

BỘ SÁCH CHUYÊN KHẢO
TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN VÀ MÔI TRƯỜNG VIỆT NAM

Trần Đình Lý

HỆ SINH THÁI GÒ ĐỒI CÁC TỈNH BẮC TRUNG BỘ



VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HÀ NỘI - 2006

VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

BỘ SÁCH CHUYÊN KHẢO
TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN VÀ MÔI TRƯỜNG VIỆT NAM

VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

**BỘ SÁCH CHUYÊN KHẢO
HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP**

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG:

GS-TSKH Đặng Vũ Minh

PHÓ CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG:

GS-TSKH Nguyễn Khoa Sơn

ỦY VIÊN HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

PGS-TSKH Nguyễn Tác An

PGS-TSKH Nguyễn Văn Cư

GS-TSKH Vũ Quang Côn

TS Mai Hà

GS-VS Nguyễn Văn Hiệu

GS-TSKH Hà Huy Khoái

GS-TSKH Đặng Vũ Minh

GS-TSKH Nguyễn Xuân Phúc

GS-TS Bùi Công Quế

GS-TSKH Nguyễn Khoa Sơn

GS-TSKH Trần Văn Sung

PGS-TS Phạm Huy Tiến

GS-TS Trần Mạnh Tuấn

GS-TSKH Nguyễn Ái Việt

Lời giới thiệu

Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam là cơ quan nghiên cứu khoa học tự nhiên và công nghệ đa ngành lớn nhất cả nước, có thế mạnh trong nghiên cứu cơ bản, nghiên cứu và phát triển công nghệ, điều tra tài nguyên thiên nhiên và môi trường Việt Nam. Viện tập trung một đội ngũ cán bộ nghiên cứu có trình độ cao, cơ sở vật chất kỹ thuật hiện đại đáp ứng các yêu cầu về nghiên cứu và thực nghiệm của nhiều ngành khoa học tự nhiên và công nghệ.

Trong suốt 30 năm xây dựng và phát triển, nhiều công trình và kết quả nghiên cứu có giá trị của Viện đã ra đời phục vụ đắc lực cho sự nghiệp xây dựng và bảo vệ tổ quốc. Để tổng hợp và giới thiệu có hệ thống, ở trình độ cao, các công trình và kết quả nghiên cứu tới bạn đọc trong nước và quốc tế, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam quyết định xuất bản bộ sách chuyên khảo. Bộ sách tập trung Vào ba lĩnh vực sau:

- *Nghiên cứu cơ bản;*
- *Phát triển và ứng dụng công nghệ cao;*
- *Tài nguyên thiên nhiên và môi trường Việt Nam.*

Tác giả của các chuyên khảo là những nhà khoa học đầu ngành của Viện hoặc các cộng tác viên đã từng hợp tác nghiên cứu.

Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam xin trân trọng giới thiệu tới các quý độc giả bộ sách này và hy vọng bộ sách chuyên khảo sẽ là tài liệu tham khảo bổ ích, có giá trị phục vụ cho công tác nghiên cứu khoa học, ứng dụng công nghệ, đào tạo đại học và sau đại học.

HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

Trần Đình Lý

**HỆ SINH THÁI GÒ ĐỒI
CÁC TỈNH BẮC TRUNG BỘ**

Viện Khoa học và công nghệ Việt nam

DANH SÁCH CÁN BỘ THAM GIA BIÊN SOẠN

1. GS.TSKH. Lê Đức An, TS. Uông Đình Khanh, Viện Địa lý, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (Viện KH & CN Việt Nam): Đặc điểm địa chất, địa mạo.
2. TS. Nguyễn Đình Kỳ, KSC. Trần Duy Tứ, Viện Địa lý, Viện KH & CN Việt Nam: Đặc điểm lớp phủ thổ nhưỡng.
3. PGS.TS. Tống Kim Thuần, Viện Công nghệ Sinh học, Viện KH & CN Việt Nam: Vi sinh vật đất gò đồi Bắc Trung Bộ.
4. TS. Huỳnh Thị Kim Hồi, Viện ST & TNSV, Viện KH & CN Việt Nam: Động vật đất.
5. PGS.TS. Nguyễn Trí Tiến, Viện ST & TNSV, Viện KH & CN Việt Nam: Bọ nhảy.
6. Th.S. Trần Thế Bách, Viện ST & TNSV, Viện KH & CN Việt Nam: Thành phần thực vật.
7. TS. Đỗ Hữu Thư, TS. Lê Đồng Tấn, Viện ST & TNSV, Viện KH & CN Việt Nam: Thảm thực vật.

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	vi
Chương I. Cơ sở lý luận và một số khái niệm cơ bản về sinh thái học và hệ sinh thái	8
1. Sinh thái học	8
1.1. Định nghĩa	8
1.2. Các hợp phần của sinh thái học	9
1.3. Môi trường	11
2. Hệ sinh thái	13
2.1. Định nghĩa	13
2.2. Thành phần của hệ sinh thái	13
2.3. Hệ thống phân loại hệ sinh thái	14
2.4. Cấu trúc của hệ sinh thái	16
2.5. Chức năng của hệ sinh thái	16
2.6. Tính chất của hệ sinh thái	20
3. Một số thuật ngữ và khái niệm cần được thống nhất	22
3.1. Thuật ngữ Population	24
3.2. Thuật ngữ Biocenose	25
3.3. Khái niệm rừng	26
3.4. Khái niệm savan	27
4. Thảm thực vật	31
4.1. Khái niệm thảm thực vật	31
4.2. Đơn vị cơ bản trong hệ thống phân loại thảm thực vật	31
4.3. Nguyên tắc phân loại thảm thực vật	32
4.4. Các hệ thống phân loại thảm thực vật	33
4.5. Diễn thế thảm thực vật.	61
Chương II Đặc điểm tự nhiên và con người vùng gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ (BTB)	70
1. Vị trí địa lý	70
2. Phạm vi và giới hạn vùng gò đồi BTB	70

3.	Đặc điểm địa chất, địa mạo BTB	72
3.1.	Đặc điểm địa chất	72
3.2.	Đặc điểm địa mạo khu vực BTB	85
4.	Khí hậu, thủy văn BTB	101
4.1.	Khí hậu, thời tiết BTB	101
4.2.	Đặc điểm, thủy văn BTB	110
5.	Đặc điểm lớp phủ đất vùng gò đồi BTB	115
5.1.	Các quá trình thành tạo đất các tỉnh miền Trung	115
5.2.	Cấu trúc địa lý, thổ nhưỡng vùng gò đồi BTB	118
5.3.	Đặc trưng một số loại đất chính vùng gò đồi BTB	121
5.4.	Đánh giá tiềm năng tài nguyên đất vùng gò đồi các tỉnh BTB	140
5.5.	Đánh giá môi trường đất	142
5.6.	Một số vấn đề trong việc sử dụng đất vùng gò đồi	143
6.	Tài nguyên sinh vật	145
6.1.	Tài nguyên rừng	145
6.2.	Tài nguyên thực vật	148
6.3.	Tài nguyên động vật	149
6.4.	Động vật đất	150
6.5.	Tài nguyên vi sinh vật đất	162
7.	Con người ở vùng gò đồi BTB	181
Chương III	Các quần hệ (Formation) hay kiểu thảm thực vật chính ở gò đồi BTB	185
1.	Bảng phân loại thảm thực vật các tỉnh BTB	185
1.1.	Lớp quần hệ rừng kín	186
1.1.1.	Quần hệ rừng nhiệt đới, thường xanh, mưa mùa ở địa hình thấp	186
1.1.2.	Quần hệ rừng nhiệt đới, lá rộng rụng lá mùa khô ở địa hình thấp	186
1.2.	Lớp quần hệ rừng thưa	186
1.2.1.	Quần hệ rừng thưa thường xanh lá rộng, khô hạn, ưu thế các cây lá cứng.	186
1.2.2.	Quần hệ rừng thưa thường xanh cây lá kim	186
1.3.	Lớp quần hệ thảm cây bụi	187
1.3.1.	Quần hệ cây bụi, thường xanh, cây lá rộng, trên đất hơi khô nhiệt đới	187

1.3.3.	Quần hệ cây bụi thường xanh, lá rộng cứng trên các đồi cát nhiệt đới	187
1.4.	Lớp quần hệ cỏ	187
1.4.1.	Quần hệ cỏ cao dạng lúa nhiệt đới, có cây gỗ hay cây bụi rải rác	187
1.4.2.	Quần hệ cỏ trung bình dạng lúa, nhiệt đới, có cây bụi thưa thớt	187
1.4.3.	Quần hệ cỏ thấp dạng lúa nhiệt đới chịu hạn không có cây gỗ và cây bụi	187
1.4.4.	Quần hệ cỏ cao không dạng lúa, nhiệt đới	188
2.	Mô tả đại diện một số quần hệ	188
Chương IV	Vấn đề đất trồng đồi núi trọc và khai thác tiềm năng vùng gò đồi BTB	211
1.	Hiện trạng và phân loại đất trồng đồi núi trọc ở BTB	211
1.1.	Khái niệm đất trồng, đồi núi trọc	211
1.2.	Nguồn gốc của đất trồng, đồi núi trọc	212
1.3.	Phân loại đất trồng, đồi núi trọc	213
1.3.1.	Nhóm I	214
1.3.2.	Nhóm II	215
1.3.3.	Nhóm III	216
1.4.	Diện tích đất trồng, đồi núi trọc ở BTB	217
2.	Các giải pháp cho phủ xanh đất trồng, đồi núi trọc	217
2.1.	Bản chất của quá trình phủ xanh đất trồng, đồi núi trọc ở BTB	217
2.2.	Những nguyên nhân dẫn đến tồn thất kém hiệu quả trong phủ xanh đất trồng, đồi núi trọc	218
2.3.	Các giải pháp phủ xanh đất trồng đồi núi trọc	220
2.3.1.	Các giải pháp kỹ thuật	221
2.3.2.	Các giải pháp về chính sách, tổ chức quản lý, thị trường	224
2.3.3.	Các giải pháp vốn và đầu tư	225
3.	Khai thác tiềm năng gò đồi BTB	226
3.1.	Những lợi thế của vùng gò đồi BTB	226
3.2.	Những khó khăn hạn chế của vùng gò đồi BTB	229
3.3.	Định hướng phát triển kinh tế vùng gò đồi BTB	230
4.	Cơ sở khoa học cho xây dựng mô hình phát triển KT-XH và bảo vệ môi trường ở các tỉnh BTB	231
4.1.	Quan niệm mô hình	231
4.2.	Quan điểm về xây dựng mô hình phát triển KT- XH	232

	và bảo vệ môi trường ở BTB	
4.3.	Những thành công và tồn tại của các mô hình đã có	250
4.4.	Giới thiệu một số mô hình	254
	Tài liệu tham khảo	278

Lời nói đầu

Bắc Trung Bộ gồm 6 tỉnh từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế gồm 70 huyện thị, có diện tích tự nhiên là 51.174 km² với 9,8 triệu dân. Vùng này hẹp bề ngang nhưng lại trải dài trên gần 5 vĩ độ, mặt phía Đông là biển, phía Tây áp sát là lục địa Châu Á rộng lớn. Địa hình phức tạp, bị chia cắt mạnh theo chiều Đông Tây bởi các dãy núi nằm ngang chạy ra sát biển như dãy Hoàng Sơn, dãy Giăng Màn. Dưới tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái, đặc biệt là môi tác động biển - lục địa đã tạo ra ở Bắc Trung Bộ một vùng sinh thái đặc thù và đa dạng. Đây là vùng có độ đa dạng sinh vật cao, bên cạnh các yếu tố sinh vật bản địa, còn là nơi hội tụ của các yếu tố sinh vật từ Bắc xuống, từ Nam lên và từ Tây sang.

