. Bơ-rông-tên (Daniel A. Bronstein) đưa ra bộ sách “*Môi trường và sự tác động xã hội*” với nội dung có liên quan với vấn đề xã hội, môi trường và sức khoẻ.

Năm 1999, hai nhà khoa học là Ecminia Phờrăngxítô (Herminia Francisco) và Đavít Glôvơ (David Glover) xuất bản quyển "*Kinh tế và môi trường*" trình bày về tài nguyên thiên nhiên, về đa dạng sinh học và về môi trường nghiêng về các khía cạnh kinh tế.

Trên đây chỉ dẫn ra một số công trình khoa học về sinh thái học và môi trường có tính chất tiêu biểu, chưa kể hết các công trình chứng tỏ trong tiến trình phát triển của môn sinh thái học trên thế giới cho đến hai năm đầu của thiên niên kỉ thứ ba đã có nhiều công trình nghiên cứu phong phú không những riêng về sinh thái học, mà còn đề cập đến các vấn đề liên quan đến sinh học, vật lí học, kĩ thuật, xã hội và chính trị kinh tế học nữa.

Nhà sinh thái học người Anh là A. Tanxolây (A. Tansley) nghiên cứu và đưa ra khái niệm hệ sinh thái (Ecosystème) năm 1935 và đối tượng nghiên cứu của môn khoa học - sinh thái học là hệ sinh thái.

Các sinh vật thuộc các loài khác nhau thường được gọi là quần xã (Communauté) trong một khoảng không gian nhất định, tức trong một sinh cảnh có yếu tố vô sinh. Sinh vật cùng thế giới vô sinh ở xung quanh có mối quan hệ tác động lẫn nhau tạo thành một thể thống nhất, tương đối ổn định, bền vững. Đơn vị bất kì như vậy gồm tất cả các sinh vật (tức là quần xã) của khu vực nhất định sẽ tác động qua lại với môi trường vật lí bằng các luồng năng lượng tạo thành cấu trúc dinh dưỡng nhất định và sự đa dạng về loài cùng chu trình tuần hoàn vật chất trong mạng lưới được gọi là hệ thống sinh thái, tức là hệ sinh thái. Theo Tanxolây

hệ sinh thái là một hệ chức năng gồm quần xã của các cá thể sống và môi trường của chúng.

Theo định nghĩa trên có thể hình dung hệ sinh thái qua công thức như sau:

Hệ sinh thái = Quần xã sinh vật + Môi trường + Năng lượng mặt trời

Các hệ sinh thái có quy mô khác nhau: lớn nhỏ. Có thể nhỏ như một gốc cây, một sân nhà; vừa như một đồng cỏ, một thửa ruộng,...; có thể lớn như một khu rừng, một đại dương,... Tập hợp tất cả các hệ sinh thái thành một sinh quyển (Biosphère).

Trong lịch sử xây dựng và phát triển của môn sinh thái học trên thế giới như đã nêu một số thuật ngữ ra đời cho đến khi được các nhà khoa học thống nhất là cả một quá trình. Về thuật ngữ “*hệ sinh thái*” trong sinh thái học là một ví dụ. Khái niệm về sự thống nhất giữa cơ thể với môi trường trong các tác phẩm khoa học từ xưa đã có, nhưng mãi đến cuối những năm 1800 thì khái niệm này mới thể hiện ý nghĩa đầy đủ trong các công trình khoa học ở Đức, Nga, Hoa Kỳ, Anh,... Năm 1877, nhà khoa học người Đức là Môbiut (K. Mobius) đã mô tả quần xã sinh vật của tập hợp san hô là *quần thể sinh vật* và năm 1987 thì nhà khoa học của Hoa Kỳ là Phơơơ (C. Forbes) đã coi hồ là một thể “*vi vũ trụ*”. Nhà sinh thái học đầu tiên người Nga là V.V. Đơcutoraep (V.V. Docutraep) trong tác phẩm “*Về học thuyết phân vùng tự nhiên*” và sau này là nhà sinh thái học rừng cùng người Nga là G.F. Môrôđốp (G.F. Morozov) trong công trình “*Học thuyết về rừng*”

cũng đã nhấn mạnh khái niệm *quần thể sinh vật*. Không lâu sau đó năm 1944, nhà sinh thái học Xucátxep (Sucatsev) phát triển thành *quần xã sinh địa* gồm năm thành phần, trong đó *quần xã sinh vật* có ba thành phần là quần xã thực vật, quần xã động vật và quần xã vi sinh vật; còn *địa lí quần xã* có hai thành phần là khí hậu cảnh và thổ nhưỡng cảnh. Cả năm thành phần trên đều có mối quan hệ tương hỗ với nhau.

CHƯƠNG II

MÔI TRƯỜNG VÀ MÔI TRƯỜNG

KINH TẾ SINH THÁI

Cùng với môn sinh thái học, môn môi trường học cũng mới thực sự được các nhà môi trường học và các nhà khoa học ở các lĩnh vực khoa học được coi trọng trong những năm từ giữa thế kỉ thứ XX đến nay. Nhìn lại các thời đại xa xưa con người đã có những nhận xét về môi trường, tuy chưa thành hệ thống cơ sở lí luận đầy đủ, vững chắc, mạch lạc. Điều đó thật không riêng gì đối với môn môi trường học, mà còn đối với nhiều môn khoa học khác nữa.

I. THÀNH PHẦN HÌNH THÀNH MÔI TRƯỜNG

Mỗi một yếu tố sinh thái tự nhiên không thể tách khỏi được một môi trường nhất định, tức một địa bàn, một trung tâm không gian, trong đó yếu tố sinh thái hay sinh vật thể (đã được trình bày trong chương *Sinh thái học*) đang tồn tại.

Môi trường nói chung trong đó con người tồn tại là môi trường chung gồm nhiều yếu tố sinh thái hình thành nên và cùng với con người còn có các sinh vật thể khác tồn tại nữa. Các yếu tố chung

như ánh sáng, không khí, đất, nước,... hình thành địa bàn tự nhiên, trong đó lần lượt các yếu tố khác cùng với con người tồn tại. Chính con người là yếu tố sinh thái cơ bản dần dần đưa những tiến bộ khoa học - công nghệ phát huy những lợi thế sẵn có của môi trường và có trách nhiệm bảo vệ môi trường bền vững vì lợi ích thiết thân của mình và của xã hội.

Một trong các khái niệm cơ bản của sinh thái học là môi trường. Đó là tổ hợp những điều kiện bao quanh các sinh vật có ảnh hưởng tương hỗ đối với sự hoạt động sống của sinh vật. Như vậy, môi trường là một khoảng không gian nhất định trong đó có các thành phần là các yếu tố của môi trường. Tất cả các yếu tố của môi trường có tác động, dù là không lớn, đối với sinh vật trên môi trường cũng đều là yếu tố sinh thái. Trước hết cần nói đến các yếu tố sinh thái là không khí, nước và đất. Các yếu tố sinh thái này có tác động không giống nhau đối với sinh vật.

Căn cứ vào tính chất tác động, cấu trúc và chức năng nói chung thì không khí là yếu tố vô sinh gồm có yếu tố thời tiết, khí hậu như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, sức hút của quả đất, cường độ bức xạ,... đều có tác động đối với sự tồn tại và sự phát triển của sinh vật. Các yếu tố nước và đất còn được gọi là các yếu tố thổ nhưỡng-thủy văn đều có tác động đáng kể đối với sinh vật. Không có nước hoặc ít nước sinh vật khó tồn tại và phát triển. Không có yếu tố thổ nhưỡng sinh vật không thể tồn tại.

Ngoài các yếu tố vô sinh nói trên môi trường có các yếu tố sinh học, yếu tố con người đều là các yếu tố cơ bản vừa bảo đảm sự an toàn, sự phát triển ổn định, sự phát triển bền vững của môi trường. Yếu tố sinh học có mối quan hệ tương hỗ giữa các sinh

vật trên cơ sở dinh dưỡng, quan hệ cùng loài, quan hệ khác loài... Còn các yếu tố con người có yếu tố chính là bản thân con người và các yếu tố là những tác động do sự hoạt động của con người mà có như hái lượm, săn bắt, khai hoang, thuần hoá động vật, gieo trồng các loại cây, xây dựng các công trình,...

Nói chung, các yếu tố sinh thái được phân loại đều có tính chất tương đối để con người vốn là yếu tố cơ bản của sinh thái học bằng sức mạnh của kiến thức khoa học và kinh nghiệm quản lí có thể có định hướng phát triển và phát huy tích cực vai trò của các yếu tố của sinh thái học. Các yếu tố sinh thái đều có các mối quan hệ tương hỗ và luôn luôn biến đổi để hoàn thiện. Mặt khác, đối với các sinh vật thì các yếu tố sinh thái đều có sự ảnh hưởng khác nhau như một số yếu tố sinh thái nào đó là cần thiết đối với sự tồn tại và sự phát triển của loài sinh vật này thì lại cần thiết có mức độ, thậm chí là không cần thiết đối với loài sinh vật khác. Cho nên con người cần lưu ý đối với sự biến đổi, sự nhiễu động của các yếu tố đó.

Trong khoa học sinh thái học người ta còn phân loại *các yếu tố sinh thái* thành hai nhóm sau đây:

Nhóm các yếu tố sinh thái có tính chất chu kì gồm chủ yếu có các yếu tố vô sinh, các yếu tố thổ nhưỡng - thuỷ văn và một phần các yếu tố vô sinh, các yếu tố sinh học như tác động theo nhiệt độ, theo độ ẩm, theo ngày đêm, theo mùa chiếu sáng, theo thức ăn, theo quan hệ tương hỗ giữa các cá thể trong cùng loài. Các yếu tố nói trên có sự tác động đối với sinh vật trong việc hình thành các sự phản ứng thích nghi thường là hoàn thiện rõ rệt.

Nhóm các yếu tố sinh thái không có tính chất chu kì, chủ yếu gồm các yếu tố sinh học và yếu tố là con người. Qua thực tiễn trong hệ sinh thái có thể thấy như ảnh hưởng của vật kí sinh, vật gây độc hại, dịch bệnh, vật ăn thịt, các sự hoạt động của con người. Những yếu tố sinh thái thuộc nhóm này có ảnh hưởng nghiêm trọng đối với sự tồn tại và sự phát triển của sinh vật.

Thuộc tính sinh thái học của sinh vật

Trong một môi trường nhất định để tồn tại và phát triển sinh vật phải có các điều kiện nhất định. Ở từng môi trường cụ thể nhu cầu của từng loài lại không giống nhau về các yếu tố sinh thái, có khi lại không hoàn toàn giống nhau là khác. Một số loài ưa nhiệt có thể chỉ sống được trên môi trường có nhiệt độ cao thích hợp. Còn các loài ưa lạnh thì rõ ràng không thể phát triển ở nơi có nhiệt độ cao. Một số loài chỉ ưa sống ở rừng... Tình hình khác nhau như trên trong điều kiện tồn tại và phát triển của loài nói chung là do thuộc tính di truyền của loài được hình thành trong quá trình tiến hoá qua thời gian và không gian. Đó là một trong các tính chất quan trọng nhất của loài sinh vật.

Sự lựa chọn điều kiện sống của từng loài trong sinh thái học được các nhà sinh thái học kết luận là nhu cầu sinh thái của loài sinh vật. Nhu cầu sinh thái của từng loài chỉ ổn định một cách tương đối, đồng thời ở từng vùng cũng vẫn có thể không giống nhau nhiều hoặc ít mà thôi.

Thường những loài khác nhau có giới hạn nhu cầu sinh thái đối với các yếu tố môi trường là không giống nhau, nên tính chống chịu đối với sự biến đổi của các yếu tố môi trường cũng

khác nhau. Có số loài sinh vật có khả năng chống chịu cao đối với phạm vi dao động rộng của các yếu tố môi trường, trong khi ngược lại có số loài khác là chỉ có thể tồn tại và phát triển được trong phạm vi dao động có mức độ của các yếu tố môi trường mà thôi. Cho nên các nhà sinh thái học cho là đối với từng loài đều có giới hạn đặc trưng cần lưu ý do ảnh hưởng sinh thái tối đa hay tối thiểu và khoảng cách giữa hai đại lượng nói trên là tính dẻo về sinh thái của loài hay còn được công nhận là giới hạn chống chịu của loài sinh vật.

Các loài có thể có những tính chống chịu như sau:

Từng loài có phạm vi chống chịu rộng đối với một yếu tố sinh thái này, song đối với yếu tố sinh thái khác thì lại có phạm vi chống chịu hẹp.

Các loài phân bố rộng đều thường có phạm vi chống chịu cao đối với tất cả các yếu tố sinh thái.

Trong một tổ hợp điều kiện nếu có một yếu tố sinh thái nào đó là không tối ưu đối với loài thì phạm vi chống chịu của loài đó đối với các yếu tố sinh thái khác có thể bị thu hẹp.

Trong thiên nhiên các yếu tố vật lí thường không tương ứng với giá trị tối ưu đối với loài, cho nên trong từng điều kiện cụ thể cũng như trong từng thời gian, từng pha trong sự phát triển của loài bị chi phối hoặc được quyết định bởi một yếu tố sinh thái chính nhất định nào đó.

Giới hạn chống chịu của các cá thể sinh sản đang phát triển của loài đều thường hẹp hơn so với các cá thể trưởng thành về sinh sản hoặc các cá thể đang ở trạng thái ngừng phát triển...

Các nhà sinh thái học phương Tây thường biểu thị mức độ tương đối về sự chống chịu của loài bằng các thuật ngữ có tiếp đầu ngữ “Eury” là rộng và “Steno” là hẹp như về nước có các thuật ngữ là “Stenohydric” và “Euryhydric”; về nhiệt độ có “Stenothermal” và “Eurythermal”,...

Theo nhà sinh thái học Phạm Bình Quyền thì “Nhu cầu chuyển hoá đối với các yếu tố môi trường cùng với tính chống chịu sinh thái hợp thành đặc điểm đặc trưng quan trọng của loài, tiêu chuẩn sinh thái của loài. Trong quá trình tiến hoá các loài không chỉ thích ứng với các yếu tố vật lí của môi trường, mà còn sử dụng tính chất thay đổi tự nhiên theo chu kì của các yếu tố môi trường để phân phối chức năng theo thời gian và “chương trình hoá” các chu kì sống của mình nhằm tận dụng được các điều kiện thuận lợi nhất. Về sau đối với từng loài các yếu tố sinh thái đó trở thành nhu cầu không thể thiếu được và có tên gọi là *điều kiện sinh tồn* của loài” (“*Sinh thái học côn trùng*”, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội, năm 1994, trang 13).

Môi trường chính là tổ hợp các điều kiện có ảnh hưởng tương hỗ đối với hoạt động sống của sinh vật. Đó là các yếu tố sinh thái. Trên ba môi trường chính là không khí, nước và đất các yếu tố sinh thái có sự tác động không giống nhau đối với sinh vật. Người ta phân loại các yếu tố sinh thái đa dạng như sau:

- * *Các yếu tố vô sinh* (thường là các yếu tố vật lí) là các yếu tố thời tiết, khí hậu như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, sức hút của quả đất, từ trường, cường độ bức xạ,... đều có sự tác động đối với sự tồn tại và sự phát triển của sinh vật nói chung.

- * *Các yếu tố thổ nhưỡng* - thủy văn gồm các yếu tố đất và nước đều có vai trò là những môi trường sống của sinh vật.
- * *Các yếu tố sinh học* gồm các mối quan hệ lẫn nhau giữa các sinh vật trên cơ sở dinh dưỡng, quan hệ cùng loài, quan hệ khác loài,...
- * *Các yếu tố do con người* gồm các hoạt động sản xuất, khai hoang, săn bắt, thuần hoá, xây dựng các loại hình công trình,...

Việc phân loại các yếu tố sinh thái là có tính chất tương đối, vì đối với sinh vật các yếu tố sinh thái có mức độ ảnh hưởng khác nhau. Một số yếu tố sinh thái nào đó là điều kiện cần thiết đối với sự tồn tại của loài sinh vật này thì đối với loài sinh vật khác lại có thể không cần thiết hoặc có khi lại có hại. Vì vậy, cần lưu ý sự nhiều động, sự biến đổi, mức độ cần thiết cũng như sự phản ứng thích nghi của sinh vật chịu sự tác động của các yếu tố nhất định.

Cùng với sinh quyển (Biosphere) là khoảng không gian trên quả đất có các sinh vật tồn tại thường xuyên; còn có thuật ngữ *sinh thái quyển* (Ecosphere) là tổng thể các yếu tố vô cơ và sinh vật cấu thành bao gồm lớp vỏ của quả đất có sự sống cùng tổng thể các loài sinh vật tồn tại ở đó. Lớp vỏ của quả đất bị biến đổi luôn do sự hoạt động sinh sống của các sinh vật trong sinh quyển.

Điều cần lưu ý là không phải bất cứ nơi nào trên quả đất đều có những điều kiện sống như nhau đối với các cơ thể sống cả. Ở vùng địa cực vốn có các điều kiện sống khắc nghiệt cũng như trên các vùng núi rất cao chỉ có một số bào tử ở trạng thái tiềm

sinh, vi khuẩn hoặc nấm và có khi cũng có một vài loài chim đến di trú. Những nơi này về sinh thái học người ta gọi là cận sinh quyển.

Những yếu tố vô sinh của sinh quyển gồm có:

- * Những yếu tố có nguồn gốc sinh vật như than đá, dầu lửa,...
- * Những yếu tố mà sinh vật không tham gia vào sự hình thành sinh quyển như đá mẹ, khí hiếm,...
- * Những chất tàn dư của sinh vật.
- * Những yếu tố phóng xạ phát sinh từ bên trong của quả đất.
- * Những yếu tố có nguồn gốc vũ trụ.

Điều I của Bộ luật Bảo vệ môi trường của Việt Nam được định nghĩa môi trường như sau: Môi trường bao gồm các yếu tố tự nhiên và yếu tố vật chất nhân tạo quan hệ mật thiết với nhau, bao quanh con người, có ảnh hưởng tới đời sống, sản xuất, sự tồn tại phát triển của con người và thiên nhiên.

Nói chung môi trường gồm các giới hữu cơ và các giới vô cơ sẵn có quanh sinh vật trên quả đất. Mỗi loài, mỗi cá nhân, có một môi trường cũng như một quần thể hoặc quần xã có một môi trường rộng hơn. Trên môi trường đó có những điều kiện cần thiết cho sự tồn tại của sinh vật. Song đối với loài sinh vật này thì điều kiện nhất định là cần thiết, mà đối với loài sinh vật khác lại là không có lợi, thậm chí lại có hại, mà vẫn tồn tại để tác động đối với loài sinh vật đó.

Cấu trúc của môi trường tự nhiên có ba thành phần cơ bản là:

- Khí quyển (Atmosphère)
- Thủy quyển (Hydrosphère)
- Thạch quyển (Lithosphère)

Môi trường sinh vật gồm các động vật, thực vật và con người cùng các sinh vật khác (sinh vật kí sinh, sinh vật cộng sinh, biểu sinh,...).

Khí quyển chính là lớp vỏ bên ngoài của quả đất mà ranh giới phía dưới là bề mặt của thủy quyển, thạch quyển; còn ranh giới phía trên là khoảng không giữa các hành tinh. Khí quyển được hình thành do sự thoát hơi nước, các chất khí thoát ra từ thủy quyển và từ thạch quyển.

Khí quyển có sự phân tầng rõ do kết quả của lực hấp dẫn và nguồn phát sinh khí từ bề mặt của quả đất nhằm bảo vệ và duy trì sự sống quả đất; khí quyển được phân lớp với các tầng đặc trưng rõ từ dưới lên trên thành:

* **Tầng đối lưu:** đây là tầng thấp nhất của khí quyển. Ở tầng này luôn xảy ra sự chuyển động đối lưu của khối không khí bị nung từ mặt đất với thành phần khí là tương đối đồng nhất. Về phía cả hai cực thì ranh giới phía trên của tầng đối lưu chừng khoảng 7-8km, còn ở vùng xích đạo thì ranh giới phía trên chừng khoảng 16-18km. Ở tầng đối lưu này được tập trung nhiều nhất có hơi nước, bụi, hiện tượng về thời tiết có mây, mưa, tuyết, bão.

* **Tầng bình lưu:** tầng này nằm phía trên tầng đối lưu với ranh giới phía trên dao động ở khoảng độ cao là 50km. Không khí

ở tầng này loãng hơn, ít chứa bụi và ít các hiện tượng về thời tiết. Vào độ cao chừng 25km có lớp không khí giàu khí ozon (O_3) được gọi là tầng ôzôn.

* *Tầng trung gian*: tầng này nằm phía trên tầng bình lưu với ranh giới phía trên dao động ở độ cao khoảng 80km. Ở tầng này nhiệt độ giảm dần theo độ cao.

* *Tầng nhiệt*: tầng này nằm ở độ cao từ 80-500km. Ban ngày nhiệt độ rất cao, nhưng ban đêm thì nhiệt độ lại rất thấp.

* *Tầng điện li*: tầng này nằm ở độ cao trên 500km. Ở đây không khí loãng do sự tác động của tia tử ngoại bị phân huỷ thành các ion nhẹ. Đây là nơi xuất hiện cực quang và phản xạ của các sóng ngắn vô tuyến cho đến nay khoa học chưa xác định được giới hạn bên ngoài của khí quyển.

Về thành phần của khí quyển quả đất là khá ổn định theo phương nằm ngang và phân li theo phương thẳng đứng. Phần lớn khối lượng của toàn bộ khí quyển quả đất đều tập trung ở hai tầng đối lưu và bình lưu. Thành phần chủ yếu của khí quyển quả đất gồm có: hơi nước, nitơ, ôxi, cacbonic, hiđrô, ôzôn, amôniac, các khí trơ. Ở tầng đối lưu thì hơi nước và khí cacbonic là biến động mạnh. Lượng hơi nước tùy theo thời tiết khí hậu mà thay đổi từ 4% thể tích vào mùa nóng ẩm và 0,4% vào mùa khô lạnh.

Thủy quyển gồm có đại dương, biển, hồ, ao, sông, suối, nước ngầm, băng tuyết hình thành lớp vỏ lỏng không liên tục quanh quả đất có nước ngọt, nước mặn trong cả ba trạng thái rắn, lỏng và hơi.

Khối lượng của thủy quyển rất lớn, trong đó các đại dương đã chiếm trên 97% toàn bộ khối lượng. Còn phần nhỏ bé gồm 2% là băng trên núi cao và ở hai cực của quả đất. Phần nước ngầm chiếm 0,6% và nước ao, hồ, sông, suối và hơi nước chiếm khoảng 0,02%.

Ranh giới trên của thủy quyển là mặt nước với diện tích khoảng trên 360 triệu km², tức chiếm gần 71% bề mặt của quả đất, độ sâu trung bình là 3.800m. Tình hình phân bố của thủy quyển là không đều trên quả đất: ở nam bán cầu khoảng 81%; ở bắc bán cầu khoảng 61%. Thủy quyển có đại dương, vùng biển, biển hồ, vịnh,...

Thủy quyển là yếu tố sinh thái quan trọng. Con người từ những năm xa xưa đã biết khai thác yếu tố sinh thái đặc biệt này phục vụ cho đời sống của mình. Cho đến nay việc bảo vệ môi trường thủy quyển nói chung và đại dương nói riêng là một trách nhiệm nặng nề mà thế giới đang quan tâm.

Thạch quyển hoặc địa quyển, tức là môi trường đất gồm lớp vỏ của quả đất có độ dày từ 60 đến 70km trên phần lục địa và từ 2 đến 8km dưới đáy của các đại dương và trên đó có các quần xã sinh vật.

Ba loại hình môi trường là khí quyển, thủy quyển và thạch quyển cùng với môi trường sinh vật trên đây tạo thành sinh quyển.

Sinh quyển: là lớp vỏ sống của quả đất, là một hệ thống rất phức tạp, do số lượng các yếu tố tự nhiên lớn cùng với các quá trình có đặc điểm xác suất đa dạng. Điều cần thấy là trong các thành phần của sinh quyển có tầng đối lưu của khí quyển, toàn

bộ thủy quyển và một phần của thạch quyển (tức lớp vỏ cứng của bề mặt quả đất) và các lớp nhiệt độ 100°C.

Nói chung, sinh quyển chính là toàn bộ sinh vật và các yếu tố khác của môi trường bao quanh các quần thể sinh vật trên quả đất, trong đó có tất cả những hình thái hoạt động của toàn bộ sinh vật đã có, đang có và sẽ có trên vỏ của quả đất.

CHỨC NĂNG CỦA MÔI TRƯỜNG

- * Môi trường bảo đảm không gian sống của con người và của các sinh vật thể.

- * Môi trường cung cấp các yếu tố về tài nguyên cần thiết đối với cuộc sống không những đối với con người, mà còn cả đối với các sinh vật thể khác.

- * Môi trường có chức năng giảm nhẹ những sự tác động có hại của thiên nhiên đối với con người và các sinh vật thể khác.

- * Môi trường còn là nơi chứa các chất phế thải do con người tạo ra trong cuộc sống, chủ yếu do sự hoạt động sản xuất mà có.

- * Môi trường như đã trình bày ở phần chung được hình thành cùng lúc quả đất đã có mặt trong vũ trụ. Sự xuất hiện của môi trường cùng một lúc với quả đất chỉ đến sau này con người mới đề cập đến. Lúc đầu về mặt khoa học con người mới biết đến môi trường địa lí, môi trường vật lí, mãi đến khi cuộc sống đã dần dần hình thành mỗi ngày một phức tạp các nhà khoa học mới có kết luận rõ ràng, đầy đủ về môi trường sinh thái.

Vào những thời kì đầu của quá trình phát triển của con người trên quả đất cùng với sự phát triển của các yếu tố sinh thái khác

môi trường sinh thái chưa bị ô nhiễm trầm trọng. Các nhà khoa học sinh thái cho là môi trường có khả năng tự điều chỉnh hoặc tự làm sạch được vì mức độ ô nhiễm môi trường nói chung và ô nhiễm các yếu tố sinh thái nói riêng càng lớn, đặc biệt các loại chất thải càng nhiều và môi trường sinh thái chịu hậu quả trầm trọng, nguy hiểm đối với cuộc sống của các sinh vật, trong đó có cuộc sống của con người.

II. CÁC LOẠI MÔI TRƯỜNG

Môi trường như trên đã trình bày gồm các yếu tố tự nhiên, các yếu tố vật chất do con người tạo ra và các yếu tố nhân văn có sự tác động tương hỗ quanh con người có ảnh hưởng nhất định đối với đời sống, với sản xuất và nói chung đối với sự tồn tại và sự phát triển của con người và thiên nhiên.

Các nhà khoa học thường phân biệt các loại môi trường như sau:

* *Môi trường tự nhiên* bao gồm các yếu tố tự nhiên như vật lí, hoá học, sinh học,... vừa có sẵn trong tự nhiên, vừa ít nhiều chịu sự tác động của con người; cùng với các yếu tố tự nhiên nói trên đây còn có ánh sáng của mặt trời, có núi, sông, biển, đất, nước, không khí, động vật, thực vật,...

Nói chung, môi trường tự nhiên cho con người và động vật không khí để thở, cho con người đất để xây dựng, trồng trọt, chăn nuôi, cung cấp các loại tài nguyên như khoáng sản làm nguyên liệu để sản xuất hoặc những thứ vật liệu để phục vụ cuộc sống thường ngày.

*** Môi trường nhân tạo** bao gồm các yếu tố vật chất do con người với kinh nghiệm lao động, tri thức khoa học - công nghệ tạo dựng nên thành các loại tiện nghi cung cấp thêm để bảo đảm cuộc sống của con người, của động vật thêm đa dạng, phong phú, hoàn hảo. Con người vừa phải dựa vào môi trường tự nhiên sẵn có, nhưng quả là chưa đủ, vì có loại yếu tố của môi trường tự nhiên còn bị hạn chế ở mặt này hoặc ở mặt khác, con người sẽ tăng về lượng và chất để các yếu tố này càng hoàn hảo thêm về các mặt đó hơn nữa.

*** Môi trường xã hội** là tổng thể các mối quan hệ giữa người với người, đại thể đó là các luật lệ, các thể chế, các sự cam kết, các điều quy định của các cấp như của Liên hợp quốc, các tổ chức, các hiệp hội quốc tế, các quốc gia, tỉnh, thành phố, huyện, các cơ quan, các làng xã, họ tộc, các tổ chức tôn giáo, các tổ chức đoàn thể cho đến các gia đình, tổ nhóm,...

Chính môi trường xã hội định hướng hoạt động của con người theo một khuôn khổ nhất định tạo dựng sức mạnh của tập thể thành viên trong tổ chức đối với sự phát triển của cuộc sống. Môi trường xã hội có giá trị nhân văn cao làm cho cuộc sống của con người khác với các sinh vật khác một cách rõ rệt.

*** Môi trường sinh thái** là môi trường có sự hoà nhập các loại môi trường kể trên, có nghĩa là sự gắn kết ở mức độ nhất định giữa những yếu tố của các loại môi trường có liên quan với nhau để bảo đảm sự phát triển bền vững của con người bằng các kiến thức của sinh thái học và môi trường học một cách chủ động, có ý thức của con người hiện đại, nhằm tránh hiệu quả sự suy thoái của môi trường, các sự cố môi trường, nghiêm túc đạt được các

tiêu chuẩn môi trường đã được quy định dùng làm căn cứ để quản lí môi trường nghiêm túc.

Vậy *môi trường kinh tế - sinh thái* là gì? Môi trường sinh thái như đã nêu ở phần trên là tất cả những điều kiện tự nhiên sẵn có quanh con người, trong khoảng không gian mà con người đang sinh sống cùng với các yếu tố sinh thái khác. Nếu chỉ cam chịu sống trong môi trường tự nhiên có sẵn thì con người và cuộc đời nói chung của con người không phát triển được, mà càng ngày càng bị teo lại.

Trong môi trường sinh thái sẵn có con người là chủ thể của môi trường sinh thái phải biết tận dụng môi trường đó và chủ động kết hợp các thành viên trong cộng đồng để tiến hành các hoạt động kinh tế bảo đảm cuộc sống vật chất và tinh thần ngày càng tốt hơn. Nói một cách khác, con người tiến hành nền kinh tế trên môi trường tự nhiên sẵn có, vừa giữ gìn môi trường, vừa bảo vệ và thúc đẩy môi trường bền vững. Như vậy hai thành phần là kinh tế và môi trường đều cùng phát triển và dựa vào nhau để phát triển có chất lượng vững vàng. Nền kinh tế phát triển trên cơ sở môi trường lành mạnh sẽ bảo đảm nền tảng của môi trường được giữ gìn và nâng cao để nền kinh tế vững bền. Nền kinh tế phát triển vững bền phải dựa vào những kinh nghiệm thực tiễn và những cơ sở lí luận của sinh thái học, chứ không thể tùy tiện theo tính chủ động tự phát, phiêu lưu của con người.

Như vậy môi trường là toàn thể các yếu tố (thành phần) hình thành trên một địa bàn (trung tâm) mà một sinh vật thể hoặc một quần thể tồn tại. Một địa bàn hay một trung tâm gồm các yếu tố cấu thành một cảnh quan tự nhiên hoặc một cảnh quan nhân tạo

mà con người xây dựng nên. Những yếu tố này tác động qua lại lẫn nhau cung cấp những khả năng để sinh vật thể tồn tại. Những khả năng do các yếu tố tương tác để sinh vật thể tồn tại trên môi trường tự nhiên có mức độ nhất định. Với mức độ tác động nhất định này sinh vật độc thể hoặc quần thể tồn tại bình thường; nhưng nếu các yếu tố này được kiến thức về sinh thái học của con người phát huy tốt, đầy đủ thì rõ ràng sinh vật thể đó phát triển tốt. Ngược lại, sẽ phát triển không bình thường, tức là bị tàn phá thì sinh vật thể đó không thể phát triển lành mạnh, bền vững được. Như vậy hậu quả rõ ràng là sinh vật thể trên môi trường đó chịu tác động, có khi rất nặng nề.

Môi trường bao quanh con người và các sinh vật thể có ảnh hưởng lớn đối với đời sống, đối với sản xuất, đối với sự phát triển của con người, đồng thời cũng có ảnh hưởng không nhỏ đối với thiên nhiên bao gồm các sinh vật thể cùng tồn tại với con người.

III. SỰ CỐ ĐỐI VỚI MÔI TRƯỜNG

Quá trình phát triển của con người không tách quá trình hình thành, tồn tại của môi trường. Quá trình tồn tại của môi trường đang có những sự chuyển biến phức tạp vừa do con người là “thủ phạm” tạo nên những sự cố đối với môi trường, lại vừa do chính những yếu tố của môi trường cũng chuyển biến phức tạp. Tuy nhiên những sự cố đối với môi trường do con người gây ra thì dần dần trong việc xã hội hoá quản lí môi trường kinh tế-sinh thái con người và cộng đồng của con người phải có biện pháp khắc phục; còn những sự cố không phải do con người gây ra thì con người sử

dụng các kiến thức khoa học của mình để ngăn ngừa, chủ động hạn chế.

Những sự cố ô nhiễm nói chung đối với môi trường

Người ta phân biệt tình hình ô nhiễm môi trường sinh thái đất trên thế giới như sau:

Hậu quả ô nhiễm do sự tác động của thiên nhiên:

- Quá trình phèn hoá.
- Quá trình nhiễm phèn.

Cả hai quá trình ô nhiễm phèn đều làm cho động vật, thực vật, vi sinh vật bị tiêu diệt hàng loạt. Theo sự kết luận của các nhà sinh thái học nếu tình hình ô nhiễm nhiều phèn nhôm thì hậu quả do tính chất độc hại càng mạnh và càng nhanh hơn là do ô nhiễm phèn sắt.

* *Ô nhiễm mặn do nước biển*: nước thủy triều tràn vào do đập vỡ, do sóng thần, do mạch nước ngầm theo mao dẫn lên lớp mặt làm ô nhiễm môi trường đất. Nồng độ cao của muối sẽ gây hạn sinh lí đối với thực vật, đối với vi sinh vật và động vật sẽ không bảo toàn được sinh mạng.

* *Ô nhiễm môi trường đất ở đầm lầy*: ở các đầm lầy thường tập trung các nguồn nước thải từ các kênh, rạch, sông ngòi và dân cư sống quanh đó, nên tập trung các kim loại nặng như sắt, nhôm,...

* *Ô nhiễm do phóng xạ*: các chất phóng xạ có sẵn trong thành phần địa chất và các chất thải phóng xạ từ các nhà máy điện hoặc các trung tâm nghiên cứu khoa học.

* *Ô nhiễm dầu*: khi dầu thâm nhập vào đất thì kết cấu, đặc tính lí học và hoá học của đất sẽ thay đổi hẳn; khi dầu thấm qua đất đến mạch nước ngầm thì gây hại nguồn nước ngầm; vốn là các hợp chất hữu cơ cao phân tử dầu có đặc tính diệt sinh vật,...

Từ những năm của thế kỉ thứ XX, tình hình ô nhiễm môi trường càng ngày càng nghiêm trọng làm cho môi trường thoái hoá, thể hiện ở chỗ không chỉ là một phần do những chất gây tác hại mà người ta gọi là chất gây ô nhiễm, mà có nơi, có lúc đã làm biến đổi toàn thể cả vùng môi trường tự nhiên. Những hậu quả tất yếu là trực tiếp hoặc gián tiếp ảnh hưởng đối với đời sống của con người và của sinh vật, đối với sản xuất nông, lâm, công nghiệp và các lĩnh vực khác. Thường các chất gây ô nhiễm chủ yếu là do con người gây ra hoặc gián tiếp, hoặc trực tiếp.

Cho đến nay *các trường hợp ô nhiễm môi trường thường xảy ra* dưới dạng là:

* *Ô nhiễm không khí*: là các chất gây ô nhiễm rất độc nhất là đối với những người có thể trạng yếu nếu nồng độ cao và có khi vẫn ở nồng độ thấp nhưng hậu quả cũng rất nghiêm trọng. Tình hình ô nhiễm còn gây ra sự biến đổi khí hậu ở trong vùng do việc giảm độ chiếu sáng hoặc việc giảm lượng bức xạ của mặt trời, tăng lượng mưa. Sự cố về ô nhiễm không khí còn dẫn đến hậu quả về cái gọi là hiệu ứng nhà kính, về mưa axit và sương mưa axit, về tầng Ozon bị đe dọa, về ô nhiễm phóng xạ,...

* *Ô nhiễm môi trường nước*: do trong môi trường nước có một hoặc nhiều chất lạ làm biến đổi chất lượng của nước. Thường là do các nguyên nhân về các chất thải nước sinh hoạt, nước thải công nghiệp, nước thải của đô thị, các hợp chất có nitơ,...

* *Ô nhiễm môi trường đất*: sự ô nhiễm môi trường đất gắn với sự ô nhiễm môi trường không khí và nước. Các nguồn gây ô nhiễm đất do các hoạt động của sản xuất công, nông nghiệp như thuốc trừ sâu, phân bón,... hoặc do các vi sinh vật gây bệnh. Một nguồn gây ô nhiễm môi trường đất một cách tràn lan là rác thải hiện nay đang là vấn đề nhức nhối ở nhiều nơi.

* *Tình hình ô nhiễm sinh quyển*: trong sinh quyển thảm thực vật không những có tác dụng nhiều mặt đối với con người, mà còn có tác dụng đối với đời sống của sinh vật, đối với môi trường nói chung. Điều làm cho các nhà sinh thái học lo lắng là thảm thực vật đang bị phá huỷ bằng nhiều cách như việc khai thác rừng quá mức dẫn đến tình hình mất tán che cho đất và đất bị xói mòn, nguồn nước bị cạn, gây lũ lụt; việc đốt rừng, việc chăn thả quá mức gia súc trong rừng làm thảm thực vật bị phá huỷ; sự phá hoại môi trường do chiến tranh,...

Mưa axit (Acid Rain)

Lần đầu tiên thuật ngữ *mưa axit* được người dân ở vùng công nghiệp Tây Bắc nước Anh sử dụng. Mưa là hiện tượng thiên nhiên rất cần thiết đối với cuộc sống của sinh vật trên quả đất, đặc biệt lại là một ân nhân đối với sinh vật ở những vùng không có nước sông, suối, nước ngầm trong lòng đất, mà chỉ sống nhờ vào nước trời.

Nhưng mưa axit là hậu quả nguy hiểm đối với sinh vật. Nó vừa là hiện tượng thiên nhiên lại vừa là kết quả của tình hình ô nhiễm khí quyển từ khí thải công nghiệp, giao thông đô thị tạo nên. Trong thực tế mưa axit còn có thể là do tàn tích của núi lửa. Hậu quả của tàn tích của núi lửa gây ra mưa axit, song phần lớn là do khí thải công nghiệp và giao thông vận tải. Những giọt mưa axit

rơi vào đất sẽ gây ô nhiễm làm nguy hại môi trường đất lớn. Hàng ngàn hecta rừng và đất rừng ở các nước Đức, Tiệp Khắc (cũ), Ba Lan đã bị mưa axit tàn phá nặng nề làm chết hết động vật trên mặt đất và cả trong tầng trên của đất. Có nơi còn làm chết cả cá nữa. Nói chung các trận mưa axit làm tê liệt hoạt động của môi trường sinh thái đất, trước hết là làm phản ứng của môi trường giảm hẳn đột ngột ở tầng mặt và sau đó một loạt hoạt động hoá sinh học và vi sinh vật bị ngừng trệ.