Tỉnh nào của Bắc Trung Bộ cũng có biển, đồng bằng gò đồi và núi. Gò đồi chiếm 34,4% diện tích tự nhiên toàn vùng và trên đó có khoảng 5 triệu người sinh sống. Gò đồi là vùng đất trọng yếu trong chiến lược phát triển kinh tế, xã hội, bảo vệ môi trường và an ninh quốc phòng của các tỉnh Bắc Trung Bộ. Để khai thác, sử dụng có hiệu quả và bền vững vùng này, trước hết phải nắm được bản chất và các quy luật biến đổi của nó dưới tác động của các nhân tố sinh thái và nhân văn. Nhằm góp phần cung cấp những hiểu biết và xây dựng căn cứ khoa học cho quá trình khai thác, sử dụng và phát triển vùng này, chúng tôi có ý định tổng kết lại những kết quả nghiên cứu trong 15 năm qua ở vùng gò đồi BTB. Cũng có thể gọi đây là công trình chuyên khảo về gò đồi BTB.

Bên cạnh việc cung cấp những dẫn liệu có hệ thống cho sự hiểu biết về hệ sinh thái gò đồi, chúng tôi còn cố gắng làm rõ một số quan điểm và khái niệm cơ bản trong sinh thái học và hệ sinh thái mà trước đây còn bị nhầm lẫn hoặc chưa được đề cập kỹ trong các tài liệu tiếng Việt.

Để hoàn thành công trình nghiên cứu này, trong 15 năm qua chúng tôi đã được sự ủng hộ, tạo điều kiện về tinh thần và kinh phí của Viện Khoa học Việt Nam trước đây (nay là Viện khoa học và Công nghệ Việt Nam) của Lãnh đạo và Hội đồng Khoa học Viện ST & TNSV của Hội đồng KHTN, Bộ KHCN & MT mà trực tiếp của Hội đồng Ngành Khoa học Sự sống do GS.TS. Nguyễn Bá lâm chủ tịch. Chúng tôi được sự giúp đỡ tận tình của các Sở KHCN & MT 6 tỉnh BTB. Chúng tôi được sự cộng tác với chất lượng cao của các nhà khoa học Viện Địa Lý, Viện Công nghệ Sinh học như GS.TSKH. Lê Đức An, TS. Nguyễn Đình Kỳ, TS. Uông Đình Khanh, KS. Trần Duy Tú, PGS.TS. Tống Kim Thuần.

Nhân dịp này chúng tôi được phép bày tỏ lòng biết ơn về sự ủng hộ, giúp đỡ của các cơ quan, tổ chức và cá nhân trên.

Sinh thái học là vấn đề rộng lớn, còn nhiều vấn đề đang còn bàn cãi, ngay giữa các nhà khoa học trong lĩnh vực này cũng chưa thống nhất được với nhau. Chúng tôi đã rất cố gắng, nhưng chắc chắn sẽ không tránh khỏi thiếu sót. Các tác giả mong muốn được sự đóng góp ý kiến để sửa chữa nhằm nâng cao chất lượng công trình.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn.

Tác giả

Chương I

CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ SINH THÁI HỌC VÀ HỆ SINH THÁI

1. Sinh thái học (Ecology)

1.1. Định nghĩa

Sinh thái học (Ecology) bắt nguồn từ ngôn ngữ Hy Lạp “Oikos” có nghĩa là nơi sống, nhà ở, “Logos” là môn học, khoa học. Theo nghĩa này có nghĩa là khoa học về nơi ở của sinh vật.

Đã từ lâu trong ý thức của nhiều nhà khoa học và trong một số công trình của mình đã có nội dung sinh thái học. Ví dụ trong công trình của Conrad von Gesner (1555), công trình của J.Ray (1717), A.v.Haller (1732), J.P.de Tournefort (1727) đã chỉ ra ảnh hưởng của độ cao và vĩ độ đến phân bố của các loài thực vật. J.G. Gmelin (1750) đã so sánh sự giống nhau và khác nhau của hệ thực vật vùng Siberi với vùng núi Châu Âu. P.S. Pallas (1741) đã chỉ ra sự phụ thuộc của một số thảm thực vật vào khí hậu. C.L. Willdenow (1792) đã chỉ ra mối quan hệ giữa thực vật với môi trường. Ông đã tìm cách chia Châu Âu thành các tỉnh hệ thực vật khác nhau, nhưng mãi đến năm 1823 J.F. Schouw mới hoàn thành công trình chia thảm thực vật trên trái đất thành các tỉnh khác nhau. Công trình địa thực vật (Geobotanik) của A.F. Humboldt (1807) “Ideen zu einer Geographie der Pflanzen” đã đề cập rất sâu về mối quan hệ giữa thảm thực vật với các yếu tố môi trường. Công trình của J.Liebig (1840, 1843) đã chỉ ra mối quan hệ giữa phân bón với năng suất một số cây trồng. Từ công trình này tác giả đã đưa ra định luật tối thiểu, một trong những định luật cơ bản của sinh thái học hiện đại. Tuy nhiên thuật ngữ sinh thái học (Ecology) chỉ mới xuất hiện lần đầu tiên vào năm 1858 trong bức thư của nhà văn người Mỹ Henry David Thoreau và đến năm 1866 nó mới được E.Haeckel đưa ra định nghĩa trong cuốn sách về “hình thái chung của các cơ thể”. Theo tác giả thì sinh thái học là khoa học chung về mối quan hệ giữa sinh vật và môi trường. Từ năm 1870 tác giả chính lý bổ sung làm sáng tỏ thêm định nghĩa sinh thái học.

Bên cạnh định nghĩa của E.Haeckel đưa ra, còn nhiều định nghĩa khác như nhà khoa học Mỹ F.Clement (1920) cho rằng: Sinh thái học là khoa học về các quan hệ. Nhà sinh thái học cũng người Mỹ H.T.Odum (1959) đưa ra định nghĩa: Sinh thái học là khoa học nghiên cứu về cấu trúc của thiên nhiên. Nhà khoa học Xô Viết X.Svartx (1972) định nghĩa: Sinh thái học là khoa học về các quy luật điều khiển đời sống của thực vật, động vật trong môi trường sống tự nhiên.

Chúng ta gặp rất nhiều định nghĩa tương tự trong các công trình nghiên cứu khác nhau. Điều chung nhất của các định nghĩa đó là mối quan hệ tác động lẫn nhau giữa sinh vật và môi trường. Ở đây chúng tôi theo định nghĩa sau: sinh thái học là một hợp phần của khoa học về sự sống, là khoa học nghiên cứu các điều kiện sinh tồn và phát triển của sinh vật, các mối quan hệ tác động qua lại giữa sinh vật với môi trường và giữa sinh vật với nhau trong quá trình tồn tại phát triển và tiến hoá của chúng. Ở đây con người được coi là yếu tố sinh vật, nhưng là nhân tố đặc biệt, bởi lẽ nó có tính chất xã hội cao mà không một sinh vật nào có được. Mặt khác con người hiện đại đã làm biến đổi cơ bản môi trường. Do đó con người đã tự nó vượt ra khỏi phạm vi khái niệm môi trường nguyên thủy và đứng ở vị trí độc lập trong hệ thống tự nhiên - con người. Cũng từ đây xuất hiện sinh thái học nhân văn (Human Ecology). Con người là đối tượng trung tâm trong hệ sinh thái này, mọi nghiên cứu đều hướng tới phục vụ lợi ích cao nhất của con người. Cũng cần nhấn mạnh rằng dù con người có tiến bộ đến đâu cũng không thể tách mình khỏi tự nhiên. Nếu tách con người ra khỏi tự nhiên con người sẽ bị diệt vong. Cách đây gần 50 năm nhà khoa học Pháp đã viết "... con người đã mắc phải một sai lầm rất lớn khi lên mặt cho rằng có thể tách rời khỏi thiên nhiên và phớt lờ các quy luật của nó. Giữa con người và môi trường tự nhiên bao quanh nó từ rất lâu đã có sự gián đoạn. Bản hiệp ước cũ gắn bó người nguyên thủy với nơi sinh sống của nó đã bị một bên là con người huỷ bỏ ngay sau khi nó tự cảm thấy đã đủ mạnh để từ đó về sau chỉ thừa nhận các quy luật do chính nó đề ra. Cần phải xem xét lại hoàn toàn quan điểm đó và ký kết một hiệp ước mới với thiên nhiên - hiệp ước mang lại cho con người khả năng sống hài hoà hoàn toàn với thiên nhiên". (Trích theo V.Dejkin 1985). Sinh thái học đang chuẩn bị văn bản cho hiệp ước đó.

1.2. Các hợp phần của sinh thái học

1.2.1. Căn cứ vào mức độ tổ chức của sinh vật từ bậc cơ thể trở lên, các nhà sinh thái học kinh điển đã chia sinh thái học thành 3 bộ phận (xem R.Schubert 1986, H.J. Mueller 1988). Đó là:

Sinh thái học cá thể (Autecology). Thuật ngữ do J. Schroeter đưa ra năm 1896. Sinh thái học quần chúng (Populationecology), thuật ngữ do F.Schwerdtfeger đưa ra năm 1968 = Demecology

Sinh thái học quần xã (Synecology) do Schroeter đề xướng năm 1902.

Theo F.A. Klotzli (1992) và một số người khác thì nên gộp sinh thái cá thể và sinh thái quần chủng thành một, bởi vì cá thể là đại diện cụ thể cho một quần chủng và quần chủng là một bộ phận của một loài hoặc chính là một loài nếu loài đó chỉ có một quần chủng. Vì vậy các tác giả trên đã cho rằng chỉ phân thành sinh thái cá thể và sinh thái quần xã là bao hàm hết nội dung. Theo các tác giả trên thì sinh thái cá thể là khoa học nghiên cứu mối quan hệ và tác động qua lại của cá thể hay quần chủng sinh vật với môi trường. Sinh thái học quần xã nghiên cứu mối quan hệ tác động qua lại giữa quần xã sinh vật (Biocenose) với môi trường của nó cũng như mối quan hệ tác động lẫn nhau giữa sinh vật với nhau trong quần xã.

Như vậy sinh thái học quần xã nghiên cứu điều kiện sinh tồn, phát triển của cộng đồng sinh vật và mối quan hệ tác động qua lại giữa cộng đồng sinh vật và môi trường và mối quan hệ tác động qua lại lẫn nhau giữa sinh vật với nhau. Cộng đồng sinh vật đó được K.Möbius (1877) gọi là quần xã sinh vật (Biocenose). Về sau một số tác giả gọi là Community.