Nạn xói mòn đất

Trong nông nghiệp nạn xói mòn đất làm đất bị mất lớp mặt chính là lớp đất canh tác và giàu dinh dưỡng trở nên bạc màu, xấu. Theo số liệu tính toán của các nhà khoa học đất dốc ở các tỉnh trên Miền Bắc nơi không thấm phù nếu mất một centimét đất mặt/ha/năm tương đương với 100m^3 đất mặt = 200 tấn, tức là mất 6 tấn mùn tương đương đến 100 tấn phân chuồng và 300kg N, tương đương với 40kg xuynphat đạm/ha/năm. Ở Miền Đông Nam Bộ mất 1,8cm/ha/mùa mưa, hậu quả là hàng năm để trôi ra biển khối lượng tấn phù sa màu mỡ, làm mất diện tích canh tác màu mỡ, làm giảm năng suất và sản lượng của cây trồng ("*Sinh thái môi trường đất*" của Lê Huy Bá, Nhà xuất bản Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh năm 1998, trang 126).

Hiệu ứng nhà kính

Theo các nhà môi trường học thì nhiệt độ của quả đất do sự cân bằng giữa năng lượng của mặt trời đến bề mặt của quả đất và năng lượng bức xạ của quả đất vào khoảng không gian giữa các hành tinh tạo nên.

Năng lượng của mặt trời chủ yếu là các tia sóng ngắn xuyên qua khí quyển trong khi bức xạ của quả đất (nhiệt độ trung bình là 16°C) là sóng dài có năng lượng thấp bị khí quyển xâm nhập. Trong khí quyển các yếu tố gây nên sự hấp thụ sóng dài là bụi, hơi nước, khí cacbonic, khí mêtan,...

Kết quả của sự trao đổi không cân bằng về năng lượng giữa quả đất với khoảng không gian xung quanh sẽ dẫn đến sự gia tăng nhiệt độ của khí quyển trên quả đất. Hiện tượng nói trên diễn ra theo cơ chế giống như nhà kính trồng cây nên được các nhà khoa học môi trường gọi là hiệu ứng nhà kính.

Khi nhiệt độ của quả đất tăng lên thì sẽ làm tan băng và làm cho mức nước của đại dương dâng cao lên, nhiều vùng trên quả đất sẽ bị ngập lụt; nhiều loài sinh vật bị tiêu diệt, nhiều bệnh mới xuất hiện, làm cho sức khỏe con người giảm sút.

Tầng Ôzôn

Trong sự phân tầng của khí quyển thì tầng bình lưu nằm trên tầng đối lưu; trong tầng bình lưu ở độ cao khoảng 25km diễn ra một quá trình hình thành và phá huỷ khí ôzôn và dẫn đến sự xuất hiện một lớp ôzôn mỏng khoảng vài chục centimét được các nhà khí quyển học gọi là tầng ôzôn. Hàm lượng khí ôzôn trong không khí rất thấp khoảng 1/1.000.000; còn ở độ cao từ 25-30km thì hàm lượng lại đậm hơn là khoảng 1/100.000 trong khí quyển.

Ở tầng không khí thấp ôzôn là chất gây ô nhiễm không khí, song ở tầng bình lưu thì nó có tác dụng ngăn các tia tử ngoại chiếu xuống bề mặt của quả đất. Nếu tầng ôzôn bị thủng thì một lượng lớn tia tử ngoại sẽ chiếu thẳng xuống quả đất. Con người

sẽ bị ung thư da. Động thực vật sẽ mất dần khả năng miễn dịch. Các sinh vật dưới đại dương cũng bị tổn thương và chết dần.

SỰ ĐA DẠNG SINH HỌC

Môi trường giàu về số lượng động thực vật và về số tài nguyên khác như các yếu tố vô sinh đã nêu trong chương sinh thái học. Thường cho đến nay người ta thấy ở những khu rừng mưa nhiệt đới, những hồ nhiệt đới lớn, những khu vực sâu của đại dương, những nơi cư trú trên cạn của vùng nhiệt đới, những rừng cây bụi, đồng cỏ vùng ôn đới và đới khí hậu của vùng Địa Trung Hải, Nam Mỹ, Nam Caliphocnia, Tây Nam Ôxtrâyli, những dải san hô,... đều là những nơi có nhiều chất dinh dưỡng và tính chất tương đối ổn định về đại thể của khí hậu, thời tiết.

Sự đa dạng lớn nhất về loài thường là ở những khu rừng nhiệt đới. Các khu rừng này chỉ chiếm có 7% diện tích bề mặt của quả đất, nhưng chiếm đến một nửa số loài trên quả đất, đặc biệt là số loài côn trùng. Mà một con số được các nhà khoa học thừa nhận là số 10 triệu loài ở khu rừng nhiệt đới, chiếm trên 90% số loài sinh vật trên quả đất. Các dải san hô với các tập đoàn loài san hô hình thành một hệ sinh thái san hô như dải san hô Grit Barie (Great Barrier) ở giữa biển khơi của Ôxtrâyli. Trên một diện tích 349.000 km² có trên 300 loài san hô, 1.500 loài cá, 4.000 loài động vật thân mềm, chưa kể nhiều loài chim, loài rùa. Các vùng đại dương và biển sâu số loài động vật cũng lớn, cho đến nay do những khó khăn về kĩ thuật vận chuyển, sử dụng thiết bị, về điều kiện áp suất thuỷ lực cao nên các nhà sinh học chưa nghiên cứu được đầy đủ.

Quỹ quốc tế về bảo tồn thiên nhiên (WWF) năm 1989 đã định nghĩa đa dạng sinh học như sau: “Đa dạng sinh học là sự phong phú của sự sống trên quả đất, là hàng triệu loài thực vật, động vật và vi sinh vật, là những gen chứa đựng trong các loài và là những hệ sinh thái vô cùng phức tạp cùng tồn tại trong môi trường”.

Đa dạng sinh học ở cấp loài bao gồm toàn bộ các sinh vật sống trên quả đất từ loài vi khuẩn đến những loài thực, động vật và các loài nấm. Sự đa dạng này thể hiện sự thích ứng về phương diện tiến hoá và sinh thái của một loài nhất định đối với một môi trường sống nhất định. Sự đa dạng học ở cấp loài cung cấp cho con người nguồn tài nguyên đa dạng để chọn lựa. Con người được các loài cung cấp nhiều loại sản phẩm từ thực vật, động vật làm thức ăn, dược liệu, nguyên vật liệu trong cuộc sống sản xuất,...

Đa dạng sinh học ở sự khác biệt về gen giữa các loài, các quần thể sống cách xa nhau về địa lí kể cả giữa các cá thể cùng chung sống trong một quần xã với nhau. Sự đa dạng về gen là cần thiết đối với mọi loài trên quả đất để duy trì khả năng sinh sản, khả năng đề kháng đối với các loài dịch bệnh cũng như khả năng đề kháng đối với những điều kiện sống thay đổi. Rõ ràng sự đa dạng về gen của cây trồng và vật nuôi là có giá trị đặc thù để lai tạo các loại giống mới trong sản xuất nông nghiệp.

Đa dạng sinh học có sự khác biệt giữa các quần xã, các loài sinh sống, giữa các hệ sinh thái mà các loài và các quần xã sinh vật tồn tại, kể cả sự khác biệt về các mối tương quan giữa các loài. Sự đa dạng này thể hiện sự phản ứng chung của các loài đối với những điều kiện môi trường khác nhau. Điều rõ ràng là các

quần xã sinh vật trên vùng sa mạc, trên đồng cỏ, ở vùng rừng núi, ở vùng đất ngập nước,... tạo ra những điều kiện, phương tiện bảo vệ đáng kể để phòng chống lũ lụt, chống xói mòn đất đai, xử lí để tự làm sạch nguồn nước, không khí,...

Một quần xã sinh học gồm các loài sinh vật phân bố trong một sinh cảnh nhất định, có các mối tương tác qua lại với nhau. Thường là một quần xã sinh học cùng với môi trường vật lí bao quanh hợp thành một hệ sinh thái như ở chương *Sinh thái học* đã trình bày. Cũng từ sự hình thành các loại môi trường, trong đó mối quan hệ hữu cơ giữa các yếu tố của môi trường nói chung kể cả vấn đề về sự đa dạng sinh học đã gắn kết giữa sinh thái học và môi trường học rất chặt chẽ.

* **Sự đa dạng ở cấp loài** được thể hiện sự thích ứng về phương diện tiến hoá và về phương diện sinh thái học của một loài nhất định đối với một môi trường sống nhất định. Sự đa dạng ở cấp loài cung cấp cho con người nguồn tài nguyên phong phú để lựa chọn các loài cung cấp nhiều loại sản phẩm từ thực vật và động vật, để làm thức ăn, để làm các vị thuốc quý, để xây dựng các công trình,...

* **Sự đa dạng ở nguồn gien** cần thiết đối với tất cả các loài để duy trì khả năng sinh sản, khả năng đề kháng đối với các loài dịch bệnh và khả năng thích nghi đối với những điều kiện sống thay đổi. Sự đa dạng về nguồn gien của cây trồng và vật nuôi có giá trị rất đặc biệt trong chương trình lai tạo các loài giống mới phục vụ sản xuất nông nghiệp.

* **Sự đa dạng ở mức quần xã** thể hiện sự phản ứng chung của các loài đối với những điều kiện của môi trường khác nhau. Các

quần xã sinh vật ở sa mạc, ở đồng cỏ, ở rừng núi và ở đất ngập nước hỗ trợ cho việc vận hành liên tục của các hệ sinh thái tạo ra những phương tiện bảo vệ cần thiết như sự kiểm soát, việc phòng chống lũ lụt, chống nạn xói mòn đất đai và việc xử lý tự làm sạch các nguồn nước và không khí.

Đối với Việt Nam nguồn tài nguyên đa dạng sinh học rất phong phú. Từ năm 1992 đến nay đã phát hiện thêm một số loài mới và quý hiếm đối với cả thế giới, trong số này có 10 loài động vật có vú, 10 loài chim, hàng trăm loài thực vật, nhiều loài côn trùng,... Với tình hình tài nguyên đa dạng sinh học như trên nên Việt Nam được thừa nhận là một trong mười trung tâm đa dạng sinh học của thế giới.

CHƯƠNG III

CÁC HỆ SINH THÁI TRÊN THẾ GIỚI

(Theo quan điểm của một số nhà sinh thái học tiêu biểu)

I. HỆ SINH THÁI RỪNG VÀ ĐẤT RỪNG

Một số nhà sinh thái học đã phát biểu quan điểm đối với hệ sinh thái nói chung như sau:

Năm 1896 E. Hæcken người Đức đã nói là môn khoa học nghiên cứu về “nhà ở” và “nơi sinh sống” của sinh vật hay sinh thái học là “toàn bộ mối quan hệ giữa cơ thể với ngoại cảnh và các điều kiện cần thiết cho sự tồn tại của cơ thể”. Năm 1963 E.P. Ôđum cho sinh thái học “nghiên cứu cấu trúc và chức năng của tự nhiên”; đến năm 1971 ông nói cụ thể hơn là “môn khoa học về mối quan hệ của sinh vật hoặc một nhóm sinh vật với môi trường xung quanh, là môn khoa học về quan hệ tương hỗ giữa chúng với môi sinh của chúng”. Năm 1976 nhà sinh thái học Hoa Kỳ là Richcôlêp (Ricklefs) cho là “nghiên cứu sinh vật ở các mức độ cá thể, quần thể, quần xã trong mối quan hệ tương hỗ giữa chúng với môi trường xung quanh và với các yếu tố lí, hoá, sinh vật của nó”. Năm 1980 hai nhà sinh thái học Liên Xô là A.M. Gơrôđinhxki và D.M. Gơrôđinhxki (Grodzinski) đều khẳng định *sinh thái học* là “ngành sinh học nghiên cứu mối quan hệ tương hỗ giữa cơ

thể với môi trường xung quanh". Nhà khoa học E.P. Ôđum năm 1986 thì nghiên cứu về sinh thái rừng cụ thể hoá hơn (*Hệ sinh thái rừng trên thế giới*). Như vậy, nói chung khi nghiên cứu sâu các hệ sinh thái riêng biệt các nhà sinh thái học ở các nước đều căn cứ vào nội dung, đối tượng chung của môn sinh thái học, vừa căn cứ vào những đặc tính riêng của các sinh vật đang quần cư trên môi trường chúng tồn tại để có những nhận xét, kết luận khoa học.

Nói chung, việc nghiên cứu hệ sinh thái kinh tế rừng và đất rừng, các nhà sinh thái học - lâm sinh chú ý chọn những tiêu chuẩn liên quan với hình thái và cấu trúc của kiểu rừng do khí hậu hoặc do thổ nhưỡng để xem xét, cũng có trường hợp họ kết hợp cả khí hậu với thổ nhưỡng theo các kiểu rừng như sau:

- * Dạng quần thể sống ưu thế trong từng quần xã của rừng để phân biệt rừng - rú - trảng cỏ. Rú là quần thể thân gỗ kín tán, trong đó loài cây bụi chiếm ưu thế tuyệt đối. Còn trảng cỏ chính là kiểu thảm thực vật đặc hữu vùng nhiệt đới gồm có thực vật thân cỏ mọc kín đạt chiều cao đến 0,8m; còn bên trên thì có cây cao to và cây nhỏ mọc rải rác. Ngoài trảng cỏ còn có trường là quần thể thân cỏ mọc thành từng đám không dày trên các vùng đất thấp của miền nhiệt đới.

- * Tán che của tầng ưu thế sinh thái là rừng kín- rừng thưa thì các nhà sinh thái - lâm sinh nói trên chú trọng kiểu rừng thưa.

- * Hình thái sinh thái của lá thì thích nghi với điều kiện khí hậu theo một trật tự như sau: cây lá rộng, cây lá cứng, cây lá kim, cây lá lúa, cây lá biến thành gai, cây thân mọng.

* Trạng mùa của tán lá: quần thể có nhịp mùa (rụng lá) và quần thể thường xanh.

Năm 1954, tại Hội nghị quốc tế thực vật học lần thứ VII ở Pari, thủ đô nước Cộng hoà Pháp, đã xác định “kiểu thảm thực vật là những tập hợp các cây lớn đem lại một hình dạng đặc biệt đối với cảnh quan do sự tập hợp những cây khác loài nhưng có một kiểu sống ưu thế”.

Thường các loại rừng nói trên được hình thành trên những không gian rộng và không có sự đồng nhất về cấu trúc. Rừng chiếm một phạm vi không gian nhất định ở mặt đất và trong khí quyển, là một tổng thể cây gỗ có mối quan hệ lẫn nhau. Thực chất rừng là không đồng nhất, là một bộ phận của cảnh quan địa lí. Cho nên năm 1935 nhà khoa học người Anh là A.P. Tanxlây (A.P. Tansley) đã khẳng định: “rừng là một hệ sinh thái”. Đến năm 1975 nhà sinh thái học E.P. Ôđum người Hoa Kỳ đã phát triển thành học thuyết hoàn chỉnh về “*hệ sinh thái*”.

Hệ sinh thái là đơn vị chức năng cơ bản trong môn sinh thái học. Trong hệ sinh thái gồm các thành phần sinh vật và hoàn cảnh vô sinh và giữa các thành phần đó đều luôn có ảnh hưởng lẫn nhau đối với tính chất của nhau. Mối ảnh hưởng đó rất cần thiết để duy trì sự sống dưới dạng như đã tồn tại trên quả đất.

Theo G. Xtephan, năm 1980, và E.P. Ôđum, năm 1986, thì “Sinh thái rừng là môn khoa học nghiên cứu về rừng, tức là nghiên cứu về những quần xã sinh vật, về mối quan hệ ảnh hưởng qua lại giữa các loại cây rừng khác nhau và giữa các loại cây rừng với các sinh vật khác trong quần xã đó, cũng như mối quan hệ lẫn

nhau giữa những sinh vật đó với hoàn cảnh xung quanh tại nơi chúng mọc”.

Như vậy, qua khái niệm sinh thái rừng nói trên thì quần xã sinh vật rừng gồm tất cả các quần thể của các loài khác nhau mà giữa các quần thể của các loài khác nhau đó luôn luôn có mối quan hệ tác động lẫn nhau trên một vùng lãnh thổ được gọi là sinh cảnh.

Cho đến nay các nhà lâm học cho rằng sự phân bố rừng trên quả đất có tính chất theo đới tự nhiên. Căn cứ vào các yếu tố sinh thái khác nhau về thành phần, cấu trúc, đặc điểm sinh trưởng, sản lượng,... có thể **phân loại rừng** như sau:

- * Rừng lá kim hay rừng Tai-ga ở vùng khí hậu lạnh thuộc hai cực.
- * Rừng hỗn giao thuộc vùng khí hậu ôn đới gồm có các loại rừng lá kim và lá rộng.
- * Rừng ẩm thuộc vùng khí hậu nóng gồm có các loại rừng lá rộng và lá kim.
- * Rừng lá rộng thường xanh ẩm nhiệt đới.
- * Rừng mưa xích đạo.
- * Rừng các vùng khô gọi là rừng thưa hạn sinh.

Trên quả đất các nhà khoa học nói chung phân biệt trong các hệ sinh thái trên cạn có những đặc điểm về các nền khí hậu khác nhau, các loài động vật và thực vật cũng không giống nhau. Về hệ sinh thái rừng có hệ sinh thái rừng mưa nhiệt đới; rừng cỏ đới nóng (còn được gọi là rừng xavan savane); rừng ôn đới; thảo nguyên (steppe); sa mạc; đài nguyên (còn được gọi là đồng rêu

tundra). Còn các hệ sinh thái dưới nước có hệ sinh thái nước mặn của các đại dương và biển với diện tích trên 71% của bề mặt quả đất (khoảng trên 363 triệu km² và độ sâu có nơi đến trên 10.000m) và các hệ sinh thái nước ngọt có các yếu tố sinh thái vô sinh như tốc độ dòng chảy, nhiệt độ, ánh sáng, hàm lượng khí oxy hoà tan và những thành phần muối dinh dưỡng của nước. Và trong các hệ sinh thái nước ngọt thì phân biệt các hệ sinh thái nước đứng và các hệ sinh thái nước chảy ở sông và suối. Đối với các hệ sinh thái nước đứng nói chung nếu có đặc tính và quy mô mặt nước càng nhỏ thì càng ít ổn định vì khi trời nóng nực thì mặt nước có thể bị khô cạn và khi có mưa lại có thể bị ngập nước, nên có thể gây hậu quả cho cả quần xã sinh vật. Còn ở các hệ sinh thái nước chảy thì chế độ nhiệt, muối khoáng thay đổi lại phụ thuộc theo mùa và các quần xã sinh vật thì có thành phần không đồng nhất.

Trong sinh thái học khi xác định các hệ sinh thái các nhà khoa học chưa phải là đã thống nhất hoàn toàn về quan điểm phân loại các kiểu tương đối cụ thể trong từng hệ sinh thái. Ví dụ về kiểu rừng trong những năm chín mươi của thế kỉ thứ XIX chẳng hạn các nhà sinh thái lâm học người Nga như năm 1888 giáo sư A.F. Rudoki; năm 1897 giáo sư I.I. Gutôrôvit; năm 1990 giáo sư Đ.M. Corapchinki đã hình thành hai trường phái là:

- Trường phái căn cứ vào nhiệm vụ thực tế của lâm học gồm một nhóm là các nhà khoa học lâm sinh và sinh thái học do giáo sư G.F. Môrôdốp đứng đầu.
- Trường phái căn cứ vào quan điểm địa lí thực vật do các nhà khoa học là A. Caiandê và V.N. Sucasép đứng đầu.

Theo G.F. Môrôdôp có hai kiểu rừng là kiểu rừng cơ bản và kiểu rừng thứ sinh, tức kiểu rừng tạm thời. Kiểu rừng cơ bản thì V.N. Sucasep gọi là kiểu rừng nguyên sinh. Kiểu rừng cơ bản hay kiểu rừng nguyên sinh là do kết quả tiến hoá lâu dài của đất rừng và thảm thực vật của rừng. Kiểu rừng thứ sinh gồm các lâm phần do ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài ở nơi mọc của kiểu rừng cơ bản với sự thay đổi về thành phần của loài cây (có diễn thế xảy ra).

Năm 1974 C.V. Bêlôp chọn *bốn yếu tố chính để phân loại kiểu rừng* là:

- * Loài cây ưu thế của rừng- đối tượng kinh doanh.
- * Địa hình (độ cao).
- * Thành phần cơ giới đất.
- * Độ ẩm của đất do hai yếu tố thứ 2 và thứ 3 xác định.

Ngoài ra, theo C.V. Bêlôp cần lưu ý *hai yếu tố nữa* là cấp của đất và thảm cây tươi, cây bụi.

Lần lượt về sau cùng với các nhà sinh thái lâm sinh người Nga, các nhà sinh thái - lâm sinh các nước Đức, Pháp, Áo, Tiệp, Bungari, Hungari, Canada, Thụy Sĩ, Hoa Kỳ,... đã phân loại rừng chủ yếu dựa vào yếu tố khí hậu.

Như trên đã trình bày các kiểu rừng được phân loại ở các vùng có băng, tuyết thuộc khí hậu ôn đới có cơ sở lí luận sớm. Còn ở các vùng không có tuyết thuộc khí hậu nhiệt đới và á nhiệt đới mãi những năm cuối thế kỉ XX mới được chú ý nhiều hơn. Ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới có nhiều loài cây rừng tạo

nên các quần thể phong phú hình thành các quần xã thực vật; có khu rừng các quần thể loài cây như thế không có quần thể loài nào chiếm ưu thế. Đó là một điều khó khăn khi chọn cơ sở lí luận hình thành tiêu thức trong việc phân loại rừng. Tuy vậy đến nay các nhà sinh thái học xác định cơ sở lí luận để có thể phân loại rừng là điều kiện lập địa, tức nơi mọc của thực vật rừng. Điều kiện nơi mọc giống nhau thì về hình dạng bên ngoài là thường có chiều hướng giống nhau cũng như về các đặc trưng cấu trúc. Việc phân loại thảm thực vật theo cấu trúc hình thái có nhiều khả năng và nhiều lợi ích hơn so với việc phân loại căn cứ vào thành phần của loài cây rừng. Do đó từ năm 1968-1970 hệ thống phân loại rừng nhiệt đới và á nhiệt đới được căn cứ vào quan điểm cấu trúc hình thái. Sau đây là *hệ thống phân loại rừng ở miền đông nước Ôxtrâyliá* làm ví dụ:

Rừng kín:

Rừng thường xanh:

Rừng mưa nhiệt đới.

Rừng thường xanh theo mùa mưa nhiệt đới và á nhiệt đới.

Rừng nhiệt đới và á nhiệt đới nửa rụng lá.

Rừng mưa mùa á nhiệt đới.

Rừng ngập mặn (vùng đầm lầy).

Rừng mưa thường xanh vùng ôn đới.

Rừng lá rộng thường xanh theo mùa ôn đới.

Rừng lá kim thường xanh theo mùa ôn đới.

Rừng lá rộng:

Rừng lá rộng vùng khô nhiệt đới và á nhiệt đới.

Rừng lá rộng vùng lạnh với các loài cây thường xanh.

Rừng lá rộng vùng lạnh không có các loài cây thường xanh.

Rừng đặc biệt chịu hạn:

Rừng với những cây chịu hạn ưu thế.

Rừng gai.

Rừng với những cây mọng nước chiếm ưu thế.

Đất rừng:

Đất rừng với những loài cây thường xanh:

Đất rừng với những loài cây thường xanh.

Đất rừng với những loài cây lá rộng, lá kim thường xanh.

Đất rừng với những loài cây lá rộng:

Đất rừng với những loài cây lá rộng vùng khô.

Đất rừng với những loài cây lá rộng thường xanh ở vùng lạnh.

Đất rừng với những loài cây rụng lá rộng vùng lạnh.

Đất rừng với những loài cây chịu hạn đặc biệt.

Cây bụi:

Ở một số vùng rừng nhiệt đới và á nhiệt đới có các hệ sinh thái rừng chủ yếu như:

Rừng nhiệt đới thường xanh nửa rụng lá theo mùa: trong hệ sinh thái rừng này có rừng nhiệt đới Châu Á mọc ở vùng nhiệt đới

âm có mùa khô nhất định và trong mùa này có một số loài cây hoặc tất cả các loài cây rừng đều rụng lá do thời gian mùa khô kéo dài. Sự rụng lá của cây rừng chủ yếu là do sự biến động của lượng mưa theo mùa trong năm. Còn ở nơi mà thời gian mùa mưa và mùa khô không chênh lệch nhau thì tình hình cây rừng rụng lá sẽ xảy ra trong mùa khô. Người ta còn thấy có kiểu rừng mà tầng trên thì xanh, còn tầng dưới thì là các loại cây rụng lá nên người ta nói kiểu rừng này là kiểu rừng rụng lá nửa thường xanh. Căn cứ vào sự phong phú về cấu trúc của loài cây người ta xếp loại rừng này vào vị trí thứ hai sau rừng mưa.

Rừng kín thường xanh theo mùa mưa nhiệt đới (rừng mưa nhiệt đới). Ở rừng này mức độ đa dạng sinh học đạt giá trị lớn nhất đồng thời được phân bố ở vùng có lượng mưa từ 2000-2500mm, có những tháng thấp là từ 120-130mm. Hệ sinh thái rừng này được phân bố vào 3 vùng chính là:

- * Lưu vực các dòng sông *Amadôn* và *Ôrinôcô* ở Nam Châu Mỹ là vùng có diện tích rừng lớn nhất không những ở châu lục này mà còn cả trên thế giới.

- * Lưu vực các dòng sông *Cônggô*, *Ghinê*, *Dămbia* ở vùng Trung Phi và Tây Phi Châu, kể cả ở *Madagatca*.

- * *Malaixia*, *Govinhia*, *Brunây*,... do có sự khác nhau về thành phần loài cây rừng, song lại không khác nhau về cấu trúc và sinh thái rừng. Ở vùng này có sự khác nhau về nhiệt độ giữa mùa đông và mùa hè, giữa ngày và đêm rất lớn. Do sự biến động của lượng mưa nên sự sinh sản và mùa ra hoa và các hoạt động về các chức năng khác của thực vật và của động vật đều có liên quan rất rõ.

Rừng mưa nhiệt đới có đặc điểm về việc phân bố tầng thứ là tổ nét các cây rừng thường theo ba tầng như sau:

- Tầng cây to cao là thường hình thành tầng vượt tán, tức vượt lên trên tầng tán chính của rừng.
- Tầng tán chính của rừng thường xanh là ở độ cao 25-39m.
- Tầng dưới tán là tầng kín, dày ở nơi có nhiều ánh sáng lọt xuống dưới tán rừng.

Trong rừng mưa nhiệt đới có rất nhiều loài động vật sống trên tán cây rừng. Nguồn thức ăn của động vật chính là các loại quả và mối. Cho đến nay các nhà khoa học còn chưa xác định được số lượng các loài động vật trong rừng mưa nhiệt đới. Chu trình vật chất sinh học ở đây diễn ra ở tốc độ của vòng quay nhanh do số lượng vi sinh vật là phong phú lại có sự hoạt động mạnh và sự phân giải nhanh hơn nhiều so với rừng vùng ôn đới. Điều rất rõ là cây rừng nhiệt đới có khi lại mọc trên đất xấu hơn nhưng vẫn sinh trưởng nhanh hơn và đâm hoa kết trái nhiều hơn so với ở rừng vùng ôn đới.

Có những nơi rừng mưa nhiệt đới bị tàn phá thường hình thành rừng thứ sinh. Trong thành phần các loài cây rừng thường có cả những loài cây lá kim trong bên ngoài thì thấy rừng rậm và dày, song rất khác hẳn với rừng nguyên sinh về các điều kiện sinh thái cũng như về hệ thực vật, về cơ cấu các loài cây, do các nguyên tố dinh dưỡng khoáng ở rừng nguyên sinh đã bị mất hết bởi tình hình khai thác cũng như hệ vi sinh vật đã bị tàn hại làm cho các chu trình sinh học- dinh dưỡng khoáng đã bị phá hủy.

Ở các vùng núi còn có “kiểu rừng mưa nhiệt đới trên núi cao”. Kiểu rừng này cơ cấu các loài cây khác với cơ cấu các loài cây ở vùng núi thấp.

Ở các dòng sông, bờ suối còn có một kiểu rừng nữa thường gặp là “kiểu rừng hành lang”, “dải rừng ven sông, suối” có tác dụng làm cho địa hình đa dạng, có tác dụng chắn gió, cát, thích hợp trong “sự kết hợp nông - lâm - ngư nghiệp” của người dân bản địa.

Nói chung, *phân biệt hệ sinh thái rừng trên thế giới* thành kiểu rừng mưa nhiệt đới, kiểu rừng ôn đới và kiểu rừng tùng bách ở phía bắc của quả đất như sau:

Rừng mưa nhiệt đới gồm các vùng rừng ở gần xích đạo chiếm trên diện tích lớn, có nhiệt độ ẩm trung bình hàng năm, không nóng, chỉ thay đổi ít mỗi ngày, mỗi mùa và ở hầu hết đều có lượng mưa hàng ngày lớn.

Rừng ôn đới gồm các vùng rừng có diện tích với nhiệt độ trung bình giảm và thay đổi trong các mùa riêng biệt, có mùa hè dài và không có mùa đông khắc nghiệt, lượng mưa lại dồi dào và rải đều quanh năm.

Rừng tùng bách ở phía bắc của quả đất thì mùa đông dài và khô, mưa tuyết nhẹ; về nhiệt độ thì từ mát đến cực lạnh và về mùa hè lại rất ngắn với nhiệt độ ấm nhẹ.

Trong hệ sinh thái trên cạn cùng với hệ sinh thái rừng đã trình bày còn có hệ sinh thái đất rừng nói chung, thường người ta ghép cả hệ sinh thái đồng cỏ và hệ sinh thái sa mạc. Về *hệ sinh thái*

đồng cỏ này có nhiều đặc trưng về đất rừng nói chung được phân thành kiểu đồng cỏ nhiệt đới, kiểu đồng cỏ ôn đới và kiểu đồng cỏ lãnh nguyên Bắc cực.

Đồng cỏ nhiệt đới còn có tên gọi là *Xavan* (savane) chiếm diện tích có nhiệt độ trung bình cao. Trong năm mùa khô là khoảng một nửa và nửa còn lại là mùa mưa với lượng mưa thì dồi dào. Phạm vi giới hạn của kiểu đồng cỏ nhiệt đới này là trên vành đai rộng của mặt bên xích đạo ở vùng nhiệt đới.

Đồng cỏ ôn đới được phân bố trên diện tích rộng với nhiệt độ trung bình giảm và lượng mưa lại phân tán suốt năm nhiều hơn đồng cỏ nhiệt đới. Vào mùa đông khí hậu lạnh, có tuyết che phủ; còn mùa hè thì nóng và khô ráo, gió thổi liên tục trong các mùa.

Đồng cỏ lãnh nguyên Bắc Cực (Toundra) là đồng cỏ nằm ngay ở dưới vùng Bắc Cực, cho nên người ta còn gọi là đồng cỏ địa cực, thường có lớp băng và tuyết dày vào mùa đông lạnh, gió mạnh, lượng mưa trung bình hàng năm thấp, diễn ra trong mùa hè ngắn, còn mùa đông thì dài.

Trong **hệ sinh thái sa mạc** được phân biệt thành ba kiểu là kiểu sa mạc nhiệt đới, kiểu sa mạc ôn đới và kiểu sa mạc lạnh.

Sa mạc nhiệt đới: nóng quanh năm vào ban ngày, còn ban đêm lạnh do thiếu số lượng thực vật để nhiệt độ được ổn định hơn.

Sa mạc ôn đới: nhiệt độ hàng ngày ấm nhất trong năm.

Sa mạc lạnh: được phân rõ hai mùa rõ ràng thành mùa đông lạnh và mùa hè thì nóng.

Ngoài các hệ sinh thái nêu trên hiện nay đang hình thành một loại hình là hệ sinh thái nhân tạo. Hệ sinh thái này đóng vai trò quan trọng đã có các kiểu như kiểu hệ sinh thái vườn, kiểu hệ sinh thái rừng trồng mới,...

Không những đối với lâm sinh học mà còn cả đối với sinh thái học, nói riêng việc phân loại hệ sinh thái rừng, các kiểu rừng là rất cần trong việc nghiên cứu những đặc điểm sinh vật học, sinh thái học, địa lí kinh tế,... của rừng. Điều rất rõ là số lượng, chất lượng, sản lượng, năng suất đều liên quan mật thiết với các kiểu rừng. Đối với từng kiểu rừng cần xây dựng và thực thi nghiêm túc các biện pháp kĩ thuật lâm sinh. Những biện pháp kĩ thuật lâm sinh có quan hệ hữu cơ đối với cả các biện pháp sinh thái học, tức trên cơ sở các điều kiện lập địa của vùng rừng, kiểu rừng.

Trong khoa học sinh thái học về rừng thường có khái niệm tái sinh rừng. Đây là một quá trình sinh học có tính đặc thù của hệ sinh thái rừng. Đặc trưng của tái sinh rừng là sự xuất hiện một thế hệ cây con của các loài cây gỗ ở những nơi có rừng hoặc mất rừng chưa lâu như dưới tán rừng, khoảng trống của rừng, rừng sau lần khai thác...

Đứng về quan điểm triết học thì tái sinh rừng là một quá trình phủ định biện chứng, là rừng non thay thế rừng già trên cơ sở được thừa hưởng điều kiện về hoàn cảnh thuận lợi nhờ thế hệ rừng ban đầu tạo nên. Nếu đứng về quan điểm chính trị kinh tế học thì tái sinh rừng là quá trình tái sản xuất mở rộng về tài nguyên rừng. Việc tái sinh rừng nếu thực hiện bằng các biện pháp công nghệ đúng đắn thì tái sinh rừng không chỉ là vấn đề tự nhiên, mà thực chất là vấn đề kinh tế- xã hội. Các nhà khoa học

lâm sinh khẳng định phải đạt quá trình tái sinh rừng có hiệu quả bằng các phương thức tái sinh khác nhau là tái sinh tự nhiên, tái sinh nhân tạo và xúc tiến tái sinh tự nhiên.

II. HỆ SINH THÁI ĐỒNG RUỘNG

Hệ sinh thái đồng ruộng là một hệ sinh thái lớn mà các nhà sinh thái học trên thế giới đã xếp vào hệ sinh thái trên cạn. Hệ sinh thái trên cạn này cũng có đặc điểm khác nhau về kiểu khí hậu, về thực vật, về động vật,... Nhiệt độ và lượng mưa cũng là hai yếu tố sinh thái được chú ý trong sự hình thành các phân hệ của hệ sinh thái đồng ruộng.

Hệ sinh thái đồng ruộng còn được gọi là hệ sinh thái nông nghiệp nói chung có những đặc trưng gắn kết với lâm nghiệp, mà cụ thể là rừng với đất rừng nên một số nhà sinh thái học ở Nhật Bản, ở Ôtxtrâyliia, ở Pháp,... thường khẳng định là hệ sinh thái đồng ruộng, hệ sinh thái mà quần xã thực vật là cây hàng năm. Còn các hệ sinh thái khác như hệ sinh thái rừng và đất rừng có hệ sinh thái cây lâu năm, hoặc hệ sinh thái nước ngọt, có hồ, ao,... cũng là nội dung nghiên cứu về sinh thái học nuôi trồng thủy sản.

Đối với nền nông nghiệp ở các nước phát triển đã coi trọng hệ sinh thái học nông nghiệp như Nhật Bản, Ôtxtrâyliia, các nước Bắc Âu khảo sát và ứng dụng những quy luật hoạt động của các hệ sinh thái nông nghiệp. Những kết quả nghiên cứu của các môn khoa học về nông học, về kỹ thuật nông nghiệp đều rất cần đối với sinh thái học nông nghiệp, đồng thời những kết quả nghiên cứu, khẳng định về các hệ sinh thái nông nghiệp có tính chất tổng

hợp đều rất cần thiết để nắm bắt được các quy luật hoạt động một cách chủ động để có thể đạt ^{được} năng suất cao và ổn định.

Một số nước đang khẩn trương giải quyết một số vấn đề trong việc phân vùng sản xuất nông nghiệp một cách hợp lý; việc xác định hệ thống cây trồng, vật nuôi không dàn trải; việc ổn định chế độ canh tác ở các vùng lãnh thổ trong nước khác nhau về điều kiện môi trường sinh thái; sự phát triển sản xuất nông nghiệp trong điều kiện năng lượng có hạn; việc phòng chống dịch hại của sâu bệnh một cách chủ động.

Có thể khẳng định việc giải quyết những vấn đề trên là việc làm bức xúc đòi hỏi tri thức của con người hiện đại quả là không xa vời, nhưng không thể trì hoãn để đạt hiệu quả thiết thực của những cơ sở lý luận khoa học của môn sinh thái học trong lĩnh vực nông nghiệp toàn diện, nói riêng của sinh thái học nông nghiệp. Trong sinh quyển có ba hệ sinh thái chính là hệ sinh thái trên cạn, hệ sinh thái dưới nước và hệ sinh thái đô thị. Trong hệ sinh thái trên cạn, người ta xác định các hệ (hoặc phân hệ) như hệ sinh thái nông nghiệp, hệ sinh thái rừng và đất rừng. Hệ sinh thái dưới nước cũng được phân hệ là hệ sinh thái biển-đảo, hệ sinh thái nước ngọt,...

Mối quan hệ giữa ba hệ sinh thái lớn có sự trao đổi về năng lượng, về vật chất, về thông tin,... Về vật chất có vật chất sống và vật chất không sống.

Tính đến cuối thế kỉ XX, trên thế giới có tổng diện tích đất đai là 13.392 triệu hecta, trong đó diện tích cây hàng năm và cây lâu năm chiếm 1.452 triệu hecta, tức 10,8%; diện tích đồng cỏ là

3.117 triệu hecta, tổng diện tích đất nông nghiệp là 4569 triệu hecta, chiếm 34% tổng diện tích đất đai nói trên.

Nhưng cho đến nay cũng khó phân biệt được là trong diện tích đồng cỏ chẳng hạn có bao nhiêu diện tích đồng cỏ tự nhiên; trong diện tích rừng là 4.093 triệu hecta có bao nhiêu diện tích đất nương rẫy và rừng trồng. Hơn nữa, nông nghiệp còn kết hợp với rừng trồng nhưng thực chất là không tách hẳn hệ sinh thái nông nghiệp. Mặt khác, về tổ chức cấu thành của hệ sinh thái nông nghiệp trên thế giới theo một số nhà sinh thái học cho rằng không loại trừ các phân hệ sinh thái như hệ sinh thái đồng ruộng cây hàng năm; hệ sinh thái vườn cây lâu năm hoặc hệ sinh thái rừng nông nghiệp; hệ sinh thái đồng cỏ chăn nuôi; hệ sinh thái hồ ao cá; hệ sinh thái khu vực dân cư.

Trong các hệ sinh thái thì hệ sinh thái đồng ruộng là lớn về diện tích, về lợi ích kinh tế rất quan trọng. Các hệ sinh thái khác có các đặc điểm khác với hệ sinh thái đồng ruộng về tổ chức cấu thành, song đứng về mặt môi trường sinh quyển thì không thể phủ nhận về lợi ích đối với con người và các sinh vật thể nói chung.

Qua những điều trình bày trên đây thì thấy hệ sinh thái đồng ruộng là một hệ thống hoàn chỉnh, rộng khắp có vai trò nổi rõ trong hệ thống các hệ sinh thái trên quả đất. Theo nhà sinh thái học Nhật Bản Ôta Kâyđaburô (Ota Keizaburo) thì "hệ sinh thái đồng ruộng là hệ sinh thái phức tạp được cấu thành bởi các yếu tố vô cơ và các yếu tố sinh vật, nên phải phân tích động thái các mối quan hệ lẫn nhau giữa các yếu tố hợp thành đó thì mới có thể làm cho kĩ thuật trồng trọt tổng hợp nâng cao sản lượng của quần

thể cây trồng được” (“*Sinh thái học đồng ruộng*” của Udagawa T. và Munekata K., bản dịch của Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, năm 1981, trang 16).

Năm 1977, Grich (Grigg) nhà địa lí học sử dụng khái niệm về hệ thống nông nghiệp (Agricultural systems) để phân loại và nghiên cứu sự tiến hoá của các kiểu nông nghiệp trên thế giới. Trong hệ thống kiểu nông nghiệp có hệ thống kiểu nông trại (farming systems) do nhà nông học người Đức là Vonuaphen (Vonwalfen) đề xuất. Theo các nhà khoa học, giữa thế kỉ XIX trong hệ thống nông nghiệp có các hệ thống sinh học (cây trồng, vật nuôi) hoạt động theo các quy luật sinh học và trao đổi vật chất và về năng lượng cả các hệ thống kinh tế hoạt động theo các quy luật kinh tế. Các kiểu hệ thống nói trên hoạt động lồng vào nhau để phát huy tác dụng của từng kiểu hệ thống và cuối cùng đạt hiệu quả chung, tổng hợp của toàn hệ thống nhất định.

Thực tiễn qua các thời kì hai hệ thống nói trên được các nhà khoa học nghiên cứu và phát huy tác dụng riêng rẽ mặc dầu hệ thống nông nghiệp về thực chất là sự thống nhất hữu cơ của hai hệ thống. Đến nay, *hệ thống nông nghiệp* được bổ sung hoàn chỉnh như sau:

- * Là sự phối hợp các ngành sản xuất và kĩ thuật của một tổ chức xã hội đảm nhận nhằm thoả mãn các nhu cầu không tách được sự tác động qua lại giữa hệ thống sinh học - sinh thái và hệ thống xã hội - văn hoá bằng các tiến bộ về kĩ thuật.

- * Là một phương thức khai thác môi trường thích ứng với các điều kiện sinh thái khí hậu trên một không gian nhất định, trong một thời điểm với các điều kiện và các nhu cầu.

* Là một hệ thống thích ứng với các phương thức khai thác nông nghiệp trên một không gian nhất định mà kết quả là sự phối hợp của các yếu tố tự nhiên, xã hội - văn hoá, kinh tế - kĩ thuật.

Hệ thống nông nghiệp thực chất là sự thống nhất của hệ thống canh tác như sau:

1/ Hệ thống canh tác đòi hỏi sự sắp xếp, bố trí một cách thống nhất và ổn định các ngành nghề trong nông trại do các hộ gia đình quản lí trong môi trường tự nhiên, sinh học, kinh tế - xã hội phù hợp với phương hướng sản xuất, nguồn lực của hộ gia đình và yêu cầu mục tiêu của hộ.

2/ Hệ thống canh tác là sự tập hợp các đơn vị chức năng cụ thể về hoạt động trồng trọt, chăn nuôi, dịch vụ,... có mối quan hệ tương hỗ gắn kết nhiều mặt nhằm đạt lợi ích chung của đơn vị.

3/ Hệ thống canh tác chính là hình thức tập hợp các tài nguyên bằng các phương pháp công nghệ để làm ra sản phẩm sơ cấp.

Qua sự sắp xếp nội dung về khái niệm hệ thống canh tác chính là một hệ thống có nhiều phân hệ trồng trọt, chăn nuôi, chế biến, dịch vụ, quản lí kinh doanh tương đối ổn định, có hệ thống hợp lí không những phù hợp với mục đích của từng nông trại, mà còn của từng vùng hoặc tiểu vùng nông nghiệp nữa.

Cùng với hệ thống canh tác trong nông nghiệp nói chung và trong hệ sinh thái nông nghiệp nói riêng, các nước trên thế giới cũng đã thống nhất thêm về hệ thống trồng trọt và hệ thống cây trồng nhằm đạt sự bổ sung về mặt sinh thái học. Hệ thống trồng trọt chính là phân hệ trung tâm của hệ thống nông nghiệp, là một bộ phận chủ yếu của hệ thống canh tác, nhằm mục đích sử dụng

hợp lí, có hiệu quả về tài nguyên là đất đai, khí hậu, lao động,... đạt năng suất của cây trồng cao và ổn định.

Hệ thống cây trồng gồm các giống và các loài cây được sắp xếp bố trí trong không gian của môi trường theo trình tự thời gian hợp lí bảo đảm việc tránh sự va vấp về thời tiết, về hạn hán, lũ lụt,... Trong hệ thống cây trồng thể hiện việc thực hiện hình thức đa canh và công thức luân canh, xoá bỏ hình thức độc canh nếu điều kiện đất đai, khí hậu, chế độ nước thuận lợi.

Trên phạm vi thế giới hệ thống nông nghiệp đã xuất hiện rất sớm khi người tiền sử đã biết khai thác các tài nguyên về đất đai, khí hậu, cây trồng, vật nuôi. Theo các nhà sử học buổi ban đầu về sản xuất nông nghiệp là vào thời đại đồ đá mới. Người dân lúc bấy giờ đã tích cực lao động sản xuất, người ta đã đốt rẫy, trồng cây từ các vùng Tiểu Á, ở vùng lục địa Trung Hoa, Trung Mỹ, Địa Trung Hải, các vùng lục địa khác ở Châu Âu, Châu Á, Châu Phi. Càng về sau các cư dân ở các vùng trên đã luân canh gieo trồng qua kinh nghiệm dần được đúc kết và sử dụng các công cụ như cày, bừa để làm đất gieo trồng, chọn giống, làm cỏ, bón phân,...

Vào cuối thế kỉ thứ XVIII đầu thế kỉ thứ XIX chế độ độc canh được thay thế bằng chế độ luân canh thay đổi cơ cấu cây trồng, các cây thức ăn gia súc và cây họ đậu được sử dụng nhiều trong chế độ luân canh ở nhiều vùng lục địa. Các nhà sử học đều có kết luận rõ đây là cuộc cách mạng về hệ thống canh tác ở các nước Anh, Bỉ, Đức, Pháp, Nga,... để thấy tri thức về sinh học nông nghiệp của các cư dân đã nổi rõ. Không lâu sau đó nền nông nghiệp được gắn kết với một số tiến bộ về kĩ thuật công nghiệp bằng việc bước đầu sử dụng cơ giới hoá, thuỷ lợi hoá,

hoá học hoá, đồng thời lúc bấy giờ nền nông nghiệp cũng bắt đầu chịu những hậu quả của kĩ thuật công nghiệp.

Trong hệ sinh thái nông nghiệp có hệ thống canh tác trên vùng đất thấp. Đến năm 1960 nền nông nghiệp ở Châu Á trên vùng đất thấp gắn với cây lúa. Ở một số nước như Thái Lan, Philippin, Ấn Độ,... đạt năng suất lúa chiếm khoảng trên dưới 30 tạ/ha. Chỉ có Nhật Bản là đạt năng suất cao nhất khoảng 68 tạ/ha. Cuối thập niên 60 các giống lúa IR8, IR5 của Viện lúa quốc tế ra đời làm cho năng suất đạt được 6-9 tấn/ha trong mùa khô và 5-7 tấn/ha trong mùa mưa.

Cuộc cách mạng xanh lúc bấy giờ bước đầu đã tạo được bước nhảy vọt về năng suất và sản lượng của cây trồng nhờ đầu tư cơ giới, năng lượng hoá thạch dưới dạng nhiên liệu, phân hoá học, thuốc trừ sâu,... Song không lâu sau những hậu quả về ô nhiễm môi trường sống, làm suy giảm về tài nguyên sinh học. Một nguyên nhân quan trọng đem lại các hậu quả trên chính là kiến thức về sinh thái học mà các nhà khoa học IRRI phải thừa nhận là các giống lúa kiểu IR8 không thích nghi với nhiều vùng khó khăn về đất đai, khí hậu,... Vấn đề sản lượng của hệ thống canh tác trong nông nghiệp phụ thuộc vào sự phát triển của cây trồng do các điều kiện của môi trường và cả công tác quản lí nữa.

Hiện nay một số nước đang nghiên cứu việc sử dụng nguồn gen để cung cấp cho từng vùng đất các loại giống có chất lượng cao, chống chịu sâu bệnh, chịu hạn, chịu úng ngập.

Giữa hai loại hệ sinh thái đồng ruộng và hệ sinh thái rừng tự nhiên có những sự khác. Thứ nhất là tính đa dạng về loài thực vật, tức là số lượng loài. Trong hệ sinh thái rừng tự nhiên sự đa dạng

về loài thực vật rất cao, trên diện tích chỉ một nửa hecta người ta thống kê được trên một trăm loài. Tuy nhiên có hệ sinh thái rừng tự nhiên khác có năm, sáu chục loài,... Còn hệ sinh thái đồng ruộng thì có một ít loài, thậm chí trong trường hợp khác chỉ có ít loài, hoặc chỉ có độc canh một loài thôi.

Thứ hai là sự khác biệt về độ phì của chất đất. Trong hệ sinh thái đồng ruộng phần lớn sinh khối qua mỗi vụ thu hoạch cây trồng bị tước mất khỏi hệ sinh thái; rất ít sinh khối thực vật được hoàn lại cho đất, do đó độ phì của đất bị suy giảm dần. Còn độ phì của đất rừng trong hệ sinh thái rừng thì tăng dần, có thể là lâu bền do vòng chu chuyển dinh dưỡng không bị đảo lộn vì có thảm thực vật liên tục trên mặt đất.

Thứ ba là sự khác biệt về nạn dịch hại. Trong hệ sinh thái rừng tự nhiên hầu như không có nạn dịch hại xảy ra hoặc ít có hiện tượng một loài sâu hoặc bệnh nào đó tàn phá hẳn một khu rừng tự nhiên trên thế giới.

Thứ tư trong hệ sinh thái rừng tự nhiên một lượng sinh khối được sản xuất ra do có cấu trúc nhiều tầng cũng như vòng chu chuyển dinh dưỡng không bị xáo động. Còn trên diện tích đất nông nghiệp của hệ sinh thái đồng ruộng thì cấu trúc của cây cỏ là hình thành theo chiều ngang nên con người không có điều kiện tận dụng năng lượng đạt hiệu suất cao được. Dù có nhiều đầu vào nhân tạo sản lượng của đất trong hệ sinh thái đồng ruộng vẫn thấp hơn sản lượng của hệ sinh thái rừng do vòng chu chuyển đảo lộn vì phần lớn sinh khối bị lấy ra khỏi đất.

Thứ năm đối với hệ sinh thái đồng ruộng và hệ sinh thái rừng cũng có những sự khác biệt về các đới khí hậu khác nhau trên quả

đất dẫn đến một số đặc điểm không giống nhau về yếu tố sinh thái nên không thể coi thường ảnh hưởng do sự tác động của khí hậu, thời tiết gây ra. Hệ sinh thái vùng nhiệt đới chịu nhiệt độ cao, nắng gắt; thời gian có nắng lại dài hơn; lượng mưa lớn, tập trung theo mùa. Lượng mưa hữu hiệu lại thấp do nước mưa trút xuống không kịp thấm đã tạo nên dòng chảy mạnh trên mặt đất. Nhiệt độ và độ ẩm lại cao cũng tạo điều kiện tối ưu đối với sự phân huỷ chất hữu cơ với tốc độ nhanh làm cho lượng hữu cơ trong đất giảm.

Một số nhà sinh thái học trên thế giới đã lưu ý tình hình ở nhiều nước nhiệt đới lại đang áp dụng những tiến bộ kĩ thuật trong nông nghiệp của các nước ôn đới là nơi có các điều kiện sinh thái hoàn toàn khác. Các hệ sinh thái đồng ruộng cổ truyền ở các nước nhiệt đới được duy trì bền vững qua nhiều thế kỉ đã bị phá vỡ nghiêm trọng bằng “các kiểu sản xuất nông nghiệp hiện đại, nông nghiệp hoá học...” làm năng suất cây trồng thua kém, làm cho rừng mưa nhiệt đới là nơi sinh lợi lớn nhất trong tự nhiên về mặt sản xuất sinh khối bị thu hẹp.

III. HỆ SINH THÁI BIỂN - ĐẢO

R. Đagôđơ khi trình bày về hệ sinh thái biển - đảo đã đúc kết một số ý như sau: “Đây là những yếu tố vật lí thống trị cuộc sống trên các đại dương: các sóng, các triều cường, các dòng chảy, các độ muối, các nhiệt độ, các áp suất và các cường độ ánh sáng quyết định một cách lâu dài sự cấu tạo của các trầm tích dưới đáy và của các dung dịch khí” (Sách đã dẫn, trang 172).

So với hệ sinh thái trên cạn thì hệ sinh thái biển - đảo chủ yếu là hệ sinh thái nước mặn ít phụ thuộc vào khí hậu. Đặc trưng của hệ sinh thái nước mặn thể hiện ở độ sâu lớn là nhờ vào sự phân bố về sinh vật theo chiều sâu; sự quang hợp của sinh vật chỉ có thể thực hiện được ở tầng sản xuất hay tầng xanh là nơi tiếp nhận được ánh sáng của mặt trời.

Trên quả đất các nhà sinh thái học đã phân biệt thành 4 miền địa lí sinh vật biển là:

- * Miền biển vòng quanh Bắc cực.
- * Miền biển vòng quanh Nam cực.
- * Miền biển Đại Tây Dương.
- * Miền biển Ấn Độ và Thái Bình Dương.

Những đảo lớn có diện tích đáng kể như Nhật Bản, Đài Loan, quần đảo Nam Dương, Ôxtrâyliá,... là các vùng địa lí quan trọng giữa các đại dương hoặc xung quanh là biển cả là những hệ sinh thái vừa có những đặc trưng của biển-đảo lại có những đặc trưng hệ sinh thái trên cạn nữa.

Đại dương và biển cả chiếm 71% bề mặt của quả đất. Sinh vật nước mặn ở đây thích ứng với nồng độ muối là 30-38%. Hệ thực vật nước mặn thì chủ yếu gồm vi khuẩn, tảo nói chung so với hệ sinh thái trên cạn là rất nghèo. Hệ động vật thì ngược lại là rất phong phú có hầu hết các nhóm động vật trừ các nhóm động vật đặc trưng chủ yếu của hệ sinh thái trên cạn. Các nhà sinh vật học căn cứ vào phương thức vận chuyển đã *phân loại các sinh vật ở hệ sinh thái nước* nói chung thành các loại sau đây:

Sinh vật nền đáy (Benthos) gồm có tảo nâu, tảo lục, tảo đỏ, cỏ biển thuộc loại thực vật; còn động vật thì có bọt biển, cầu gai, cua, hải quỳ,... (bò trên nền đáy); cá, tôm, sò, ốc,... (bơi trên nền đáy).

Sinh vật nổi (Plankton) gồm có vi khuẩn sống nổi; thực vật nổi (gồm các loài tảo đơn bào); động vật nổi (gồm có sứa ống, sứa dù, sứa lược, trùng lỗ,...); ấu trùng các động vật đáy như thân mềm, da gai,...

Sinh vật tự bơi (Nekton) gồm có bò sát biển, thú, chân đầu,...

Theo tình hình xâm nhập của ánh sáng xuống các tầng nước của đại dương và biển cả phụ thuộc vào độ trong của nước ở hai tầng là tầng trên và tầng dưới. Tầng trên là tầng sáng của nước có đủ các tia sáng từ đỏ đến tím bảo đảm sự sống của thực vật. Tầng thực vật ở nước có điều kiện sinh thái để phát triển nhất (độ sâu dưới 100m). Tiếp đến tầng giữa là tầng ít sáng có độ sâu dưới 150m các thực vật không thể phát triển được. Còn tầng dưới tức tầng tối không có tia sáng nào xâm nhập được. Càng xa bờ thì độ sâu của đại dương và biển cả càng tăng.

Các nhà hải dương học dựa vào nền vỏ bao quanh khối lượng nước từ trên xuống dưới để *phân các vùng của đại dương và biển cả* như sau:

Vùng thềm lục địa: đây là vùng tương đối bằng phẳng ít dốc, ở độ sâu khoảng 200 - 500m chiếm 7,6% diện tích của đại dương và biển cả ứng với vùng triều (Littoral) và vùng dưới triều (Sublittoral).

Theo chiều ngang có hai vùng lớn là:

Vùng ven bờ là vùng ứng với vùng triều và vùng dưới triều là nơi nước không sâu, có ánh sáng, chịu ảnh hưởng của thủy triều, sóng nước.

Vùng khơi là vùng còn lại của đại dương và biển cả.

Đối với vùng ven bờ và vùng khơi các quần xã có những đặc điểm khác nhau do các đới khí hậu khác nhau, do độ mặn của nước.

CHƯƠNG IV

CÁC HỆ KINH TẾ - SINH THÁI Ở VIỆT NAM

Nước Việt Nam có diện tích tự nhiên là 330.363km², nhưng với vị trí địa lí ở đông nam Châu Á và kề liền Thái Bình Dương là đại dương lớn nhất của quả đất, lại gần đường xích đạo là nguồn cung cấp năng lượng quan trọng nên các hệ kinh tế - sinh thái có nhiều lợi thế đáng kể.

Hệ sinh thái tự nhiên hình thành các nguồn tài nguyên để khai thác xây dựng và phát triển nền kinh tế quốc dân bền vững của đất nước có:

Hệ kinh tế - sinh thái đồng ruộng, còn gọi là hệ sinh thái nông nghiệp.

Hệ kinh tế - sinh thái rừng và đất rừng.

Hệ kinh tế - sinh thái biển - đảo.

Hệ kinh tế - sinh thái nước ngọt.

Hệ kinh tế - sinh thái du lịch.

Cho đến cuối thế kỉ XX và những năm đầu của thế kỉ thứ XXI Việt Nam đã đạt nhiều kết quả về sử dụng các hệ sinh thái tự nhiên nói trên, cho nên nền kinh tế quốc dân đã phát triển đáng

kể so với nhiều năm trước đó, không kể những hậu quả gây ra do tình hình thời tiết, tình hình tàn phá nghiêm trọng của các cuộc chiến tranh.

Các hệ sinh thái trên đây cần có sự phân tách riêng để trình bày, nhưng khi khai thác các lợi thế vốn có của từng hệ sinh thái tự nhiên trong điều kiện của tiến bộ khoa học - công nghệ một cách hợp lý, thông minh để có những sự tương tác bổ sung là sẽ thúc đẩy nhất định và đồng bộ sự phát triển của nền kinh tế một cách bền vững.

I. HỆ KINH TẾ - SINH THÁI ĐỒNG RUỘNG

Một số tình hình về các loại đất

Nói đến hệ sinh thái kinh tế đồng ruộng của Việt Nam trước hết xin dẫn những số liệu về diện tích của các loại năm 2000 như sau (không kể đất lâm nghiệp có rừng, đất ở và đất chuyên dùng):

Tổng diện tích đất cả nước	:	32.924.061ha	(100%)
Đất nông nghiệp	:	9.345.346ha	(28,38%)
Trong đó:			
Đất trồng lúa	:	4.267.849ha	(12,96%)
Đất nương rẫy	:	644.443ha	(1,96%)
Đất trồng cây hàng năm	:	1.217.226ha	(3,7%)
Cộng ba loại trên	:	6.129.518ha	(18,62%)
Đất vườn tạp	:	628.464ha	(1,91%)
Đất trồng cây lâu năm	:	2.181.943ha	(6,63%)

Đất cỏ cho chăn nuôi	:	375.75ha	(0,11%)
Đất có mặt nước thủy sản	:	367.846ha	(1,12%)

Đất chưa sử dụng và sông suối, núi đá: 10.027.265ha (30,46%)

Đất bằng chưa sử dụng	:	589.374ha	(1,79%)
Đất đồi núi chưa sử dụng	:	7.699.383ha	(23,39%)
Đất có mặt nước chưa sử dụng	:	148.634ha	(0,45%)
Sông, suối	:	744.547ha	(2,26%)
Núi đá không có rừng cây	:	619.397ha	(1,88%)
Đất chưa sử dụng khác	:	225.930ha	(0,69%)

Diện tích đất chưa sử dụng (theo từng vùng) đến năm 2000 như sau:

Vùng đồng bằng sông Hồng	:	178.153ha	(1,78%)
Vùng Đông Bắc	:	2.698.024ha	(26,91%)
Vùng Tây Bắc	:	2.045.285ha	(20,40%)
Vùng Bắc Trung Bộ	:	1.918.598ha	(19,13%)
Vùng duyên hải Nam Trung Bộ	:	1.350.549ha	(13,47%)
Vùng Tây Nguyên	:	1.050.211ha	(10,47%)
Vùng Đông Nam Bộ	:	448.064ha	(4,47%)
Vùng đồng bằng sông Cửu Long	:	338.381ha	(3,37%)

Trong tổng số diện tích chưa sử dụng là 10.027.256ha: 100% thì vùng Đông Bắc có diện tích chưa sử dụng chiếm lớn nhất là 1.698.024ha (bằng 26,91% tổng diện tích chưa sử dụng trong cả nước); Vùng Tây Bắc có diện tích chưa sử dụng là 2.045.285ha, (bằng 20,4% đứng thứ hai); Vùng Bắc Trung Bộ chiếm diện tích đất chưa sử dụng là 1.918.598ha (bằng 19,13%, đứng thứ ba);

Vùng duyên hải Nam Trung Bộ có diện tích chưa sử dụng là 1.350.549ha (bằng 13,47%); Vùng Tây Nguyên có 1.050.211ha (bằng 10,47%); Các vùng khác chiếm ít hơn như vùng đồng bằng sông Hồng, vùng Đông Nam Bộ, vùng đồng bằng sông Cửu Long từ 1,78%, 3,37% đến 4,47%.

Đặc điểm của các yếu tố sinh thái đồng ruộng

Hệ sinh thái đồng ruộng nằm trong hệ sinh thái kinh tế trên cạn có những đặc điểm chung, điểm riêng của hệ sinh thái kinh tế này.

Trong hệ sinh thái đồng ruộng thường người ta chú ý đến:

Năng suất sơ cấp của cây trồng hàng năm: trong nông nghiệp rất khác nhau tùy thuộc vĩ độ, đất đai, trình độ thâm canh. Thường ở các nước thuộc vùng nhiệt đới người ta có thể gieo trồng 2 đến 3 vụ cây ngắn ngày, thậm chí đến 4 vụ trong năm, cho nên năng suất của cây trồng cả năm có thể gấp 2 đến 3 lần so với mức thấp. Ở các nước thuộc vùng ôn đới thì năng suất của cây trồng cả năm có thể đạt 10-15 tạ/ha hoặc có hơn một ít.

Năng suất thứ cấp của các hệ sinh thái đồng ruộng: có khác nhau và các nhà sinh thái học đã kết luận sinh khối của động vật thì thường thấp hơn so với sinh khối của thực vật. Hiệu suất của việc chuyển từ năng suất sơ cấp sang năng suất thứ cấp là rất thấp. Nói chung, trong chăn nuôi gia súc chỉ có 10% năng lượng của thức ăn thực vật là được chuyển hoá thành thức ăn động vật, còn 90% là bị mất đi.

Trao đổi vật chất trong các hệ sinh thái đồng ruộng: thường cây trồng nhiều kali từ đất hơn canxi so với cây hoang dại và hút

lân lại cao hơn ở các hệ sinh thái tự nhiên (theo Đuvinhô năm 1980). Các hệ sinh thái đồng ruộng có số lượng lớn các chất dinh dưỡng đều được bổ sung thêm bằng dạng phân bón.

Các mối quan hệ sinh học trong các hệ sinh thái đồng ruộng: cũng giống như trong các hệ sinh thái nông nghiệp nói chung trong hệ sinh thái đồng ruộng có các quần thể vật sống và trong mỗi quần thể lại có nhiều cá thể. Các cá thể này đều có các mối quan hệ chặt chẽ với nhau và rất phức tạp lại đều thuần túy là các mối quan hệ sinh dục. Các quần thể vật sống ở hệ sinh thái đồng ruộng có một số thuộc tính như sau: mật độ, phân bố theo tuổi, suất sinh sản và tử vong, suất tăng trưởng, cấu trúc không gian, đặc điểm di truyền, sự phát tán. Một số thuộc tính nói trên do yếu tố sinh thái là con người tổ chức theo ý muốn của mình, cũng tức là bị con người điều chỉnh.

Có thể đi vào từng đặc điểm để rút ra được những điều phân biệt như sau:

Về mật độ của quần thể cây trồng là chính do con người (chủ trang trại, doanh nghiệp, hộ gia đình) quy định (kế hoạch) trước khi gieo trồng.

Về sự sinh sản, sự tử vong và sự phát tán đều không xảy ra một cách tự phát vì chịu sự điều khiển, quản lí của con người.

Về sự phân bố trong không gian là tương đối đồng đều cũng vì chính con người đã có chú ý sắp xếp, bố trí.

Về độ tuổi của quần thể cũng diễn ra đồng đều do sự tác động có ý thức của con người.

Tuy nhiên một số quần thể gần giống với các quần thể tự nhiên

như cỏ dại, côn trùng trên đồng ruộng hoặc quần thể cỏ trên đồng cỏ tuy cũng chịu sự tác động thay đổi của con người, nhưng lại ít hơn so với các quần thể cây trồng.

Trong hệ sinh thái đồng ruộng dạng phổ biến về cây trồng là quần thể một loài cây và cũng có đồng ruộng trong điều kiện trồng xen, trồng gối lại có quần thể nhiều loài.

Quần thể một loài có thể được gieo trồng bằng các thứ giống của địa phương hoặc giống thuần được gọi là thuần chủng. Các giống địa phương bao gồm nhiều dạng cây trồng có đặc tính di truyền khác nhau. Các loại giống tổng hợp hoặc giống hỗn hợp được cải tiến để được sử dụng trên nhiều vùng. Nhưng ở đa số đồng ruộng trên thế giới các loại cây trồng hiện đại đều là các loại giống thuần về mặt di truyền.

Trong hệ sinh thái đồng ruộng cũng có hiện tượng cạnh tranh giữa quần thể loài hoặc cá thể trong quần thể. Trường hợp trên một cánh đồng có hai hoặc một số vật sống mà đều cần một nguồn lợi nhất định, song nguồn lợi này không đủ nên các vật sống đó sẽ đấu tranh để sinh tồn. Giữa các loài cây trồng có sự cạnh tranh về ánh sáng, về thức ăn; giữa các động vật có sự cạnh tranh về thức ăn, về nơi ở... Thường kết quả của sự cạnh tranh là cả hai loài, hai phía đều bị thiệt hại và ở mức độ là quần thể thì làm cho mật độ và năng suất sẽ bị giảm trông thấy.

Các nhà sinh thái học lưu ý có hai loại cạnh tranh là sự cạnh tranh trong loài và sự cạnh tranh khác loài. Người ta thấy sự cạnh tranh trong loài rất quan trọng đối với quần thể vì làm cho nó tự điều chỉnh số lượng, không để quần thể quá đông. Còn sự cạnh tranh khác loài sẽ dẫn đến hai trường hợp hoặc là bị xóa bỏ một

loài hoặc cả hai loài cùng chia sẻ quyền lợi để cùng tồn tại trên một địa bàn cư trú.

Trong hệ sinh thái đồng ruộng nói riêng và hệ sinh thái nông nghiệp nói chung sự cạnh tranh trong loài được diễn ra ở các địa bàn trồng một loại cây đối với ánh sáng là chủ yếu. Vì vậy các nhà khoa học về giống cây trồng đã tạo ra các loại giống cây trồng có lá gần thẳng đứng để giảm tình hình che ánh sáng lẫn nhau lúc diện tích của lá tăng cao.

Sự cạnh tranh khác loài thường xảy ra trên các cánh đồng ruộng trồng gối, trồng xen, ở đồng cỏ và các đồng ruộng cây trồng có cỏ dại.

Giữa các vật ăn nhau và các vật kí sinh có mối quan hệ khá phức tạp. Có những loài ăn nhau và kí sinh trên kí sinh. Các loài sâu và loài vi sinh vật gây bệnh phá hoại một phần lớn năng suất sơ cấp và năng suất thứ cấp. Người ta đã ***phân loại vật kí sinh và vật ăn mối*** như sau:

- * Dạng ăn nhiều loài gồm có côn trùng hay động vật phá hoại nhiều loại cây trồng.

- * Dạng ăn ít loài gồm có các loài côn trùng chỉ phá một họ cây cỏ, tức là chỉ ăn hay phá hoại một vài loài gần nhau.

- * Dạng ăn một loài là chỉ ăn hay phá một loài như sâu đục thân lúa hai chấm.

Thường lúc sinh vật sống trong điều kiện tốt nhất thì kí sinh có thể có, nhưng ít gây hại và gặp điều kiện thuận lợi, thì nó có thể phát triển rất nhanh để gây thành dịch và tiêu diệt thực vật.

Giữa các loài có mối quan hệ có thể nói là tích cực thể hiện sự cộng sinh tức là diễn ra cuộc sống hợp tác và giúp ích đối với nhau. Trong trường hợp này thường người ta thấy hai loài có nhu cầu khác nhau. Sự cộng sinh là phổ biến giữa các vật sống tự dưỡng và dị dưỡng, có thể lấy ví dụ sự cộng sinh giữa cây họ đậu với vi khuẩn cố định đạm.

Không ít trường hợp quan hệ kí sinh được thay thế bằng quan hệ cộng sinh, nhất là trong trường hợp một nguồn dự trữ nhất định của môi trường bị giới hạn thì sinh vật phải giúp nhau để cùng tồn tại. Thường ở hệ sinh thái đồng ruộng hiện tượng cộng sinh xảy ra ở sự cố định đạm và ở rễ nấm. Vi khuẩn nốt sần cộng sinh ở cây họ đậu và một số loài cây khác sẽ cung cấp đạm cho các hệ sinh thái. Rễ nấm của nhiều loài cây làm cho cây hút chất khoáng của đất. Tảo sống chung với cánh bèo dâu cung cấp đạm cho cây bèo sinh trưởng.

Động thái của hệ kinh tế - sinh thái đồng ruộng

Trong hệ sinh thái đồng ruộng thường diễn ra động thái trên hai mặt ở sự thay đổi trong thành phần và cấu trúc của các quần thể thực vật kể cả sự thay thế thành phần của quần thể thực vật chính.

Sự thay đổi của quần thể thực vật được diễn ra ở hai loại:

- Sự thay đổi theo mùa: trên đồng ruộng từ lúc gieo trồng đến lúc thu hoạch cấu trúc của quần thể chính hay còn gọi là quần thể chủ đạo là cây trồng thay đổi theo các quần thể vật sống khác như cỏ dại, sâu bệnh,... Những sự thay đổi này đều do điều kiện của khí tượng theo các mùa vụ, của sự tác động của con người cũng như của đặc tính sinh học của loại cây trồng quyết định.

- Sự thay đổi theo năm này hay năm khác thường do điều kiện khí tượng không giống nhau, do đó cấu trúc của quần thể cây trồng và vật sống khác cũng thay đổi. Thường sự sinh trưởng của cây trồng, thành phần của cỏ dại, của sâu bệnh sẽ thay đổi tùy năm nóng hoặc lạnh, khô hoặc ẩm,...

Sự thay thế của quần thể thực vật là do sự tác động của con người, thường thể hiện ở sự thay đổi cơ cấu cây trồng, hệ thống luân canh, các biện pháp kỹ thuật; cũng không ít trường hợp bản thân cây trồng làm thay đổi tính chất của đất. Cây trồng ở vụ trước có thể quyết định tình hình cây trồng của vụ sau do kết quả nghiên cứu về cây trồng.... Đối với cây trồng là loại cây lâu năm chỉ xảy ra sau một chu kì kinh tế nhất định tùy đặc điểm sinh học của loại cây trồng đó.

II. HỆ KINH TẾ - SINH THÁI RỪNG VÀ ĐẤT RỪNG

Trong việc phân loại các hệ sinh thái rừng và đất rừng một vấn đề mà các nhà sinh thái - lâm sinh học chú ý là việc chọn các tiêu chuẩn liên quan với hình thái và cấu trúc của kiểu rừng và vùng đất do khí hậu hoặc do thổ nhưỡng.

- Dạng sống ưu thế trong quần xã của rừng để phân biệt rừng-rú - trảng cỏ. Về tán che của tầng ưu thế sinh thái là rừng kín - rừng thưa thì thường nhà sinh thái - lâm sinh chú trọng kiểu rừng thưa. Về rú là quần thể thân gỗ kín tán, trong đó loài cây bụi chiếm ưu thế tuyệt đối. Còn trảng cỏ chính là kiểu thảm thực vật đặc hữu vùng nhiệt đới gồm thực vật thân cỏ mọc kín đạt chiều cao đến 0.80m và bên trên có cây cao to và cây nhỏ mọc rải rác.

Ngoài trảng cỏ có trướng là quần thể cỏ mọc thành từng đám không dày trên các vùng đất thấp của vùng nhiệt đới.

- Hình thái sinh thái của lá đều thích nghi với điều kiện khí hậu theo một trật tự là: cây lá rộng, cây lá cứng, cây lá kim, cây lá lúa, cây lá biến thành gai - cây thân mọng.

- Trạng mùa của tán lá - quần thể có nhịp mùa (rụng lá) và quần thể lá thường xanh.

Năm 1950-1970 nhà khoa học lâm sinh Thái Văn Trùng và cùng với một số đồng nghiệp khác đã phân loại rừng dựa trên nguyên tắc, tiêu chuẩn và tình hình thực tiễn. Trong hệ thống phân loại các kiểu rừng người ta nhận thấy rõ quan điểm sinh thái về phát sinh thảm thực vật rừng là dựa theo học thuyết sinh địa quần lạc của Viện sĩ V.N. Sucasep nói chung lớp phủ thực vật và nói riêng lớp phủ thực vật rừng là “một hiện tượng tự nhiên” có tính chất là một tổng thể của các yếu tố sinh học (thực vật, động vật, vi sinh vật) và các yếu tố địa lí tự nhiên (địa hình, thổ nhưỡng, địa chất, khí hậu). Những đơn vị trong thảm thực vật được phân biệt không phải bằng thành phần loài cây, mà bằng các đặc điểm về hình thái cấu trúc không giống nhau. Như vậy, tư tưởng học thuật được coi trọng trong hệ thống phân loại rừng Việt Nam là quan điểm sinh thái học phát sinh thảm thực vật của rừng. Các nhóm yếu tố sinh thái có ảnh hưởng trong quá trình phát sinh các loại hình quần thể của thảm thực vật có vai trò của từng nhóm: địa lí - địa hình, khí hậu - thủy văn, đá mẹ - thổ nhưỡng, hệ thực vật, sinh vật và con người là không giống nhau.

Theo ông Thái Văn Trùng có 14 kiểu rừng kín phân theo loại khí hậu sinh học là:

Kiểu rừng kín thường xanh, mưa ẩm nhiệt đới.
 Kiểu rừng kín nửa rụng lá, ẩm nhiệt đới.
 Kiểu rừng kín rụng lá, hơi ẩm nhiệt đới.
 Kiểu rú kín lá cứng, hơi khô nhiệt đới.
 Kiểu rừng thưa cây lá rộng, hơi khô nhiệt đới.
 Kiểu rừng thưa cây lá kim, hơi khô nhiệt đới núi thấp.
 Kiểu rừng thưa cây lá kim á nhiệt đới núi thấp.
 Kiểu trảng cây to, cây bụi, cỏ cao khô nhiệt đới.
 Kiểu trảng bụi gai, hạn nhiệt đới.
 Kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm á nhiệt đới, núi thấp.
 Kiểu rừng kín hỗn loài cây lá rộng, lá kim ẩm á nhiệt đới núi thấp.
 Kiểu rừng kín cây lá kim, ẩm ôn đới núi vừa.
 Kiểu quần hệ khô vùng cao.
 Kiểu quần hệ lạnh vùng cao.

Tất cả các kiểu rừng theo cách phân loại thảm thực vật trên được tham khảo ý kiến của một số nhà sinh thái lâm sinh học như Phooxbơ (Forsberg), Đơxơrô (Dausereau) và được tập hợp thành các nhóm kiểu rừng là kiểu rừng rú kín vùng thấp, kiểu rừng thưa, kiểu trảng, kiểu trảng, kiểu rừng kín vùng cao và kiểu quần hệ khô lạnh vùng cao ("*Sinh thái rừng*" do Trường Đại học Lâm nghiệp xuất bản năm 1998, Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, năm 1998, trang 174).

Vùng Tây Nguyên có 5.611.000ha chiếm khoảng 1/6 diện tích của cả nước. Trên diện tích này rừng chiếm hơn 50% trữ lượng gỗ của cả nước được coi là nguồn tài nguyên phong phú. Nhưng đến năm 1995, diện tích đất có rừng chỉ còn 3.168.100ha. Từ

năm 1992 theo số liệu ước tính hàng năm có bốn tỉnh ở Tây Nguyên đã mất trên 30.000ha rừng, trong đó tỉnh Đắk Lắk có diện tích tự nhiên lớn nhất trong vùng và trong cả nước là 1.980.000ha thì diện tích rừng cũng bị tàn phá nặng nề nhất.

Trên diện tích đất rừng của 4 tỉnh tính đến năm 1995 có tình hình như sau theo từng tỉnh:

- * Đất có rừng: ở Đắk Lắk là 1.225,8 nghìn hecta.
ở Lâm Đồng là 578,7 nghìn hecta.
ở Gia Lai là 615,6 nghìn hecta.
ở Kon Tum là 748 nghìn hecta.
- * Đất rừng sản xuất: ở Đắk Lắk là 886,3 nghìn hecta.
ở Lâm Đồng là 218,1 nghìn hecta.
ở Gia Lai là 363,4 nghìn hecta.
ở Kon Tum là 549 nghìn hecta.
- * Đất rừng phòng hộ: ở Đắk Lắk là 199,2 nghìn hecta.
ở Lâm Đồng là 248,5 nghìn hecta.
ở Gia Lai là 193,1 nghìn hecta.
ở Kon Tum là 169,5 nghìn hecta.
- * Đất rừng đặc dụng: ở Đắk Lắk là 140,3 nghìn hecta.
ở Lâm Đồng là 112,1 nghìn hecta.
ở Gia Lai là 59,1 nghìn hecta.
ở Kon Tum là 29,5 nghìn hecta.

Theo Quỹ bảo tồn thiên nhiên quốc tế (WWF) về rừng của Tây Nguyên không những là nguồn tài nguyên thiên nhiên quý của Việt Nam, mà còn là nguồn tài nguyên thiên nhiên quý của thế

giới. Vùng rừng này gồm bốn loại rừng là rừng nhiệt đới, rừng trên đỉnh núi, rừng ở sườn núi và rừng dưới chân núi. Cả vùng rừng gồm 4 loại đều có rất nhiều họ cây xanh đa dạng, phong phú theo các tầng riêng biệt, đặc biệt một số họ cây có thể sống đến trăm năm và thường có hoa rải quanh năm.

Loại rừng mưa nhiệt đới: là nơi tập trung nhiều loài thông nhất ở Việt Nam, nhất là loài thông đỏ và các loài họ đặc hữu; họ nắp ấm, chuối, lan,... Người ta còn thấy trong hệ thực vật rừng mưa nhiệt đới có nhiều loại dây leo gồm 30 họ và gần 30 loài thực vật có mạch sống nửa kí sinh, 10 loài thực vật có mạch sống hoàn toàn kí sinh, 200 loài thực vật bậc cao có mạch thuỷ sinh phần lớn đều thuộc nhóm loài ưa ánh sáng mặt trời, bên cạnh các loài thực vật như rêu, địa y,... rất phong phú.