Để chỉ quần xã sinh vật ở mức độ tổ chức lớn hơn, người ta dùng thuật ngữ quần hệ sinh vật (Biome). Bậc lớn nhất là sinh quyển (Biosphere).

Điều khác biệt giữa nghiên cứu sinh thái học cá thể và sinh lý học cần được nhấn mạnh là: sinh thái học cá thể nghiên cứu phản ứng của toàn bộ cơ thể sinh vật với môi trường và ngược lại, chứ không phải nghiên cứu phản ứng của từng bộ phận cơ thể sinh vật (xem Dương Hữu Thời 1998 trang 9). Tất nhiên sinh thái học và sinh lý học luôn luôn gắn chặt nhau.

Từ những điều trên cho ta thấy rằng, nội dung nghiên cứu của sinh thái học liên quan đến cơ thể sinh vật (cá thể), quần chủng, quần xã sinh vật và môi trường. Xét theo quá trình hình thành và phát triển của thế giới vật chất sống thì môi trường có trước. Khi chưa có sự sống xuất hiện thì đã có môi trường, đó là môi trường vô sinh. Môi trường hữu sinh chỉ xuất hiện trên trái đất khi có sinh vật xuất hiện, đó là môi trường sinh thái hay môi sinh, môi trường sống. Hiện nay có tác giả cho rằng chỉ có khái niệm môi trường, chứ không có khái niệm môi trường sinh thái. Các tác giả đó khẳng định rằng trên thế giới chưa có khái niệm và thuật ngữ môi trường sinh thái, thế nhưng H.J.Mueller (1988, tr.152) đã phân biệt rất rõ khái niệm môi trường (Umwelt, Environment) với môi trường sinh thái (Ökologische Umwelt).

1.2.2. Căn cứ vào đối tượng nghiên cứu cụ thể người ta chia sinh thái học thành các chuyên ngành như: sinh thái động vật, sinh thái thực vật, sinh thái côn trùng...

1.3. Môi trường

1.3.1. Định nghĩa môi trường

Một số tác giả cho rằng, môi trường là tất cả những gì của thế giới hữu sinh và vô sinh bao quanh sinh vật. Định nghĩa đó đúng nhưng rất khó xác định đối với môi trường của các đối tượng cụ thể. Bởi vì không có môi trường chung cho mọi sinh vật mà mỗi loài sinh vật hay mỗi nhóm sinh vật có môi trường thích ứng riêng của nó.

Một số tác giả khác định nghĩa môi trường là tất cả những gì cần thiết cho điều kiện sinh tồn và phát triển của sinh vật. Định nghĩa này coi những nhân tố nào cần thiết cho sự sinh tồn và phát triển của sinh vật mới thuộc về môi trường. Điều đó không chấp nhận được, bởi vì cùng một nơi có nhiều loài sinh vật cùng tồn tại thì có thể yếu tố này là có hại cho sinh vật A nhưng lại là điều kiện tồn tại hay có lợi cho sinh vật B và ngược lại. Do đó những yếu tố có hại cản trở sự sinh tồn và phát triển của sinh vật cũng phải được xem xét là yếu tố môi trường.

R.Schubert (1986) định nghĩa: Môi trường theo nghĩa rộng là tổng thể của tất cả các nhân tố vật chất và năng lượng ảnh hưởng đến sự sinh tồn và phát triển của sinh vật. Theo tác giả thì hành tinh của chúng ta cũng chỉ là một bộ phận của vũ trụ bao gồm một hệ thống các hành tinh, nó chịu sự chi phối và các biến cố xảy ra trong vũ trụ ở những mức độ khác nhau. Nhưng không phải tất cả các nhân tố môi trường nói chung đều tác động trực tiếp đến sinh vật. Trên cơ sở đó tác giả chia làm hai loại môi trường: môi trường chung (Gesamte Umwelt) và môi trường tác động (Wirksame Umwelt). Môi trường tác động là một phần của môi trường chung, nó bao gồm tất cả những nhân tố có ảnh hưởng trực tiếp lên sự sống của cơ thể sinh vật, quần chủng và quần xã sinh vật trong một hệ thống xác định. ở đây cũng được chia thành môi trường bên trong và môi trường bên ngoài.

Theo chúng tôi môi trường là khái niệm chung nó bao gồm cả vũ trụ, nó bao gồm toàn bộ các nhân tố vật chất và năng lượng. Những nhân tố vật chất bao gồm cả yếu tố vô sinh và hữu sinh. Khi sự sống chưa xuất hiện thì bản thân môi trường đã tồn tại khách quan, nhưng đó là môi trường vô sinh. Khi sinh vật xuất hiện và trong quá trình tồn tại, phát triển và tiến hoá của nó mới hình thành nên một loại môi trường mới mà trước đó chưa có, chính là môi trường sinh thái hay còn gọi là môi sinh, môi trường sống. Khi chưa có sự sống thì chưa có môi trường sinh thái hay môi sinh. Do đó loại môi trường tác động mà Schubert đã nêu ở trên chính là môi trường sinh thái. Tuy nhiên chúng tôi không nhất trí với Schubert ở chỗ: Không phải tất cả các nhân tố môi trường đều tác động trực tiếp đến sự tồn tại, sinh trưởng và phát triển của sinh vật, mà có những yếu tố chỉ có ảnh hưởng gián tiếp như môi trường ngoại mao chẳng hạn (địa hình, độ dốc, hướng phơi).

Ở đây trong lĩnh vực sinh thái học, chúng tôi quan niệm môi trường (môi trường sinh thái) là tất cả những nhân tố vật chất và năng lượng, tất cả những yếu tố vô sinh và hữu sinh có tác động trực tiếp hay gián tiếp đến đời sống cá thể, quần chủng và quần xã sinh vật. Môi trường là nơi tồn tại, sinh trưởng, phát triển và tiến hoá của sinh vật, là nơi và là điều kiện cho sự di truyền những đặc tính của cơ thể cho các thế hệ sau và cũng là nơi thường xuyên xảy ra các biến dị, cung cấp nguyên liệu cho chọn lọc tự nhiên trong tiến trình tiến hoá của sinh vật, giữa sinh vật và môi trường của nó thường xuyên xảy ra quá trình trao đổi vật chất, năng lượng và thông tin. Các yếu tố hợp thành và tính chất của môi trường rất đa dạng và luôn luôn biến đổi. Vì vậy, sinh vật muốn tồn tại và phát triển, chúng cũng phải luôn luôn biến đổi thích nghi về cấu trúc, chức năng cũng như hoạt động sống theo sự biến đổi của môi trường. Chỉ những sinh vật thích nghi được với các điều kiện biến đổi của môi trường thì tồn tại và phát triển, sinh vật nào không thích nghi sẽ bị loại trừ. Thích nghi là đặc tính có giá trị vô cùng to lớn trong quá trình tiến hoá của sinh vật.

1.3.2. Phân loại môi trường

Thông thường người ta chia ra thành 4 loại môi trường sau:

- Môi trường đất.
- Môi trường nước.
- Môi trường không khí.
- Môi trường sinh vật.

Trong hệ sinh thái nhân văn thì còn chia thành môi trường kinh tế, xã hội, môi trường văn hoá... ở đây môi trường bao gồm cả yếu tố hữu hình và vô hình.

Một số nhà khoa học Đức mà đại diện là R. Schubert (1986), phân thành

7 loại môi trường:

- ❑ Môi trường vũ trụ: gồm các lực vật lý xuất phát từ các thiên thể khác trong vũ trụ như tia vũ trụ, lực vũ trụ, sự lên xuống của mặt trăng, độ ẩm, tia sáng mặt trời.
- ❑ Môi trường địa vật lý: bao gồm các lực vật lý do cấu tạo của trái đất gây nên như lực nặng, lực hấp dẫn, điện từ, sự di chuyển của không khí...
- ❑ Môi trường địa mạo: gồm hình dạng cấu trúc của bề mặt trái đất (như đồi, lồi, lõm, sâu, nông...)
- ❑ Môi trường thổ nhưỡng gồm các loại đất và tính chất đất.
- ❑ Môi trường thủy văn: gồm nước trong các trạng thái vật lý khác nhau, tính chất của chúng.

- ❑ Môi trường kỹ thuật: gồm các điều kiện được tạo ra do các kết quả mà con người đạt được bằng con đường khoa học kỹ thuật.
- ❑ Môi trường sinh vật: Gồm các thành phần sinh vật và các mối quan hệ của nó. Con người là nhân tố đặc biệt của môi trường sinh vật.

2. Hệ sinh thái (Ecosystem)

2.1. Thuật ngữ hệ sinh thái (Ecosystem) được A.G. Tansley đưa ra và định nghĩa năm 1935 trong bài báo dưới đầu đề: “The use and abuse of Vegetational concepts and terms”, đăng ở tạp chí Ecology số 16, trang 284-307. Từ đó đến nay thuật ngữ này được diễn giải và trình bày tuy có khác nhau, nhưng nội dung căn bản vẫn giống nhau. Hệ sinh thái là một hệ thống chức năng và cấu trúc cơ sở bao gồm sinh vật và môi trường tác động lẫn nhau và ở đó thực hiện vòng tuần hoàn vật chất, dòng năng lượng và dòng thông tin.

Một thuật ngữ khác do V.N. Xukatsev đề xướng năm 1944 là sinh địa quần thể (Biogeocenose) có nội dung tương tự với khái niệm Ecosystem và đối với các kiểu thảm thực vật trên cạn thì nó rõ ràng hơn. Nhưng theo quy ước về thời gian thì thuật ngữ Ecosystem có trước và nó bao trùm rộng hơn. Do vậy hiện nay trong các tài liệu về sinh thái học người ta dùng thuật ngữ này nhiều hơn là thuật ngữ Biogeocenose.

Ecosystem là một hệ thống cấu trúc, chức năng cơ sở của hệ thống sống từ bậc quần chủng trở lên nhưng nó vẫn là khái niệm chung chưa chỉ ra phạm vi và đối tượng cụ thể. Cả sinh quyển, một đại dương, một khu rừng, một cái hồ cho đến một ao nhỏ, một con tàu vũ trụ, một chậu cá cảnh trong nhà là các hệ sinh thái. Đối tượng và phạm vi của hệ sinh thái chỉ được xác định khi có định ngữ kèm theo, ví dụ hệ sinh thái rừng khộp, hệ sinh thái rừng ngập mặn, hệ sinh thái đồng cỏ, hệ sinh thái Hồ Tây...

2.2. Thành phần của hệ sinh thái

Trong phần định nghĩa đã chỉ rõ, hệ sinh thái gồm hai hợp phần căn bản là quần xã sinh vật và môi trường mà sinh vật tồn tại. Một hệ sinh thái hoàn chỉnh có các thành phần chính sau đây.