Loại rừng thứ hai: là rừng trên đỉnh núi thì có những loài cây gỗ có thân ngắn được phân cành thấp, nhất là ở các sườn núi cao từ 1.600m trở lên. Đặc điểm của loại rừng này có 2 tầng và tầng trên có các loại cây gỗ nhỏ và cây bụi, còn ở tầng dưới có các loại cây như tre, mu, lan,...

Loại rừng thứ ba: là rừng trên sườn núi có cấu trúc phức tạp, đa dạng về thảm thực vật. Người ta thấy có 3 tầng: tầng vượt tán, tầng tán và tầng dưới tán. Cấu trúc đa dạng như thế là nhằm giành cho được cả không gian ánh sáng để phát triển.

Loại rừng dưới chân núi: còn gọi là loại rừng thung lũng gồm có 5 tầng cây chính hình thành quần thể thực vật hoàn chỉnh: tầng gồm các cây cao 40-50m có tán rộng và rậm và tiêu biểu trong tầng cây này là loài cây thuộc họ dầu. Tầng gồm các

cây trung bình từ 20-30m chiều cao, có thân thẳng đứng, tiêu biểu là các cây thuộc họ de, vang, long não,... Tầng gồm các cây dưới tán thường cao từ 8-15m mọc rải rác dưới tán lá rừng như các loài cây thuộc họ sung, dẻ,... Tầng gồm các cây bụi thấp từ 8m trở xuống. Tầng cuối cùng là tầng cỏ quyết với thảm thực vật cao không quá 2m.

Hệ sinh thái vùng rừng ngập mặn ở Minh Hải: (Minh Hải được tách thành hai tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau theo quyết định của kì họp ngày 15.10.1996 của Quốc hội) có diện tích trên 150.000ha được các nhà sinh thái học coi là một mô hình hiếm thấy. Vùng này có những bãi lầy ngập nước triều ven biển định kì, lại gần cửa sông có nhiều chất phù sa làm cho nhiều loại cây thân gỗ quen chịu nước mặn, nên có giá trị. Cũng trên vùng đất ngập mặn quanh năm một số loài động vật và vi sinh vật quần tụ dày đặc tạo nên một cảnh quan gồm có nhiều loài chim, ong, thú hoang dã, bò sát,... quen sống ở vùng nước lợ, nước mặn nhờ chất mùn, chất bã của cành cây, lá cây phân huỷ.

Kiểu rừng không phải ở trên sườn núi cao như vốn có ở các nơi khác mà là kiểu rừng đặc biệt ở vùng ven biển trên làn nước mặn ven cửa sông giàu chất phù sa trên bán đảo Cà Mau không chịu sự chi phối trực tiếp của dòng sông chảy trên sông Cửu Long. Vùng này vốn có khí hậu nhiệt đới ẩm, thường không xảy ra nạn bão lớn lại ít mưa dầm dề,... tạo nên những điều kiện thích hợp đối với sự sinh trưởng của các loài cây ngập mặn và các loài động vật. Cho đến nay ở hai tỉnh Cà Mau và Bạc Liêu đã có trên 50 loài cây sinh trưởng tốt trên diện tích của vùng rừng ngập mặn.

Trong thời thuộc Pháp, những năm 1943-1944 diện tích rừng ngập mặn ở bán đảo Cà Mau khoảng 200.000ha; riêng huyện Ngọc Hiển có 150.000ha, nhưng đến năm 1981 chỉ còn 127.000ha và năm 1982 lại còn 77.000ha; đến năm 1993 thì diện tích thu hẹp lại còn 43.000ha. Nguyên nhân làm cho diện tích rừng ngập mặn suy giảm nghiêm trọng là do tình hình tăng diện tích của các vùng nuôi tôm từ 3.000ha năm 1983 đến năm 1993 lên gần 200.000ha để hình thành hệ sinh thái mới là cây đước-con tôm theo danh thuật mới là “cây đước rước con tôm”.

Trên vùng đất ở đồng bằng sông Cửu Long có hai kiểu rừng là kiểu rừng ngập mặn (Mangrove Forests) và kiểu rừng tràm (Melaleuca Forests) hình thành hai hệ sinh thái rừng đặc biệt có tác dụng quan trọng trong tiến trình xây dựng và phát triển kinh tế - xã hội của vùng lãnh thổ lớn của cả nước.

Rừng tràm: chủ yếu gồm các loại cây tràm trong nhiều năm qua bao phủ trên diện tích của vùng Tứ giác Long Xuyên và Đồng Tháp Mười của đồng bằng sông Cửu Long. Cũng giống như kiểu rừng ngập mặn đã nói ở phần trên, kiểu rừng tràm có tác dụng quan trọng đối với môi sinh của người dân như làm giảm tốc độ của lũ, khử chua đất phèn, duy trì thành phần nước ngọt, cải tạo đất, ngăn chặn đất phèn tiềm tàng thành đất phèn hoạt động. Còn về hiệu quả của sự đa dạng sinh học thì hệ sinh thái này thể hiện về mặt giá trị quan trọng ở chỗ nhiều loài chim quý hiếm như chim sếu cổ trụi (*Grus Antigone*) phát triển tốt, nơi cung cấp tinh dầu tràm, gỗ xây dựng, mật ong, phấn hoa, các loài cá, cua,...

Năm 1960, diện tích rừng tràm ở đồng bằng sông Cửu Long đạt 260.000ha; đến năm 1972 còn 174.000ha và năm 1985 chỉ còn 110.000ha. Cho đến những năm gần đây diện tích còn bị thu hẹp do tình hình khai hoang bừa bãi, do nạn cháy rừng,... Chỉ tính riêng tỉnh Cà Mau từ năm 1976 đến năm 1995 diện tích rừng tràm bị cháy đã đến con số là trên 16.000ha.

Rừng đặc dụng Việt Nam: cho đến năm 2002, có 3 loại như sau:

Vườn quốc gia gồm có:

Vườn quốc gia Cúc Phương giữa địa giới của ba tỉnh Hoà Bình, Ninh Bình và Thanh Hoá với diện tích là 22.500ha.

Vườn quốc gia Ba Bể ở Bắc Kạn.

Vườn quốc gia Ba Vì ở Hà Tây.

Vườn quốc gia đảo Cát Bà ở Hải Phòng.

Vườn quốc gia Bến En ở Thanh Hoá.

Vườn quốc gia Bạch Mã ở Thừa Thiên Huế.

Vườn quốc gia Yok-Đôn ở Đắk Lắk.

Vườn quốc gia Nam Cát Tiên ở Đồng Nai.

Vườn quốc gia Côn Đảo ở Bà Rịa - Vũng Tàu.

Trong số 9 vườn quốc gia nói trên diện tích của vườn quốc gia Yok-Đôn chiếm lớn nhất là 58.000ha; đến vườn quốc gia Nam Cát Tiên ở Đồng Nai có diện tích là 36.000ha; đến 2 vườn quốc gia là Bạch Mã và Cúc Phương có mỗi vườn là 22.500ha; còn các vườn khác có từ 6.000ha (Côn Đảo); 8.000ha (Ba Bể); 8.500ha đến 15.000ha.

Khu rừng bảo tồn thiên nhiên gồm 48 khu; trong đó khu Xuân La ở Sơn La, khu Biển Lạc ở Bình Thuận, khu Kôn - Ka - Kinh ở Gia Lai, khu Ngọc Linh ở Kon Tum, khu Chư Giang Sinh, Quảng Xuyên và Nam Lung ở Đắk Lắk; khu Mường Nhé, M. Chà ở Lai Châu, khu Tam Đảo ở Thái Nguyên, Bắc Cạn và Tuyên Quang và khu suối Trai ở Phú Yên đều có xấp xỉ 20.000ha; còn các khu khác có diện tích có hạn là từ 350ha đến 1.000ha.

Tính đến năm 2001 cả nước đã có 14 khu rừng bảo tồn thiên nhiên như sau:

- Mùng Nhé - Mùng Chà ở tỉnh Lai Châu.
- Sốp Cộp ở tỉnh Sơn La.
- Xuân La ở tỉnh Sơn La.
- Nậm Đôn ở tỉnh Sơn La.
- Pà Cò- Hang Kia ở tỉnh Hoà Bình.
- Thượng Tiến ở tỉnh Hoà Bình.
- Trùng Khánh ở tỉnh Cao Bằng.
- Núi Pía Hoắc ở tỉnh Cao Bằng.
- Hữu Liên ở tỉnh Lạng Sơn.
- Ba Mùn ở tỉnh Quảng Ninh.
- Yên Tử ở tỉnh Quảng Ninh.
- Phong Quang ở tỉnh Hà Giang.
- Núi Loàng Liên ở hai tỉnh Lào Cai và Yên Bái.
- Xuân Sơn ở tỉnh Phú Thọ.

Đến tháng 9/2002 được thêm một khu bảo tồn thiên nhiên ở tỉnh Ninh Thuận thành tổng số 15 khu bảo tồn thiên nhiên.

Quyết định số 125 QĐ-TTG. Ngày 26.9.2002 của Thủ tướng chính phủ cho thành lập khu bảo tồn thiên nhiên Phước Bình ở tỉnh Ninh Thuận thuộc xã Phước Bình của huyện Bác Ái.

Khu bảo tồn thiên nhiên này có tổng diện tích tự nhiên là 19.814ha gồm có phân khu bảo vệ nghiêm ngặt là 16.041ha, phân khu phục hồi sinh thái là 3.755ha, phân khu hành chính - dịch vụ là 18ha; còn vùng đệm của khu bảo tồn là 11.082ha. Phía bắc và phía tây khu bảo tồn thiên nhiên Phước Bình giáp tỉnh Lâm Đồng; phía nam giáp Lâm trường Tân Tiến; phía đông giáp tỉnh Khánh Hoà.

Khu bảo tồn thiên nhiên Phước Bình có nhiệm vụ là bảo tồn cảnh vật tự nhiên, độc đáo của hệ sinh thái rừng núi cao gồm có các loại cây rừng; rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới, rừng hỗn hợp cây lá rộng và cây lá kim á nhiệt đới, rừng lá kim với các ưu hợp thực vật thông hai lá và thông ba lá, rừng thưa cây họ đậu tiêu biểu của loại rừng khô hạn ở vùng này. Sự đa dạng sinh học và tính nguyên vẹn của hệ sinh thái của khu bảo tồn thiên nhiên này ở 15 loài thực vật, 10 loài chim, 8 loài thú và 8 loài bò sát đặc hữu, quý hiếm, có giá trị trong việc nghiên cứu khoa học và việc bảo tồn tài nguyên di truyền, thực hiện sự phối hợp với khu bảo tồn thiên nhiên Bidoup - núi Bà của tỉnh Lâm Đồng để duy trì và phát triển các loài thực vật và động vật hoang dã, đồng thời góp phần nâng cao năng lực phòng hộ đầu nguồn của tỉnh Ninh Thuận.

Khu di tích lịch sử - văn hoá - môi trường gồm có 29 khu; trong đó khu rừng thông Đà Lạt có diện tích lớn nhất là 42.500ha; khu hồ Cấm Sơn ở Bắc Giang có diện tích lớn thứ hai

là 15.000ha. Số khu còn lại là 27 khu thì chỉ có diện tích từ dưới 300ha như khu Đền Hùng ở Phú Thọ, khu Đồ Sơn ở Hải Phòng, khu Côn Sơn ở Hải Dương, khu Ngọc Trạo ở Thanh Hoá, khu đền Bà Triệu ở Thanh Hoá đến các khu khác đạt tối đa là 5.000ha hoặc 6.000ha.

Tính tổng diện tích của các khu rừng đặc dụng đến năm 2000 là khoảng 924.294ha. Riêng từng loại có diện tích như sau:

Vườn quốc gia có : 188.500ha

Rừng bảo tồn thiên nhiên có: 616.000ha

Khu di tích lịch sử - văn hoá - môi trường có: 119.794ha.

Mục đích sử dụng của từng loại rừng nói trên có sự phân biệt rõ là:

Khu vườn quốc gia là bảo vệ thiên nhiên, bảo tồn di tích văn hoá phục vụ nghiên cứu khoa học, tham quan du lịch.

Khu rừng bảo tồn thiên nhiên là bảo vệ nguồn gen thực vật, động vật hoang dã, phục vụ nghiên cứu khoa học.

Khu di tích lịch sử - văn hoá - môi trường chính là các khu có các di tích lịch sử, văn hoá cùng các cảnh quan có giá trị thẩm mỹ hoặc bảo vệ môi trường phục vụ tham quan, du lịch, nghỉ ngơi, giải trí.

Trong hệ sinh thái rừng của Việt Nam có những hang động thiên nhiên độc đáo làm cho cảnh quan rừng núi có các vẻ đẹp kì vĩ, trong đó cho đến những năm đầu của thế kỉ thứ XXI một số hang động còn chưa được phát hiện thêm. Từ thời cổ đại một số hang động nói trên vốn là nơi sinh sống của người Việt Nam tiền sử; một số hang động vốn là nơi các nhà chân tu ẩn trú hoặc là

nơi được xây dựng thành các căn cứ của phong trào Cần Vương hoặc của phong trào cách mạng như hang Pắc Bó, hang Ngườm Ngao ở tỉnh Cao Bằng; hang động Phượng Hoàng ở tỉnh Thái Nguyên; hang động Phương Thiện, hang Chui ở cao nguyên Đồng Văn ở tỉnh Hà Giang; hang động Thẩm Báng, Pa Thơm, Tiên Sa, Thẩm Khuông ở tỉnh Lai Châu; hang động hồ Ba Bể ở tỉnh Bắc Kạn, động Phong Nha ở Quảng Bình; hang Gió, hang Rái trong quần thể Ngũ Hành Sơn ở Đà Nẵng; hang núi Bà Đen ở tỉnh Tây Ninh,...

Một số vườn quốc gia tiêu biểu trong hệ sinh thái rừng và đất rừng:

Cho đến cuối thế kỉ thứ XX, ở Việt Nam đã hình thành được chín vườn quốc gia như đã liệt kê ở trên và sang các năm đầu thiên niên kỉ thứ II nhà nước Việt Nam đang dự định hình thành một số vườn quốc gia tiêu biểu ở ba miền của cả nước:

Vườn quốc gia Cát Bà ở Hải Phòng

Quần đảo Cát Bà gồm trên 360 hòn đảo lớn nhỏ, trải dài trên vùng biển rộng về phía tây nam vịnh Hạ Long và vịnh Bái Tử Long cách thành phố Hải Phòng khoảng 60km. Quần đảo này có những tài nguyên biển, rừng hình thành một môi trường cảnh quan rừng biển đẹp. Từ năm 1993-1994 trở thành môi trường du lịch sinh thái hấp dẫn của thành phố cảng Hải Phòng.

Tháng 3.1986, Vườn Quốc gia Cát Bà trên hòn đảo lớn nhất của quần đảo Cát Bà được thành lập. Diện tích quy hoạch của Vườn Quốc gia Cát Bà là 15.200ha, trong đó 9.800ha là diện tích rừng và 5.400ha là diện tích mặt biển. Trên diện tích rừng ẩm

nhiệt đới xanh tươi theo sự xác định vào cuối thế kỉ thứ XX có trên 745 loài thực vật thuộc trên 120 họ, trong đó có trên 300 loài cây dược liệu, các loài cây gỗ quý từ những cây đại thụ đến những cây địa y nhỏ bé. Có những khu rừng ngập nước trên các dãy đá vôi với những loài cây đặc hữu xen kẽ những khu rừng ngập mặn ven biển có những loài thực vật sống trong nước. Riêng hệ động vật có đến 32 loài thú, 69 loài chim thường trú và trên 10 loài khác di cư đến theo mùa, trên 20 loài bò sát và lưỡng cư. Có một loài đặc hữu quý hiếm chỉ còn tồn tại ở Cát Bà là loài voọc được ghi trong Sách Đỏ về bảo tồn các động vật quý hiếm trên thế giới. Loài voọc này có đầu trắng thường sống thành từng đàn khoảng 5-10 con ở khu rừng rậm trên các dãy núi gần biển ít người qua lại. Theo số liệu của Vườn Quốc gia Cát Bà hiện có chừng 100 con voọc đang sinh sống tạo thành một đặc điểm hấp dẫn của du khách muốn tìm hiểu một tài nguyên quý hiếm về thế giới sinh vật ở quần đảo Cát Bà. Vườn Quốc gia Cát Bà vừa là nơi sản hệ sinh thái biển, rừng độc đáo lại là vùng có khí hậu mát mẻ quanh năm với nhiệt độ trung bình là 23°C nên hàng năm các nhà quản lí ngành du lịch đã sớm phát huy lợi thế của phương thức du lịch sinh thái có hiệu quả. Năm 1999 lượt khách quốc tế đến là 11.000 lượt trong số 19.000 lượt du khách; năm 2000 là trên 15.000 lượt trong số 29.000 lượt du khách; năm 2001 là trên 20.000 lượt trong số 35.000 lượt.

Du khách đến Vườn Quốc gia Cát Bà không những là để tham quan, nghỉ dưỡng mà có các du khách đến để nghiên cứu, tìm hiểu sâu về những đặc trưng vốn có của Vườn Quốc gia độc đáo như tìm hiểu những nét văn hoá của người dân vùng biển; khám phá rừng nguyên sinh, rừng trên núi đá vôi, khám phá trung tâm

vườn - động Trung Trạng; trung tâm ao ếch - làng Việt Hải - vịnh Lán Hạ; trung tâm vườn Mây Bầu - Khe Sâu; các khu nuôi trai ngọc và cá bè,...

Thành phố Hải Phòng đang tiến hành xây dựng Vườn Quốc gia Cát Bà thành khu bảo tồn sinh quyển thế giới.

Vườn Quốc gia Bạch Mã

Cách thành phố Huế 40km về phía Nam không những có nhiều chủng loại cây gỗ, mà còn là vườn về chủng loại động vật quý hiếm. Ở Vườn Quốc gia này có loại cây chò đen có tuổi lâu năm cao 40-50m, thân thẳng tắp, có cây có đường kính từ 1-1,5m. Đến Bạch Mã du khách lên Vọng Hải Đài ngắm nhìn một vùng trời biển mênh mông, tham quan thác Đổ Quyên và thác Bạc.

Nhiệt độ ở Vườn Quốc gia Bạch Mã trung bình là từ 18-26°C, cho nên người ta thường ví khu vườn này như Đà Lạt ở Lâm Đồng hay Sa Pa ở Miền Bắc. Cho đến nay về điểm du lịch có khí hậu ôn đới của Việt Nam ngoài Sa Pa, Đà Lạt, Tam Đảo nhiều du khách một lần đến Bạch Mã cũng thường xếp Bạch Mã là điểm du lịch có đới khí hậu đặc thù của Việt Nam.

Vườn Quốc gia Cát Tiên

Thuộc địa phận ba tỉnh là Lâm Đồng, Đồng Nai và Bình Phước đã được Tổ chức Chương trình con người và sinh quyển (MAB) của Tổ chức Giáo dục, khoa học và văn hoá của Liên hợp quốc (UNESCO) quyết định công nhận là khu sinh quyển của thế giới ngày 10.1.2002. Khu sinh quyển này là khu thứ hai của Việt Nam sau khu rừng ngập mặn Cần Giờ và là khu thứ 441 của thế giới.

Vườn Quốc gia Cát Tiên có diện tích gần 74.220ha là khu rừng nguyên sinh cách thành phố Hồ Chí Minh khoảng 160km về phía bắc. Từ năm 1978 Cát Tiên là khu rừng cấm; đến năm 1992 Vườn Quốc gia này được thành lập có chức năng quản lý điều hành, bảo tồn thiên nhiên theo tính đa dạng sinh học. Cát Tiên vừa có đồi, vừa có bãi ven sông lại có trảng bằng phẳng rộng lớn với các dòng suối chảy; vào mùa mưa các dòng suối này thành các dòng thác chảy xiết. Sông Đồng Nai bao cả ba mặt khu sinh quyển Cát Tiên góp phần làm cho đời khí hậu của Cát Tiên thoáng mát quanh năm.

Về dân cư thì ở khu sinh quyển này có người Mạ và người Xiêng đã sinh sống rất lâu và họ còn giữ được các phong tục, tập quán lâu đời. Theo các nhà khảo cổ học năm 1998 đã phát hiện ngôi làng cổ vào niên đại trên một ngàn năm với đền tháp có những đồ thờ phạ trộn những nét của nền văn minh Chân Lạp và Chăm Pa.

Về thảm thực vật Vườn Quốc gia Cát Tiên rất phong phú gồm rừng mưa rụng lá, rừng hỗn hợp gỗ tre, nứa, rừng ngập nước, rừng gỗ rải rác có xen các trảng cây bụi. Vào năm 2001-2002 người ta đã khẳng định có đến 1610 loài thực vật thuộc 75 bộ; 162 họ; 724 chi từ cây gỗ lớn, nhỏ, cây dây leo, cây bụi, kí sinh,...

Điều đặc biệt là trong số các loài cây nói trên có những loài cây quý, hiếm với số tuổi qua nhiều thế kỉ, có tên trong Sách Đỏ như giáng hương, gỗ mật, cẩm xe, cẩm lai, gỗ đỏ,... Cây gỗ đỏ có đường kính trên 3m, có độ tuổi 1000 năm; cây bằng lăng 6 ngọn có độ tuổi trên 300 năm; có cây gỗ mật cao trên 70m với gốc to mà 10 người ôm không xuể.



Về hệ động vật có 77 loài thuộc 28 họ, 10 bộ. Loài bò sát có 37 loài thuộc 62 họ của 18 bộ của 3 bộ. Chim hoang dã có đến 326 loài thuộc 62 họ của 18 bộ. Một số loài động vật được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam như bò Banten, bò Gaur, hổ, gấu, báo, chó sói, hạc cổ trắng, voọc chân đen, công, gà so cổ hung,...

Sự phong phú về động vật, thực vật của Vườn Quốc gia Cát Tiên đã thu hút nhiều nhà khoa học trên thế giới đến nghiên cứu, tìm hiểu, nhất là một số khách quốc tế tìm hiểu loại tê giác một sừng (Rhinoceros) chỉ còn có ở Việt Nam và Indônêxia.

Nhà nước Việt Nam đã triển khai một số dự án bảo tồn Vườn Quốc gia, dự án bảo vệ rừng và phát triển nông thôn bằng nguồn vốn của mình và nguồn vốn vay quốc tế như Ngân hàng thế giới, Chính phủ Hà Lan,...

Vùng Đồng Tháp Mười

Có khu bảo tồn thiên nhiên nổi tiếng là khu Tràm Chim thuộc hệ sinh thái đất ngập mặn có diện tích trên 7.000ha. Ở khu bảo tồn thiên nhiên này có đàn sếu đầu đỏ là một loại chim quý hiếm trong Sách Đỏ cần bảo vệ. Cũng nơi đây có vườn cò Tháp Mười nổi tiếng gồm hàng nghìn con cò và một số loài chim khác từ các nơi về sinh sống.

Về thảm thực vật ngập mặn có vùng rừng Sác trên hàng ngàn hecta và sân chim Ngọc Hiển trên miền duyên hải Cà Mau.

Về rừng nguyên sinh có rừng quốc gia Cát Tiên phía miền đông Nam Bộ vốn có đặc trưng của rừng ẩm nhiệt đới vùng thấp với trên 600 loài thực vật, trên 100 loài gỗ quý, hàng trăm cây được liệt. Còn số động vật và chim quý hiếm ở vùng rừng này

cũng làm nổi rõ đặc trưng quý.

Thành phố Hồ Chí Minh cũng mới tôn tạo khu sinh thái Cần Giờ (gồm cả Vàm Sát) vốn là một trong các khu sinh quyển của thế giới. Ngoài ra, còn có đảo Khỉ cũng hấp dẫn du khách trong nước và du khách quốc tế đến tham quan.

III. HỆ KINH TẾ - SINH THÁI BIỂN ĐẢO

Việt Nam có bờ biển dài là 3.260km với khoảng trên 3.000 hòn đảo nằm ở biển và đối với bờ trên tổng diện tích gần 1.600km². Tình hình phân bố các đảo không đều. Ở vùng Quảng Ninh - Hải Phòng có gần 2.500 hòn đảo, trong số đó các đảo tương đối lớn có đảo Cái Bầu chiếm diện tích đến 194km²; đảo Cát Bà chiếm 150km²; đảo Trà Bần 74km². Ở vùng Quảng Nam - Đà Nẵng có các đảo ở gần bờ và các đảo ở ngoài khơi. Ở vùng tây nam thuộc tỉnh Kiên Giang và Cà Mau có nhiều đảo, trong số đó đảo Phú Quốc là hòn đảo chiếm diện tích lớn nhất của Việt Nam.

Nói chung các đảo có nhiều núi đồi, có độ cao lớn nhất chưa đến 350m. Phần lớn các hòn đảo lại biệt lập, có các loại đặc hữu nhạy cảm.

Bờ biển Việt Nam có một vùng đặc quyền kinh tế (EEZ) trải khắp Biển Đông, vịnh Bắc Bộ và vịnh Thái Lan. Tiếp giáp bờ biển phía bắc là đồng bằng sông Hồng có diện tích gần 59.000km²; còn tiếp giáp bờ biển phía nam là đồng bằng sông Cửu Long có diện tích gần 17.000km². Trên hai vùng đồng bằng lớn của cả nước chiếm số dân đông đúc có truyền thống lâu đời về hoạt động sản xuất nông nghiệp và các hoạt động sản xuất khác là

công nghiệp, xây dựng, vận tải, thương mại,... Trên phần bờ biển còn lại số dân đông, diện tích có hạn lại là những tỉnh có diện tích cao nguyên đáng kể, diện tích vùng cát chạy dài theo bờ biển chưa được khai phá nhiều.

Theo số liệu thống kê có 2.779 hòn đảo lớn nhỏ ven bờ với tổng diện tích là 1.636,7km², tập trung nhiều nhất là ở vịnh Hạ Long ở Bắc Bộ. Ba hòn đảo trong số đảo trên được công nhận là Vườn Quốc gia; ba hòn đảo khác là khu dự trữ tự nhiên. Còn 16 hòn đảo và vùng biển đang được chuẩn bị lập các khu bảo tồn thiên nhiên ở Việt Nam.

Cùng với hệ sinh thái kinh tế biển đảo có vùng cát ven biển chủ yếu từ phía nam tỉnh Thanh Hoá đến Vũng Tàu cũng là hệ sinh thái vùng cát ven biển đặc thù của Việt Nam. Trên diện tích của vùng này nhiều công trình kiến trúc khá độc đáo được con người Việt Nam đã xây dựng nên mặc dầu điều kiện tự nhiên vốn không thuận lợi. Cũng không ít công trình có ý nghĩa văn hoá-nhân văn từ những thời đại trước để lại được bảo vệ đúng đắn.

Vùng biển nhiệt đới trên thế giới có hệ sinh thái san hô là một đặc thù thì Việt Nam lại có khá giàu về thành phần loài, trong đó riêng vùng biển ven bờ ở phía bắc bước đầu xác định có 95 loài thuộc 35 giống và 13 họ. Còn vùng biển ở phía nam đã định tên được 225 loài thuộc 69 giống.

Các rạn san hô vốn là nơi quần tụ của nhiều loại sinh vật khác nhau như sò lông, trai ngọc, tu hài, bào ngư, ốc nón, ốc bảo bối, hải sâm, tôm hùm, sao biển,... Với những thế mạnh sẵn có của hệ sinh thái biển - đảo và hệ sinh thái vùng cát ven biển, hệ sinh thái san hô sẽ phát huy được một phần đáng kể của mình nhằm phát

triển mạnh hệ sinh thái du lịch trong thiên niên kỉ thứ III này của Việt Nam.

Trong hệ kinh tế sinh thái biển - đảo của Việt Nam thì vịnh Hạ Long nằm ở phía đông - bắc Việt Nam trải rộng trên vùng biển của thành phố Hạ Long, thị xã Cẩm Phả và một phần của huyện đảo Vân Đồn thuộc tỉnh Quảng Ninh. Diện tích của vịnh Hạ Long là 1.553km^2 gồm 1.969 hòn đảo lớn và nhỏ ở hai vùng chính là vùng phía đông nam thuộc vịnh Bái Tử Long và vùng phía tây nam thuộc vùng vịnh Hạ Long.

Kể về niên đại kiến tạo địa chất theo nhiều tài liệu sử học Vịnh Hạ Long đã có đến 260 - 280 triệu năm. Giá trị địa chất vùng đá vôi (Karst) được đánh giá là bảo tàng độc đáo nên nhà địa chất học giáo sư Tônì Uanham hoàng gia Anh đã cho địa mạo của vịnh này là duy nhất. Nơi đây có các hệ sinh thái rừng ngập mặn, san hô, rừng nhiệt đới với nhiều chủng loài động, thực vật quý hiếm. Vùng trung tâm của vịnh gồm có 775 hòn đảo có diện tích là 434km^2 gồm các đảo đá có kiểu dáng không giống nhau như động Tam Cung, động Thiên Cung, động Hanh Hang, hang Đầu Gỗ, hang Trinh Nữ, hang Bồ Nâu, hang Trống, hang Sừng Sốt,...

Vịnh Hạ Long

Năm 1994 được Uỷ ban Di sản của Tổ chức Giáo dục, Khoa học, Văn hoá của Liên hợp quốc (UNESCO) công nhận là di sản thiên nhiên thế giới căn cứ vào giá trị về cảnh quan tự nhiên.

Huyện đảo Vân Đồn gồm đến 600 hòn đảo có diện tích gần 590km^2 hình thành hai quần đảo là Vân Hải và Cái Bầu. Hai quần đảo tính đến đầu thế kỉ thứ XXI có số dân là 23.000 người

gồm 8 bộ tộc là Kinh, Dao, Sán Diêu, Tày, Cao Lau, Mường, Lùng và Hoa sống rải theo 20 hòn đảo lớn nhỏ kề nhau ở vịnh Bái Tử Long.

Thương cảng Vân Đồn

Dưới thời Lí - Trần từ thế kỉ thứ XI. Đảo Ngọc Vòng rộng 12km² cách cảng Vân Đồn 34km về phía đông. Trên đảo này hiện còn di tích thành cổ của nhà Mạc và nhà Nguyễn; bến cảng Cống Yên thuộc thương cảng cổ Vân Đồn nói trên.

Đảo Ngọc Vòng

Có bãi tắm dài 3km vàng mịn và phía sau bãi tắm có rừng phi lao. Đảo Ngọc Vòng có gần 500ha đất với rừng hình thành điểm du lịch hấp dẫn, nhưng vì Ngọc Vòng xa Bãi Cháy nên những năm qua chưa được nhiều du khách biết đến.

Bãi biển Lăng Cô

Có chiều dài trên 10 cây số dọc theo quốc lộ 1A gần sát chân đèo Hải Vân, cách núi Bạch Mã khoảng 24 cây số hình thành khu bãi biển đẹp lí tưởng nên có người coi là vùng “thiên cảnh” của tỉnh Thừa Thiên Huế. Bãi biển Lăng Cô chuyên cung cấp món ăn đặc sản như: mực, cá thu, sò huyết, tôm hùm, tôm sú, v.v. cho người dân địa phương, đặc biệt là nguồn sinh vật biển và nước lợ của đầm phà Lăng Cô.

Cùng với bãi biển Lăng Cô vùng đất rộng Lăng Cô là vùng đất cuối phía tây nam Thừa Thiên Huế có dãy Trường Sơn ôm chặt bãi biển Lăng Cô tô vẽ hữu tình sơn thủy, nhưng không đơn độc chỉ có màu xanh của cây rừng, màu biếc thẳm của làn nước biển,

mà còn có những mái nhà ngói đỏ ẩn hiện dưới các hàng dừa xanh, có tháp chuông nhà thờ ngân vang vào những giờ lễ thánh và sát bãi biển có làng chài từ nhiều năm về đêm các bạn chài giăng đèn tít tắp ngoài khơi câu mực, đánh bắt cá thu, sò huyết, tôm hùm, tôm sú,... cung cấp món ăn đặc sản cho người dân địa phương, đặc biệt là nguồn ẩm thực sinh vật biển và nước lợ của đầm, phá Lăng Cô.

Tính đến năm 2000 vùng đất cát biển của Việt Nam là 502.045ha kéo dài dọc ven biển từ Quảng Ninh đến Trà Vinh. Đặc điểm vật lí của loại đất cát này có tỉ lệ hạt cát ở trạng thái rời rạc là 95-98% thành dễ bị gió đẩy đi theo chiều gió, nên người dân bản địa đã có danh thuật là “gió bay, gió nhảy”. Theo các nhà khoa học đất trong Hội Khoa học đất Việt Nam thì vào mùa khô độ ẩm lớp đất mặt rất thấp chỉ còn 1% đạt tới độ ẩm cây héo; nhiệt độ vào mùa hè lên rất cao, có thể lên tới 64°C hoặc hơn. Trên cát đất cát ven biển thường chỉ có các loại cỏ chịu hạn mọc rải rác như cỏ lông chông (*spinifex litoreus*), cỏ quần xanh (*frimbristylis sericeae*). Vào mùa hè gió Tây Nam khô nóng thổi mạnh xen kẽ với gió mùa Đông Nam; vào mùa đông lại bị ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc ở các tỉnh Miền Trung với tốc độ gió cũng khá mạnh đã làm cho cát bay tạo thành các cồn cát di động, nhiều khi vùi lấp làng mạc, ruộng vườn, đường sá, cản trở giao thông,... Ngoài ra, “trong mùa mưa, lượng mưa lớn kéo trôi cát tạo thành các suối cát lớn lấp ruộng vườn, đất đai màu mỡ,...” (“Đất Việt Nam” của tập thể các nhà khoa học thuộc Hội Khoa học Đất Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, năm 2000, trang 323).

Ven biển Việt Nam có diện tích đất ngập mặn khoảng gần nửa triệu hecta. Trên diện tích này chất bùn loãng vừa “dở đất, dở nước” được hình thành từ các loại rừng ngập mặn là rừng mắm (*Avicennia*) và về sau là rừng đước (*Rhizophora*) ở Miền Nam và rừng sú ở Miền Bắc. Ngoài ra, còn có các loại rừng như rừng vẹt, rừng chà, rừng giá,...

Các nhà khoa học đã phân loại thảm thực vật rừng ngập mặn của Việt Nam như sau:

1/ Vùng I thuộc vùng bờ biển của tỉnh Quảng Ninh có diện tích đất ngập mặn là 45.000ha, mà diện tích rừng ngập mặn là 39.000ha. Các cây rừng ở đây sinh trưởng xấu, chiều cao không quá 8m do mùa đông lạnh, lớp bùn trầm tích mỏng pha lẫn nhiều đá.

2/ Vùng II thuộc vùng bờ biển đồng bằng sông Hồng có diện tích đất ngập mặn là 20.000ha, trên đó diện tích rừng ngập mặn là 7.000ha. Cây rừng ở đây cũng sinh trưởng rất xấu; chiều cao không quá 6m do mùa đông lạnh, lại bị gió, bão mạnh và độ mặn của biển lớn,... nên cây rừng không phát triển được.

3/ Vùng III thuộc vùng bờ biển Miền Trung có diện tích đất ngập mặn là 40.000ha, trên đó diện tích rừng ngập mặn là 14.000ha; cây rừng nói chung sinh trưởng tốt và đều.

4/ Vùng IV thuộc bờ biển các tỉnh Nam Bộ có diện tích đất ngập mặn lớn nhất của cả nước là 389.000ha. Ở đây có nhiều loài cây có giá trị cho năng suất cao như cây đước, hàng năm đạt năng suất bình quân trên 10m³/ha/năm.

Ven bờ biển Miền Trung từ tỉnh Thừa Thiên - Huế đến tỉnh Ninh Thuận có 12 đầm, phá chiếm khoảng 21% chiều dài bờ biển. Những đầm, phá này có kích thước, hình dáng khác nhau. Phá Tam Giang ở Thừa Thiên - Huế là loại phá lớn trên thế giới. Ở bờ biển của tỉnh này có các đầm như đầm Sam, đầm Thanh Lam, đầm Thuỷ Tú, đầm Hà Trung và đầm Cầu Hai. Diện tích của phá Tam Giang, đầm Cầu Hai là 216km², dài đến 68km và rộng là 2-10km; có độ sâu trung bình là 1,6m và độ sâu lớn nhất là 4m. Trong phá đầm này có Cửa Thuận An dài đến 6.000m, rộng là 350m và độ sâu từ 2 đến 11m, còn cửa Tư Hiền thì chiều dài là 1.000m, chiều rộng là 100m, độ sâu chỉ 1m.

Từ Thừa Thiên - Huế đi vào lần lượt có đầm phá: Lăng Cô, Trường Giang, An Khê, Nước Mặn, Trà Ô, Nước Ngọt, Thị Nại, Cù Mông, Ô Loan, Thuỷ Triều và Nại.

Các đầm phá ven bờ biển của đất nước có giá trị về nhiều mặt về chức năng của môi trường và tiềm năng tài nguyên đặc biệt là tài nguyên sinh vật. Về chức năng môi trường các đầm phá có vai trò hỗ trợ điều hoà tự nhiên ở vùng khí hậu khô, nắng nóng dài, lượng nước bốc hơi cao, mưa lại thường tập trung hình thành đới khí hậu khắc nghiệt. Mặt khác, đầm phá có vai trò điều hoà, giảm thiểu tác động của môi trường các chất gây bẩn từ các tiểu lưu vực sông đổ về trước khi trôi ra biển, bằng khả năng tự làm sạch. Những tài nguyên sinh vật khác phong phú là nguồn sống của cư dân trên vùng cát dài và rộng. Còn tài nguyên phi sinh vật có cát xây dựng, sa khoáng, cát màu trắng làm nguyên liệu thuỷ tinh,...

IV. HỆ KINH TẾ - SINH THÁI NƯỚC NGỌT

Hệ sinh thái nước ngọt là hệ sinh thái được hình thành và phát triển trên các vùng nước ngọt trong đất liền như ao, hồ, hồ chứa, sông, suối. Nước là yếu tố vô sinh của hệ sinh thái này. Môi trường nước khác hẳn với môi trường không khí làm cho hệ sinh thái ở nước cũng khác hẳn với các hệ sinh thái ở cạn.

Nước có tỉ trọng lớn nhất ở $3,98^{\circ}\text{C}$; trên và dưới nhiệt độ này nước đều nhẹ hơn nên đã làm cho các khối nước phân tán được theo chiều ngang hay chiều thẳng đứng tùy sự chênh lệch về nhiệt độ. Nước đóng băng nổi lên ở tầng mặt ngăn cản sự xâm nhập của nhiệt độ lạnh xuống tầng sâu.

Nước có tỉ nhiệt lớn cần phải có một lượng nhiệt khá lớn mới làm thay đổi được nhiệt độ của nước, nên nhiệt độ của môi trường nước thường thay đổi từ từ, không nhanh như ở không khí. Điều này rất thuận lợi đối với đời sống của các sinh vật ở nước. Nhiệt lượng của bức xạ mặt trời được dùng vào sự bốc hơi của các vực nước.

Quần xã sinh vật trong hệ sinh thái nước ngọt được phân biệt như sau: quần xã sinh vật ở hệ nước đứng (ao, hồ) và quần xã sinh vật ở hệ nước chảy (sông, suối,...).

Vật sản xuất là các thực vật phù du tự dưỡng, chủ yếu là tảo và các thực vật thượng đẳng sản xuất sinh khối từ các chất vô cơ và năng lượng mặt trời. Còn vật tiêu thụ là các động vật phù du và cá ăn các sinh vật khác hay các chất hữu cơ vụn nát kể cả các động vật đáy. Vật phân huỷ chủ yếu là các vi khuẩn và nấm.