4.2.1 Những chất vô cơ (C, N, CO₂, H₂O, v.v...) tham gia vào chu trình tuần hoàn vật chất trong hệ sinh thái.

4.2.2. Những chất hữu cơ (protein, glucid, lipid, các chất mùn...) liên kết các phần tử hữu sinh và vô sinh.

4.2.3. Khí hậu, bao gồm nhiệt độ, ánh sáng, độ ẩm và các yếu tố vật lý khác.

4.2.4. Đất: thành phần đất, các đặc tính lý hoá học của đất.

4.2.5. Các sinh vật. Đây là thành phần sống của hệ sinh thái. Xét về quan hệ dinh dưỡng chúng có ba nhóm.

4.2.5.1. Nhóm sinh vật sản xuất: Gồm các sinh vật tự dưỡng, chủ yếu là cây xanh và các vi khuẩn hoá tổng hợp. Chúng có khả năng tổng hợp chất hữu cơ từ các chất vô cơ nhờ quang hợp hoặc hoá tổng hợp.

4.2.5.2. Sinh vật tiêu thụ: gồm các sinh vật dị dưỡng, chủ yếu là các động vật. Chúng sử dụng chất hữu cơ được tạo thành nhờ sinh vật sản xuất. Động vật ăn trực tiếp thực vật là sinh vật tiêu thụ bậc I. Động vật ăn thịt các động vật tiêu thụ bậc I là sinh vật tiêu thụ bậc II. Quá trình tương tự sẽ có các sinh vật tiêu thụ bậc III.

4.2.5.3. Sinh vật phân huỷ: Gồm các sinh vật dị dưỡng như vi khuẩn, nấm. Chúng phân huỷ chất thải và xác chết của các sinh vật sản xuất và sinh vật tiêu thụ, biến đổi các chất hữu cơ thành chất vô cơ và đó là một khâu quan trọng trong chu trình vật chất của hệ sinh thái.

Phần lớn các hệ sinh thái đều gồm các yếu tố trên. Tuy nhiên có những hệ sinh thái thiếu thành phần như hệ sinh thái đáy đại dương, một số hang động thiếu sinh vật sản xuất vì không có cây xanh và thiếu vi khuẩn hoá tổng hợp.

2.3. Hệ thống phân loại hệ sinh thái

Trong các tài liệu Việt Nam đã đề cập đến hệ thống phân loại sinh giới, hệ thống phân loại thảm thực vật, hệ thống phân loại thực vật, động vật và nhiều hệ thống phân loại khác, nhưng chưa có tài liệu nào trình bày đầy đủ về hệ thống phân loại hệ sinh thái. Cũng như các khoa học khác về sự sống, muốn hiểu thấu đáo đối tượng nghiên cứu thì điều trước tiên phải hiểu được bản chất, nội dung và đặc biệt là vị trí của nó trong hệ thống sống. Hệ sinh quyển được phân loại theo các quan điểm chính sau đây:

1. Quan điểm hình thái ngoại mao của Ellenberg và Mueller - Dombois 1967.
2. Quan điểm theo chức năng của Ellenberg 1973.
3. Quan điểm địa lý khí hậu của Walter 1976.

Cho đến nay vẫn chưa có quan điểm phân loại nào được sự chấp thuận chung của các nhà khoa học. Vấn đề đang được bàn cãi. ở đây tôi muốn đưa ra hệ thống phân loại của Schubert (1986), một nhà sinh thái học nổi tiếng người Đức. Theo tác giả thì một hệ sinh thái cơ bản là một hệ thống bao gồm quần xã sinh vật cụ thể (Biocenose) và môi trường sống của nó (Biotope). Một hệ sinh thái cơ bản trên đất là một sinh địa quần xã cụ thể (Biogeocenose) theo quan niệm của Xukatsev (1944). Để xác định ranh giới của một hệ sinh thái cụ thể trong một vùng người ta phải căn cứ vào các hợp phần tổng thể của nó, mà trước hết là các loài sinh vật ưu thế, bởi vì chính các loài ưu thế ảnh hưởng có tính quyết định đến chu trình vật chất và dòng năng lượng trong hệ sinh thái. Trong một hệ sinh thái (Ecosystem) hay một sinh địa quần xã (Biogeocenose) chúng ta có thể phân loại thành các quần phiên (Synusium) khác nhau, có tác giả gọi là

tầng phiến. Quần phiến là những hợp phần của hệ sinh thái gồm các loài giống nhau trong quá trình phát triển và đặc tính sinh thái của nó. Ví dụ ở rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới điển hình thường có ba tầng cây gỗ là A1, A2, A3 tầng cây bụi thấp (tầng B) và tầng cỏ ở dưới sát nền rừng (tầng C), đó là các bộ phận cấu trúc theo chiều thẳng đứng, ngoài 5 tầng ấy ra còn có quần phiến dây leo bao gồm một số đại diện các họ Nho (Vitaceae), họ Đậu (Fabaceae), họ Na (Annonaceae), họ Gấm (Gnetaceae) họ Trúc đào (Apocynaceae), họ Cau (Arecaceae) mà đại diện là nhóm cây song mây.

Quần phiến cây phụ sinh (Epiphyte) gồm đại diện các họ Lan (Ochidaceae), Ráy (Araceae), Dâu tằm (Moraceae) mà chủ yếu là các loài thuộc chi *Ficus*, một số loài thuộc chi *Schefflera* và chi *Trai* (Fagraea).

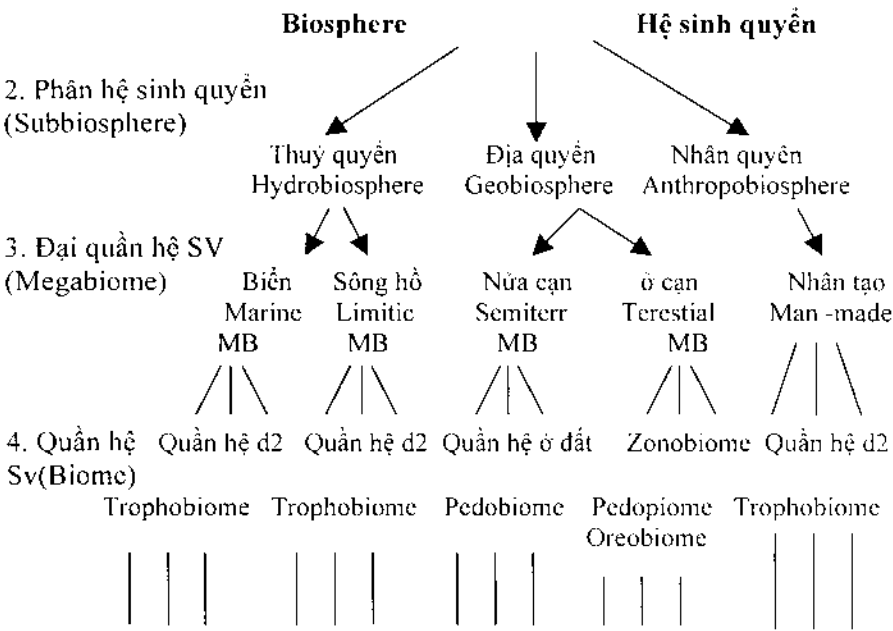
Quần phiến bán ký sinh (Subparasite) và ký sinh (Parasite) gồm một số loài thuộc họ Tầm gửi (Loranthaceae), họ Dó đất (Balanophoraceae).

Nhiều hệ sinh thái giống nhau tập hợp thành đơn vị lớn hơn là lớp hệ sinh thái (Biogeocense Class/ Ecosystem Class), và nhiều lớp hệ sinh thái giống nhau tập hợp thành quần hệ sinh vật (Biome) hay còn gọi là các hệ sinh thái lớn. Tương tự như vậy đơn vị trên Biome là Đại quần hệ sinh vật (Megabiome) và đơn vị trên Megabiome là Subbiosphere. Đơn vị phân loại hệ sinh thái lớn nhất là hệ sinh quyển (Biosphere).

Các bậc của hệ sinh thái (xem sơ đồ).

Các bậc phân loại hệ sinh thái

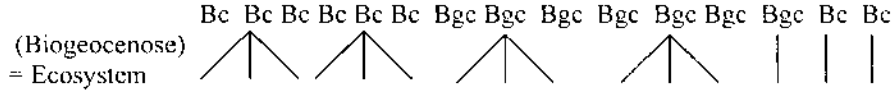
1. Hệ sinh quyển



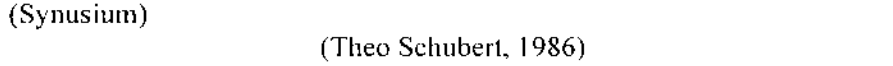
5. Lớp hệ



6. Hệ sinh thái



7. Quần phiên



2.4. Cấu trúc của hệ sinh thái

Hai hợp phần căn bản của một hệ sinh thái là quần xã sinh vật và môi trường sống của nó cùng các mối quan hệ tác động qua lại lẫn nhau giữa sinh vật với sinh vật, giữa sinh vật với môi trường và tác động của môi

trường lên sinh vật. Các yếu tố cấu thành hệ sinh thái rất khác nhau, mối quan hệ tác động qua lại giữa các yếu tố cũng vô cùng phức tạp, do đó cấu trúc hệ sinh thái cũng khác nhau. Chúng ta có thể nghiên cứu các hệ sinh thái theo các kiểu cấu trúc như: Cấu trúc không gian (theo chiều ngang và chiều thẳng đứng, theo tầng và tầng phiến) cấu trúc chu kỳ, cấu trúc mạng lưới dinh dưỡng, cấu trúc đặc tính sinh sản, cấu trúc quần tụ (sống theo đàn, theo đám), cấu trúc do hoạt động cạnh tranh... Ta lấy cấu trúc không gian theo chiều thẳng đứng của kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới ở phía nam xóm Bồng (Cúc Phương) làm thí dụ, ở hệ sinh thái này các loài cây gỗ ở tầng ưu thế sinh thái (tầng A2) là nhân tố chủ đạo, bởi lẽ nhân tố này quyết định tính chất của hệ sinh thái rừng. Sự tồn tại phát triển của các tầng cây phía dưới, của động vật, vi sinh vật và tính chất đất đều chịu tác động, chi phối chủ yếu bởi tầng ưu thế sinh thái.

Xét theo chiều thẳng đứng, hệ sinh thái này có 6 tầng sau đây:

- Tầng vượt tán hay còn gọi là tầng nhô (A1) có chiều cao trên 30m gồm các loài chủ yếu là Chò chỉ (*Parashorea sinensis*), Đinh hương (*Dysoxylum cauliflorum*).
- Tầng tán rừng hay tầng ưu thế sinh thái (A2) có chiều cao từ 20-30m gồm chủ yếu các loài như Sấu (*Dracontomelum duperreanum*), Nhội (*Bischofia javanica*), Đa tía (*Ficus altissima*).
- Tầng gỗ nhỏ hay tầng dưới tán (A3) có chiều cao 8-20m như Vàng anh (*Saraca dives*), Máu chó (*Knema corticosa*), Quếch (*Chisocheton paniculatum*), Nang trứng (*Hydnocarpus kurzi*), Phay (*Duabanga grandiflora*), Dền (*Vitex sumatrata*), Kháo (*Machilus thunbergii*), Sồi lá mác (*Lithocarpus balansae*).
- Tầng cây bụi (B) có chiều cao từ 1,5-8m gồm nhiều loài chịu bóng khác nhau và một số cây con của các tầng trên. Các loài thường gặp là Lầu (*Psychotria tonkinensis*), Đơn nem Nhật (*Maesa japonica*), Cơm nguội dóm (*Ardisia virens*), Thường sơn (*Dichroa febrifuga*), Thừng mức nam (*Wrightia annamensis*), Ràng ràng (*Ormosia pinnata*), Chân chim (*Schefflera octophylla*), Đùng đình (*Caryota mostachia*), Xù hương (*Lasianthus wallichii*), Sừng dê (*Tabernaemontana bovina*), Bọt ếch lông (*Glochidion hirsutum*), Dương xỉ mọc (*Cyathea contaminans*), Săng (*Sterculia lanceolata*), Hoa giẻ nam (*Desmos cambodianus*), Mua rừng (*Blastus multiflora*), Lụi (*Licuala fatua*), Xương cá (*Canthium dicoccum*).
- Tầng cỏ (C) có chiều cao dưới 2m gồm các loài như Ráng (*Colysis dissimilata*), Ráng chu quần (*Cyclosorus philipinarus*), Gai dại (*Boehmeria tonkinensis*), Chàm mèo (*Strobilanthes multangulus*), Cơm nếp (*Strobilanthesacrocephalus*), Quỳn bá (*Selaginella decipiens*), Mè tré (*Alpinia tonkinensis*), Râu hùm (*Tacca intergrifolia*), Bống nước (*Impatiens chinensis*, *I. bonii*), Củ nưa (*Amorphophalus*

complanatus). Ráy (*Colocasia macrorrhiza*), Lá khôi (*Ardisia silvestris*), các loài thuộc chi *Carex*. Sát mặt đất có lớp thảm mục ở đó có nấm và các động vật, vi sinh vật cùng tồn tại. ở nơi thuận lợi gặp cây con của các tầng trên.

- Tầng dưới mặt đất (D): gồm rễ các loài cây ở trên, các vi sinh vật, các động vật đất và hang của các động vật khác như chuột, rắn. Ngoài 6 tầng nêu trên còn có các quần phiên (tầng phiên) như:

- Quần phiên dây leo gồm một số loài thuộc họ Nho (*Vitaceae*), Dây gấm (*Gnetum montanum*), Bầm bầm (*Entada phaseoloides*), Mây (*Calamus spp.*).
- Quần phiên phụ sinh và bán ký sinh gồm các loài mọc bám ở vỏ cây như: Phong lan, Ráy leo, Quyết bám vỏ (*Asplenium*, *Drynaria*), Rêu, Địa y. Đáng chú ý là các cây phụ sinh bóp cổ như *Ficus*, *Schefflera*.
- Quần phiên ký sinh và bán ký sinh gồm các loài thuộc họ Tơ hồng (*Cuscutaceae*), họ Ghi (*Viscaceae*), họ Tầm gửi (*Loranthaceae*).

Các động vật ở trong rừng tùy theo đặc tính sinh thái và cách thức tìm mồi mà nó có mặt ở tầng A1, A2, A3, hay tầng C. Chim lớn và sóc phần lớn có mặt ở tầng A3 trở lên, chim nhỏ thường ở tầng B, thú lớn và côn trùng, rắn thường ở tầng C.

Xét theo chiều nằm ngang thì sự phân bố của các loài ở các tầng không đồng đều, độ tàn che của các tầng cũng khác nhau. Các loài ở tầng A1 phân bố rất thưa và rải rác, độ tàn che thấp. Các loài ở tầng A2 phân bố tương đối dày hơn và độ tàn che của nó cũng lớn nhất ($\geq 50\%$) tạo nên hoàn cảnh chính của rừng nên gọi là tầng ưu thế sinh thái. Tầng A3 và tầng B tuy có mật độ cá thể dày nhưng cây nhỏ, thấp chịu sự khống chế về ánh sáng của các tầng trên. Các loài ở tầng C cũng phân bố rải rác và đều là chịu bóng, ưa ẩm.

Để dễ thấy cấu trúc không gian theo chiều nằm ngang của hệ sinh thái, chúng ta xét hệ sinh thái vườn rừng (RVAC) tại Bản Ồi, xã Chi Khê, huyện Con Cuông, tỉnh Nghệ An, mà chúng tôi đã xây dựng. Vườn này do ông Trần Cường chủ sở hữu. Đây là vùng núi thấp. Xét chiều nằm ngang, nghiêng từ đỉnh núi xuống vùng chân núi có cấu trúc như sau:

- **Đỉnh núi là rừng phòng hộ (R). Đây là rừng non tự nhiên mới phục hồi bằng khoanh nuôi. Loại rừng này có cấu trúc chỉ ba tầng.**
- Tầng cây gỗ cao từ 5-18m gồm: Giẻn đỏ (*Xylopia vielana*), Ràng ràng (*Ormosia semicastrata*), Sồi gai (*Castanopsis tessellata*), Đẻ đá (*Lithocarpus amygdalifolius*), Sồi bán cầu (*Lithocarpus hemisphaericus*), Thành ngạnh (*Cratogeomys formosum*), Hoàng linh (*Pithecellobium*), Giổi lá (*Michelia balansae*), Bời lời (*Litsea verticillata*), Ba soi (*Macaranga denticulata*), Ba bét cánh kiến (*Mallotus philippinensis*), Sồi tía (*Sapium discolor*), Muồng trưởng

(*Zanthoxylum avicennae*) các loại cây ở tầng này đang trong giai đoạn phát triển, chưa đạt chiều cao tối đa.

- ❑ Tầng cây bụi có chiều cao tối đa 1-2m, gồm các loài Sim (*Rhodomyrtus tomentosa*), Mua (*Melastoma malabathrica*), Sầm (*Memecylon edule*), Bọt ếch (*Glochidion zeylanicum*), Bồ cu vẽ (*Breynia fruticosa*), Lầu (*Psychotria sarmentosa*), Kò ke (*Grewia paniculata*), Cỏ lảo (*Chromolaena odorata*), Ngọc nữ (*Clerodendron cochinchinense*), Đơn đỏ (*Ixora coccinea*), Sèn (*Zanthoxylum nitidum*), Me rừng (*Phyllanthus emblica*), Ngấy (*Rubus cochinchinensis*), Mâm xôi (*Rubus alceaefolius*), Găng (*Randia dasycarpa*), Táo dại (*Ziziphus cambodianus*), Chòi mòi (*Antidesma annamense*), Ba chạc (*Euodia lepta*), Bưởi bung (*Glycomis pentaphylla*), Thấu kén (*Helicteres hirsuta*, *H. angustifolia*), Sừng dê nam (*Tabernaemontana buffalina*).
- ❑ Tầng cỏ gồm các loài Dương xỉ, Cỏ lá tre (*Panicum brevifolium*), Cỏ chi (*Digitaria fibrosa*), Rau tàu bay (*Gynura lycopersicifolia*), Chuỳ hoa sáng (*Strobilanthes apricus*), Trái nỏ bò (*Ruellia repens*), Cỏ tranh (*Imperata cylindrica*). ở sát mặt đất có tầng thảm mục mỏng cùng vi sinh vật và các loài giun đất, bộ nhày.

■ **Ở lưng chừng núi là vườn cây ăn quả gồm:**

- ❑ Tầng trên có Nhãn, Vải, Bưởi, Mít.
- ❑ Tầng dưới có Chanh, Cam, Xoài lai, Hồng xiêm.
- ❑ Tầng sát đất (là tầng tạm thời). Trong khi các cây ở tầng trên chưa che phủ mặt đất người ta trồng Dứa quã, Rong giềng, Lạc, Đậu ở các khoảng trống hay ở đường rãnh giữa các hàng.

■ **Ở chân núi:**

- ❑ Nơi đất tương đối bằng trồng Khoai, Đậu, Ngô, Lạc.
- ❑ ở nơi trũng trồng lúa và đào hồ nuôi cá. Trong một hồ có thể có cấu trúc ba tầng: tầng sát mặt nước gồm Bèo nhật bản, Bèo hoa dâu và các loại cá sống ở mặt nước, tầng giữa gồm các loại cá sống dưới mặt nước, tầng dưới gồm ốc. Ba ba, Lươn, Cá trê.

2.5. Chức năng của hệ sinh thái

Chức năng cơ bản của hệ sinh thái là thực hiện vòng tuần hoàn vật chất, trao đổi năng lượng và trao đổi thông tin để tái tổ hợp các quần xã sinh vật thích nghi với điều kiện môi trường tạo lập thể cân bằng động trong quá trình phát triển. Quan điểm chúng tôi không có gì khác so với các tài liệu tiếng Việt đã có, nên không trình bày lại. ở đây xin nhấn mạnh một số điểm.

- a. Tuần hoàn vật chất là vòng cơ sở. Trong hệ sinh thái thường xuyên có sự trao đổi vật chất đi từ môi trường vô sinh đi vào cơ thể sinh vật, rồi từ cơ thể sinh vật này qua sinh vật khác theo chuỗi thức ăn, rồi từ cơ thể sinh vật đi trở lại môi trường vô sinh. Người ta gọi đó là vòng sinh địa hoá. Có rất nhiều loại vòng tuần hoàn vật chất khác nhau, nhưng nhìn chung đều gồm khâu quan trọng là: tổng hợp chất hữu cơ, sử dụng chất hữu cơ và phân giải chất hữu cơ.
- b. Thực vật xanh sử dụng năng lượng từ ánh sáng mặt trời để tổng hợp chất vô cơ thành chất hữu cơ - nguồn chất sống cơ bản. Ta gọi đó là quá trình quang hợp. Nguồn năng lượng để thực hiện quá trình biến đổi chất vô cơ thành chất hữu cơ nhận được từ các phản ứng oxyhoá các chất vô cơ do vi khuẩn thực hiện gọi là quá trình hoá tổng hợp.
- c. Vòng tuần hoàn vật chất khác với dòng tuần hoàn năng lượng là vật chất được hệ sinh thái sử dụng lại, còn năng lượng thì không được sử dụng lại mà nó sẽ phát tán và mất đi dưới dạng nhiệt vào vũ trụ. Do đó vòng tuần hoàn vật chất là vòng kín còn dòng tuần hoàn năng lượng là vòng hở.

2.6. Tính chất của hệ sinh thái

Hệ sinh thái có nhiều tính chất. ở đây chúng tôi muốn đề cập đến ba tính chất quan trọng nhất là:

2.6.1. Hệ sinh thái là một hệ thống luôn luôn vận động và biến đổi không ngừng, trạng thái tĩnh chỉ là tương đối và tạm thời.