Do sự phân hoá về điều kiện của môi trường nên trong hệ sinh thái nước người ta phân biệt quần xã sinh vật như sau: sinh vật nổi, sinh vật đáy và sinh vật ở ven bờ. Khi so sánh với hệ sinh thái trên cạn có thể thấy rõ sinh khối của vật sản xuất (tảo) so với vật tiêu thụ ở hệ sinh thái nước (động vật nổi và cá) là rất thấp. Ngược hẳn với sinh khối vật sản xuất (thực vật) so với vật tiêu thụ (động vật) ở hệ sinh thái trên cạn là lớn gấp nhiều lần.

Còn quần xã sinh vật sống ở các vực nước chảy (sông, suối) có khác với quần xã sinh vật ở các vực nước đứng. Tốc độ dòng chảy, hàm lượng O_2 hoà tan, chất dinh dưỡng,... đều là *các yếu tố sinh thái chính có ảnh hưởng đối với sự phân hoá* này.

Hệ sinh thái suối: Việt Nam có rất nhiều suối được phân bố ở vùng cao và ở vùng thấp có khác nhau theo đối độ cao và thấp. Còn về tính chất của nước suối ở vùng núi đồi theo độ muối thì chủ yếu có độ mặn là nhỏ hơn 1%. Về thành phần thủy sinh vật của hệ sinh thái này gồm có các loài thực vật thủy sinh, các loài ấu trùng, côn trùng, các loài ốc. Độ trong của nước lớn, nên các loài tảo phát triển trên sườn đá hình thành nguồn thức ăn cho các loài cá và động vật không xương sống. Một số nhà sinh học trên thế giới cho rằng trong hệ sinh thái suối của các nước thì quần xã thủy sinh vật có tỉ lệ của các loài đặc hữu cao, đồng thời còn có nhiều loài cho đến nay vẫn chưa được phát hiện.

Hệ sinh thái sông: cùng với hệ thống các suối Việt Nam có hệ thống sông cũng dày đặc. Thường người ta đã phân loại cấp sông thành hệ thống sông chính và phụ lưu các cấp gồm có phụ lưu cấp một đổ vào sông chính và phụ lưu cấp hai đổ vào phụ lưu cấp một. Còn có một tiêu thức phân loại hệ thống sông nữa như

sau: các suối đổ nước đầu tiên cho các sông là sông cấp một; nhánh sông có hai sông cấp một đổ vào sông cấp hai; nhánh sông có hai sông cấp hai đổ vào là sông cấp ba và sông chính là sông cấp cao nhất. Sông chính giữ cấp của mình trên một đoạn dài nhất định ngay cả sau đoạn dài có những nhánh sông lớn khác đổ vào làm cho khối lượng nước tăng đến gấp đôi.

Hệ thống sông chính của Việt Nam cho đến năm 2000 như sau:

Hệ thống sông Bằng và sông Kỳ Cùng: đây là các nhánh sông đầu nguồn của sông Tả Giang trong hệ thống sông Tây Giang (Trung Quốc) chảy qua hai tỉnh Cao Bằng và Lạng Sơn của Việt Nam.

Hệ thống sông Hồng: phát nguyên từ vùng núi cao của Vân Nam chảy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam qua vùng Đông Bắc và vùng đồng bằng Bắc Bộ có các phụ lưu là sông Lô, sông Gâm, sông Chảy ở vùng núi Đông Bắc; còn các phụ lưu là sông Đáy, sông Đuống, sông Luộc đều ở vùng Đồng Bằng Bắc Bộ.

Hệ thống sông Đà: cùng phát nguyên từ vùng núi cao của Trung Quốc chảy qua vùng Tây Bắc và hợp lưu với sông Hồng ở Việt Trì thuộc tỉnh Phú Thọ.

Hệ thống sông Thái Bình: gồm các sông Cầu, sông Thương, sông Lục Nam phát nguyên từ vùng núi Đông Bắc chảy vào sông Thái Bình và đổ ra vịnh Bắc Bộ.

Hệ thống sông Mã: có sông Chu là phụ lưu chảy qua tỉnh Thanh Hoá.

Hệ thống sông Cả: có phụ lưu là sông Con, sông Ngàn Sâu chảy qua các tỉnh Nghệ An và Hà Tĩnh.

Hệ thống các sông tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế: gồm các sông ngắn, phát nguyên từ sườn đông Trường Sơn chảy theo hướng Đông Tây ra biển Đông, trong đó dài hơn cả là sông Gianh, sông Thạch Hãn, sông Hương, sông Bồ, sông Ô Lâu,...

Hệ thống sông Thu Bồn: chảy qua tỉnh Quảng Nam, hệ thống sông Ba phát nguyên từ vùng núi cao của Tây Nguyên và chảy về biển Đông.

Hệ thống sông Sê San: vốn là một nhánh của sông Mê Kông phát nguyên từ vùng núi của hai tỉnh Kon Tum và Gia Lai rồi chảy vào sông Xê Kông của Campuchia để đổ vào sông Mê Kông.

Hệ thống sông Đồng Nai: có sông La Ngà phát nguyên từ vùng núi cao Lâm Viên của tỉnh Lâm Đồng; sông Bé phát nguyên từ vùng núi cao của tỉnh Đắk Lắk chảy qua vùng Đông Nam Bộ và sông Sài Gòn phát nguyên từ vùng cao nguyên của tỉnh Tây Ninh giáp biên giới với Campuchia.

Hệ thống sông Cửu Long: tức sông Mê Kông ở nơi tiếp giáp Campuchia và lãnh thổ Việt Nam tách thành hai nhánh: sông Tiền và sông Hậu chảy qua vùng Tây Nam Bộ rồi đổ ra biển Đông bằng chín cửa sông, từ đó được ghi danh là sông Cửu Long.

Nhìn chung, các sông ở Bắc Bộ và Nam Bộ đã tạo nên hai miền đồng bằng rộng lớn là châu thổ sông Hồng và châu thổ sông Cửu Long. Còn các dòng sông ở Miền Trung của Việt Nam đều là các sông ngắn có độ dốc lớn. Hệ thống sông suối của Việt Nam phân bố dày và tương đối đồng đều tạo nên các cảnh quan đẹp.

Hệ sinh thái hồ: Việt Nam trong hệ sinh thái hồ có hai dạng hồ là hồ tự nhiên và hồ nhân tạo. Về hồ tự nhiên thường có diện tích không lớn và số lượng cũng có hạn. Trong số hồ tự nhiên có hồ Ba Bể ở tỉnh Bắc Kạn có diện tích khoảng 450ha; hồ đầm Vạc ở tỉnh Vĩnh Phúc có diện tích khoảng 250ha; hồ Tây ở thủ đô Hà Nội có diện tích mặt nước trên 540ha; Biển Hồ ở tỉnh Gia Lai có diện tích khoảng 600ha; hồ Lắk ở tỉnh Đắk Lắk có diện tích khoảng 500ha; hồ Đôn Dương ở tỉnh Lâm Đồng có diện tích khoảng 1000ha, hồ Đan Kia cũng ở tỉnh Lâm Đồng có diện tích khoảng 200ha; hồ Biển Lạc - Núi Ông ở tỉnh Bình Thuận có diện tích khoảng 2.000ha. Các hồ tự nhiên khác có diện tích nhỏ, nhưng số lượng của các loại hồ này lớn như ở Hà Nội có trên 10 hồ tự nhiên mà diện tích của mỗi hồ chỉ trên dưới 20ha mà thôi. Có một số hồ tự nhiên hình thành một số cảnh quan đẹp trở thành tài nguyên của ngành du lịch đang phát huy phương thức du lịch sinh thái tích cực như hồ Núi Cốc ở tỉnh Thái Nguyên; hồ Đồng Mô, hồ Suối Hai ở tỉnh Hà Tây; hồ Đại Lải, hồ Vân Trục ở tỉnh Vĩnh Phúc; hồ Cẩm Sơn ở tỉnh Bắc Giang; hồ Sa Khương ở tỉnh Lai Châu; hồ Đá Bàn ở tỉnh Khánh Hoà; hồ Đa Nhím, Đa Tê ở tỉnh Lâm Đồng.

Cùng với hồ tự nhiên kể trên còn có loại hồ chứa nước với số lượng lớn gấp 2,5 lần tính đến năm 1995. Các hồ chứa nước có ở vùng đồi núi trung du và cả ở vùng đồng bằng có thể nói là được phân bố đều ở các Miền Bắc, Trung và Nam của đất nước; các hồ chứa có kích thước lớn thường gặp là ở các sông lớn vùng Đông Bắc, vùng Tây Bắc, Bắc Bộ, vùng Tây Nguyên và vùng Đông Nam Bộ.

Các hồ chứa nước nhân tạo thực sự được xây dựng từ năm 1960. Đến năm 2000 đã có 4000 hồ lớn nhỏ với diện tích mặt nước lớn hơn 1000km² và với dung tích là hơn 20 tỉ m³. Trong số hồ chứa nói trên có một số hồ lớn như: hồ Thác Bà, hồ Hoà Bình, hồ Trị An, hồ Dầu Tiếng,... Khác với hồ tự nhiên ở chỗ hồ chứa thường là rộng và sâu hơn, thời gian tồn lưu nước thì ngắn hơn rất nhiều, về lượng trầm tích bồi lắng lại nhanh và nhiều hơn do vùng lưu vực rộng hơn,... Những đặc điểm trên có ảnh hưởng đáng kể đối với đặc tính của thủy sinh vật của hồ chứa có khác với hồ tự nhiên vừa về định tính và về định lượng.

Cùng với các loại hồ tự nhiên và hồ chứa nước có một dạng hệ sinh thái là ao. Trên các tỉnh, huyện, xã, thôn, bản của đất nước loại hình thủy vực là ao quả là rất phổ biến. Đặc điểm của ao trước hết là kích cỡ rất nhỏ, nên đáy của ao mềm gồm đất thịt hoặc bùn nhuyễn, nước đứng ngừng tụ. Về thành phần và về số lượng của động vật nổi và động vật đáy của thủy vực ao thì biến đổi rất lớn là tùy theo mục đích khai thác của người chủ sở hữu ao.

Trong các thủy vực dạng hồ - một hệ sinh thái, cũng như hệ sinh thái rừng,... cần lưu ý hiện tượng diễn thế sinh thái. Ở phần trên đã phân biệt dạng hồ tự nhiên và hồ chứa nước. Đặc điểm của sự hình thành hồ chứa là việc xây đập ngăn sông để tích nước ở vùng thượng lưu. Một hệ sinh thái ở ven sông lòng sông chính ở vùng thượng lưu đập gồm sông, suối, ao, ruộng lúa,... hoặc các hệ sinh thái cạn như rừng, đồng cỏ, khu dân cư,... sẽ bị ngập nước khi đã có hồ đang tạo nên một hệ sinh thái mới là hệ sinh thái hồ chứa.

Hệ sinh thái này vốn có các đặc điểm về điều kiện tự nhiên và quần xã sinh vật là hoàn toàn có khác so với tình hình trước khi hình thành hồ chứa. Do thời gian tồn lưu nước là ngắn (thường dưới một năm) tỉ lệ trao đổi nước rất nhanh tạo khả năng bồi lắng lòng hồ lớn và nhanh. Diễn thế sinh thái và chất lượng của môi trường nước hồ chứa từ khi được hình thành cho đến khi không được coi là hồ chứa (thành một hệ sinh thái cạn do sự bồi lấp lòng hồ bởi nạn xói mòn, hoặc thành đầm lầy) là một quá trình biến đổi lâu dài và phức tạp.

Người ta phân biệt diễn thế sinh thái của hệ sinh thái dạng hồ theo từng giai đoạn phát triển cũng là diễn thế hình thái. Do hình thái thủy vực dạng hồ có những sự tác động nhất định đối với các đặc tính của môi trường (dòng chảy, độ trong, độ sâu, các yếu tố hoá học,...), đây cũng là yếu tố quan trọng có ảnh hưởng đối với diễn thế sinh dưỡng thủy vực.

V. HỆ KINH TẾ - SINH THÁI DU LỊCH CỦA VIỆT NAM

Các hệ sinh thái đất rừng, biển đảo, sông suối, thác hồ ao và số dân gồm 54 bộ tộc Việt Nam trên các vùng đất cũng cấu thành hệ kinh tế sinh thái du lịch của đất nước. Với vị trí địa lí tự nhiên ở Đông Nam châu Á, lại liền kề Thái Bình Dương, Việt Nam quả được ưu ái về hệ kinh tế sinh thái du lịch so với một số nước.

Với hệ kinh tế sinh thái du lịch đa dạng, phong phú Việt Nam mới thực sự khẳng định được chiến lược phát triển du lịch thành một ngành kinh tế mũi nhọn 2001-2010, trên cơ sở khai thác có hiệu quả lợi thế sẵn có về điều kiện tự nhiên, sinh thái, truyền

thống lịch sử văn hoá của mình, vừa huy động các nguồn lực sẵn có, vừa tranh thủ sự hợp tác quốc tế.

Theo mục tiêu cụ thể thì năm 2005 khách du lịch quốc tế sẽ đạt từ 3 đến 3,5 triệu lượt người; còn khách trong nước sẽ đạt từ 15 đến 16 triệu lượt người và tổng số thu nhập về du lịch sẽ đạt trên 2 tỉ USD.

Năm 2010 số khách quốc tế đến Việt Nam sẽ đạt từ 5,5 đến 6 triệu lượt người; còn khách trong nước sẽ đạt từ 25 đến 26 triệu lượt người và tổng số thu nhập về du lịch sẽ đạt từ 4 đến 4,5 tỉ USD (quyết định số 97TTG ngày 22.7.2002 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt chiến lược phát triển du lịch Việt Nam năm 2001-2010).

Trong hệ sinh thái đặc thù mà Việt Nam trong mấy năm qua đã từng bước phát huy có kết quả của hoạt động kinh tế du lịch biểu hiện rõ các phân hệ sinh thái du lịch qua các vùng lãnh thổ như sau:

1/ Vùng hệ sinh thái du lịch Bắc Bộ gồm từ tỉnh Hà Giang đến tỉnh Hà Tĩnh, trong đó địa bàn động lực tăng trưởng du lịch là Hà Nội - Hải Phòng và Hạ Long.

2/ Vùng hệ sinh thái du lịch Bắc Trung Bộ gồm từ tỉnh Quảng Bình đến tỉnh Quảng Ngãi, trong đó thành phố Huế và Đà Nẵng là trung tâm của vùng và cũng là địa bàn động lực tăng trưởng du lịch Quảng Trị - Huế - Đà Nẵng và Quảng Nam.

3/ Vùng hệ sinh thái du lịch Nam Trung Bộ và Nam Bộ gồm các tỉnh từ tỉnh Kon Tum đến tỉnh Cà Mau. Trong vùng này có hai á vùng du lịch Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Trung tâm của

vùng là thành phố Hồ Chí Minh và các địa bàn tăng trưởng du lịch có thành phố Hồ Chí Minh - Nha Trang - Đà Lạt; thành phố Hồ Chí Minh - Cần Thơ - Hà Tiên - Phú Quốc và thành phố Hồ Chí Minh - Vũng Tàu - Phan Thiết.

Thật ra các tỉnh khác vốn có các yếu tố sinh thái du lịch đặc thù không thể phủ nhận được, nhưng về quan điểm triết học không gian và thời gian là không thể cùng một lúc đủ khả năng đầu tư đầy đủ. Ngay cả những tỉnh trong các địa bàn trọng điểm cũng phải chú trọng việc đầu tư cần thiết. Ở các thành phố du lịch như Hạ Long, Huế, Nha Trang, Vũng Tàu, Đà Lạt, các đô thị du lịch như Sa Pa, Đồ Sơn, Sầm Sơn, Cửa Lò, Hội An, Phan Thiết, Hà Tiên,... việc đầu tư để phát triển du lịch phải hợp lí, nhằm bảo đảm sự hài hoà giữa sự phát triển kinh tế chung của đô thị với sự phát triển của du lịch bền vững.

Trong những năm đầu của thế kỉ XX, hoạt động du lịch đã sớm có những diễn hình chớm nở, nhưng những âm mưu hoạt động gây chiến tranh dẫn đến cuộc chiến tranh thế giới lần thứ I và lần thứ II kéo dài từ những năm từ 1915 đến mãi sau những năm 1975-1980 đã hạn chế hoạt động du lịch trong từng nước, từng khu vực và nói chung trên nhiều nước. Cho mãi đến nay bước vào thiên niên kỉ thứ ba vẫn ở một số vùng còn xảy ra các cuộc chiến tranh cục bộ hoặc nạn đói kém cản trở không nhỏ việc triển khai hoạt động du lịch vốn là một nhu cầu bức xúc của con người hiện đại. Thiếu hoạt động du lịch con người hiện đại cảm thấy cuộc sống chật hẹp, thiếu thốn về văn hoá, tâm nhĩn,... Một số nước đã coi trọng lĩnh vực dịch vụ du lịch. Hàng năm họ vừa thoả mãn nhu cầu về du lịch của người dân bản quốc và cả của du khách quốc tế, đồng thời lĩnh vực này còn trở thành một ngành

kinh tế mũi nhọn đóng góp vào sự tăng trưởng tổng giá trị sản phẩm quốc nội của họ, do đó họ có điều kiện nâng cao mức sống vật chất của người dân và tăng thêm cơ sở vật chất- kĩ thuật của bản thân đất nước họ. Họ còn giữ được mối quan hệ hữu nghị phát triển, tăng thêm lợi thế sâu đậm với một số nước nữa.

Có thể *phân biệt trong điều kiện hoạt động du lịch hiện nay* thành hoạt động du lịch truyền thống và hoạt động du lịch sinh thái.

Du lịch truyền thống: dựa vào các yếu tố sinh thái sẵn có của thiên nhiên trong nước hoặc xa hơn ở một số nước để tham quan, tìm hiểu các khu rừng nguyên sinh, các dãy đảo trên vùng biển nổi tiếng, các hang động thiên nhiên, các dãy núi trùng điệp, các vườn quốc gia,... hoặc dựa vào các yếu tố sinh thái mà con người cổ xưa hoặc hiện đại đã tạo dựng nên và hiện đang được bảo tồn như các khu di tích lịch sử, các khu lăng mộ cổ, các khu danh thắng vừa là một phần của thiên nhiên và vừa do con người cải tạo, mở rộng, phát triển,...

Như vậy, du khách bằng du lịch truyền thống có thể hiểu biết thêm về lịch sử hình thành các điểm mà mình đã đến tham quan, tìm hiểu làm cho tri thức của mình mở rộng tầm nhìn so với cảnh quan trong vùng đất có hạn của mình sinh sống hoặc qua sách, báo mà mình có điều kiện được thông tin,... Người du khách còn giành thời gian nghỉ dưỡng ở những nơi họ cảm thấy thoả mãn yêu cầu bình thường của mình.

Du lịch sinh thái (Écotourisme): du lịch sinh thái không tách hẳn loại hình du lịch truyền thống đã có trên thế giới và đến nay du lịch sinh thái có những điều kiện thuận lợi để phát triển song

song cùng du lịch truyền thống vốn đang tồn tại. Nếu du lịch truyền thống như trên đã khẳng định là dựa vào thiên nhiên, tức những tài nguyên du lịch, sẵn có trong thiên nhiên thì du lịch sinh thái vẫn không tách được những tài nguyên vốn có sẵn này. Còn một số loại hình hoạt động của du lịch truyền thống như tắm biển, tắm suối nước nóng, nước khoáng, leo núi, nghỉ dưỡng,... cũng thuộc du lịch truyền thống thì du lịch sinh thái vẫn không “loại trừ”, mà vẫn phát huy tích cực.

Vì vậy, có thể thấy du lịch sinh thái là loại hình du lịch vừa phát huy những ưu thế vốn có của loại hình du lịch truyền thống ở mức độ đầy đủ hơn, vừa đa dạng hoá thêm những hoạt động mà nhân loại đang có nhu cầu và điều kiện phát triển. Qua các tua du lịch sinh thái con người có nhận thức sâu sắc về sự gắn kết giữa các yếu tố sinh thái với các cảm xúc và các nhận thức về sinh thái học làm cho trí óc của mình sáng thêm về môi trường nói chung trong cuộc sống hiện đại. Đây cũng là sự khác biệt giữa loại hình du lịch sinh thái với loại hình du lịch truyền thống.

Một yếu tố sinh thái tự nhiên góp phần hình thành tài nguyên đáng kể của hệ sinh thái du lịch của Việt Nam là hệ thống các hang động và các thác tự nhiên.

Từ các tỉnh miền núi phía bắc có thác Mơ nằm giữa khu bảo tồn thiên nhiên là Nà Hang cách thị xã Tuyên Quang gần 100km tạo một cảnh quan độc đáo, hấp dẫn; thác Bản Giốc ở huyện Trùng Khánh tỉnh Cao Bằng có độ cao trên 30m do dòng sông Quây Sơn chảy qua lãnh thổ Việt Nam đến địa phận xã Đàm Thủy. Giữa thác có một mô đá vôi rộng xẻ dòng sông làm thành ba luồng nước trắng. Ở tỉnh Bắc Kạn cách hồ Ba Bể chừng 3km

có thác Đầu Đẳng từ dòng sông Năng chảy đến địa phận tỉnh Tuyên Quang giữa hai dãy núi đá vôi với độ dốc lớn và trên chiều dài chừng 2km. Ở tỉnh Nghệ An có thác Khe Kẻm trong khu bảo tồn thiên nhiên Pù Mát thuộc huyện Con Cuông và quốc lộ số 7 khoảng 15km; nước từ độ cao 120m đổ xuống qua 3 bậc thang cũng là một cảnh quan thiên nhiên đẹp ở các tỉnh phía bắc Trung Bộ.

Vào đến tỉnh Gia Lai ở huyện Chư Prông cách thành phố Plâycu trên 30km có thác Xung Khoeng cao khoảng 40m nước đổ xuống chảy qua các khe đá. Ở tỉnh Đắk Lắk có thác Dray Sáp cao 20m và trải rộng đến gần 100m chặn dòng sông Xêrêpóc (tiếng Êđê là thác khói) cách thành phố Buôn Ma Thuột 30km. Thác Dray Sáp nằm giữa hai dòng sông là sông Krông Ana và sông Krông Knô (theo truyền thuyết của người Mnông là sông vợ và sông chồng). Trên sông Pô Cô có thác Yaly cao đến 40m là thác lớn nhất ở các tỉnh Tây Nguyên. Đường vào thác được nâng cấp và cũng tại đây được xây dựng nhà máy thủy điện Yaly có công suất 720MW đạt sản lượng điện 3,6 tỉ Kwh.

Tỉnh Lâm Đồng có nhiều thác như thác Prenn, thác Pong Gua, thác Đambri, thác Gougah, thác Cam Ly, thác Đantala đã hình thành nhiều điểm du lịch của Lâm Đồng nói chung và thành phố Đà Lạt nói riêng.

Trong các tài nguyên du lịch Việt Nam có loại tài nguyên độc đáo là tài nguyên văn hoá bản địa đa dạng, phong phú làm cho tài nguyên du lịch nhân văn mà Việt Nam có thể tự hào bao gồm lối sống, tập tục, sinh hoạt lễ hội, văn hoá, các sản phẩm thủ công truyền thống lâu đời, các di tích lịch sử kể cả các kiến trúc nghệ

thuật, các đặc sản ẩm thực,... Thực tế một đất nước có 54 bộ tộc anh em, trong đó có bộ tộc không đông nhưng về phong tục, truyền thống là độc đáo làm cho các bộ tộc khác mến mộ.

Đặc biệt các lễ hội của các bộ tộc độc đáo đến nay vẫn được duy trì, phát huy như các trò chơi ném còn, múa xoè, hát đối,... của các bộ tộc Thái, Mường, Tày, Dao,... Ở vùng núi phía bắc có các lễ hội đua voi, đâm trâu, mừng lúa mới,... Ở vùng Tây Nguyên có các sản phẩm thủ công, mĩ nghệ, hàng dệt thổ cẩm,... đa dạng, được nhân dân các vùng trong nước và khách quốc tế ưa chuộng,... Các kiểu nhà sàn của người Thái, Mường ở phía bắc, hoặc nhà dài, nhà rông ở Tây Nguyên; kiểu kiến trúc và điêu khắc nhà mồ ở Đắc Lắc, Kon Tum, Gia Lai,... góp phần làm phong phú tính đa dạng trong các công trình nghệ thuật dân gian,...

Ninh Bình vừa phát hiện một di chỉ khảo cổ học Đồng Vườn ở thôn Thượng Phường thuộc xã Yên Thành, huyện Yên Mô trên khu đất cao; về phía đông là dãy núi Phấn Rừng; về phía tây là Đồng Mễ. Người ta đã tìm thấy ở Đồng Vườn trên bề mặt của di chỉ nhiều mảnh gốm thô, vụn thủng, xương gốm có pha nhiều sỏi sạn; gốm chủ yếu được nặn bằng tay, rìu đá, hòn ghè, mảnh tước,... Di chỉ khảo cổ học Đồng Vườn cách di chỉ khảo cổ học Mán Bạc ở phía đông chỉ khoảng 2km.

Theo sơ bộ nghiên cứu cho thấy di chỉ khảo cổ học này có niên đại vào khoảng 6.000 năm là vùng cư trú của nhóm người cổ sống trên diện tích khoảng 1.000m². Khu vực này nằm trong vùng lòng hồ Yên Thắng mà công trình đắp đập giữ nước ở lòng hồ này hoàn thành thì có nguy cơ bị ngập nước.

Du khách đến Đà Nẵng không thể bỏ qua điểm Ngũ Hành Sơn là năm ngọn núi đẹp ở vùng Non Nước Ngũ Hành Sơn. Ngũ Hành Sơn chỉ cách thành phố Đà Nẵng có 10km về phía đông trên đường từ trung tâm đến Hội An. Bên trái con đường nhựa này là Thủy Sơn, Mộc Sơn; bên phải con đường này là Khổ Sơn và đối diện với Mộc Sơn là Kim Sơn rồi đến Hoả Sơn. Khi ngoạn cảnh trên hòn Thủy Sơn là vọng Giang Đài, vọng Hải Đài, chùa Tam Thai, chùa Linh Ứng, động Huyền Không và hang Âm Phủ. Đến hòn Kim Sơn có động Quan Âm, Dương Hoả Sơn với chùa Phổ Đà; đến động Huyền Vi với nhiều cảnh đẹp gần hồ nước có 5 phiến đá giống tượng người.

CHƯƠNG V
**MỘT SỐ MÔ HÌNH SINH THÁI
Ở VIỆT NAM**

**I. ĐIỂM QUA MỘT SỐ MÔ HÌNH MỚI VỀ LÀNG
SINH THÁI Ở VIỆT NAM**

Từ sau năm 1990 khi có quyết định thành lập Viện Kinh tế-Sinh thái Việt Nam thì bắt đầu thực hiện một số dự án làng sinh thái.

Dự án làng sinh thái ở vùng đất cao ở huyện Ba Vì của tỉnh Hà Tây được tiến hành ở hợp tác xã Hợp Nhất. Trên vùng núi này người dân bao đời đã sinh sống du canh, đốt rừng làm nương rẫy để có diện tích “đất mới” nên gây ra tình trạng phá rừng, xói mòn trầm trọng.

Các nhà khoa học sinh thái quyết định chuyển 85 hộ du canh thành định canh trên các diện tích bậc thang nhằm giảm xói mòn để gieo trồng, trồng cây lấy củi đun, đào ao nuôi thả cá. Hệ thống ruộng bậc thang không làm theo kiểu truyền thống cũ không giữ được nước cho cây trồng và dễ bị xói mòn đất nhanh; mà cải tiến hoàn toàn theo từng phần đất được tính toán theo cấp độ dốc của đất, lại có phần đất khoanh nuôi cây chắn gió, đồng thời các hộ

dân được hỗ trợ đầu tư cơ sở điện khí hoá, bảo đảm khâu thuỷ lợi ổn định cho cây trồng.

Kết quả hai năm đầu 85 hộ không những bảo đảm sản lượng cây lương thực đối với cuộc sống lại chủ động chất đốt, phát triển nuôi trồng thuỷ sản, chăn nuôi lợn, gà, trâu, bò. Có hộ còn tăng được thu nhập bằng một số nghề phụ. Số hộ dần dần tăng thêm đến nay đã trên 100 hộ định cư định canh vững bền.

Các du khách trong nước và nước ngoài khi đến tham quan Vườn Quốc gia Ba Vì có dịp vòng qua làng sinh thái Hợp Nhất khen ngợi cảnh quan của “làng sinh thái” được bảo tồn có ý thức môi trường xanh, sạch, đẹp có các hoạt động sản xuất lâm- nông- ngư nghiệp và thủ công nghiệp. Một kết quả về văn hoá là hợp tác xã Hợp Nhất đã đầu tư xây dựng lớp mẫu giáo, tiểu học cho các cháu; một trạm y tế chuyên lo săn sóc sức khoẻ của người dân làm cho các hộ gia đình yên tâm trong cộng đồng làng sinh thái của mình.

Khác với mô hình làng sinh thái ở vùng đất cao miền núi ở Ba Vì nói trên, *một mô hình làng sinh thái ở huyện Triệu Phong* của tỉnh Quảng Trị ở thôn Vĩnh Hoà thuộc xã Triệu Vân là trên vùng đất cát ven biển Đông của tỉnh miền trung Trung Bộ.

Đặc điểm của vùng này nói chung là “cát nhảy, cát bay” vào mùa nắng gió, thời tiết nóng gay gắt; qua các thời kì lịch sử ở vùng này không thể trồng cây được. Người dân trong xã sống đạm bạc bằng nghề chài lưới ven bờ biển, nguồn thuỷ sản cũng ngày cạn kiệt và họ không có điều kiện ra khơi đánh bắt hải sản. Về điều kiện giao thông vùng đất cách xa thị xã Quảng Trị, đường sá được hình thành từ nhiều năm lòng vòng trên

vùng cát biển; mùa mưa có nơi ngập nước; mùa nắng thì nóng bỏng cháy chân.

Trước những đặc điểm về kinh tế - sinh thái của Vĩnh Hoà, các nhà khoa học kinh tế - sinh thái của Viện xác định hướng sản xuất của làng sinh thái này là đa canh nông nghiệp: hoa màu, rau quả, trồng cây chắn gió, tự túc chất đốt, nuôi thả cá, tôm nước ngọt trên diện tích dẫy cát nóng bỏng tưởng không chủ động được nước ngọt. Làng này đào mương dài tạo được nguồn nước ngọt vừa để nuôi trồng thủy sản, vừa dùng nước tưới cho cây trồng, còn các hộ gia đình đều có giếng nước bảo đảm lượng nước ngọt sạch hàng ngày.

Cũng giống như ở làng sinh thái Hợp Nhất ở Hà Tây, làng sinh thái ở Vĩnh Hoà ở Quảng Trị đã xây dựng lớp mẫu giáo, trường tiểu học cho các cháu trong điều kiện thôn làng ở cách xa thị trấn, có những sự khó khăn đi lại hàng ngày. Viện Kinh tế - Sinh thái bắt tay xây dựng mô hình *làng sinh thái trên vùng cát ven biển* cho làng sinh thái Vĩnh Hoà của huyện Lệ Thuỷ, tỉnh Quảng Bình. Đặc điểm của vùng cát này cũng tương tự vùng cát ở Triệu Phong của Quảng Trị. Do nạn cát đuổi lấp, người dân trên vùng cát của xã Hải Thuỷ không thể gieo trồng và chăn nuôi được. Mới qua ba năm gần đây người dân đã đa canh cây lương thực, rau quả, cây lấy củi, đào "ao âm phủ" nuôi tôm, cá, đạt năng suất tốt. Người ta còn tận dụng sức gió biển, sức nước suối để có nguồn điện trong khi nguồn điện quốc gia chưa về được. Làng sinh thái ở Hải Thuỷ cũng tạo được cơ sở trường tiểu học chủ động trong điều kiện xa quốc lộ 1 và xa huyện lỵ Lệ Thuỷ các cháu đi lại rất khó khăn; con đường cát ngoằn ngoèo, không bằng phẳng, đi bằng xe đạp cũng không thuận tiện.

Làng sinh thái vùng rừng ngập mặn ở Thanh Hoá

Huyện Tĩnh Gia thuộc phía nam tỉnh Thanh Hoá, giáp ven biển Đông dài 42km có ba cửa biển là cửa Ghép, cửa Bạng và cửa Hà Năm. Bãi bồi ven sông, ven biển khoảng 2.000ha. Vùng biển thường bị thiên tai do bão lụt, nắng hạn, đất bị bồi lấp. Huyện cũng có nhiều đất rừng khoảng 1.800ha, nhưng rừng nghèo, mà dãy núi tiếp giáp với dải đồng bằng hẹp, bị xói mòn nên đất bị bạc màu.

Trên diện tích rừng của huyện có diện tích rừng ngập mặn bị suy giảm và tình trạng bãi triều qua nhiều năm vẫn trong tình trạng bãi lầy không có cây ngập mặn. Nguồn hải sản trên bãi lầy của ba cửa sông chưa được đầu tư do có khó khăn về kinh phí, kiến thức và tổ chức kinh tế.

Năm 1997 Viện Kinh tế - Sinh thái phê duyệt dự án "Thử nghiệm trồng rừng ngập mặn ở xã Xuân Lâm" trên diện tích 20ha trong ba năm để khôi phục rừng ngập mặn bằng tập đoàn cây trồng hợp lí (dự án do Đại sứ quán Canada ở Việt Nam tài trợ). Hai năm đầu phục hồi thảm thực vật ngập mặn để tái lập sự cân bằng sinh thái và các hải sản dựa vào bán tự nhiên. Vào năm thứ ba trên diện tích 10% so với diện tích đã trồng cây, lấy đất đắp thành vườn cho người nông dân trồng cây thực phẩm. Đặc tính của cây được mọc chậm, lại thêm bị hạn hán nên thời hạn ban đầu (dự định 2 năm cây trồng sẽ đạt 1,5m) có chậm. Đến nay việc phủ xanh đất ngập mặn trợ trợ bằng cây ngập mặn đã gây ấn tượng tốt. Làng sinh thái vùng rừng ngập mặn ở Xuân Lâm là mô hình duy nhất về rừng - vườn - ao.

Đối với vùng úng trũng của đồng bằng Sông Hồng

Xã Phú Điền (có hai thôn là Phú Xuyên và Lâm Xuyên) thuộc huyện Nam Sách tỉnh Hải Dương là thuộc vùng úng trũng, canh tác lúa bắp bệnh. Trong các năm trước năm 1998, người dân Phú Điền cố gắng làm hai vụ lúa. Vụ chiêm thì phải bơm nước vào, vụ mùa lại phải bơm nước ra làm cho các hộ gia đình vừa tốn công, vừa tốn của. Đã thế vùng ruộng trũng lại sát thôn xóm nên thường xuyên được nhận nước thải từ chuồng gà, lợn, trâu, bò, kể cả một phần rác từ các hộ gia đình, làm cho nước bị ô nhiễm. Những gia đình ở sát ruộng đã có một phần nước được thay bằng công tác thuỷ lợi lại bị ngấm vào giếng của mình. Năng suất lúa qua hai vụ không tăng được bao nhiêu.

Các nhà kinh tế sinh thái ở Viện Kinh tế - Sinh thái cùng các cán bộ của huyện Nam Sách thống nhất thực hiện mô hình như sau: các chân ruộng trũng mà vụ lúa mùa thường bắp bệnh thì chuyển sang cấy lúa xuân kết hợp với nuôi cá. Trên bờ đắp đất cao thì trồng các loại rau màu và cây ăn quả theo phương thức liên canh để nâng cao hiệu quả kinh tế - sinh thái.

Theo phương thức liên canh nói trên về kiến thiết đồng ruộng đã thực hiện chuyển đổi cơ cấu sản xuất thì diện tích thường là từ 1.500m² trở lên với chiều dài 50m, chiều rộng 30m sẽ đào đắp như sau:

Đắp bờ làm vườn có:

Chiều rộng chân bờ:	3m (ao)
Chiều rộng mặt bờ:	2m
Chiều cao của bờ:	1,5m

Đào mương lấy đất đắp bờ và tạo diện tích sâu để nuôi cá:

Chiều rộng của mặt mương: 3m

Chiều rộng của đáy mương: 2m

Chiều sâu của mương: 1,5m

Đồng thời cần chú ý một số vấn đề như: khi đào mương quanh ruộng phải dành một lối đi để tiện đưa máy hoặc bò, trâu vào canh tác. Nếu diện tích ruộng hẹp có thể đào sâu giữa ruộng để lấy đất đắp bờ. Khi đào thì để riêng đất mặt một bên và sau đó sẽ phủ lên mặt bờ để giữ đất màu, tiện canh tác.

Các biện pháp canh tác: nhằm bảo đảm năng suất tăng, chất lượng tốt và có hiệu quả:

Đối với lúa xuân:

Về giống thì chọn giống lúa xuân chính vụ chất lượng tốt, nên chọn giống cấp I.

Thời vụ gieo mạ từ 1-10 tháng 12.

Thời vụ cấy mạ khi mạ được 6 lá cấy vào những ngày ấm trên 15°C.

Mật độ cấy khoảng 40 khóm/m²; mỗi khóm 5-6 dảnh, cấy nông tay.

Làm đất kĩ.

Phân bón, bón lót phân chuồng 4-5 tạ/sào và 10kg supe lân, bón lót 50% phân N trước khi cấy, còn lại bón thúc sớm.

Phòng trừ sâu bệnh bằng biện pháp tổng hợp, dùng các biện pháp thủ công như bẫy bướm, bắt sâu. Không dùng thuốc hoá

học vì có hại đối với cá. Cần tháo cạn nước để dồn cá xuống ruộng nếu có phun thuốc đúng liều lượng.

Kinh nghiệm là cố gắng điều khiển để lúa xuân trở từ ngày 1 đến ngày mùng 5 tháng 5 là tốt nhất.

Thu hoạch: chỉ cắt lưng cây lúa, để ra lại tái sinh thành lúa chết làm thức ăn cho cá. Năng suất lúa xuân đạt 5-6 tấn/ha.

Nuôi cá:

Thời vụ thả vào đầu tháng 3 và thu gọn vào cuối năm.

Mức nước ruộng: khi lúa xuân còn đẻ nhánh để mức nước thường xuyên trên mặt ruộng khoảng 10cm. Khi lúa đẻ xong có thể có mức nước 20cm trở lên để cá lên mặt ruộng kiếm ăn. Sau khi gặt lúa là cho nước ngập sâu để nuôi cá.

Mật độ thả: năm đầu thức ăn còn ít nên thả thưa từ 1,5 đến 2m²/mỗi con.

Cơ cấu và kích cỡ của cá khi thả có thể tham khảo như sau:

Trôi Ấn Độ cỡ 6-8cm; tỉ lệ đạt 40% tổng đàn.

Rô Phi cỡ 4cm; tỉ lệ 15% tổng đàn.

Chép cỡ 5cm; tỉ lệ 10% tổng đàn.

Mè cỡ 7-10cm; tỉ lệ 5% tổng đàn.

Trắm cỏ cỡ 15-20cm; tỉ lệ 30% tổng đàn.

Lưu ý là chỉ sau khi gặt lúa xuân mới thả trắm cỏ.

Chăm sóc nuôi dưỡng: về thức ăn cho cá thì chủ yếu là tận dụng thóc rụng và lúa chết, gốc ra để lại của vụ lúa xuân, đồng thời cá có thể ăn sâu bọ và cỏ dại làm sạch cho ruộng lúa. Có điều

kiện có thể cho ăn bổ sung bằng thóc, ngô lép, cám tổng hợp,... lượng thức ăn bằng 3% trọng lượng đàn cá trong ruộng.

Phòng bệnh: bảo đảm nguồn nước sạch và thoáng khí, vệ sinh đáy ruộng bằng vôi bột.

Trồng cây trên bờ:

Có thể tận dụng đất trồng các loại rau, đậu để có thể thu hoạch quanh năm và trồng cây ăn quả cải thiện cảnh quan, tăng thu nhập sau vài ba năm.

Tập đoàn cây trồng.

Các loại rau màu ngắn ngày có sẵn giống ở địa phương đáp ứng được yêu cầu của người tiêu dùng để tiêu thụ với giá cả vừa phải.

Các loại cây ăn quả như na dai, đu đủ, vải thiều, nhãn lông, bưởi, cam,... phải chọn giống cẩn thận.

Chuẩn bị đất: đối với cây ăn quả lâu năm phải đào hố sâu 50cm, đường kính 1cm. Đào phía mép bờ ruộng và bờ ao. Bón lót mỗi hố 30-50kg phân chuồng ủ mục trộn 2-3kg vôi bột.

Thời vụ trồng tốt nhất là mùa xuân, có thể ươm cây giống tập trung để chăm sóc cho cây khỏe năm sau mới trồng với mật độ phù hợp với từng loại cây; chú ý không vùi đất sâu mà chỉ trồng cây trên lớp đất màu.

Thường xuyên chăm sóc, tưới bón và diệt trừ sâu bệnh kịp thời.

Chăn nuôi:

Ngoài 3 loại canh tác chính là lúa-cá-cây có thể kết hợp chăn nuôi một số gia súc, gia cầm và phải đảm bảo vệ sinh môi trường thôn xóm và tận dụng chất thải cho cây và cá.

Sau thu hoạch vào tháng 11 có thể trồng một vụ rau ngắn ngày trên mặt ruộng hoặc gieo cấy cây họ đậu để làm phân bón ("*Làng sinh thái Phú Điền*" của Viện Kinh tế - Sinh thái xuất bản năm 2001, trang 58-63).

II. MỘT SỐ CƠ SỞ LÝ LUẬN KHOA HỌC NÓI CHUNG TRONG VIỆC XÂY DỰNG CÁC MÔ HÌNH LÀNG SINH THÁI ĐÃ CÓ

Trên đây mới giới thiệu một số mô hình trong 10 mô hình làng sinh thái đã có làm căn cứ để có thể rút ra một số bài học kinh nghiệm.

Vấn đề phân loại đất và xác định cơ cấu cây trồng ở từng vùng:

Như trong chương 4 về các hệ sinh thái kinh tế của Việt Nam, khi trình bày hệ sinh thái kinh tế đồng ruộng có nêu hệ thống nông nghiệp và khẳng định hệ thống nông nghiệp có những đặc điểm không giống nhau theo từng vùng. Có nắm được đặc điểm sinh thái tự nhiên khác nhau thì việc bố trí cây trồng mới hợp lý. Trong việc phân loại đất đối với các mô hình làng sinh thái từ năm 1991 đến nay đã có những sự phân loại đất như sau:

Đối với vùng trung du miền núi phía bắc theo độ dốc:

1. Trên đất dốc ít (3-5 độ) người dân kiến thiết thành ruộng bậc thang để trồng hoa màu ngắn ngày chịu hạn vụ đông xuân như mì, mạch, kê, vừng, đậu đỗ, cây có củ; gieo cấy lúa nước vụ hè thu và lợi dụng nước trời; nơi có nguồn nước có thể gieo cấy lúa nước hai vụ trong năm. Trên nương bờ ruộng bậc thang có

trồng cây phòng hộ lâu năm có tán che gồm các cây gỗ củi, cây có dầu, cây ăn quả.

2. Trên đất dốc vừa (5-25 độ) thì kiến thiết đồi thành nương bậc thang để trồng hoa màu cây lương thực, cây công nghiệp ngắn ngày 1-2 vụ trong năm. Cây trồng là theo chế độ canh tác cạn (Dry farming) theo đường đồng mức, cũng lợi dụng nước trời. Ở vùng đồi đất có tầng dày trên 1-2cm (đất phát triển trên phiến thạch sét hoặc granit), có nguồn nước đảm bảo 6-7 tháng/năm có thể kiến thiết thành ruộng lúa nước với hàng chục bậc thang xếp đều đặn trên một sườn, ruộng bậc thang rộng khoảng 5m và dốc đến 100m.

Ở sườn đồi dốc này kiến thiết thành bậc thang dẫu cứ mỗi năm cày bừa san bằng một ít, có đào mương, đắp bờ (bờ trên nương dưới), trồng cây lâu niên có tán che trên bờ hoặc xen với cây hàng năm trên nương. Còn hoa màu ngắn ngày chủ yếu là vào vụ thu (mùa mưa) theo đường đồng mức. Năm nào mưa sớm là có thể trồng hai vụ với các giống ngắn ngày như đậu tương, đậu dự, đậu xanh hoặc trồng gối vụ ngô, vụ đậu. Ruộng nương gần bản làng có điều kiện độ ẩm và tưới bổ sung có thể trồng rau, đậu vụ đông - xuân như cải canh, cải bắp, su hào, đậu cove, hành, tỏi, cà chua, rau cải.

3. Trên đất dốc vừa (5-25 độ) và dốc lớn (trên 25-30 độ) chuyên trồng cây dài ngày hoặc chuyên chăn nuôi. Các loại cây dài ngày thích hợp với đất dốc vùng trung du Bắc Bộ là chè, sơn, trâu, sò,...; cây ăn quả có cam, chanh, bưởi, dứa, mít,... thường trồng xen với cây họ đậu để phủ đất chống xói mòn. Đồng cỏ tự

nhiên cải tạo có trồng cây che bóng; có nơi trồng cỏ thâm canh để nuôi bò sữa,...

4. Trên đồi dốc ít hoặc nhiều, chủ yếu trồng các loại cây có củ (sắn, khoai sọ, khoai từ, khoai vạc, khoai mài,...) theo phương thức du canh du cư trước đây một số vùng bắt đầu phương thức luân canh thay đổi cây trồng trên từng chân đất như năm đầu trồng ngô, năm thứ hai trồng gieo lúa cạn, năm thứ ba trồng sắn; hoặc năm đầu trồng ngô, năm thứ hai trồng ngô, năm thứ ba trồng sắn,...

Nhưng phương thức luân canh thực chất là tranh thủ khai thác độ màu mỡ của đất mà không chủ yếu bảo vệ bồi dưỡng đất.

5. Vùng gò đồi trên các độ dốc thường được xây dựng các vườn rừng theo phương thức nông-lâm kết hợp, trồng xen cây công nghiệp dài ngày, cây ăn quả và cây lâu năm lấy gỗ; trồng cây ngắn ngày dưới tán cây dài ngày để hình thành vườn rừng với nhiều tầng. Phương thức này đến nay được khẳng định là phương thức tối ưu để xây dựng hệ thống nông nghiệp sinh thái vùng gò đồi ("*Vấn đề kinh tế sinh thái Việt Nam*" của Viện Kinh tế - Sinh thái, Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội năm 1993, trang 102-105).

Theo một số nhà sinh thái học thì đối với các mô hình kinh doanh trên đất dốc thường bị mưa nhiều nên tỉ lệ diện tích đất được cuốc xới là không vượt giới hạn cho phép tính theo độ dốc và chiều dài của dốc. Nếu trồng loại cây nhỏ bé mà phải cuốc xới nhiều lần thì nhất định dòng chảy và lượng nước bị cuốn đi nhiều. Vấn đề lí luận quả không phức tạp và có tính thực tiễn sâu sắc, rõ ràng, cho nên những mô hình xây dựng các vườn cây trên vùng

cao để đạt kết quả ổn định, chắc chắn phải nắm chắc nguyên lý cơ bản này và phát hiện những yếu kém về các mặt kỹ thuật khác để có các giải pháp thiết thực. Đối với các vùng đất cao chưa có những mô hình sản xuất phù hợp với điều kiện kinh tế- sinh thái thì cần nghiên cứu kinh nghiệm về tổ chức, quản lý các mặt của các mô hình tiên tiến đã có, nhưng không máy móc, xem nhẹ những vấn đề mà thực tiễn của cơ sở đang kiến tạo để bổ sung, hoàn thiện. Điều này cũng là một nguyên lý khoa học của sinh thái học đối với kinh tế học của thời đại.

Thực sự cải tiến hệ thống canh tác trên đồng ruộng

Từ những năm 1988-1990 đến nay nhiều vùng trong cả nước đã không tiếp tục phương thức độc canh trong nông nghiệp nữa mà đã bước đầu có kinh nghiệm bằng các phương thức canh tác mới như đa canh, luân canh, tăng vụ, chuyển dịch cơ cấu cây trồng, nông nghiệp sạch. Ở những nơi điều kiện canh tác không thuận lợi người nông dân đã thực sự li khai với chế độ độc canh. Cuối thế kỷ XX, chỉ còn một số người do thiếu vốn, thiếu tư liệu sản xuất, còn áp dụng phương thức độc canh bằng các loại giống mới có năng suất cao nhưng vẫn phải bảo đảm nhiều phân hoá học, thuốc bảo vệ thực vật, tuy vẫn đạt sản lượng sản phẩm khá, nhưng vẫn không tránh được các sự rủi ro về dịch bệnh, về những sự biến động trên thị trường.

Sự cải tiến hệ thống canh tác trên đồng ruộng được thực hiện như sau:

Nông - lâm kết hợp (Agroforestry) - Phương thức nông - lâm kết hợp còn được gọi là hệ nông - lâm kết hợp được các

nước sử dụng trong những năm từ giữa sau thế kỉ XX. Ở Việt Nam, các bộ tộc vùng núi từ các thế kỉ trước đây đã thực hiện sáng tạo các dạng của hệ nông-lâm kết hợp này. Ở vùng Tây Bắc người Mường ở Hoà Bình sau khi phát nương, đốt rẫy là gieo lúa và gieo hạt xoan. Họ vừa chăm sóc lúa nước vừa chăm sóc xoan. Chỉ sau có ba vụ lúa nương thì rừng xoan đã khép tán. Có nơi người dân còn tạo thành rừng hỗn giao hai tầng xoan - tre, nứa. Người Mường ở các huyện vùng cao tỉnh Thanh Hoá cũng có kinh nghiệm về phương thức kết hợp này. Ở một số huyện vùng cao tỉnh Tuyên Quang, Yên Bái, Quảng Ninh, Cao Bằng cũng kết hợp trồng quế, lúa nương và sắn. Trong mấy năm đầu lúa nương và sắn che bóng cho cây quế non sinh trưởng. Một số huyện ở các tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi, Tây Nguyên,... đều có kinh nghiệm về kết hợp cây rừng và cây lương thực trên địa bàn nương rẫy. Từ sơ khai người dân miền núi của Việt Nam đã sớm sáng tạo phương thức ban đầu của hệ nông - lâm kết hợp để đến ngày nay hệ nông - lâm kết hợp được hoàn chỉnh tạo ra những nét mới của thời đại.

Hệ nông - lâm nghiệp gồm có các hệ canh tác sử dụng hợp lí diện tích đất đai, thể hiện tình hình các loại cây thân gỗ được gieo trồng và sinh trưởng trên dạng đất canh tác nông nghiệp, trên đồng cỏ chăn thả súc vật, hoặc các loại cây nông nghiệp cũng được gieo trồng và phát triển trên dạng đất canh tác lâm nghiệp. Điều nổi rõ là các loại cây thân gỗ và cây nông nghiệp được bố trí hợp lí trong không gian hay được lần lượt kế tiếp nhau hợp lí theo khoảng thời gian tương đối cần thiết, cũng tức

là giữa các loại cây được nghiên cứu về mối quan hệ tác động lẫn nhau cả về sinh thái học và về kinh tế. Qua kinh nghiệm sống về truyền thống lao động người Việt Nam đã nêu rõ sự gắn bó hữu cơ hay nói theo quan điểm sinh thái học mối quan hệ tương tác giữa các yếu tố sinh thái, tức giữa các loại cây lâm nghiệp với các loại cây nông nghiệp, giữa các loại cây dài ngày với các loại cây ngắn ngày trên cùng một môi trường sinh thái nhất định.

Có hai phương thức kết hợp là *phương thức nông - lâm* kết hợp và *phương thức lâm - nông* kết hợp tùy theo mục đích sản xuất. Ở phương thức nông - lâm kết hợp về thành phần các sinh vật có:

- * Cây thân gỗ lâu năm.

- * Cây thân thảo gồm có cây nông nghiệp ngắn ngày, đồng cỏ.

- * Vật nuôi gồm có đại gia súc, gia cầm, chim thú hoang, thủy sinh. Phương thức kết hợp nông lâm nghiệp này bảo đảm mục đích sản xuất nông nghiệp là chính, còn việc trồng xen các loại cây thân gỗ lâu năm là nhằm mục đích phòng hộ đối với cây nông nghiệp để chống xói mòn, chắn gió, giữ nước, che bóng, cải tạo đất,... tạo điều kiện thâm canh tăng năng suất của cây nông nghiệp, cung cấp gỗ, củi. Cần lưu ý là việc chọn các loại cây lâm nghiệp để trồng trên đất nông nghiệp là không có sự tác động làm giảm năng suất của cây trồng chính.

Đối với phương thức lâm - nông kết hợp thì mục đích sản xuất các sản phẩm là chính, việc trồng xen các loại cây nông nghiệp là sự kết hợp nhằm hạn chế cỏ dại, tạo điều kiện cho cây rừng

phát triển, kết hợp giải quyết một phần khó khăn về lương thực, thực phẩm trên địa bàn vùng cao. Qua kinh nghiệm của một số vùng đã triển khai có hiệu quả phương thức kết hợp lâm - nông nghiệp có thể thấy các kiểu canh tác như sau:

- * Trồng xen cây nông nghiệp ngắn ngày với cây rừng ở giai đoạn đầu khi cây rừng chưa khép tán. Có nơi đã trồng xen cây nông nghiệp với cây rừng ưa sáng như bồ đề, tre, luồng, téch hoặc trồng với cây rừng ở giai đoạn cây rừng còn non không ưa ánh sáng trực xạ mạnh như cây quế, cây mỡ,...

- * Trồng xen các cây lương thực, thực phẩm, dược liệu dưới tán rừng: cà phê, chè, dứa ta dưới tán rừng lim; sa nhân, thảo quả, gừng dưới tán rừng già.

Cùng với phương thức lâm- nông kết hợp còn có *các loại rừng vườn và vườn rừng trên đất dốc* như:

- * Rừng lương thực, thực phẩm, dược liệu gồm các loại: dẻ, sấu, đào lộn hột, dứa, quế, hồi,...

- * Rừng các cây công nghiệp thân gỗ lâu năm: cà phê với muồng đen; chè với trẩu; bời lời với điều,...

- * Vườn quả: nhãn, táo, vải, chôm chôm,...

- * Vườn rừng, rừng vườn: kiểu hai tầng thân gỗ thì tầng cao nhất là mít, tầng hai là chè; kiểu ba tầng thân gỗ thì tầng cao nhất là sầu riêng, tầng hai là măng cụt, dâu và tầng ba là bòn bon.

Trong những năm gần đây được phát triển thêm hệ *kết hợp nông - lâm - mục* rộng rãi ở khắp các vùng bằng các kiểu sau đây:

* Kiểu đồng cỏ trồng xen các loại cây thân gỗ lâu năm tạo nên các dãy rừng ngăn súc vật để luân phiên chăn thả, được chú ý trồng nhiều cây gỗ họ đậu nhằm tăng thức ăn cho vật nuôi và tăng độ phì của đất.

* Kiểu chăn nuôi dưới tán rừng phì lao trên đất cát ven biển hoặc dưới tán rừng luồng, tre đặc biệt ở miền trung du phía bắc.

* Kiểu trồng xen cây lương thực, thực phẩm và chăn thả súc vật dưới tán rừng.

* Các kiểu rừng vừa kết hợp canh tác nông- lâm với chăn nuôi và nuôi trồng thủy sản có kiểu rừng ngập mặn với nuôi tôm, cá; rừng tràm với nuôi cá và ong; rừng tràm với cấy lúa, nuôi cá và ong.

Hệ sinh thái VAC (Vườn - Ao - Chuồng)

Hệ sinh thái VAC là một hệ sinh thái nông - lâm kết hợp cũng tức là hệ vườn - ao - chuồng. Ở tỉnh trung du và miền núi còn kết hợp cả thành phần rừng để hình thành hệ sinh thái RVAC là rừng- vườn- ao- chuồng. Như vậy có thể hình dung hệ sinh thái này có tính chất khép kín kể cả yếu tố con người. Những sản phẩm của hệ sinh thái RVAC do từng yếu tố sản xuất ra, như về rừng qua các hệ sinh thái rừng đã trình bày ở phần trên; còn sản phẩm của vườn thì có rau, đậu quả, củ; của ao thì có cá, tôm, cua, ốc,...; của chuồng có thịt, trứng, sữa. Các sản phẩm các loại kể trên hoặc để chủ thể sản xuất- kinh doanh sử dụng hoặc tiêu thụ trên thị trường, còn các chất thải của thành phần này thì được sử dụng thành chất dinh dưỡng đối với thành phần khác.

Hệ sinh thái VAC hoặc RVAC là một sáng kiến kết hợp về hệ sinh thái đáng trân trọng của các nhà khoa học sinh thái và con người Việt Nam làm cho môi trường sinh thái phát triển bền vững phù hợp với lí luận khoa học và thực tế của nền kinh tế của đất nước.

Trên thế giới từ những năm 1980-1990 của thế kỉ XX, các nhà nông học đã thống nhất một quan điểm rõ về nền nông nghiệp sạch trong tiến trình xây dựng nền kinh tế bền vững. Nền nông nghiệp sạch sản xuất các nông sản phẩm sạch khắc phục những chất gây ô nhiễm như việc lạm dụng quá nhiều nitorat và các chất độc trong quá trình phòng trừ dịch hại. Tình hình chung trên thế giới đã thấy rõ việc lạm dụng các hoá chất trong nông nghiệp làm nhiễm bẩn môi trường, tăng chi phí sản xuất, làm suy giảm sức khoẻ của người tiêu dùng. Nạn ô nhiễm trong nông nghiệp có thể gây hậu quả nghiêm trọng đối với người dân trên vùng lãnh thổ rộng và xa như người sử dụng thuốc trừ sâu bệnh ở vùng thượng nguồn có thể gây hậu quả nguy hại cho người dân ở vùng hạ lưu, cho nên người ta đều khẳng định là có nông nghiệp sạch mới có hiệu quả rõ rệt đối với đời sống, đối với tương lai của nhân loại.

Thực hiện nền nông nghiệp sạch đòi hỏi việc tuân thủ các quy luật thiên nhiên phù hợp với các điều kiện về yếu tố sinh thái, bảo tồn tính đa dạng, việc du nhập các loại giống, loài thích nghi một cách thận trọng, việc thực hiện chế độ luân canh- đa canh và vẫn có thể không ngừng cải thiện độ phì của đất, có thể sử dụng hợp lí tài nguyên và tái tạo những tài nguyên có thể tái tạo được, bảo vệ có ý thức môi trường sinh thái.

III. KHẲNG ĐỊNH HỆ THỐNG KINH TẾ CẦN PHÁT HUY TRÊN VÙNG ĐẤT CAO

Hệ sinh thái - kinh tế trên vùng gò đồi trung du miền núi phía bắc Việt Nam có những thành phần như sau:

Lâm nghiệp: nói đến lâm nghiệp là nói đến nghề rừng. Nghề rừng có các chức năng như:

1. Bảo vệ môi trường sinh thái vật lí bằng việc điều hoà chế độ nước, giảm cường độ mưa lớn, tích cực chống nạn xói mòn.
2. Bảo hộ môi sinh của nhiều loài thực vật, động vật, mà có loại ở nơi khác không có: Đối với thực vật chú ý các loại cây gỗ, các loại cây khác là nguồn nguyên liệu làm giấy, thủ công mỹ nghệ, dược liệu,...
3. Bảo vệ các cảnh quan đã có, tạo dựng cảnh quan có thể có để phát triển du lịch, giao lưu giữa các vùng trong nước, thu hút du khách quốc tế,...

Đương nhiên lâm nghiệp có thể thực hiện các chức năng trong trường hợp cụ thể việc quản lí một cách khoa học đòi hỏi có sự ưu tiên nhất định để có thể đa dạng hoá, tổng hợp thực hiện các chức năng vốn có và không để rừng bị tàn phá, các chức năng phát huy cho nhau một cách bền vững.

Về mặt khoa học kinh tế sinh thái người ta lưu ý các nguyên tắc trong việc trồng rừng của ngành lâm nghiệp như:

1. Đối với các loại cây chính thì chọn những loại cây đã thực tế tỏ ra thích hợp tốt trong các điều kiện sinh thái của vùng. Kinh nghiệm của các đặc thù của Việt Nam không ít và trên thế giới

có các nước đã tổng kết điểm này như các nước Bắc Âu, Trung Quốc, Liên Xô, Úc,...

2. *Trường hợp hỗn hợp một số loại nhất thiết phải đạt mục đích làm giàu môi trường sinh thái và tính bền vững của hệ sinh thái của vùng*, cũng tức là tạo điều kiện thuận lợi cho sự tái sinh của các loại cây chính, bảo đảm thế mỹ quan của vùng và không ảnh hưởng đối với sự phát triển về kinh tế. Kinh nghiệm về mặt này có nhiều, có thể nêu một số ví dụ như xen canh ở một tỉ lệ nhất định các loại cây thường rụng lá theo mùa với các loại cây cho nhựa mà không rụng lá hoặc những loại cây có rễ ăn sâu với các loại cây có rễ nông, xen lẫn các loại cây chịu rét với các loại cây không chịu rét lâu ngày,...

3. *Cân đối giữa các lớp tuổi cây trên các phần đất nhất định tùy vùng*, thường người ta trồng mỗi lớp tuổi cây trên các diện tích có thể giống nhau hoặc không bằng nhau tùy đó để rải thời gian chăm sóc và thu hoạch nhằm tạo được sự bền vững, vừa đề phòng thiên tai, sâu bệnh do tính chống đỡ của cây phụ thuộc vào tuổi của cây.

4. *Trong quá trình chăm sóc và thu hoạch thường người ta chú ý luân phiên hợp lí tùy nhịp độ sinh trưởng của loại cây, kể cả các loại cây không dài ngày mà theo mùa vụ nhất định*. Những loại cây trồng với mục đích tạo cảnh quan người ta chọn các loại cây trộn lẫn nhiều màu sắc, có những dáng cây đẹp,...

Trồng trọt

Đối với trồng trọt thì yếu tố sinh thái cũng như chăn nuôi là đối tượng sản xuất kinh doanh và như ở phần chung đã nói yếu

tổ sinh thái bền vững thì đương nhiên làm cho đời sống của người dân chủ động vững bền trong cuộc sống. Các đối tượng mà con người sử dụng cho đến nay và lâu dài trong lĩnh vực (ngành) trồng trọt có thể quy lại các loại như sau:

1. *Các loại cây công nghiệp*: tùy phương hướng sản xuất để lựa chọn loại cây thích hợp làm cho đất khỏi bị xói mòn, thường người ta luân canh, xen canh với các loại cây lương thực. Kinh nghiệm có hiệu quả là xen canh theo loại cây lương thực dưới tán các loại cây công nghiệp; về bài học này nhiều tỉnh ở miền núi phía bắc Việt Nam có thể đúc kết thành nhiều bài học quý ở Tây Bắc, Đông Bắc, Việt Bắc, không những thuần về trồng trọt mà còn có xen chăn nuôi hoặc kết hợp chăn nuôi trong thời gian nhất định. Các loại cây công nghiệp của Việt Nam cũng đa dạng: cây lấy sản phẩm (lâm nghiệp), cây phủ đất, cây chắn dòng chảy, cây bóng mát, cây lương thực, dược liệu,...

2. *Các loại cây lương thực*: bài học là người ta luân canh với các loại cây làm thức ăn gia súc, kết hợp trồng lúa, màu với nuôi cá,...

3. *Các loại cây thức ăn súc vật* (ở phần chăn nuôi đã nêu): không quên là xác định các phương thức dự trữ cỏ trong mùa rất đậm cỏ khó phát triển, sẽ ảnh hưởng đối với chăn nuôi. Nhiều vùng phát triển trồng ngô, đậu,... làm thức ăn chăn nuôi như Thái Nguyên, Bắc Kạn, Bắc Giang, Phú Thọ, Vĩnh Phúc, Tây Nguyên có kết quả chủ động.

4. *Các loại cây cảnh*.

Chăn nuôi

Một quan niệm không xuất phát từ thực tiễn cho rằng đồng cỏ là diện tích không có rừng hoặc không trồng trọt. Quan niệm đó không thấy đồng cỏ được hình thành dưới tán rừng mà ở không ít nơi như miền núi trung du phía bắc hoặc phía nam Trung Bộ, Tây Nguyên,... đã phát triển đồng cỏ.

Người ta đã phân đồng cỏ làm 3 loại như sau:

- Loại đồng cỏ ở độ cao.
- Loại đồng cỏ trung gian, tức đồng cỏ ở độ cao vừa, tùy theo mùa nên có thể là đất trồng trọt hoặc đất để chăn thả súc vật nuôi hoặc là đất nương rẫy không ít nơi đã có.
- Những bãi chăn thả ở độ thấp hơn thường là không có đủ cỏ cho đàn súc vật. Trên các bãi chăn thả này người ta cho đàn súc vật vận động nhiều hơn để có thể giảm công chăn thả. Những loại bãi này thường bị xói mòn nhanh.

Các loại đồng cỏ nói trên về sinh thái học có nhiều yếu tố: khí hậu, đất, thực bì, con vật, người nuôi,... và cho đến nay ở một số nước đã đúc kết những bài học quý để tận dụng các yếu tố về sinh thái học nhằm đạt kết quả tốt, và hạn chế, khắc phục ảnh hưởng đến kết quả chăn nuôi như Ôxtrâylia, Ấn Độ, Bắc Âu, Tây Âu, Nam Mỹ,... Ở Việt Nam có những vùng ở Tây Bắc, Đông Bắc, Miền Trung, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ cũng đã có không ít bài học quý, kể cả Bắc Kạn, Thái Nguyên. Đáng tiếc là chưa có công trình nghiên cứu đầy đủ làm cơ sở cho các địa phương nhân rộng.

Một loại cây trồng trong chăn nuôi nhiều nơi cho đến nay tuy có trồng, nhưng quả thực chưa có công nghệ trồng cỏ, chưa nói

đến công nghệ trồng mới, vì vậy có nơi diện tích đất trồng cỏ khá lớn nhưng năng suất vẫn thấp, loại cây giống cây cỏ trồng không ngoài một số giống đã có từ nhiều năm. Về mặt sinh thái học như đã giới thiệu yếu tố sinh thái này quả nhiên ta chưa khai thác tốt, chưa bền vững. Có không ít nước như Mĩ, Ôxtrâylia, Bắc Âu,... đã đạt không ít thành công. Ở Ôxtrâylia đã xuất khẩu cỏ khô sang một số nước ở Châu Á hàng năm thu đến 800 triệu USD. Họ dự định sẽ tăng lượng xuất khẩu loại sản phẩm này trong các năm đến 25%. Nước tiêu thụ nhiều sản phẩm đặc biệt nay là Nhật Bản hàng năm nhập đến 1,4 tỉ USD mà nơi cung cấp chính là Mĩ. Theo kết luận của một số nhà khoa học sinh thái học thì Mĩ có điều kiện thích hợp đối với việc trồng cỏ khô có chất lượng tốt hơn ở Ôxtrâylia. Có nước như ở vùng Quynten cũng trồng cỏ khô nhưng mùa mưa kéo dài từ tháng 10 năm trước đến tháng 3 năm sau và không khí lại có độ ẩm cao làm ảnh hưởng đối với độ khô của cỏ. Hiện nay, Ôxtrâylia đã có công nghệ trồng cỏ khô mới có sản phẩm xuất sang đảo Kiuxiu của Nhật Bản và công nghệ này còn là một bí quyết sản xuất của công ti Colartec của Ôxtrâylia.

Thủ công nghiệp và công nghiệp

Nhờ các tài nguyên như tre, nứa, giang, mây, thường nhiều làng, bản, xã,... đã phát triển mạnh các nghề thủ công truyền thống lâu đời thực sự tăng việc làm, tạo điều kiện ổn định và nâng cao đời sống. Ở vùng cao nhiều nghề truyền thống phát triển từ lâu đời có nhiều kinh nghiệm quý về tay nghề sản xuất đan giỏ, làm võng, làm rổ, rá, thêu ren khăn, áo,... những nghề mộc, chạm khắc, rèn đập,... vô cùng phong phú. Nhìn chung, có những nghề

theo năm, có những nghề theo mùa,... và chung lại có thể phân biệt hai loại nghề: chuyên sản xuất hoặc dịch vụ.

Những khó khăn trong sự phát triển của lĩnh vực sản xuất dịch vụ này có thể quy lại vào những vấn đề như:

- Vốn đầu tư hạn chế về kĩ thuật, về nguyên liệu.
- Thị trường tiêu thụ không chủ động được.
- Thông tin, tập huấn về công nghệ, về tiên bộ khoa học,...

Vấn đề cần coi trọng là việc tuyên truyền và giáo dục về các biện pháp sử dụng hợp lí các nguồn tài nguyên và môi trường. Đây cũng là một phương thức xã hội hoá việc quản lí môi trường sinh thái.

Do sự thiếu hiểu biết về môi trường sinh thái nên nói chung đã gây nhiều sự tác động nguy hại đối với hệ sinh thái mà con người đang là thành viên của quần thể yếu tố cơ bản của hệ. Chỉ tính trong những năm gần đây đã xảy ra nhiều sự cố về nhiễm độc thuốc trừ sâu, về ngộ độc thức ăn, về cháy rừng, về tràn dầu, về sập hầm lò, về tai nạn giao thông,... Các thảm hoạ khác như lở đập, lở sông, lở ven biển, lũ quét, lở, bão, nứt đất, hạn hán làm thiệt hại lớn. Các loại sâu hại cây trồng, chuột cắn phá, các dịch bệnh xảy ra ở nhiều địa phương tính ra đã gây nhiều điều bức xúc đối với người dân đang phải vật lộn trước nhiều khó khăn trong cuộc sống.

Trước tình hình bất lợi trên của việc đưa kiến thức môi trường sinh thái vào các tầng lớp người dân là cần thiết để tạo nên một phong trào tự giác trong quần chúng. Bộ Giáo dục và Đào tạo đã thấy tầm quan trọng của vấn đề sinh thái học nên đã sớm có kế

hoạch giáo dục một số kiến thức sơ đẳng đối với các lớp mẫu giáo, tiểu học. Một số trường, khoá, lớp ở cấp giáo dục và đào tạo cao hơn cần khẩn trương bảo đảm cho học sinh từ những sự hiểu biết đơn giản, những hiện tượng xảy ra trong cuộc sống hiện tại để có những nhận thức cơ bản lâu dài trong lí trí, trong kiến thức. Các nước trên thế giới hiện nay cũng đã xúc tiến mạnh việc giáo dục - đào tạo này.

Những thái độ về quan điểm không đúng về vai trò của con người hiện đại như đã nói là không đúng về kinh tế và sinh thái. Trong điều kiện các hệ sinh thái tự nhiên vốn có thế mạnh, nhưng không phải không có thế yếu. Nếu con người thiếu kiến thức khoa học nói chung thì vẫn không thể đạt được kết quả bền vững trong việc phát huy thế mạnh của hệ sinh thái, nhưng nếu con người chỉ một chiều làm hại đối với hệ sinh thái thì rõ ràng kết quả đạt được sẽ là rút ngắn sự hiện diện của hệ sinh thái trên môi trường tự nhiên sẵn có của nó.

Vậy vấn đề cốt lõi của quan điểm khoa học về sinh thái học đối với vai trò của con người là phải nắm được những quy luật tự nhiên chi phối các hệ sinh thái để có quyết sách ứng dụng có hiệu quả các mặt tích cực, hạn chế hoặc khắc phục đáng kể các mặt tiêu cực sẵn có của chúng mà sinh thái học đã tổng kết một cách khoa học. Rõ ràng suy nghĩ thiên cận và tập quán cũ về kinh tế đã cản trở cách nhìn có tính chất chiến lược để tích cực khai thác các lợi thế sẵn có của hệ sinh thái nhằm phát triển nền kinh tế một cách bền vững.

Việc tổ chức các khoá tập huấn cho người dân và cán bộ ở các địa bàn triển khai dự án một cách thiết thực gắn kết lí luận khoa

học, kinh nghiệm thực tiễn đã có ở các địa bàn, ở các nhà doanh nghiệp, các hộ nông dân trong nước, kể cả các kinh nghiệm ở ngay nơi có dự án sắp triển khai.

Các khoá tập huấn thiết thực đã giúp người dân nắm được kiến thức khoa học làm cho họ tin tưởng vào trình độ được bồi dưỡng. Các nhà khoa học cũng rất vững tâm trước trình độ nhận thức của các thành viên được mình bồi dưỡng. Còn người dân qua các khoá tập huấn thực hiện những vấn đề về kĩ thuật - công nghệ - quản lí. Có địa bàn không cần lưu lại cán bộ hướng dẫn mà do các làng dự án trực tiếp thực thi như ở hợp tác xã Hợp Nhất ở Ba Vì, ở Vĩnh Hoà tỉnh Quảng Trị, ở xã Phú Điền ở Hải Dương. Ở một số làng Viện Kinh tế - Sinh thái còn phải cử kĩ thuật viên trực tiếp cùng người dân tham gia các biện pháp cải tạo đất, kĩ thuật gieo trồng, chăm sóc một thời hạn nhất định. Người cán bộ chuyên trách của Viện chính là cái cầu nối có trách nhiệm đóng góp đáng kể vào sự thành công của dự án.

CHƯƠNG VI

QUẢN LÝ CÁC HỆ KINH TẾ - SINH THÁI ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Trong các chương về sinh thái học, về môi trường và môi trường kinh tế - sinh thái, về các hệ sinh thái trên thế giới theo quan điểm của một số nhà sinh thái học tiêu biểu, về các hệ kinh tế - sinh thái của Việt Nam và về một số mô hình sinh thái mà Viện Kinh tế - Sinh thái Việt Nam đã giới thiệu những vấn đề về các yếu tố sinh thái tự nhiên, yếu tố con người, tổ chức kinh tế, sản xuất, dịch vụ, nhằm cung cấp cho bạn đọc tính đa dạng, phong phú về các hệ sinh thái nói chung và của Việt Nam nói riêng. Trong chương này tác giả xin nêu một số vấn đề cấp bách về quản lý các hệ kinh tế sinh thái chung và có đề cập một số biện pháp cụ thể liên quan từng lĩnh vực.

I. MẶT VĨ MÔ TRONG VIỆC QUẢN LÝ CÁC HỆ KINH TẾ - SINH THÁI

Nói đến mặt vĩ mô theo góc độ nhìn nhận của tác giả là gồm có việc quản lý của nhà nước trung ương, kể cả các ngành kinh tế của nhà nước trong phạm vi cả nước và các uỷ ban nhân dân của thành phố, của các tỉnh tùy theo phạm vi lãnh thổ của từng cấp,

kể cả các tổng công ti mà phạm vi hoạt động sản xuất - kinh doanh- dịch vụ của mình trên nhiều tỉnh, thành phố. Có những chủ thể quản lí các hệ kinh tế - sinh thái có trách nhiệm, quyền hạn vừa ở thể vĩ mô, vừa ở thể vi mô nên không thể tách riêng ra.

Trước tình hình bức xúc cần phải quản lí tốt môi trường của đất nước Đảng và Nhà nước đã quan tâm việc thực hiện nhiệm vụ cấp thiết về bảo vệ môi trường. Năm 1991 nhà nước đã công bố “Kế hoạch quốc gia về môi trường và phát triển lâu bền 1991-2000”. Ngày 27.12.1993 Quốc hội khoá IX ở kì họp thứ IV đã thông qua Luật bảo vệ môi trường. Ngày 18.10.1994 nghị định số 175 CP. của Chính phủ đã hướng dẫn thi hành bộ luật trên. Năm 1997 nghị quyết số 5 kì họp thứ II của Quốc hội khoá X công bố các tiêu chuẩn đối với những công trình quốc gia trình Quốc hội xem xét để quyết định chủ trương thực hiện việc đầu tư. Ngày 25.6.1998 Bộ Chính trị trung ương Đảng Cộng sản Việt Nam ban hành chỉ thị số 36CT-TƯ về “tăng cường công tác bảo vệ môi trường trong thời kì công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước”.

Trong phương hướng nhiệm vụ của kế hoạch 5 năm 2001-2005 có nhấn mạnh các vấn đề như sau:

- * Cần nhắc về mặt điều chỉnh cơ cấu kinh tế và về tình hình chuyển đổi mô hình phát triển kinh tế;

- * Lồng ghép kế hoạch bảo vệ môi trường vào kế hoạch phát triển kinh tế, xã hội. Các chỉ tiêu kế hoạch bảo vệ môi trường là một trong các nội dung quan trọng của kế hoạch phát triển kinh tế, xã hội của các ngành, các địa phương.

* Tăng cường năng lực quản lí nhà nước về bảo vệ môi trường bằng việc kiện toàn bộ máy tổ chức của hệ thống quản lí nhà nước về bảo vệ môi trường từ trung ương đến địa phương.

* Nâng cao nhận thức về môi trường để mọi người dân nhận thức được việc giữ gìn môi trường sạch là vấn đề sống còn của đất nước và của bản thân mình.

* Tăng cường việc đa dạng hoá quá trình đầu tư bảo vệ môi trường bằng việc thực hiện phương châm xã hội hoá, đồng thời thực hiện việc đa dạng hoá về hình thức bao gồm các nguồn vốn khác nhau: trí lực, vật lực, ngày công lao động,... Nguồn vốn đầu tư được huy động từ ngân sách nhà nước, từ các doanh nghiệp, từ các đơn vị sản xuất, kinh doanh thuộc các thành phần, từ các nguồn viện trợ hỗ trợ phát triển chính thức (ODA), các tổ chức trong và ngoài nước, đồng thời khẩn trương thành lập Quỹ môi trường quốc gia bằng việc huy động các nguồn lực của nhà nước, của các cộng đồng,... để giải quyết các vấn đề môi trường ưu tiên.

* Hoàn chỉnh hệ thống chính sách và luật pháp về bảo vệ môi trường, cải thiện môi trường.

* Tăng cường sự hợp tác quốc tế về bảo vệ môi trường.

Ngày 14.7.2000 bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường đã có văn bản số 2046 trình thủ tướng Chính phủ về chiến lược bảo vệ môi trường quốc gia 2001-2010.

Đến Đại hội Đại biểu toàn quốc lần thứ IX của Đảng Cộng sản Việt Nam năm 2001 có phương hướng phát triển như sau: “Phát triển kinh tế, xã hội gắn chặt với bảo vệ và cải thiện môi trường, bảo đảm sự hài hoà giữa môi trường nhân tạo với môi trường

thiên nhiên, giữ gìn đa dạng sinh học. Chủ động phòng tránh và hạn chế tác động xấu của thiên tai, của sự biến động khí hậu bất lợi và tiếp tục giải quyết hậu quả chiến tranh còn lại đối với môi trường. Bảo vệ và cải tạo môi trường là trách nhiệm của toàn xã hội, tăng cường quản lý nhà nước đi đôi với nâng cao ý thức trách nhiệm của mọi người dân. Chủ động gắn kết yêu cầu cải thiện môi trường trong mỗi quy hoạch, kế hoạch, chương trình và dự án phát triển kinh tế, xã hội, coi yêu cầu về môi trường là một tiêu chí quan trọng đánh giá các giải pháp phát triển” (*Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ IX*, Nhà xuất bản Chính trị Quốc gia Hà Nội năm 2001, trang 163-164).