Hệ sinh thái gồm hai phần cơ bản là quần xã sinh vật, môi trường và các mối quan hệ tác động qua lại giữa các yếu tố cấu thành hệ sinh thái. Một hệ sinh thái có hai mặt: mặt tĩnh và mặt động. Mặt tĩnh là tương đối và tạm thời. Mặt động là liên tục và không ngừng. Mặt tĩnh tương đối của hệ sinh thái là các yếu tố vật chất cấu thành hệ thống như động vật, thực vật, vi sinh vật, các chất hữu cơ và vô cơ ở môi trường. Mối tác động qua lại giữa các thành phần của hệ là thường xuyên, liên tục là mặt động. Các mối tác động qua lại đó thể hiện trong vòng tuần hoàn vật chất, dòng năng lượng, dòng thông tin. Kết quả quá trình vận động của ba dòng trên dẫn đến tái tổ hợp lại các quần xã sinh vật mới, làm thay đổi cấu trúc và chức năng của hệ cũ, tạo lập hệ mới.

2.6.2. Hệ sinh thái là một hệ thống cân bằng động có khả năng tự điều chỉnh

Mặc dầu hệ sinh thái luôn luôn vận động và biến đổi không ngừng, nhưng nó cũng có khả năng tự điều chỉnh để tái lập thể cân bằng khi bị tác động của một hay nhiều nhân tố nào đó.

Chúng ta biết trong hệ sinh thái có nhiều thành phần đi vào như ánh sáng mặt trời, nước, không khí, các chất khoáng, các sinh vật du nhập và các thành phần đi ra như nhiệt, các khí như: CO_2 , O_2 , H_2O , các khí thải, chất mùn, chất hữu cơ vụn nát, thối giữa, các loài cây gỗ bị khai thác, các động vật bị săn bắt hay di cư đi nơi khác. Ở một thời điểm nhất định các mối tác động qua lại giữa các yếu tố đi ra và các yếu tố đi vào hệ sinh thái đạt được sự cân bằng. Nếu có tác động của một hay nhiều nhân tố nào đó vào hệ sinh thái dẫn đến mất cân bằng thì hệ sinh thái tự điều chỉnh để duy trì trạng thái ổn định của hệ để hệ có thể tồn tại và phát triển đi lên, người ta gọi đó là trạng thái nội cân bằng động của hệ sinh thái. Ở trạng thái này thì sản xuất entropi là cực tiểu. Nếu hệ sinh thái ở thế càng mất cân bằng thì entropi càng lớn. Đặc tính tự điều chỉnh cân bằng của hệ sinh thái được thể hiện ở khả năng thích nghi của hệ sinh thái, có hai cơ chế chính để thực hiện tự điều chỉnh cân bằng của hệ sinh thái là cơ chế dân số học và cơ chế sinh địa hoá.

- Cơ chế dân số học là quá trình điều chỉnh số lượng cá thể của các quần chủng của hệ sinh thái. Các quần chủng thuộc các bậc dinh dưỡng thực hiện cơ chế này thông qua các nhân tố sinh thái phụ thuộc mật độ.
- Cơ chế sinh địa hoá là quá trình các yếu tố thuộc chất lượng môi trường theo hướng trở về trạng thái ban đầu nếu nó bị ảnh hưởng.

Hai cơ chế này cùng đồng thời diễn ra ở các hệ sinh thái, nó chỉ khác nhau ở thời gian và cường độ phản ứng của hệ sinh thái sau mỗi lần tác động. Các hệ sinh thái tự nhiên đều có khả năng tự điều chỉnh để tái lập cân bằng, nhưng khả năng này cũng chỉ có thể thực hiện ở giới hạn nhất định, nếu vượt qua giới hạn thích nghi của hệ sinh thái, hệ sinh thái không thể tự tái lập được cân bằng và sẽ dẫn đến sự huỷ diệt.

2.6.3. Một hệ sinh thái có tính đa dạng cao thì tính bền vững càng lớn

Tính đa dạng của một hệ sinh thái thể hiện ở nhiều mặt như hình thái, cấu trúc, chức năng vận chuyển vật chất và năng lượng.... nhưng rõ nhất mà ta có thể tính toán được là tính đa dạng loài trong quần xã sinh vật. Như chúng ta đã biết trong một quần xã sinh vật tự nhiên nếu điều kiện môi trường thuận lợi và đa dạng thì số lượng loài lớn, số cá thể trong mỗi loài nhỏ, hệ số đa dạng cao. Khi điều kiện không thuận lợi hay ở môi trường có tính chất cực đoan thì số lượng loài trong quần xã ít, nhưng số lượng cá thể của từng loài có thể cao và hệ số đa dạng thấp, sản xuất entropi tăng. Tính đa dạng không thể hiện mối quan hệ chức năng giữa các quần chủng trong hệ sinh thái. Tuy nhiên một quần xã sinh vật có nhiều loài thì mạng lưới thức ăn càng phức tạp và tạo ra mối quan hệ tương hỗ có tính bền vững trong hệ sinh thái. Vì vậy sự đa dạng về loài trong quần xã đó có quan hệ trực tiếp dẫn đến tính ổn định và bền vững động của hệ sinh thái.

Để tính mức độ đa dạng về loài trong các quần xã sinh vật ta sử dụng các công thức sau:

a. Công thức tính chỉ số đa dạng của nhiều tác giả để xướng kí hiệu d .

$$d = \frac{S - 1}{\log N} \quad \text{hoặc} \quad d = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

ở đây S là số lượng loài trong quần xã.

N là số cá thể các loài có trong quần xã.

$$d = \frac{S}{1000}$$

Hoặc tính đơn giản hơn là $\frac{S}{1000}$ cá thể.

b. Công thức tính tổng chỉ số đa dạng của Shannon (1949) ký hiệu

$$H = - \sum (n_i / N) \log(n_i / N)$$

ở đây H : chỉ số tổng đa dạng

n_i : giá trị vai trò (số lượng sinh khối) của mỗi loài

N : Tổng giá trị vai trò của các loài.

Công thức này có ưu điểm là vừa chỉ ra tính đa dạng về số lượng loài, vừa chỉ ra mức độ vai trò của các loài trong quần xã.

c. Dùng chỉ số bình quân E để biểu thị tính đa dạng của quần xã sinh vật trong hệ sinh thái, ký hiệu E :

$$E = \frac{H}{\log_2 S}$$

H : chỉ số đa dạng Shannon

E : Chỉ số bình quân có giá trị từ 0-1

S : Tổng số các loài của quần xã

Nếu $E = 0$ thì quần xã chỉ có một loài

Nếu $E = 1$ thì quần xã nhiều loài nhưng tất cả các loài có số lượng bằng nhau.

3. Một số thuật ngữ và khái niệm cần được thống nhất

Có một số ý kiến cho rằng, không cần phải tranh luận nhiều về thuật ngữ, bởi vì thuật ngữ chẳng qua là quy ước về ngôn từ để chỉ một sự vật, một

hiện tượng hay một quá trình, điều quan trọng là phải nắm vững được bản chất, nội dung của nó. Quan niệm như vậy đúng, nhưng chưa đủ nếu chúng ta không tranh luận để thống nhất thuật ngữ thì giữa các nhà khoa học, ngay cả các nhà khoa học cùng chuyên ngành cụ thể cũng sẽ không có tiếng nói chung và sẽ không hiểu nhau, sẽ là “Ông nói gà, bà nói vịt”. Do đó việc kế thừa, phát triển các kết quả nghiên cứu, các thành tựu khoa học gặp nhiều khó khăn. Trong khoa học nếu không có kế thừa thì sẽ không có phát triển đỉnh cao. Trong cuộc sống hàng ngày cũng vậy, nếu không thống nhất về ngôn ngữ thì phải có phiên dịch. Trong khoa học việc thống nhất thuật ngữ là rất quan trọng. Chúng ta không thể dùng nhiều thuật ngữ khác nhau để chỉ một sự vật hay hiện tượng, hoặc chỉ dùng một thuật ngữ để chỉ nhiều sự vật. Điều đó sẽ dẫn đến sự rối loạn và khoa học khó mà phát triển được. Thuật ngữ trong khoa học cũng được thay đổi theo sự tiến bộ của khoa học.

Cách đây hơn nửa thế kỷ thuật ngữ Biology (do Lamarck đề xướng) được dịch ra tiếng Việt là sinh vật. Vì vậy từ lâu đã có Khoa Sinh vật trường ĐH Tổng Hợp Hà Nội, sau đó có Viện Sinh vật thuộc Viện Khoa học Việt Nam. ở một số trường Đại học và Viện nghiên cứu cũng xuất hiện những tên tương tự. Nhưng vài chục năm sau các nhà sinh học thấy rằng tên Khoa Sinh vật, hay Viện Sinh vật không phản ánh đầy đủ nội dung học tập, giảng dạy và nghiên cứu ở trường Đại học hay viện nghiên cứu nên đã đổi khoa Sinh vật thành khoa Sinh học. Cái tên khoa sinh học phản ánh đầy đủ hoạt động khoa học của nó về lĩnh vực sự sống từ mức độ phân tử đến loài, hệ sinh thái và cả sinh quyển. Khái niệm sinh vật để chỉ mức độ tổ chức sự sống từ bậc cơ thể trở lên, còn khái niệm sinh học chỉ toàn bộ sự sống từ mức độ phân tử đến sinh quyển. Ngày nay có người dịch Biology là khoa học về sự sống, có lẽ thuật ngữ Tiếng Việt này hợp lý hơn. Trong tiếng Hy Lạp thì Bios là sự sống, logos là khoa học hay học thuyết. Cách đây gần nửa thế kỷ vừa qua trong từ điển Tiếng Đức cũng dịch là “Wissenschaft von den Lebewesen” có nghĩa là khoa học về sự sống. Vậy thuật ngữ sinh vật còn được dùng nữa không? Câu trả lời là có, ví dụ có những đề tài nghiên cứu về sinh vật biển, sinh vật ở cạn, sinh vật ở vùng cát, sinh vật ở sa mạc,... Nội dung của những nghiên cứu này chỉ đề cập đến mức độ Taxon ví dụ như phân loài, loài, chi, họ, bộ, lớp... Nhưng khi nói đến sinh học biển thì nội dung nghiên cứu của nó bao hàm cả mức độ phân tử.

Trong phân loại học và hệ thống học thực vật, thuật ngữ tiếng Latin “Genus” đơn vị trên loài trước đây được dịch ra tiếng Việt là giống, nhưng từ giống lại được dùng chỉ các bậc dưới loài trong cây trồng và vật nuôi, ví dụ: giống Lúa, giống Đỗ tương, giống Lạc, giống Lợn, giống Bò.... Thuật ngữ giống như trên trong tiếng Latin là Cultivar. Thuật ngữ giống được hiểu theo nghĩa Cultivar đã được sử dụng sớm hơn và phổ biến trong đời sống người Việt Nam. Như vậy chúng ta không thể sử dụng một thuật

ngữ tiếng Việt là giống để chỉ hai đối tượng khác nhau như đã trình bày. Do đó GS.TSKH. Nguyễn Tiến Bân đã đề nghị dịch thuật ngữ Genus ra tiếng Việt là chi. Đề nghị đó là hợp lý. Hiện nay trong các tài liệu chính thống về hệ thống học thực vật, trong thực vật chí Việt Nam đã xuất bản đều sử dụng thuật ngữ Chi (Genus).