Cho đến nay hoạt động của con người trở thành yếu tố sinh thái rất quan trọng có ảnh hưởng rất rõ đối với môi trường. Bằng các hoạt động sống của mình con người đã làm cho thiên nhiên thay đổi, đồng thời cũng đã huỷ hoại những mối quan hệ qua lại cân bằng được hình thành trong quá trình tồn tại lâu dài của sinh quyển. Con người Việt Nam đã gieo trồng các loại cây trồng mới, đã thuần hoá các loại động vật, đã khai hoang thêm đất đai, đã khai thác rừng, đã khai khoáng, luyện kim, sử dụng các loại nhiên liệu, xây dựng nhà máy, các khu công nghiệp, các nhà máy thủy điện,... đã làm thay đổi môi trường có ảnh hưởng nhất định đối với sự đa dạng sinh học và trạng thái ổn định của nhiều loại quần xã, nhiều hệ sinh thái nguyên sinh kể cả hệ kinh tế sinh thái. Những sự tác động do yếu tố con người gây ra ảnh hưởng đáng kể. Yếu tố con người Việt Nam là một yếu tố sinh thái cơ bản đòi hỏi hoạt động của con người phải tùy thuộc vào trình độ văn minh của bản thân con người và của cộng đồng để các hệ sinh thái của đất nước phát triển bền vững, lành mạnh.

Về mặt vĩ mô nhà nước đã có chính sách, chế độ, tổ chức tăng cường kiến thức chính trị, khoa học, nhân văn,... Trong những năm tới cần hoàn chỉnh, bổ sung hơn nữa, đặc biệt là quan tâm về mặt xã hội hoá quản lí môi trường sinh thái một cách chủ động.

Trong những năm đổi mới về quan điểm mục tiêu chiến lược và chính sách kinh tế nói chung từ sau Đại hội VI rõ ràng định hướng phát triển nền nông nghiệp là đúng với chủ trương nhất quán về công nghiệp hoá, hiện đại hoá nông nghiệp, nông thôn. Với định hướng nhất quán nói trên trong khi xây dựng một nền nông nghiệp và nền kinh tế nông thôn có đủ cơ sở vật chất hiện đại, quan hệ sản xuất phù hợp với lực lượng sản xuất phát triển trong điều kiện cơ cấu kinh tế hợp lí có thể thúc đẩy hoạt động sản xuất, dịch vụ của các ngành khác phát triển hơn nữa và nền kinh tế quốc dân đủ sức vươn mạnh hơn nữa. Nền nông nghiệp về mặt vĩ mô vốn là một hệ sinh thái lớn và quan trọng không những về phương diện môi trường tự nhiên vốn là rộng và phức tạp, mà về các yếu tố sinh thái vốn có của nó đều đa dạng, phong phú, phức tạp nên cần có chiến lược xã hội hoá về mặt quản lí.

Quả thật trong nền nông nghiệp nói chung có hệ sinh thái đồng ruộng, hệ sinh thái vùng đất cao, hệ sinh thái rừng và đất rừng,... Đảng và Nhà nước đã có chiến lược xã hội hoá về quản lí hệ sinh thái rừng và đất rừng từ trên mười năm nay tuy còn nhiều vấn đề trong cơ chế quản lí chưa phù hợp nhưng kết quả thể hiện tích cực, khuyến khích rõ về mặt vĩ mô có sự đóng góp đáng kể.

Không ít nhà khoa học kinh tế, sinh thái đã có những sự kết luận về các nguồn lực trong nước, mà các nguồn lực này trong nhiều công trình nghiên cứu, nhiều cuộc hội thảo đã đề cập.

- Nguồn lực đầu tiên là sức lao động tức con người Việt Nam ở các độ tuổi. Nếu tính cuối năm 2002 tổng số người là 80 triệu người. Số người trong độ tuổi lao động không phải là nhỏ. Họ sẵn sàng tham gia các hoạt động sản xuất, dịch vụ để làm ra của cải bảo đảm đời sống của mình và góp phần nhỏ đối với xã hội. Đây là một nguồn lực nội bộ rất quan trọng về vĩ mô nhà nước có chính sách, chế độ để đào tạo tay nghề, trình độ, v.v. và về vi mô từng ngành, từng tỉnh,... kể cả các doanh nghiệp, chủ thể cơ sở coi là một sự đóng góp của mình.

- Nguồn lực về tài nguyên chưa khai thác, sử dụng hợp lí nên vừa lãng phí, vừa làm cạn kiệt. Chương ba và bốn đã nêu rõ đất nước có những nguồn tài nguyên đa dạng, phong phú. Cho đến nay đã góp phần vào tiến trình phát triển kinh tế, nhưng về mặt hiệu quả thì còn hạn chế. Không thể khai thác, sử dụng tài nguyên thiên nhiên theo phương thức phong trào tự phát, vì hậu quả không sớm thì chậm sẽ gặp phải. Về mặt vĩ mô đã có các luật lệ, chính sách, thể chế, song từng địa phương thậm chí từng địa vực nhỏ phải có trách nhiệm, không thể tùy tiện. Trong việc khai thác sử dụng các nguồn lực về tài nguyên nói chung phải có kiến thức kĩ thuật, công nghệ, môi trường sinh thái, nhưng phải có kiến thức về triết học, kinh tế, vì không hiếm trường hợp bị lợi dụng, thậm chí bị lừa gạt nên gây sự thất thoát đối với nền kinh tế.

Trong sinh thái học cần phân biệt hệ thống sinh thái và môi trường để khi đưa ra những biện pháp quản lí đạt sự phát triển bền vững được hợp lí, khoa học. Thường người ta hay nói môi trường của hệ thống (hay hệ) sinh thái. Vậy môi trường của hệ thống hay hệ sinh thái là tổng hợp tất cả các thành phần (hay yếu tố) bên

ngoài của hệ thống. Sự phân biệt này có thể thấy rõ thứ nhất là thuộc tính của nó thay đổi thì sẽ có ảnh hưởng đối với hệ thống và thứ hai là do hoạt động của hệ thống nên thuộc tính của thành phần (hay yếu tố) cũng bị ảnh hưởng. Ví như hệ sinh thái đồng ruộng chẳng hạn nếu lấy cây trồng làm chính thì các yếu tố ngoài cây trồng như năng lượng mặt trời, độ nhiệt không khí, cỏ dại, côn trùng, vi sinh vật,... đều là các yếu tố của môi trường của cây trồng trên đồng ruộng. Song, nếu cho rằng côn trùng và vi sinh vật trong sự hình thành hệ sinh thái đồng ruộng cũng quan trọng ngang với thực vật mới phù hợp thực tế thì rõ ràng một bộ phận của môi trường có thể kể vào trong hệ sinh thái đó ("*Sinh thái học đồng ruộng*" của K. Ôta, I. Tanaka, T. Udagawa và K. Munekata, Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, năm 1981, trang 156).

Trong sự phát triển của các hệ sinh thái kinh tế về mặt sản phẩm phải đạt sản lượng cao với tốc độ tăng trưởng của thời kì sau tăng hơn so với thời kì trước, nhưng một chủ thể kinh tế không thể độc canh hay độc sản, mà phải đạt cho được sản lượng nông sản hàng hoá đối với chủ thể sản xuất nông nghiệp, sản lượng sản phẩm hàng hoá đối với chủ thể sản xuất công nghiệp,... Nói một cách khác bất cứ đơn vị chủ thể của lĩnh vực sản xuất, kinh doanh nào cũng phải đa sản, trong đó có sản phẩm chủ chốt và có sản phẩm không chủ chốt hay sản phẩm thứ yếu. Như vậy, đơn vị có thể huy động đầy đủ các nguồn lực sẵn có đạt chất lượng tham gia thị trường, có điều kiện tái sản xuất mở rộng. Mặt khác, thu nhập từ loại sản phẩm chủ chốt và thu nhập từ loại sản phẩm thứ yếu bổ sung thành nguồn thu nhập lớn của chủ thể sản xuất, kinh doanh. Các loại sản phẩm này (không phải dạng sản phẩm chính và sản phẩm phụ của một ngành sản

xuất mà trong lí thuyết sản xuất thường đề cập) vừa cung cấp cho nhu cầu trên thị trường của xã hội, vừa tận dụng được thế mạnh của các nguồn lực sẵn có của đơn vị. Cố nhiên cơ sở sản xuất, doanh nghiệp không sa vào nhiều loại sản phẩm quá, mà có thể chuyên môn hoá không chỉ một sản phẩm, có nghĩa là không độc sản nếu có điều kiện đủ sức chuyên môn hoá thêm một sản phẩm nữa. Qua thực tiễn có không ít chủ thể sản xuất đã đạt kết quả nói trên một cách vững chắc.

Tốc độ phát triển cao và ổn định phải đạt được không những đối với nền nông nghiệp nói chung mà cả đối với các lĩnh vực khác của nền kinh tế quốc dân. Mục tiêu này không có gì mâu thuẫn, nếu tốc độ phát triển đề ra không có tính chất phiêu lưu, mạo hiểm, theo động cơ ngẫu hứng của các chủ thể kinh tế đã đạt được hai yêu cầu của mục tiêu phát triển trên trong công nghiệp, lâm nghiệp, công nghiệp.

Muốn đạt hai yêu cầu là tốc độ phát triển cao và ổn định tức là tăng trưởng bền vững thì khi đề ra kế hoạch nói chung phải cân nhắc, tính toán thận trọng, khoa học, nhất thiết phải dựa vào nguồn lực chủ quan, đồng thời không để lỡ cơ hội tận dụng nguồn lực bên ngoài thuận lợi. Đã có trường hợp có sẵn nguồn lực bên ngoài nhưng chậm trễ nên không phát huy được. Cũng đã có trường hợp khách quan thuận lợi tạo điều kiện để phát triển trong khi các nguồn lực nội tại còn quá hạn chế nhưng lại đánh giá không đúng đắn nên đạt kết quả phát triển chưa thật ổn định. Tình hình này dẫn đến một số doanh nghiệp, cơ sở sản xuất, kinh doanh cuối cùng bị phá sản, đã cung cấp cho các chủ thể kinh tế, các nhà lãnh đạo các bài học thiết thực trong việc quản lí vĩ mô và vi mô của nền kinh tế nói chung.

II. MẶT VI MÔ CỦA VIỆC QUẢN LÝ CÁC HỆ KINH TẾ - SINH THÁI

Việc đánh giá những kết quả đạt được của một hệ sinh thái trong một thời gian nhất định như vài ba năm hoặc năm năm cũng coi như tuyệt đối hoá, vì lẽ dễ hiểu trong khoảng thời gian đó về mặt khai thác các lợi thế của hệ sinh thái nhất định tuy đã có mức hiệu quả nào đó, nhưng thường là các hệ sinh thái vốn có các quy luật chi phối gây nên những sự bất lợi tự nhiên mà riêng một ngành khoa học chưa đủ sức để kết luận chính xác.

Mặt khác, cho đến nay ở từng hệ sinh thái của đất nước đã có một số mô hình thành công, nhưng chưa nhiều, chưa hoàn chỉnh trên một hệ sinh thái từ quy mô xã đến huyện và rộng ra trên cả vùng. Việc đánh giá cũng thường chủ quan, từ đó các giải pháp về khoa học, công nghệ nói chung chưa có sự đóng góp thực sự của các nhà khoa học, các kĩ sư - kĩ thuật viên của nhiều ngành nông, lâm nghiệp, chăn nuôi, thuỷ lợi, chọn giống và quản lí môi trường. Các hệ sinh thái là những thể thống nhất, cho nên trong khi thực hiện việc điều tra quy hoạch thiết kế của hệ sinh thái để xây dựng và phát triển kinh tế, xã hội cần chú ý quan điểm tổng hợp để có phương hướng hoàn chỉnh đúng đắn.

Đúng như sự khẳng định từ năm 1992 của tác giả *"Tiếp cận vấn đề kinh tế sinh thái ở Việt Nam"* do Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội phát hành những năm cuối của thập niên 1991-2000 Việt Nam đã vừa tăng sản lượng lúa bảo đảm nhu cầu nội địa và xuất khẩu tăng hàng năm trên diện tích trồng lúa không tăng nhiều, đồng thời các tỉnh, các vùng đã biết khai thác các hệ sinh thái vùng đất cao, vùng núi rừng, vùng duyên hải có kết quả

tốt. “Nếu cứ lúa hoá tất cả mọi hệ sinh thái thì không những ta không phát huy được tiềm năng sinh học của các hệ sinh thái, mà còn phải tiêu hao nhiều năng lượng để biến các hệ sinh thái vốn không thuận lợi với lúa để làm lúa. Trong chiến lược nông nghiệp toàn diện và chính sách nông nghiệp đổi mới chúng ta phải gắn liền sản lượng và chất lượng lương thực, thực phẩm với tiềm năng sinh học của các hệ sinh thái. Quán triệt quan điểm đó và đưa nó vào cuộc sống, vào sản xuất thì rõ ràng chúng ta không bó hẹp vào hệ sinh thái đồng bằng, mà phải mở ra ở các hệ sinh thái khác, trong đó có hệ sinh thái đồi núi, cao nguyên và duyên hải. Chúng ta không những lo gia tăng sản lượng lương thực, mà phải lo làm phong phú thêm các loại thức ăn. Sử dụng đất dốc, đất ngập mặn là việc cần phải làm vì nhu cầu lương thực, thực phẩm không ngừng tăng, nhưng phải hiểu rõ các quy luật chi phối các hệ sinh thái, vốn có những bất lợi tự nhiên để làm sao các hệ sinh thái đó đóng góp các thức ăn cho toàn dân ta nhiều hơn về số lượng, cao hơn về chất lượng, phong phú hơn về chủng loại”.

Các nhà sinh thái học Việt Nam là các giáo sư: Nguyễn Văn Trương, Đường Hồng Dật, Trịnh Văn Thịnh, Lê Duy Thuộc đã nêu rõ như sau: “Thiên nhiên tồn tại và vận động theo các quy luật khách quan. Phương thức tồn tại chủ yếu ở mức độ vĩ mô là các hệ sinh thái. Các hệ sinh thái tồn tại và phát triển trong sự duy trì quá trình vận động và chu chuyển vật chất không ngừng. Vì vậy, ở những giới hạn nhất định các hệ sinh thái thường là những hệ khép kín, các thành viên của hệ giữ vị trí của mình trong quá trình chu chuyển. Số lượng cá thể của mỗi thành viên do khối lượng nguồn đến và tốc độ chu chuyển của vật chất quyết định. Con người là một thành viên của các hệ sinh thái. Là thành viên

có ý thức, có tư duy, có khoa học cho nên con người có sức mạnh to lớn và có ảnh hưởng sâu sắc đến tốc độ chu chuyển vật chất, đến số lượng và cường độ hoạt động của các thành viên khác trong hệ sinh thái” (Chương I “*Kinh tế sinh thái trong hoạt động sản xuất và đời sống của con người*” trong cuốn “*Vấn đề kinh tế sinh thái Việt Nam*” của Viện Kinh tế - Sinh thái Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, năm 1993, trang 9).

Trên vùng đất cao Việt Nam đã có những mô hình sản xuất đạt hiệu quả kinh tế khá và giữ được sự cân bằng sinh thái. Ở miền núi các tỉnh phía bắc đã có những cánh đồng bậc thang trên các triền đồi và đồng cỏ; có những vườn cây nhiều tầng. Đặc biệt từ những năm của kế hoạch 5 năm (1996-2000) đã đạt những kết quả đáng kể về lương thực, thực phẩm, cây ăn quả, cây công nghiệp. Năm 1992, khi Viện Kinh tế- Sinh thái cho ra cuốn “*Tiếp cận vấn đề kinh tế- sinh thái ở Việt Nam*” (Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội) của giáo sư, tiến sĩ Nguyễn Văn Trương đã có sự so sánh và ước vọng chân tình như sau: “Tổng hợp các mô hình tiến bộ sản xuất ở vùng đất cao của nhiều nước, đối chiếu với nhiều kiểu mô hình ở nước ta, chúng ta chẳng thua kém gì. Ở các nước có tập quán dùng sữa làm thức ăn, người ta đã tạo ra nhiều vườn cây, đồng cỏ. Ở nước ta cần thử nghiệm và tin chắc thành công mô hình này để có sữa cho trẻ em và người già yếu....” (Sách đã dẫn, trang 41). Đến nay các tỉnh như Sơn La, Hoà Bình, Phú Thọ, Hà Tây,... đã hình thành các đồng cỏ phát triển chăn nuôi bò sữa đạt kết quả tốt.

Đối với vùng đất cao dốc bị nước chảy xói mòn qua kinh nghiệm của người dân sở tại là phải làm bậc thang để triệt tiêu được dốc, chống được xói mòn, đồng thời làm tăng được lượng

nước ngấm trong lòng đất. Mặt khác, về kĩ thuật canh tác ở đây vừa giữ được nước, giảm được tốc độ nước chảy bằng cách trồng cây theo vành đai, luân canh cây trồng gồm các thứ cây lớn và cây nhỏ. Vườn cây dạng này kết hợp với bờ cây trồng dày cùng các nương máng nhỏ là giữ được đất và nước sẽ tăng hiệu quả rõ. Các nhà lâm nông học đã có kết luận là hộ canh tác trên đất cao được ổn định khi lượng đất mặt bị cạo và nước cuốn trôi đi thì có thể bù lại được bằng sự phân giải của lá, của quả và của cành, cộng với phân bón. Rõ ràng về lí thuyết và thực tiễn của những mô hình sản xuất đã khẳng định kết quả tốt.

Điều cần lưu ý về kĩ thuật canh tác ở vùng đất cao có khác với kĩ thuật canh tác ở vùng đất bằng vì nơi vùng đất cao điều kiện thiên nhiên là không thuận lợi bằng và kinh nghiệm về các mặt chưa hoàn chỉnh, trong trường hợp chưa có đầy đủ công trình nghiên cứu khoa học, đặc biệt là kiến thức về sinh thái học ở hệ sinh thái đặc thù này. Trong những năm gần đây một số tỉnh vùng cao như Sơn La, Hoà Bình, Bắc Kạn, Tuyên Quang đã tổ chức các khoá tập huấn cho cán bộ và nông dân với sự cộng tác của các Hội khuyến nông, khuyến lâm, các cơ quan khoa học ở địa phương và ở trung ương đạt kết quả trong việc ứng dụng kĩ thuật thâm canh, tăng năng suất và quản lí sản xuất- kinh doanh. Có một số nơi còn kết hợp với sự hợp tác của một số tổ chức như tổ chức Lương Nông của Liên hợp quốc (FAO).

Theo nhà lâm sinh thái học, giáo sư tiến sĩ Nguyễn Văn Trương giới thiệu cách đây 12 năm thì: "Các tỉnh trung du có 60-70% đất đồi và núi thấp; các tỉnh Miền Trung có 11-15% đất bằng phẳng. Theo quy luật khối tích rõ ràng vùng đồng

bằng nhỏ hẹp chịu ảnh hưởng trực tiếp và sâu sắc về mặt sinh thái của vùng đất cao áp sát nó.

Nếu có những vườn cây nhiều tầng, những rừng cây bãi cỏ, những vườn cà phê, chè, cây ăn quả, những nương sắn, có kiến thức sinh thái đúng đắn thì sản lượng của những quần xã thực vật ấy sẽ cao, ổn định và môi trường sống sẽ an toàn hơn. Cũng không ai phủ nhận rằng nếu hai vùng đồi núi Ba Vì và Tam Đảo có rừng rậm kín cây gỗ lớn che phủ thì nước ngầm cung cấp cho Hà Nội sẽ có chất lượng và số lượng cao hơn.

Ở nước ta cũng đã có vườn cây nhiều tầng trồng được nhiều loại cây ăn quả, cây công nghiệp, cây có dầu, cây thuốc, các loại củ và hạt; những mô hình khá hoàn hảo về kiến tạo địa hình giảm độ dốc và với kiến trúc các loài cây theo tầm vóc và nhu cầu ánh sáng, giữ được nước và đất có sản lượng ổn định và giữ vững cân bằng sinh thái. Nhưng đáng tiếc là những mẫu hình đó còn lẻ tẻ, phân tán, chiếm tỉ lệ nhỏ trong tổng diện tích gò đồi và núi thấp, hạn chế rất lớn vị trí kinh tế và sinh thái của vùng đất rộng lớn và quý giá này của đất nước ta (*"Kinh tế sinh thái gò đồi trong chiến lược năm 2000"*, Báo Nhân dân số 13.016 ra ngày 10.5.1990).

Qua nghiên cứu tình hình các tài nguyên của đất nước chỉ mới khoanh vùng nông nghiệp nói chung cho thấy số tài nguyên tự nhiên không nhỏ về trồng trọt, chăn nuôi, về rừng và đất rừng, về nước mặn và đất cát ven biển, về con người Việt Nam cho đến những năm đầu thiên niên kỉ thứ III thì sự phát triển chưa tương xứng, đặc biệt là ở các tỉnh miền núi, miền trung du.

Nền kinh tế quốc dân cần đạt tốc độ phát triển nhanh và vững chắc, hàng năm nhà nước có quy hoạch - kế hoạch đầu tư đáng

kể, có thu hút số đầu tư của nước ngoài là những việc không thể phủ nhận được. Từ vài năm đầu của thế kỉ thứ XXI đã có sự đổi mới trong việc thu hút các nguồn đầu tư ở trong nước, nhưng bước đi còn chậm. Các nguồn lực trong nước quả là đa dạng và không nhỏ về trí tuệ, về sức lao động, về vật tư, tiền tệ,... chưa thực sự được huy động mạnh. Nguyên nhân chính là sự gắn kết việc quản lí giữa vĩ mô và vi mô của nền kinh tế chưa hài hoà, khoa học, có sự chông chéo, không ăn khớp, thậm chí đã có không ít sự mâu thuẫn đối chọi về thủ tục tổ chức hành chính. Qua tình hình cải cách hành chính trong những năm gần đây việc đầu tư của nhà nước không nhỏ, nhưng kết quả chưa thể hiện sự cải cách rõ, chưa nói đến sự đột biến một cách ảnh hưởng sâu sắc đối với nền kinh tế.

III. ỨNG DỤNG THÀNH TỰU CỦA KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ

Sinh thái học rất chú trọng vấn đề tạo giống cây phù hợp với đặc điểm của từng vùng đất nói chung. Vì vậy người làm giống không nên “làm giống theo kiểu quốc tế ngữ”, nghĩa là đầu cũng giống nhau. Cách nhìn đúng đắn về tính đa dạng sinh thái học là các chuyên gia về giống cần quy hoạch màng lưới giống trên cơ sở xác định các vành đai khí hậu. Ở vĩ độ 13 vào nam có khí hậu gió mùa nhiệt đới, mùa mưa và mùa khô đều ít chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc. Từ vĩ độ 13 trở ra, nhờ những dãy núi ngăn cách gió mùa đông bắc nên ảnh hưởng của rét giảm dần qua đèo Ngang, đèo Cả. Một đặc điểm nữa là có núi cao và kéo dài trên 17 vĩ độ đã hình thành nhiều kiểu khí hậu vùng khác nhau. Nếu nhìn về hướng núi ngăn cản hoặc thuận chiều của hướng gió

mùa thì sự hình thành nhiều kiểu vùng sinh thái đòi hỏi chuyên gia về giống phải chọn loại giống thích hợp và trong từng đại khí hậu tạo được rừng giống để đạt hiệu quả kinh tế cao trong khi vánh đai nhiệt đới của đất nước chiếm diện tích rộng. Ngành lâm nghiệp sớm quy hoạch được mạng lưới rừng giống và sớm tạo dựng được các rừng giống tự nhiên chọn lọc và rừng giống nhân tạo lai ghép để khắc phục tình trạng quang canh và thực hiện chủ trương giao đất, giao rừng là một ý tưởng tiến bộ trong chiến lược xây dựng, phát triển nền kinh tế nói chung của đất nước.

Trong hướng xây dựng và phát triển nền kinh tế quốc dân nói chung đối với từng hệ sinh thái có những vấn đề chung, song tùy đặc điểm sinh thái của từng hệ có những nét có khác nhau. Sự khác nhau có thể đậm nét và cũng có những sự khác nhau vừa phải. Đối với vùng đất cao là vùng gò đồi phía bắc của đất nước có thể như sau:

Cơ cấu cây trồng trong nông nghiệp nói chung phải đáp ứng các yêu cầu như:

- Bảo vệ, phục hồi, cải thiện được môi trường sinh thái đã bị suy thoái từ nhiều năm qua bằng việc sử dụng đất đai hợp lý để nâng dân độ phì nhiêu của đất dốc; ứng dụng chế độ canh tác cạn trên đất dốc và thâm canh theo mô hình sinh thái nông - lâm kết hợp nhằm bảo đảm năng suất cây trồng cao và ổn định.

- Tăng được sản phẩm hàng hoá về lương thực - thực phẩm, hàng tiêu dùng và hàng xuất khẩu tạo điều kiện để đạt hiệu quả về các mặt là nâng cao thu nhập sản xuất bảo đảm hơn nữa đời sống của người dân sở tại và cải thiện môi trường sinh thái của vùng gò đồi.

- Căn tổng kết kinh nghiệm sản xuất đang triển khai ở vùng đất dốc, đặc biệt là về mặt sinh thái nông lâm kết hợp ở một số mô hình đã có, đồng thời ứng dụng một số kinh nghiệm tốt của một số nước đã đạt được kết quả đáng kể như chế độ canh tác cạn trên đất dốc của Ấn Độ, chế độ canh tác cạn ở vùng cao Tây Bắc của Trung Quốc.

Về chính sách phát triển khoa học và công nghệ nghị quyết của Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ IX (năm 2001) của Đảng Cộng sản Việt Nam đề ra đối với kế hoạch 5 năm (2001-2005) như sau: “Cần tạo bước phát triển mới, có hiệu quả trong các lĩnh vực nghiên cứu và ứng dụng các thành quả khoa học và công nghệ vào sản xuất, kinh doanh, nâng cao tỉ trọng đóng góp của khoa học và công nghệ vào tăng trưởng trong từng ngành, từng sản phẩm, từng lĩnh vực và từng vùng kinh tế.

Khoa học xã hội và nhân văn tập trung nghiên cứu những luận cứ cho việc tạo động lực phát huy sức mạnh của toàn dân tộc, tiếp tục đổi mới sâu rộng, đẩy mạnh sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hóa đất nước nhằm thực hiện dân giàu, nước mạnh, xã hội công bằng, dân chủ, văn minh, đi lên chủ nghĩa xã hội.

Khoa học tự nhiên chú trọng nghiên cứu cơ sở khoa học cho sự phát triển các lĩnh vực công nghệ trọng điểm và khai thác các tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ môi trường, dự báo, phòng tránh, giảm nhẹ hậu quả thiên tai.

Việc đổi mới công nghệ sẽ hướng vào chuyển giao công nghệ, tiếp thu, làm chủ những công nghệ của nhiều ngành, tạo ra bước nhảy vọt về chất lượng và hiệu quả phát triển của nền kinh tế.

Trong nông nghiệp tập trung nghiên cứu ứng dụng để có bước đột phá về giống cây con có năng suất và giá trị cao, nghiên cứu và đưa vào ứng dụng công nghệ sinh học, công nghệ bảo quản thu hoạch, công nghệ chế biến nông sản.

Trong công nghiệp và xây dựng, tập trung nghiên cứu và ứng dụng nhanh các công nghệ hiện đại, hàm lượng trí tuệ cao để tăng sức cạnh tranh của sản phẩm hàng hoá, coi trọng nghiên cứu phát triển lĩnh vực công nghệ thông tin viễn thông, công nghệ tự động hoá, công nghệ vật liệu mới.

Tập trung xây dựng và phát triển tiềm lực khoa học và công nghệ của đất nước, tăng năng lực tiếp thu, làm chủ, thích nghi, cải tiến các công nghệ hiện đại nhập từ nước ngoài trong một số lĩnh vực sản xuất, dịch vụ, kết cấu hạ tầng, rút ngắn thời gian chuyển giao công nghệ, sớm đưa vào ứng dụng trong sản xuất.

Xây dựng các khu công nghệ cao ở Hoà Lạc và ở thành phố Hồ Chí Minh, trang bị một số phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia đạt trình độ khu vực và thế giới; đưa nhiều cán bộ khoa học và công nghệ đi đào tạo tại các nước có khoa học và công nghệ tiên tiến (theo “*Văn kiện Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ IX*”, nhà xuất bản Chính trị quốc gia, Hà Nội năm 2001, trang 294-296).

Các nhà khoa học sinh thái trên thế giới có chung một nhận định là độ che phủ mặt đất bao quanh bằng thảm thực vật (cây rừng mọc tự nhiên, cây rừng trồng, cây nông nghiệp có tán che mặt đất) là một chỉ tiêu sinh thái hàng đầu rất quan trọng. Từ trong từng tiểu vùng sinh thái cần bảo đảm độ che phủ mặt đất quanh năm tối ưu để phát huy khả năng quang hợp của nhiều loài

cây trồng xen ghép, tranh thủ được không gian với nhiều tầng sinh thái và để hạn chế đến mức cao nhất đi đến giải quyết được nạn rửa trôi, nạn xói mòn đất nhất là ở đất dốc vùng đồi núi của các vùng nhiệt đới có nhiều mưa và gió bão.

Độ che phủ mặt đất bằng thảm thực vật quanh năm trên đất dốc vùng đồi núi bảo đảm an toàn sinh thái được xác định chung như sau:

- Đối với vùng đất thung lũng cao nguyên ít dốc (dưới 5 độ) là: 20-25%.
- Đối với vùng đất gò đồi dốc vừa từ 10 đến 20 độ là: 40-50%.
- Đối với vùng đất núi dốc nhiều trên 20 đến 30 độ, kể cả đối với các khu rừng đầu nguồn là: 65-70%.

Cho đến nay người ta đã thống nhất là độ che phủ mặt đất quanh năm bằng thảm thực vật rừng phải đạt từ 30 đến 50% diện tích lãnh thổ của một nước mới bảo đảm được sự cân bằng sinh thái, sự an toàn môi trường sinh thái, mới bảo đảm được cuộc sống yên bình đối với mọi người dân trong cả nước.

Nói chung, một hệ sinh thái gồm sự tuần hoàn của các chất và năng lượng trong sự hoạt động của các cơ thể gồm có dây chuyền dinh dưỡng, tức là những dây chuyền thực phẩm được tạo ra cho các thành phần sản xuất, thành phần tiêu dùng và thành phần phân hoá. Theo Goocơ Ôlivie trong cuốn "*Sinh thái nhân văn*" thì ở đầu dây chuyền là năng lượng mặt trời tạo điều kiện cho cây cối có chức năng diệp lục: bằng sự tác động của ánh sáng chất diệp lục dùng nước và thán khí từ không khí (quang hợp) nuôi

sống cây cối bằng quá trình thực hiện kết hợp các chất hữu cơ chính gồm có prôtít, gluxít và lipít, kể cả bằng việc cung cấp thân khí cho các mô sống. Điều hiển nhiên là cuộc sống của động vật nói chung được tạo nên từ đời sống của thực vật. Như vậy, cây cối là các thành phần sản xuất các chất sống từ các chất không sống và các loài động vật tiêu thụ các chất sống, tức là thức ăn của động vật chuyển hoá thành thịt tức là một chất sống khác. Và tiếp đó các động vật ăn thịt lại ăn động vật ăn cỏ và cuối cùng các vi thể lại làm phân huỷ các chất cặn bã để khép lại chu trình bằng các yếu tố tự nhiên là ôxi, cacbonic, adôt,... Đó là sự tái tuần hoàn liên tục trong tự nhiên.

Trong một hệ sinh thái có nhiều loài sinh vật không chỉ gồm những loài, những thành phần tiêu thụ và những thành phần bị tiêu thụ, mà các loài có thể do sự liên kết nhất định bằng các mối quan hệ như dưới dạng độc lập (trung tính), dưới dạng liên kết bằng các phương thức khác nhau (cộng sinh, hội sinh,...).

IV. HỢP TÁC QUỐC TẾ TRONG VIỆC QUẢN LÝ CÁC HỆ KINH TẾ - SINH THÁI

Vào đầu thế kỉ thứ XX, năm 1910 Hội nghị quốc tế lần thứ ba về thực vật ở thành phố Brucxen của nước Bỉ (Bruxelle), đã tách sinh thái học thực vật thành hai môn riêng biệt là sinh thái học độc thể hoặc cá thể (Autoécologie) và sinh thái học quần xã (Synécologie). Thực tiễn từ những năm 1900 đến những năm 1910 đã có những công trình nghiên cứu công phu về sinh thái

học cá thể cũng như về sinh thái học quần xã ở các nước như Đức, Thụy Sĩ, Ba Lan, Thụy Điển, Nga, Anh, Nhật Bản, Ấn Độ.

Năm 1972 chương trình phát triển của Liên hợp quốc họp ở Henxiki (Helsinki) ở Phần Lan đã kêu gọi các nước trên thế giới có trách nhiệm chỉ ra hai con đường lựa chọn: một là vấn đề tình trạng môi trường kinh tế sinh thái suy sụp thì sẽ không có một cuộc chiến tranh hạt nhân nào có thể so sánh được về hậu quả nặng nề xảy ra bằng và hai là phải ngay lập tức bắt đầu việc hợp tác giữa các nước trong việc sử dụng hợp lý các nguồn tài nguyên thiên nhiên.

Năm 1982, Hội nghị khoa học quốc tế về thổ nhưỡng Niu Đêli (New Delhi) ở Ấn Độ xác nhận là chỉ còn 22% diện tích trên toàn bộ diện tích liên của quả đất được sử dụng trong sản xuất nông nghiệp mà trong số này, người ta phân làm ba loại tương ứng như sau: loại tốt chỉ có 3%; loại trung bình có 6% và loại xấu có 13%. Toàn bộ diện tích còn lại là 78% thì không được sử dụng vào sản xuất nông nghiệp. Số diện tích lớn này được phân thành bốn loại tương ứng như sau: 20% của diện tích đó là không thể gieo trồng được do bị băng giá quanh năm; 20% diện tích là thiếu nước; 20% diện tích là ở độ dốc cao; phần diện tích còn lại do tầng đất canh tác quá mỏng nên gieo trồng sẽ không có kết quả.

Ủy ban quốc tế về môi trường và sự phát triển bền vững (WCED) định nghĩa thuật ngữ *sự phát triển bền vững* là “sự phát triển nhằm thỏa mãn nhu cầu hiện tại song không làm tổn hại đối với khả năng thỏa mãn nhu cầu của các thế hệ tương lai”.

Để đạt sự phát triển bền vững các ngành của nền kinh tế quốc dân của một nước phải cân nhắc đầy đủ về yếu tố môi trường một

cách thống nhất trong quá trình quy hoạch phát triển của ngành, phải thực sự tuân thủ theo một quy hoạch thống nhất của công tác quản lí môi trường. Trong các dự án và các chương trình phát triển nhất thiết phải đánh giá tác động môi trường, phân tích đầy đủ các chi phí trong giá thành mới có những quyết định hợp lí, khoa học.

Điều rất rõ là nhu cầu về các nguồn tài nguyên thiên nhiên cũng như về các yếu tố tiện nghi môi trường ở trong nước và ở trên thế giới tăng nhanh trong những năm trước mắt và trong tương lai rất lớn do các nguyên nhân là số dân tăng, tốc độ tăng trưởng kinh tế hàng năm mạnh, quá trình sản xuất cần sử dụng vốn và tiến bộ kĩ thuật lớn dẫn đến một nghịch lí rõ rệt là trong khi nhu cầu về các loại tài nguyên thiên nhiên tăng lên thì những loại tài nguyên lại tăng không đáng kể, có khi còn giảm cả về mặt giá trị tuyệt đối. Ngay sự tác động của kĩ thuật sản xuất vào môi trường cũng có ảnh hưởng nhất định đối với môi trường, làm cho chất lượng của môi trường bị suy giảm. Những tình hình nói trên trong những năm trước mắt đã cho thấy rõ.

Nhiều nước trên thế giới hiện nay xúc tiến mạnh việc tuyên truyền, giáo dục kiến thức về môi trường sinh thái một cách rộng rãi. Các tổ chức thế giới của Liên hợp quốc như Chương trình môi trường của Liên hợp quốc (UNEP), Chương trình bảo vệ quốc tế về đa dạng sinh học (ICBP), Quỹ bảo vệ sinh vật hoang dã thế giới (WWF), Chương trình phát triển của Liên hợp quốc (UNDP), Tổ chức lương nông (FAO), Tổ chức bảo vệ thiên nhiên của Liên hợp quốc (IUCN), Tổ chức giáo dục- khoa học- văn hoá của Liên hợp quốc (UNESCO) và các tổ chức phi chính phủ như

Tổ chức con người và sinh quyển (MAB) đều rất quan tâm phương thức tuyên truyền, giáo dục kiến thức về môi trường- sinh thái nói trên.

Chương trình môi trường thế giới đã cung cấp cho các nước những tư liệu cần thiết về môi trường thế giới, trong đó có những dự báo ngắn hạn và dài hạn, có sự phân tích những hậu quả về việc sử dụng không đúng đắn môi trường và các yếu tố của môi trường, những biện pháp khoa học để khắc phục nổi bật trong các tư liệu nói trên là sự khẳng định thiên nhiên cùng với các nguồn tài nguyên trên môi trường là tài sản chung của nhân loại, con người có quyền sử dụng và có trách nhiệm bảo vệ và tái tạo.

Việc bảo vệ môi trường và môi trường sinh thái có tầm quan trọng đối với thế giới, đối với các nước trong khu vực và riêng của từng nước. Thực tiễn bằng những kiến thức về sinh thái học người ta cho thấy rõ như sau trên môi trường sinh thái quốc tế:

1. Một số tài nguyên tức yếu tố sinh thái của môi trường toàn cầu như khí quyển, thủy quyển là tài nguyên chung giữa nhiều nước.

2. Một số tài nguyên của môi trường chỉ trong phạm vi giữa một số nước trong khu vực phải quản lí để không bị những sự tác hại nguy hiểm do tình hình khai thác, sử dụng bừa bãi như các vùng sông chung, vùng biển chung, vùng ngoài bờ biển thuộc vùng.

3. Một số tài nguyên của một nước nhưng có tác dụng đối với cộng đồng thế giới như rừng mưa nhiệt đới, các loài sinh vật nhất định, các môi trường sinh thái đặc biệt.

Đối với các loại tài nguyên như đã khẳng định là các yếu tố sinh thái này phải được sự hợp tác quốc tế có trách nhiệm để cùng quản lí. Thực tiễn từ những năm cuối thế kỉ thứ XIX được Chương trình về môi trường Liên hợp quốc (UNEP) phối hợp đã diễn ra như sau: năm 1987 các nước đã có nghị định thư Môngtơrêan (Montreal) về các chất phá huỷ tầng ôzôn; năm 1991 có chiến lược quốc tế về thu hồi, tái chế và tái sử dụng các chất thải nguy hiểm; năm 1992 có công ước quốc tế về sự đa dạng sinh học và các nguyên tắc về rừng; năm 1993 có bản tuyên bố Pari về việc quản lí và phát triển tổng hợp tài nguyên nước.

Việc các nước tham gia vào các luật chung, vào các công ước, hiệp định đều có lợi đối với mỗi nước, có lợi chung đối với cộng đồng và là trách nhiệm về mặt sinh thái học nhân văn của từng thành viên nữa.

Đối với mỗi nước cũng đã ban hành các đạo luật riêng của mình để tạo cơ sở pháp lí cho cơ quan nhà nước và công dân của mình thực hiện. Ngoài ra, ở mỗi nước còn có các hội bảo vệ môi trường với các tên hội khác nhau như Hội tái chế và khôi phục tài nguyên; Trung tâm sản xuất sạch của Ôxtrâylia; Hội đồng gìn giữ Ôxtrâylia tươi đẹp nhằm xã hội hoá việc quản lí môi trường sinh thái đến tận từng người dân một cách có hiệu quả.