Môn sinh thái học được xây dựng lần đầu tiên ở Việt Nam tại khoa Sinh học trường ĐH Tổng hợp Hà nội năm 1959-1960. Người đặt nền móng cho môn học này là GS. Dương Hữu Thời, người đã có nhiều cống hiến cho ngành Sinh học Việt Nam, đã đào tạo ra nhiều nhà khoa học đầu ngành về sinh học hiện nay của nước ta. Hiện tại ngành sinh thái học Việt Nam đã có nhiều tiến bộ, đã có những thành tựu. Tuy nhiên việc dịch một số thuật ngữ nước ngoài ta tiếng Việt nhiều chỗ chưa được thống nhất, đã gây ra những khó khăn lớn cho sinh viên và những cán bộ trẻ trong việc học tập, tìm hiểu tài liệu trong lĩnh vực này. ở đây, chúng tôi không có tham vọng đề cập đến tất cả, mà chỉ bàn đến một số thuật ngữ nổi cộm dễ gây ra hiểu nhầm hoặc hiểu không chính xác trong quá trình học tập và nghiên cứu.

3.1. Thuật ngữ Population (tiếng La tinh là *Populatio*) được dịch ra tiếng Việt rất khác nhau như: quần đoàn, quần chủng, chủng quần, quần thể, quần loại, nhưng diễn đạt nội dung của các thuật ngữ tiếng Việt nêu trên thì rất giống nhau: đó là tổ hợp của các cá thể cùng loài, cùng sinh sống trong một khoảng không gian nhất định, trong một thời điểm nhất định và giữa chúng không cách ly về mặt di truyền, có khả năng sinh sản tự do, tạo ra các thế hệ kế tiếp sinh trưởng, phát triển bình thường (trừ đột biến).

Có lẽ người đầu tiên dịch thuật ngữ này ra tiếng Việt trong tài liệu sinh thái học ở Việt Nam là GS. Dương Hữu Thời (1960, Bài giảng Sinh thái học thực vật). Ông dịch là quần đoàn. Sau đó 2 năm (1963) từ điển Sinh vật học Nga - Việt dịch là quần đoàn, quần thể. Cũng từ đây trong phần lớn các tài liệu bằng tiếng Việt đều dịch Population là quần thể như Nguyễn Phúc Giác Hải (1974), từ điển Sinh học Anh - Việt (1976). Nguyễn Như Hiến (trong cuốn Sinh học hiện đại và thực tiễn sản xuất 1979), Bùi Quốc Khánh và Nguyễn Thanh Thanh 1985 (dịch cuốn nói chuyện về sinh thái học của V.Dejkin). Phan Cự Nhân và cộng sự 1997 Sinh học đại cương - tập II. Trần Kiên và Phan Nguyên Hồng (1990). Nguyễn Bá và cộng sự 1999 (Sinh học tập II, dịch của W.D. Phillips và T.J. Chilton).

Ngược với phần lớn các tác giả đã nêu, GS.TSKH. Thái Văn Trùng (1978, 2000) dùng thuật ngữ quần thể với nghĩa quần lạc hay quần xã sinh vật (Biocoenose, Community, Society). Theo quan niệm của Thái Văn Trùng thì thuật ngữ quần thể không dùng để chỉ tổ hợp hay cộng đồng của các cá thể cùng loài cùng tồn tại trong một không gian và thời gian xác định mà dùng để chỉ một cộng đồng của nhiều loài khác nhau cùng tồn tại

trong một không gian xác định. GS.TSKH Phan Nguyên Hồng và Vũ Văn Dũng (1978) trong cuốn giáo trình sinh thái học thực vật cũng dùng thuật ngữ quần thể với nghĩa Biocenose.

Trong một số tài liệu về di truyền học, thuật ngữ Population được dịch là quần chủng hay chủng quần. Ngay trong một cuốn sách một số tác giả cũng dùng lẫn lộn hai khái niệm này. Ví dụ trong tài liệu dịch của GS. Nguyễn Bá (1999) ở trang 254 tác giả dịch: “Sinh thái học quần thể là việc nghiên cứu các hệ sinh thái một cách tổng thể, bao gồm nhiều loài sống trong môi trường tác giữa chúng với nhau...” với cách diễn giải trên thì quần thể ở đây được hiểu như là Biocenose mà GS. Thái Văn Trùng đã sử dụng. Trong khi đó ở trang 263 tác giả lại viết “...quần thể - đó là nhóm các cá thể của cùng một loài nào đó, ở đây thì thuật ngữ quần thể được hiểu là Population. Trong cuốn sách mới đây của Nguyễn Văn Tuyên về sinh thái và môi trường xuất bản năm 2000 thì thuật ngữ Population được dịch ra tiếng Việt khác nhau ở hai chỗ trong cùng một cuốn sách: ở trang 11 tác giả viết: “Sinh thái học có thể phân chia thành sinh thái học cá thể “Autocology” và sinh thái học quần thể (Population, Community). Quần thể ở đây theo nghĩa là cộng đồng sinh vật có thể là quần chủng (Population) hoặc quần xã (Community). Nhưng ở trang 77 tác giả lại viết là chủng quần (Population): Còn được gọi là quần thể” Theo cách trình bày của tác giả thì chủng quần và quần thể đồng nghĩa với nhau (Synonym).

Theo tôi, thuật ngữ Latin Populatio không nên dịch là quần thể. Dịch như vậy sẽ hiểu nhầm bởi vì:

- Quần thể nói lên sự quần cư, cộng đồng của các cá thể của một loài hay nhiều loài sinh vật.
- Trong các tài liệu kinh điển bằng tiếng Việt đã dịch sinh thái cá thể và sinh thái quần thể. Thuật ngữ quần thể ở đây bao hàm nội dung cộng đồng của một hay nhiều loài.

Để tránh nhầm lẫn trong sinh học, tôi đề nghị dịch Population (Populatio) ra tiếng Việt là quần chủng (hay chủng quần). Chữ chủng gợi cho người ta ý niệm về chủng loại phát sinh về quan hệ huyết thống, nó phản ánh đúng bản chất và nội dung của khái niệm Population. Thuật ngữ quần đoàn chỉ mới diễn tả các cá thể cùng loài, nhưng chưa nói lên quan hệ di truyền. Mặt khác tránh trường hợp dùng một thuật ngữ khoa học để chỉ 2 cấp độ khác nhau của hệ thống sống.

3.2. Thuật ngữ Biocenose được K.Mobius đưa ra năm 1877 để chỉ cộng đồng của các loài sinh vật khác nhau cùng tồn tại trong một không gian xác định, được nhiều tác giả dịch ra tiếng Việt là quần lạc, quần thể, quần xã. Theo tôi Biocenose nên dịch ra tiếng Việt là quần xã cho thống nhất. Trong thực vật, để chỉ cộng đồng các loài khác nhau cùng tồn tại trong

một khoảng không gian xác định được dùng thuật ngữ quần xã thực vật (Phytocenose). Thuật ngữ này bắt nguồn từ ngôn ngữ Hy Lạp Phytos là cây, Koinos là cùng nhau, chung nhau). Trong động vật thì dùng thuật ngữ quần xã động vật (Zoocenose). Trong vi sinh vật thì dùng quần xã vi sinh vật (Microbocenose) (xem R. Schubert 1986, trang 60 và H.J. Mueller 1988, trang 272).

Chúng tôi đề nghị dùng thuật ngữ tiếng Việt quần thể để chỉ sự quần cư hay cộng đồng của các cá thể của một loài hay nhiều loài trong một không gian nào đó. Cộng đồng này có thể là quần chủng (Population) và cũng có thể là quần xã (Biocenose, Community). Nghĩa trái của quần thể là cá thể. Trong thời gian dài, khi di truyền học chưa phát triển thì sinh thái học được chia thành sinh thái cá thể và sinh thái học quần thể. Khái niệm quần thể ở đây theo nghĩa nhiều cá thể cùng quần cư chứ không chỉ ra là các cá thể đó của một hay nhiều loài.

3.3. Khái niệm về rừng

Mặc dầu rừng là thuật ngữ thông dụng. Khi nói đến rừng người ta hình dung ngay được đó là quần thụ các cây gỗ. Người ta thường nói rừng Lim, rừng Sên, rừng Bò đề hay rừng Tre nửa chứ không nói rừng Chuối, rừng Cò lau hay rừng Mía. Tuy nhiên trong một số tài liệu khi bàn luận đến rừng đã trình bày không chính xác gây nên sự hiểu lầm khái niệm rừng. Ví dụ trong quyển sách nổi tiếng của GS.TSKH Thái Văn Trùng dưới đầu đề “Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam” - xuất bản năm 2000. Trong khi phân chia thảm thực vật Việt Nam thành 14 kiểu (quần hệ) tác giả đã xếp ưu hợp Cò đẵn + Cò mỡ sau nương rẫy và chăn nuôi (trang 153), ưu hợp Chuối rừng, ưu hợp Lau + Cò chít (trang 154), ưu hợp Sim + Mua + Cò lông lợn, ưu hợp Cò may sau nương rẫy (trang 155), ưu hợp Cò lào, Cò tranh (trang 156) và nhiều quần xã tương tự vào nhóm các quần hệ rừng rú kín vùng thấp thuộc quần hệ rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới (trang 132). Cũng tương tự như vậy tác giả xếp nhiều thảm cỏ và thảm cây bụi vào kiểu rừng kín nửa thường xanh mưa ẩm nhiệt đới. Chúng tôi hiểu ngụ ý của tác giả là chỉ ra loạt diễn thế. Tuy nhiên cách sắp xếp như vậy trong bảng phân loại thảm thực vật là không hợp lý, làm cho người đọc hiểu sai lệch thuật ngữ rừng. Rừng theo định nghĩa kinh điển là một hệ sinh thái, một kiểu thảm thực vật mà cây gỗ (hay Tre, Nứa) là nhân tố chủ đạo chi phối mối quan hệ tương hỗ giữa chúng với nhau và với cảnh sinh thái, ảnh hưởng quyết định đến quá trình sinh trưởng phát triển, biến đổi của rừng. ở đó tạo ra một kiểu khí hậu và thổ nhưỡng đặc trưng gọi là môi trường rừng. Và trong điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng rừng cũng xuất hiện những thế hệ động vật, thực vật, vi sinh vật tương ứng và chúng có vai trò xác định trong quá trình sinh trưởng, phát triển và trao đổi vật chất, năng lượng thông tin của hệ sinh thái rừng.

Như vậy điều kiện hay tiêu chuẩn đầu tiên có tính quyết định để phân biệt rừng với các kiểu thảm thực vật khác là sự có mặt của một lượng cây gỗ có chiều cao và độ lớn nhất định. Các thông số đó được khái quát hoá bằng tỷ lệ độ tàn che của cây gỗ có chiều cao từ 5m trở lên so với đất rừng được ký hiệu là k . Đây là chỉ số tương đối để xác định trong thực tiễn mà các nhà khoa học trên thế giới đã công nhận.

Nếu $K < 0,3$: chưa có rừng

Nếu $K = 0,3-0,6$: rừng thưa

Nếu $K > 0,6$: rừng kín.