Bảo vệ sự đa dạng sinh học

1/ Hội nghị quốc tế về môi trường lần đầu tiên được tổ chức ở thành phố Xtôckhôn (Stockhon) ở Thụy Điển ngày 5 .6.1972 đã kêu gọi như sau: “Hỡi con người! Hãy cứu lấy cái nôi của chúng ta!”.

2/ Đến tháng 6.1992 Hội nghị thượng đỉnh ở Riô đê Gianêrô (Rio de Janero) ở Braxin đã thông qua “Công ước bảo vệ tính đa dạng sinh học” với mục tiêu là giữ gìn đa dạng sinh học, sử dụng hợp lí các thành phần sinh học và phân chia các lợi ích do việc khai thác các tài nguyên di truyền một cách bình đẳng và công bằng.

3/ Đến tháng 11.1995 Hội nghị lần thứ hai ở Giacacta (Jakarta) ở Indônêxia ra nghị quyết “Lời kêu gọi hành động”. Bộ Khoa học - Công nghệ và Môi trường đã thành lập Cục môi trường là cơ quan quản lí các hoạt động bảo vệ môi trường trong cả nước năm 1994.

Qua quá trình lịch sử, con người đã trường tồn cho đến nay chính là nhờ sự đa dạng sinh học của thiên nhiên. Nhưng cùng với những lợi ích thu được hàng ngày bảo đảm cuộc sống văn minh, đầy đủ, con người đã làm thay đổi nhanh chóng môi trường sống của mình. Hậu quả không những các thế hệ hiện hữu đang phải chịu mà các thế hệ tương lai lại phải gánh chịu là tất yếu. Ngay lúc sinh thời, Phơrêdêrich Ăng ghen đã nói như sau: “Chúng ta không nên quá tự hào về những thắng lợi của chúng ta đối với tự nhiên. Bởi vì cứ mỗi lần ta đạt được một thắng lợi thì một lần giới tự nhiên lại trả thù chúng ta”. Thật thế, mỗi thắng lợi trước hết đem lại cho chúng ta kết quả mà chúng ta hằng mong muốn, nhưng đến lượt thứ hai, thứ ba thì nó gây ra tác hại hoàn toàn khác hẳn, không lường trước được. Những tai hoạ thường phá huỷ tất cả những kết quả đầu tiên đó” (“*Các Mác và Ph. Ăngghen*”, tập XX, Nhà xuất bản Chính trị quốc gia, Hà Nội năm 1994, trang 654).

Nhận thức rõ tình hình cấp bách về việc bảo vệ đa dạng sinh học từ năm 1994 Việt Nam đã có chương trình hành động để thực sự bảo vệ nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú, đa dạng mà “rất ít quốc gia có sự phong phú tương tự như vậy” (Sulma Warne, chuyên gia của Hiệp hội quốc tế bảo vệ tài nguyên thiên nhiên).

Chỉ tính đến năm 2001 Việt Nam hiện có khoảng 275 loài động vật có vú, 260 loài bò sát và lưỡng cư, 773 loài chim, 2470 loài cá, 5500 loài côn trùng và gần 12000 loài thực vật, trong số này có khoảng 7000 loài cây lớn. Riêng khu vực biển và bờ biển của Việt Nam có trên 2000 loài cá biển, 300 loài san hô cứng và hàng ngàn loài thực vật.

Một thế mạnh của rừng nhiệt đới là có thể phát triển trồng trọt, chăn nuôi và các hoạt động dịch vụ. Đây cũng là lợi thế của hệ sinh thái rừng nhiệt đới so với hệ sinh thái rừng ôn đới.

Đối với trồng trọt rừng nhiệt đới cùng với sự bảo tồn và sự tái sinh rừng tự nhiên còn có điều kiện để phát triển rừng nhân tạo. Qua nhiều năm thực hiện việc trồng rừng theo chương trình 327 và sau này chương trình 137 thường là việc chỉ đạo, hướng dẫn trồng một loài cây nhất định, mà chưa thực sự ứng dụng kiến thức về quang sinh học trong việc chuyển hoá năng lượng mặt trời trong sự tổng hợp chất hữu cơ của cây xanh. Người ta phân thành ba nhóm cây là nhóm cây ưa sáng, nhóm cây trung tính và nhóm cây chịu bóng. Nếu người trồng biết phối hợp ba nhóm trên thì tận dụng được ánh sáng. Đối với rừng nhiệt đới thường có những loài cây mọc ở tầng dưới như cây làm thức ăn cho người và động vật, cây làm thuốc, cây có giá trị kinh tế. Người dân ở một số đất

rừng đã có kinh nghiệm về thâm canh rừng đạt kết quả tốt bằng việc tạo được các thảm thực vật có các lớp cây đặc biệt trong việc xây dựng vườn trên đồi vừa giữ được nước, vừa giữ được đất. Đối với các loài cây nhỏ thường không trụ được lâu trên đồi đất dốc, nên kiến trúc về cây trồng trên sườn đồi đến nay người dân có thay đổi theo quang sinh học về chức năng chuyển hoá năng lượng mặt trời để đạt được hiệu quả kinh tế.

Tình hình thực tế diễn ra rất rõ là các loại chất thải càng nhiều vì hoạt động sản xuất, xã hội được con người mở ra trên nhiều lĩnh vực lại chỉ mới suy nghĩ hạn chế ở mức độ đạt năng suất, hiệu quả thông thường hoặc chưa thể đề ra những biện pháp hạn chế, ngăn ngừa tình hình ô nhiễm môi trường đầy đủ, mạnh ai nấy làm, miễn là thu vén nhanh được nhiều lợi ích. Ví như các loại chất thải trong sản xuất công nghiệp lúc đầu chỉ tìm cách đổ ra sông, ra biển, nhưng về sau lại đưa chôn xuống đất, ruộng, vườn, hoặc làm ô nhiễm cả không khí, một cách phổ biến.

Giữa môi trường không khí, môi trường đất, môi trường nước lại luôn luôn có sự tương tác chặt chẽ về các hệ sinh thái trong môi trường chung có sự giao thoa nhất định. Nếu đất hoặc nước bị ô nhiễm thì tất yếu cả hai yếu tố sinh thái này đều chịu hậu quả ô nhiễm chung, cũng như giữa yếu tố không khí với yếu tố đất cũng không tránh khỏi tình hình chịu ảnh hưởng tương tác nguy hại đó.

Sự tồn tại cũng như sự phát triển của các hệ sinh thái tự nhiên và các hoạt động kinh tế, xã hội của nhân loại phụ thuộc vào yếu tố khí hậu nói chung được phân biệt thành đới khí hậu vĩ mô và

đối khí hậu vi mô. Cho đến nay người ta đã xem yếu tố khí hậu là một loại tài nguyên rất quan trọng của con người.

Theo giáo sư Nguyễn Việt Phổ thì “các thông số về khí hậu là rất cần thiết đối với việc lập các kế hoạch quốc gia, đối với các hoạt động nghiệp vụ”. Những lĩnh vực nhạy cảm nhất với điều kiện tài nguyên khí hậu là sản xuất lương thực, thực phẩm, tài nguyên nước, năng lượng, các điểm dân cư và sức khoẻ. Nhưng hiện nay ở một số nước trên thế giới các nhà quản lí đều chưa quan tâm đúng mức đến khí hậu như là một thông số kinh tế. Kinh nghiệm của một số nước phát triển cho thấy các thông tin giúp cho việc lựa chọn được phương án phát triển ổn định, vững chắc, xác định đường lối và chính sách thích hợp về phát triển sản xuất lương thực, thực phẩm, khai thác tài nguyên nước, năng lượng, công nghiệp, thương mại và nhất là bảo vệ sức khoẻ của nhân dân”.

V. XÃ HỘI HOÁ QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG SINH THÁI

Sau đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ VI của Đảng Cộng sản Việt Nam tháng 12.1986 các cuộc hội nghị lần thứ 2, 3, 4 của Ban chấp hành trung ương Đảng đã cụ thể hoá các quan điểm mới về kinh tế và quản lí kinh tế đối với nông nghiệp nói chung, công nghiệp, thương mại, dịch vụ,... Sự khẳng định rõ là nền kinh tế của đất nước bao gồm nhiều thành phần như: khu vực quốc doanh, khu vực tập thể cùng với bộ phận kinh tế gia đình, kinh tế tiểu sản xuất hàng hoá bao gồm thợ thủ công, nông dân cá thể, những người buôn bán và kinh doanh dịch vụ cá thể, kinh tế tư

bản tư nhân, kinh tế tư bản nhà nước, kinh tế tự nhiên tự cấp, tự túc ở một bộ phận đồng bào dân tộc ít người.

Sự khẳng định về các thành phần yếu tố chủ thể trong nền kinh tế quốc dân thể hiện quan điểm khoa học kinh tế, sinh thái, về triết học có khác về nhận thức nông cạn của các nhà quản lí đất nước trước đây đã gò bó các lực lượng sản xuất của đất nước. Và từ đó trong hệ thống quản lí kinh tế, Đảng và Nhà nước đã có nhận thức đúng đắn, hợp thời về xã hội hoá quản lí môi trường kinh tế - sinh thái.

Nền kinh tế quốc dân được xây dựng và phát triển có đủ cơ sở vật chất hiện đại, quan hệ sản xuất phù hợp với lực lượng sản xuất phát triển trong điều kiện cơ cấu kinh tế hợp lí bao gồm các hệ sinh thái sẵn có về nông nghiệp, lâm nghiệp, công nghiệp, ngư nghiệp, dịch vụ,... và có sự hợp tác với các nước là một nền kinh tế - sinh thái hiện đại.

Một số hộ nông dân ở vùng đồng bằng, một số trang trại có diện tích gieo trồng cây lương thực ở trung du các tỉnh như Bắc Giang, Bắc Kạn, Hà Tây, Hoà Bình, Phú Thọ, Thanh Hoá, Nghệ An, Ninh Bình, Quảng Ninh đã dựa vào những đề xuất về sinh thái học của các nhà khoa học của các tổ chức như Hội khuyến nông, Hội làm vườn, Viện Kinh tế - Sinh thái xác định về mặt chủ quan phát huy những điều kiện sinh thái sẵn có để phát triển bền vững, đặc biệt là các nguồn lực về đất đai, sức lao động, nguồn vốn và tiến bộ kĩ thuật.

Hệ thống canh tác nông nghiệp thể hiện trước hết là đạt tốc độ phát triển cao bền vững, tức là ổn định về mặt hiệu quả kinh tế. Nhiều nơi vừa đạt năng suất tăng hàng năm, vừa bảo đảm sự ổn

định. Hai mục tiêu nói trên có sự mâu thuẫn tác động nhau song do quá trình tổ chức sản xuất và quản lí có sự vận dụng lí luận về sinh thái nên sử dụng các yếu tố sinh thái một cách hợp lí:

- * Về yếu tố đất trồng được phát triển theo chiều sâu, bằng phương thức tăng vụ, thâm canh, chuyển dịch cơ cấu phù hợp với các điều kiện ánh sáng, khí hậu.

- * Về tiến bộ kĩ thuật được sử dụng phù hợp với điều kiện sinh thái, tiết kiệm năng lượng, hạn chế dịch hại gây ô nhiễm, tạo công việc cho các thành viên của cộng đồng.

- * Về nguồn vốn, ở những vùng đất này không phải đã có sẵn nguồn vốn đầy đủ để đầu tư, có nơi còn có nhiều khó khăn trong cuộc sống hàng ngày. Qua kinh nghiệm của không ít mô hình thành công cho thấy họ đã tận dụng được kiến thức khoa học về kĩ thuật, về công nghệ, về sinh thái của các thành viên tổ chức nghiên cứu khoa học chuyên ngành. Và khi có huy động được nguồn vốn góp hoặc nguồn vốn được vay ngân hàng, thì việc đầu tư là có kế hoạch, không lãng phí, gây thất thoát.

Những mô hình trên đã thực sự góp phần tăng trưởng hệ thống nông nghiệp của đất nước không những đẩy mạnh tăng vụ gieo trồng, mà còn phát triển chăn nuôi, chế biến nông sản nói chung, tạo được nguồn thu nhập bảo đảm đời sống và tái đầu tư. Cho đến năm 2003 số lượng các mô hình này chưa thực sự nhiều, nên nói chung nền sản xuất nông nghiệp đa dạng chưa thật nổi trội hẳn, điều mà đất nước đang rất mong muốn, vì bản thân hệ thống nông nghiệp vốn đang có nhiều tiềm năng có thể chuyển mạnh thành hiện thực, đặc biệt là vừa tăng sản lượng lương thực, vừa tăng sản lượng hàng hoá.

Tỉnh Sơn La ở vùng Tây Bắc của đất nước có các huyện Mộc Châu, Mai Sơn, Sông Mã, Phù Yên, Quỳnh Nhai đều có diện tích đồi núi trọc nhiều, đời sống của người dân đói nghèo, thất học. Từ hai năm 1996-1997 cho đến nay cuộc sống của người dân thay đổi nhờ sản xuất nông nghiệp tăng khá quá trình chuyển đổi tích cực cơ cấu cây trồng, chăn nuôi. Các huyện đã dựa vào tổ chức nông dân, phụ nữ, thanh niên, các hội cựu chiến binh, hội khuyến lâm, khuyến nông huyện, tỉnh để khai thác một số nguồn vốn đầu tư vào trồng trọt, chăn nuôi, ngành nghề dịch vụ vừa tăng sản lượng lúa, cây trồng, gia súc.

Huyện Quỳnh Nhai là nơi có trên 85% diện tích là đất dốc trên 25° có thể là điển hình nổi rõ về môi trường sinh thái đất miền núi. Trước năm 1996 người dân đã thực hiện kiểu ruộng bậc thang cũ nhưng sản xuất không tăng lại đất bị xói mòn. Theo ý kiến của các nhà môi trường học kinh tế toàn huyện không những tập trung đầu tư chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vừa tăng diện tích trên đất dốc bằng hệ thống ruộng bậc thang theo kiểu mới mà các nhà kinh tế sinh thái đề xuất đã tránh được nạn xói mòn đất gây ảnh hưởng đối với cây trồng, giữ được độ phì của đất, giữ được nước. Nhiều bản đã tạo được các kiểu nương định canh, kiểu vườn kinh tế, vườn rừng từng loại; các hộ gia đình đã đưa một số giống mới phù hợp như giống lúa Sán ưu 63, giống đậu tương ĐT.84. Về giống gia súc chăn nuôi có hộ đã có thu hoạch về nuôi bò, trâu. Có xã như Chiềng Khay vừa nâng mức sống của người dân, vừa xây dựng cơ sở trường lớp giáo dục cho thế hệ trẻ học tập.

Từ nhiều năm qua nền kinh tế nông nghiệp nói chung thường chỉ dựa vào những môn khoa học như kỹ thuật canh tác, chu kỳ

sinh trưởng của các loại cây trồng, vấn đề lai tạo giống mới có năng suất. Qua thực tiễn những môn khoa học nói trên đều rất cần thiết nhưng thực tiễn nền kinh tế này đòi hỏi cả những kiến thức về sinh thái học trong nông nghiệp mới tổng hoà được việc ứng dụng có hiệu quả hơn nữa mọi vấn đề về khoa học nhằm bảo đảm sự phát triển bền vững, liên tục.

Nền sản xuất nông nghiệp mang đặc trưng rõ nét là nền sản xuất tổng hợp, do đó nhất thiết phải đặt cây trồng, vật nuôi trong các mối quan hệ của các yếu tố nói trên với nhau và cả với môi sinh của chúng, tức là trong các hệ sinh thái toàn diện của nền nông nghiệp.

Nhận định nói trên có thể coi là một kết luận mà các nhà sinh thái học cho rằng môn sinh thái học là một khoa học tổng hợp không những bao trùm các lĩnh vực hoạt động của nền kinh tế quốc dân ở các nước mà còn nghiêng nặng về những biện pháp khoa học của một môn, một ngành khoa học riêng rẽ.

Thực hiện cuộc cách mạng xanh trong nông nghiệp vào cuối thế kỉ thứ XX ở một số nước đang phát triển những cây lương thực như lúa, lúa mì, ngô bằng việc xúc tiến đầu tư mạnh vào giống mới có năng suất cao, thuỷ lợi, phân hoá học. Thực tiễn cho thấy ở các vùng đất vốn có những điều kiện sinh thái khó khăn nhiều mặt như hạn hán, úng ngập, khô cằn,... kết quả đều rất hạn chế về năng suất và sản lượng của cây trồng. Còn ở những vùng đất vốn có những điều kiện sinh thái thuận lợi khi năng suất của cây lương thực đạt cao và giá cả của các loại vật tư nông nghiệp lại tăng lên làm cho người dân phấn khởi trong việc tiếp tục đầu tư tự giác.

Các chất hoá học trừ sâu bệnh gồm thuốc trừ sâu, trừ nấm, con trùng, diệt cỏ, kích thích sự sinh trưởng đều là các hợp chất hoá học hữu cơ và vô cơ. Tác dụng của các chất này rất cần thiết để diệt trừ sâu bệnh và bảo vệ cây trồng. Song các loại hoá chất để diệt các sâu bệnh vốn là các sinh vật và vi sinh vật nên có ảnh hưởng nhất định đối với môi trường sinh thái, trước hết là gây ô nhiễm môi trường đất và có hại đối với động vật kể cả con người. Đối với môi trường đất các chất này có thể tồn đọng lâu dài trong tầng đất, xâm nhập vào thành phần thực vật, có thể còn tích luỹ cả ở hạt, ở củ, ở quả. Một số trường hợp con người, động vật đã ăn các quả, hạt bị tích luỹ các chất độc bị ngộ độc, thậm chí bị chết.

Đặc tính của các loại thuốc trừ sâu bệnh vốn là các chất hoá học có tính bền trong môi trường sinh thái nên sau khi chúng đã xâm nhập vào môi trường thì chúng nằm vùng lại để hoà lẫn vào các dạng cấu trúc sinh hoá khác nhau hoặc các dạng hợp chất liên kết trong môi trường sinh thái. Thường các hợp chất nói trên có độc tính cao hơn là đặc tính vốn có của chúng trước đó. Các nhà khoa học sinh thái thường gọi thời kì các chất thuốc trừ sâu bệnh nằm vùng lại là “nửa cuộc đời” (half life) của chúng.

Trong việc dùng thuốc bảo vệ thực vật, để tránh tình hình ngộ độc do thuốc gây nên vừa tránh tình hình lãng phí, bảo đảm an toàn đối với môi trường các nhà khoa học đã khuyên con người trong các hệ sinh thái như sau:

1. Thuốc dùng phải đúng loại: mỗi loại thuốc bảo vệ thực vật chỉ có tác dụng tốt đối với một hoặc một số đối tượng sâu, bệnh và cỏ dại nên khi sử dụng nhất thiết phải chọn đúng loại thuốc. Nếu dùng sai loại thuốc sẽ có hại đối với cả con người và môi

trường. Theo sự quy định chặt chẽ mỗi loại thuốc đều có bao nhãn ghi rõ công dụng và cách sử dụng.

2. Thuốc dùng phải đúng lúc: phải có quan niệm đúng là các loại thuốc bảo vệ thực vật phát huy được hiệu lực cao là trường hợp các đối tượng gây hại đều ở giai đoạn ban đầu của quá trình phát triển của sâu bệnh. Phải dùng thuốc đúng vào từng giai đoạn của quá trình trên của nạn dịch bệnh, do đó phải có sự kết hợp chặt chẽ tình hình dự báo thường xuyên trên địa bàn của thực vật đang bị sâu bệnh. Điều khẳng định là không nên dùng thuốc ở giai đoạn cây trồng, đang ra hoa kết trái và khi phun thuốc tốt nhất là vào thời điểm đêm mát, không nên phun thuốc vào lúc đang mưa.

3. Thuốc dùng đúng liều lượng: người dùng thuốc không được dùng ít hơn hoặc nhiều hơn liều lượng được hướng dẫn, chỉ cần một liều lượng đúng là có thể tiêu diệt được sâu bệnh. Nếu dùng quá liều sâu chết vừa tốn thuốc lại gây độc hại đối với cây trồng và còn có hại cho sinh vật gần kề và gây ô nhiễm cả môi trường sinh thái. Nếu dùng thuốc thấp hơn liều lượng được quy định thì sâu bệnh không chết, mà còn tạo điều kiện cho sâu bệnh phát triển.

4. Thuốc dùng đúng phương pháp: có nhiều loại thuốc bảo vệ thực vật gồm có bột rắc khô, bột thấm nước, bột rải, dung dịch hoà tan,... Từng loại thuốc nói trên được xử lí bằng dụng cụ và phương pháp riêng biệt. Trường hợp các loại thuốc ở dạng dung dịch là phải dùng bình tay hay bơm máy, phun sương, phun mù hay phun cực nhỏ. Các loại thuốc như bột rải, bột rắc không cần pha với nước thì dùng máy phun bột hay máy phun bột rải, nếu

không có dụng cụ nói trên thì có thể dùng tay nhưng phải theo đúng sự quy định về bảo hộ lao động.

Thuốc dùng đúng phương pháp còn tùy thuộc ở đối tượng dịch hại nữa, theo sự hướng dẫn như đối với rầy nâu là thường tập trung gây hại dưới gốc cây, cho nên phải phun thuốc vào gốc cây mới diệt nọc được hoặc như đối với sâu đục thân lúa thì dùng thuốc có tính chất nội hấp.

5. Thuốc dùng phải bảo đảm an toàn: các loại thuốc bảo vệ thực vật đều độc hại đối với con người và các loại động vật có ích. Trong các loại thuốc có loại gây ngộ độc từ từ làm cho con người bị nhiễm độc không có cảm giác là mình bị nhiễm độc. Nếu trường hợp bị nhiễm nhiều lần là thuốc độc sẽ tích tụ trong cơ thể rồi sẽ gây ngộ độc mạnh, có hại đến sức khỏe. Cũng có loại thuốc lại làm cho con người bị nhiễm độc nhanh dễ gây tử vong.

Có những hướng dẫn kĩ và đúng phương pháp để bảo đảm an toàn cho người sử dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật vì thuốc bảo vệ thực vật dễ thâm nhập qua đường hô hấp, qua làn da hoặc qua đường tiêu hoá của con người. Có thể tóm lược cách dùng thuốc bảo vệ thực vật như sau:

- Dùng các loại dụng cụ bảo hộ lao động: khẩu trang, găng tay, đeo kính, đội mũ, mặc quần áo riêng.
- Không ăn uống, hút thuốc khi đang tiếp xúc với chất độc.
- Khi phun thuốc phải đi xuôi theo chiều gió, phun xong phải tắm rửa, giặt rũ quần áo, rửa sạch dụng cụ bảo hộ lao động cho sạch sẽ.
- Địa bàn phun thuốc không để trẻ em và gia súc đến.

- Sau khi phun thuốc nếu còn thừa thì không đổ bừa bãi, đổ xa ao, hồ, sông, suối. Bao bì đựng thuốc phải đốt hoặc chôn cẩn thận, không dùng vào mục đích khác.

- Kho bảo quản thuốc phải ở xa vùng dân cư ở, kể cả nguồn thức ăn,...

Các nhà khoa học sản xuất các loại thuốc bảo vệ thực vật phải thực hiện nhiều cuộc thử nghiệm sinh học cẩn thận trong phòng thực nghiệm, trên đồng ruộng để xác định nghiêm túc đặc tính lí hoá, hiệu quả sinh học, độc tính đối với người, gia súc, cây trồng và các sinh vật có ích khác theo từng loại thuốc. Còn các nhà doanh nghiệp, các chủ trang trại,... phải quản lí có trách nhiệm những người lao động trong đơn vị tuân thủ chặt chẽ những quy định đã có. Mặc dầu khoa học- kĩ thuật có những tiến bộ đáng kể nhưng về sản xuất và sử dụng các loại thuốc bảo vệ thực vật và sinh vật chưa khắc phục được hẳn những nghịch lí trên.

KẾT LUẬN

Cuốn *"Sinh thái học và các hệ kinh tế - sinh thái của Việt Nam"* gồm VI chương. Chương I và chương II tác giả đã giới thiệu có hệ thống những cơ sở lí luận chủ yếu liên quan của hai môn khoa học sinh thái và môi trường học. Cho đến nay các nhà khoa học trong nước đã có một số công trình chuyên sâu của từng môn một. Trong các công trình đó tuy tác giả tách riêng để giới thiệu nhưng không tránh được một số nội dung gần kề nhau, hoặc một số cơ sở lí luận khoa học riêng của môn này lại cũng là cơ sở lí luận của môn khác. Điều này chẳng có gì phải băn khoăn vì trong tiến trình có bề dày lịch sử của nền khoa học nói chung của nhân loại nếu điểm lại thì không ít môn khoa học đều không đứng riêng rẽ trong tình hình này. Hơn nữa tình hình chung nói trên cũng là một bằng chứng để các nhà khoa học, các nhà nghiên cứu có cơ sở để tin vào các nội dung, các vấn đề mình phát hiện, đề xuất về khoa học.

Trong chương III và chương IV tác giả giới thiệu về các hệ sinh thái trên thế giới và của Việt Nam. Mỗi hệ sinh thái tiêu biểu có những đặc điểm riêng có và những nét chung về sinh học, về thổ nhưỡng, khí hậu, về con người,... Trong từng hệ sinh thái các yếu tố tự nhiên, sinh thái cũng có những đặc điểm chung và đặc điểm riêng tác giả không thể giới thiệu một cách cụ thể ví như đối với các hệ sinh thái trên thế giới do khả năng hạn chế, do điều kiện tiếp xúc, tìm hiểu đều có hạn. Về các hệ kinh tế sinh thái của Việt Nam tuy tác giả có điều kiện hơn

nhưng cũng không thể giới thiệu đầy đủ. Tác giả mong ước sẽ có công trình giới thiệu đầy đủ hơn về các hệ kinh tế - sinh thái của đất nước mình cụ thể hơn. Ngay trong chương IV còn một số hệ kinh tế - sinh thái như hệ kinh tế sinh thái công nghiệp - năng lượng, hệ kinh tế sinh thái nhân văn tác giả sẽ có điều kiện giới thiệu trong công trình "*Các hệ kinh tế - sinh thái của Việt Nam*".

Chương V tác giả giới thiệu một số mô hình sinh thái ở Việt Nam gồm các mô hình làng sinh thái ở vùng đồi núi ở huyện Ba Vì ở tỉnh Hà Tây, ở vùng cát ven biển ở Triệu Phong của tỉnh Quảng Trị, ở Lệ Thủy của tỉnh Quảng Bình, ở vùng rừng ngập mặn thuộc huyện Tĩnh Gia của tỉnh Thanh Hoá, ở vùng đồng chiêm trũng xã Phú Điền thuộc huyện Nam Sách của tỉnh Hải Dương,... Những làng sinh thái này có nơi ra đời sớm ngót nghét mười năm, có nơi mới xuất hiện 3-4 năm và nói chung là mới khoảng 10 năm. Tuy quy mô diện tích, dân cư không lớn, nhưng có thể coi là những mô hình kinh tế - sinh thái điển hình, những mô hình mới đạt những kết quả khiêm tốn, có hiệu quả, dựa vào các kiến thức khoa học môi trường - sinh thái của con người Việt Nam, có sự tài trợ có chừng mực của một số tổ chức khoa học quốc tế và trong nước. Hiện nay, Viện Kinh tế - Sinh thái Việt Nam đang tiếp tục triển khai một số mô hình sinh thái gọi là "Làng sinh thái" ở một số địa phương như ở Quảng Bình, Hà Tĩnh, Bắc Kạn, Hoà Bình,... trong điều kiện có hạn về đội ngũ cán bộ, nguồn vốn, hợp tác quốc tế.

Trong chương VI tác giả trình bày một số nội dung trong việc quản lí các hệ kinh tế - sinh thái một cách tổng quát căn cứ vào các đặc điểm của các hệ kinh tế - sinh thái của đất nước xuất phát từ các cơ sở lí luận khoa học về sinh thái, về môi trường học, về chủ trương, chính sách kinh tế của Đảng Cộng sản và của Nhà nước Việt Nam. Nói đến quản lí nền kinh tế của một đất nước là nói đến bao nhiêu vấn đề lí luận khoa

học, về thực tiễn, về ứng dụng, về thành công, về triển vọng sắp tới. Tác giả chỉ xin quy lại ở góc độ vĩ mô, góc độ ứng dụng các thành tựu về khoa học - công nghệ, góc độ hợp tác quốc tế, góc độ xã hội hoá quản lí môi trường sinh thái. Về các góc độ quản lí môi trường sinh thái kinh tế tuy phân tách để giới thiệu, đề xuất, nhưng đứng về mặt vĩ mô và cả vi mô đều cần sự quán triệt đồng bộ, tùy từng mô hình, từng hệ kinh tế - sinh thái để xem xét, nhấn mạnh để phát huy mặt này, khắc phục mặt khác một cách chủ động, tích cực, chân thực. Ở chương này, tác giả có dụng ý phát huy yếu tố sinh thái cơ bản là con người tùy cương vị thực tế của mình trong hệ sinh thái để đưa cộng đồng của mình tăng trưởng và phát triển bền vững, cũng tức là xã hội hoá vấn đề quản lí hệ kinh tế - sinh thái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A- Tài liệu trong nước

1. *Chương trình điều tra tổng hợp vùng Tây Bắc 1977-1981* của Ủy ban Khoa học - Kỹ thuật Nhà nước, Hà Nội năm 1984.
2. *Thảm thực vật rừng* của Thái Văn Trùng, Nhà xuất bản Khoa học - Kỹ thuật, Hà Nội năm 1978.
3. *Thiên nhiên Việt Nam* của Lê Bá Thảo, Hà Nội năm 1977.
4. *Sinh thái học đồng ruộng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp 1981.
5. *Sinh thái học thực vật* của Phan Nguyên Hồng và Vũ Văn Dũng, Nhà xuất bản Giáo dục 1978.
6. *Sinh thái học động vật* của Trần Kiên, Nhà xuất bản Giáo dục 1978.
7. *Sinh thái học rừng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp 1998.
8. *Sinh thái học côn trùng*, 1994.
9. *Tiếp cận vấn đề kinh tế - sinh thái ở Việt Nam* của Nguyễn Văn Trương, Nhà xuất bản Nông nghiệp 1992.
10. *Số liệu thống kê lâm nghiệp* 1986-1988, Hà Nội 1989.
11. *Tài nguyên rừng Việt Nam*, Viện Kinh tế - Sinh thái, Nhà xuất bản Nông nghiệp 1994.

12. *Kết quả kiểm kê rừng tự nhiên* của Ban chỉ đạo Kiểm kê rừng tự nhiên, Hà Nội 1993.
13. *Vấn đề kinh tế sinh thái Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp 1993.
14. *Những biến đổi về kinh tế- xã hội ở các tỉnh miền núi phía bắc*, Viện Dân tộc học, Nhà xuất bản Nông nghiệp 1993.
15. *Nông nghiệp trung du miền núi*, Nhà xuất bản Nông nghiệp 1993.
16. *Niên giám thống kê năm 1993*, Nhà xuất bản Thống kê 1994.
17. *Tư liệu vùng đồng bằng sông Hồng* của Bộ Khoa học - Công nghệ và Môi trường, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật 1997.
18. *Các nước đang phát triển với “Cuộc cách mạng xanh”*, Viện Nghiên cứu Phương Đông thuộc Viện Hàn lâm khoa học Liên Xô (cũ) 1978.
19. *Rừng, lợi ích văn hoá, kinh tế, môi trường*, Viện Kinh tế - Sinh thái Việt Nam, Hà Nội 2000.
20. *Sinh thái học đại cương* của Nguyễn Đắc Tạo và Tôn Thất Pháp, Nhà xuất bản Giáo dục, năm 1998.
21. *Việt Nam danh bạ xanh*, Bộ Khoa học - Công nghệ và Môi trường do Cục Môi trường xuất bản năm 1997.
22. *Sinh thái học nông nghiệp* của Trần Đức Viên và Phạm Thế, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội năm 1998.
23. *Sinh thái học và môi trường* của Trần Kiên, Hoàng Đức Nhuận và Mai Sỹ Tuấn, Nhà xuất bản Giáo dục, năm 1999.
24. *Những hệ sinh thái rừng* của Thái Văn Trùng, Nhà xuất bản Khoa học - Kỹ thuật, Hà Nội năm 1999.

25. *Niên giám thống kê*, Tổng cục Thống kê, Nhà xuất bản Tổng cục Thống kê, Hà Nội năm 2000.
26. *Tuyển tập các công trình nghiên cứu sinh thái học và tài nguyên sinh vật (1996-2000)* của Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội năm 2000.
27. *Sinh thái học và môi trường* của Nguyễn Thị Ngọc Ân, Nhà xuất bản Nông nghiệp, thành phố Hồ Chí Minh năm 2001.
28. *Sinh thái và môi trường* của Nguyễn Văn Tuyên, Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội năm 2001.
29. *Làng sinh thái Phú Diễn* của Viện Kinh tế - Sinh thái, Hà Nội năm 2001.
30. Các tạp chí và báo có: *Tạp chí Việt Nam xanh và bảo vệ môi trường*, tạp chí *Kinh tế- Sinh thái*, báo *Khoa học và Phát triển*, báo *Nhân dân*,...

B- Tài liệu nước ngoài

1. *Sinh thái học động vật* của C. Entông, London năm 1933.
2. *Nhập đề nghiên cứu các quần xã sinh cảnh* của J. Vôchiê, Nhà in Phêrêôn (Lion- Pháp) năm 1952.
3. *Sự tàn phá và sự hỗ trợ của thiên nhiên* của R. Hem, Nhà xuất bản Acmiăng Côlanh, Pari năm 1952.
4. *Cuộc sống trong các hệ nước ngọt* của P. Viviê, Nhà xuất bản P.U.F., Pari năm 1961.
5. *Khoa học phân bố thực vật và động vật trên thế giới* của A. Kaio, Nhà xuất bản P.U.F., Pari năm 1961.

6. *Con người và thiên nhiên* của M.H. Giuliêng, Nhà xuất bản Hachette, Pari năm 1965.
7. *Khoa hô ao học* của B. Dútxa Gôchiêvinla, Pari năm 1966.
8. *Cuộc sống trong đại cương* của J.M. Pêret, Xôi, Pari năm 1996.
9. *Các quần thể động vật* của V. Labâyri, Atômơ, Pari năm 1968.
10. *Sinh thái học đại cương* của W. Kunet, Mátxông, Pari năm 1969.
11. *Ô nhiễm khí quyển* của J.P. Đêtôri, Nhà xuất bản Dunốt, Pari năm 1969.
12. *Chúng ta sẽ chuyển thế đất nào cho con cháu chúng ta?* của B. Commône, Pari năm 1969.
13. *Những khái niệm về sinh thái học* của C. Xusông và J. Xusông, Nhà xuất bản Đôphin, Pari năm 1970.
14. *Những sự khẳng định về sinh thái học* của R. Đagôđờ, Nhà xuất bản Đunốt, Pari năm 1971.
15. *Chúng ta chỉ có một thế đất* của B. Va và R. Đunốt, Nhà xuất bản Đônôen, Pari 1972.
16. *Các yếu tố sinh thái ứng dụng* của F. Ramadờ, Nhà xuất bản Khoa học, Pari năm 1974.
17. *Sinh thái học nhân văn* của F. Xácgiăng, công ti nhà sách Báchônlăng, năm 1974.
18. *Các chìa khoá của sinh thái học* của P. Aguétxơ, Nhà xuất bản Séthe, Pari năm 1975.
19. *Hệ sinh thái và môi trường* của C. Têôđorê.
20. *Sinh thái học* của Patcan Acôt, Báo chí tổng hợp, Pari năm 1977.

21. *Chỉ nam về sinh thái học* của Lôren Xamuen, Benphông, năm 1978.
22. *Sinh thái học* của E.P. Ôđum do Raimông Bécgiờrông dịch ra tiếng Pháp xuất bản năm 1978.
23. *Sinh thái học là gì?* của Lôra Côngti, năm 1977 do Anne Lôre Gatti dịch từ tiếng Italia, Nhà xuất bản Phrăngxoa Mátpêrô, Pari năm 1978.
24. *Thuyết sinh thái học* của Đôminichcờ Ximônê, Nhà xuất bản Báo chí tổng hợp Pháp, xuất bản năm 1979.
25. *Các yếu tố sinh thái học* của F. Ramadờ, Pari năm 1984.
26. *Sinh thái học nhân văn* của Giócgiờ Ôliviê, trường Đại học Pari VII, Báo chí tổng hợp Pháp xuất bản năm 1975.

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	5
CHƯƠNG I - SINH THÁI HỌC	7
I. Đối tượng nghiên cứu của sinh thái học	7
II. Phân loại	15
III. Hệ sinh thái trong sinh thái học	23
IV. Mối quan hệ giữa môn sinh thái học với một số môn khoa học khác	30
V. Lược sử phát triển môn sinh thái học	33
CHƯƠNG II - MÔI TRƯỜNG VÀ MÔI TRƯỜNG KINH TẾ SINH THÁI	40
I. Thành phần hình thành môi trường	40
II. Các loại môi trường	51
III. Sự cố đối với môi trường	54
CHƯƠNG III - CÁC HỆ SINH THÁI TRÊN THẾ GIỚI	64
I. Hệ sinh thái rừng và đất rừng	64
II. Hệ sinh thái đồng ruộng	76
III. Hệ sinh thái biển đảo	87
CHƯƠNG IV - CÁC HỆ KINH TẾ - SINH THÁI Ở VIỆT NAM	87
I. Hệ kinh tế - sinh thái đồng ruộng	88
	205

II.	Hệ kinh tế - sinh thái rừng và đất rừng	95
III.	Hệ sinh tế - sinh thái biển đảo	110
IV.	Hệ kinh tế - sinh thái nước ngọt	116
V.	Hệ kinh tế - sinh thái du lịch của Việt Nam	123

CHƯƠNG V - MỘT SỐ MÔ HÌNH SINH THÁI Ở VIỆT NAM 130

I.	Điểm qua một số mô hình mới về làng sinh thái ở Việt Nam	130
II.	Một số cơ sở lí luận khoa học nói chung trong việc xây dựng các mô hình làng sinh thái đã có	138
III.	Khẳng định hệ thống kinh tế cần phát huy trên vùng đất cao	146

CHƯƠNG VI. QUẢN LÝ CÁC HỆ KINH TẾ - SINH THÁI ĐỂ PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG 154

I.	Mặt vĩ mô trong việc quản lí các hệ kinh tế - sinh thái	154
II.	Mặt vi mô của việc quản lí các hệ kinh tế - sinh thái	161
III.	Ứng dụng thành tựu của khoa học công nghệ	167
IV.	Hợp tác quốc tế trong việc quản lí các hệ kinh tế - sinh thái	172
V.	Xã hội hoá quản lí môi trường sinh thái	179

Kết luận	188
----------	-----

Tài liệu tham khảo	192
--------------------	-----

SINH THÁI HỌC

VÀ CÁC HỆ KINH TẾ - SINH THÁI Ở VIỆT NAM

CHỊU TRÁCH NHIỆM XUẤT BẢN

Trần Trọng Tân

Giám đốc Nhà xuất bản Nghệ An

CHỊU TRÁCH NHIỆM BẢN THẢO

PGS TS Nguyễn Hữu Quỳnh

Giám đốc Viện Nghiên cứu và Phổ biến kiến thức bách khoa

BIÊN TẬP

Trần Thọ Kim

Hồ Văn Sơn, Nguyễn Văn Tuyên

CHẾ BẢN - SỬA BÀI

Nguyễn Kim Nhung, Trần Thuý Hoa

BÌA

Hoạ sĩ Doãn Tuấn