Cũng có ý kiến cho rằng, độ tàn che của cây gỗ có chiều cao từ 5m trở lên là 0,1 cũng có thể gọi là rừng. Nhưng nhiều nhà khoa học đã không tán đồng. Vì rằng độ tàn che của cây gỗ cao từ 5m trở lên chưa đạt 0,3 thì chúng chưa có khả năng chi phối quá trình sinh trưởng phát triển và các mối quan hệ tương hỗ khác trong thảm thực vật và chưa có thể tạo ra môi trường rừng.

Nói một cách tóm tắt, rừng là một hệ sinh thái mà cây gỗ (hay tre, nứa) là yếu tố chủ đạo. Cây gỗ phải có chiều cao từ 5m trở lên và độ tàn che của chúng (k) đạt từ 0,3, đối với tre nứa phải có độ tàn che $> 50\%$. Dù lý giải cách nào thì cô không thể xếp vào bậc phân loại rừng. Các loại diễn thế rừng và đất rừng khác với khái niệm rừng.

3.4. Khái niệm Savan (Savanna)

Trong các thuật ngữ loại hình liên quan đến thảm thực vật thì Savanna là thuật ngữ khó dịch ra tiếng Việt một cách chính xác. Bởi vì nội dung của thuật ngữ này được diễn giải với biên độ nội dung rộng, hẹp khác nhau trong các tài liệu đã công bố. A.F. Schimper (1898) đã phân biệt nhóm các quần hệ khí hậu thành 6 quần hệ chính: quần hệ rừng mưa (Rainforest), quần hệ rừng mùa mưa (Monsoon forest), quần hệ rừng cây có gai (Thorn forest), quần hệ cỏ nhiệt đới (Tropical grassland), quần hệ rừng Savan (Savanna forest) và quần hệ hoang mạc nhiệt đới (Tropical desert). ở đây tác giả đã xếp rừng thưa (Woodland) và thảm cây bụi vào savan. Theo quan niệm này chúng ta hiểu savan là loại hình thảm thực vật nằm ở vị trí trung gian giữa rừng gió mùa và thảm cỏ nhiệt đới. H. Walter (1939, 1970) thì cho rằng, trong địa thực vật học (Geobotany) khái niệm savan được giới hạn ở nghĩa hẹp là: chỉ những thảm cỏ tương đồng về mặt sinh thái có ít hoặc nhiều cây gỗ hay cây bụi mọc rải rác thì mới gọi là savan. Nếu trên thảm cỏ đó hoàn toàn vắng mặt cây thân gỗ thì ở vùng nhiệt đới gọi là thảm cỏ (Grassland) chứ không gọi là savan và cũng không gọi là thảo nguyên (Steppe). Thuật ngữ Steppe chỉ dùng để chỉ đồng cỏ vùng ôn đới. ở đây Walter cũng phân biệt thành savan cây gỗ và savan cây bụi. Theo quan niệm này thì savan là loại hình thảm thực vật nằm ở vị trí trung gian giữa thảm cây bụi và thảm cỏ nhiệt đới. Tán đồng với quan điểm của

Walter, Schubert (1966) định nghĩa như sau: savan tự nhiên là những thảm thực vật trong đồng (Homogen) mà trên đó cỏ là chủ yếu, phủ kín có chiều cao 1-3m và có các cây thân gỗ mọc rải rác. J. Schimthuesen (1959) cho rằng, savan là tất cả các khoảng không gian nào có cây thân cỏ che phủ ở các nước nhiệt đới ẩm và khô định kỳ, bất kể các nguyên nhân phát sinh ra chúng là thế nào và không phụ thuộc vào mức độ tham gia của các cây gỗ và cây bụi trong quần xã thảm cỏ. Nét chung ở đây là có một lớp che phủ thân cỏ gồm các loài thảo khếp kín ít hoặc nhiều. Vì vậy, một mặt các savan đối lập với rừng và quần hệ cây bụi trong đó các quần xã này chủ yếu là do cây thân gỗ hợp thành, mặt khác savan lại đối lập với nửa hoang mạc là loại hình thảm cỏ hết sức thưa thớt, mặc dầu nhiều khi chúng gồm cả cỏ tạp và cỏ nửa hoang mạc dạng cỏ. Tác giả cho rằng bên cạnh các savan thứ sinh nhân tác phổ biến rộng rãi còn có cả các savan tự nhiên được hình thành do hậu quả của các trận lũ lụt định kỳ hoặc do các điều kiện thổ nhưỡng đặc biệt. Không căn cứ vào nguyên nhân phát sinh có thể chia savan trước hết theo các điều kiện ẩm do các nguyên nhân khí hậu tạo nên. Tác giả đã phân biệt thành 6 kiểu savan:

- ❑ Savan ngập: phần lớn đó là những khoảng không gian tự nhiên thường không có thảm thực vật cây gỗ, có nhiều thảm cỏ che phủ với các loại cỏ cao không quá 3m, phân bố ở các thung lũng sông nhiệt đới và hàng năm ngập một đến 2 lần trong thời gian dài, có khi ngập hơn 6 tháng. Chúng thường được gặp trên các đất phù sa nặng, sau khi nước rút thì khô rất nhanh. Kiểu thảm này thường mang đặc tính của các đầm lầy lau, sậy quá khô định kỳ. Trên các bờ sông thường có thảm thực vật cây gỗ tạo thành cái gọi là "rừng ven bờ" hay "rừng banco" theo quan niệm của C.Trolle (1935). Các savan ngập nước không gắn với thảm thực vật của vành đai khí hậu nhất định.
- ❑ Savan ẩm: đó là khoảng không gian nhiệt đới xanh định kỳ có cỏ cao che phủ. Đôi khi các khoảng không gian này hoàn toàn vắng mặt thảm thực vật cây gỗ hoặc trên các thảm cỏ có các cây gỗ rụng lá mọc lẻ tẻ hoặc mọc thành cụm rải rác ở các thung lũng, khe ẩm và gần nguồn thường gặp rừng hành lang thường xanh.
- ❑ Savan môi: đây là loại hình đặc biệt, môi hoặc kiến ăn lá ở vùng nhiệt đới trên thế giới. Các động vật này sống ở đây và xây thành các tổ môi hay tổ kiến không lồ tạo điều kiện cho các cây gỗ ưa ẩm xuất hiện thường xuyên trên các khoảng không gian có cỏ trung sinh che phủ.
- ❑ Savan khô: đó là khoảng không gian thân cỏ chiếm ưu thế gặp ở vùng đồng bằng nhiệt đới có 5-7 tháng ẩm và lượng mưa hàng năm từ 500-1.000mm. Thảm cỏ ở đây cao 1-2m, gồm những cỏ lá cứng mọc thành bụi cây thưa thớt và không tạo thành một bãi cỏ dày rậm. Cùng với chúng có thể gặp các cỏ tạp ưa khô hoặc xanh vào mùa mưa. Cũng có

thê không có cây gỗ, nếu có thì chúng đều thuộc cây của rừng khô rụng lá, cao 5-10m, thân ngắn, vỏ có lớp bần che chở dày và gỗ cứng.

- ❑ Savan có gai (gọi là đồng cỏ cây bụi gai): savan có gai phân bố ở những vùng có 8-10 tháng khô và lượng mưa không ổn định, từ 200-700mm/năm. Những quần hệ này được L. Waibel (1921) gọi là những đồng cỏ cây bụi gai, trong một số tài liệu trước đây thường gọi là đồng cỏ nhiệt đới. Điều kiện ở đây khô hạn hơn nhiều so với savan khô. Đó là những thảm cỏ cao từ 30-50cm, rất hiếm khi cao 1m, thảm và lá cỏ ở đây cứng hơn. Các khóm cỏ hay bãi cỏ phân bố ở những cự ly cách xa nhau. Trên các savan có gai thường có thảm cây thân gỗ, các loại thân gỗ này thường mọc ở những nơi đất thấp và mang đặc tính cây bụi, có chiều cao từ 1-3m, ít khi cao 3-8m.
- ❑ Qua các tài liệu đã trình bày ta thấy có 3 quan niệm về nội dung của thuật ngữ savanna.
- ❑ Savan là loại hình thảm thực vật nằm ở vị trí trung gian giữa rừng gió mùa (Monsoon forest) và thảm cỏ ở vùng nhiệt đới (Tropical grassland). Theo quan niệm này thì rừng thưa (Woodland) và thảm cây bụi nói chung (Scrub vegetation) đều thuộc khái niệm savan (A.F.W. Schimper, 1898).
- ❑ Savan là loại hình thảm thực vật đặc trưng của vùng nhiệt đới, nó đối lập với rừng (kể cả rừng thưa) và thảm cây bụi và nó cũng đối lập với thảm cỏ nhiệt đới (Tropical grassland). Savan là loại hình thảm thực vật có chiếm ưu thế, cỏ là tầng ưu thế sinh thái và trên đó có các cây gỗ hay cây bụi mọc rải rác. Nếu trên các thảm cỏ đó không có cây gỗ hay cây bụi thì không gọi là savan mà gọi là grassland (H.Walter; R. Schubert; R. Brewer). Theo quan niệm này thì savan nằm ở vị trí trung gian giữa thảm cây bụi và thảm cỏ nhiệt đới.
- ❑ Savan là thảm thực vật cỏ là chủ yếu, là tầng ưu thế sinh thái và trên đó có hoặc không có các cây gỗ hay cây bụi cũng được gọi là savan (J. Schimthuesen). Đó là loại hình nằm ở vị trí trung gian giữa thảm cây bụi và bán hoang mạc (Subdesert).

Vậy chúng ta nên theo quan niệm nào về Savanna.

Cho đến nay phần lớn các công trình về thảm thực vật, các nhà khoa học trên thế giới đều diễn giải khái niệm savan theo quan điểm của H. Walter (1939, 1970). Quan niệm đó được trình bày phổ biến trong các tài liệu mang tính chỉ dẫn, trong sách giáo khoa của nhiều nước. Theo đó ta hiểu savanna là một loại hình thảm thực vật đặc trưng cho vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Đó là các loại hình thảm thực vật cỏ là chủ yếu mà trên đó có các cây gỗ hay cây bụi mọc rải rác. GS.TSKH. Thái Văn Trùng (1978, 2000) cũng diễn giải savanna theo quan niệm của Walter. Vậy thuật ngữ savanna nên dịch ra tiếng Việt bằng từ gì cho thích hợp? GS.TSKH. Thái Văn Trùng (1978, 2000) đã dịch ra tiếng Việt là “tráng

có". Nếu GS. Thái Văn Trùng đã định nghĩa savanna theo quan điểm của Walter thì không thể dịch là trảng cỏ được, nó sẽ nhầm với khái niệm grassland của Walter. Tác giả này quan niệm grassland là thảm thực vật chỉ có cỏ mà không có cây bụi hay cây gỗ mọc trên đó. Nếu hiểu savan theo quan điểm của J. Schmithuesen (1959) thì có thể dịch ra tiếng Việt là "Trảng", chứ không dịch là trảng cỏ. Thuật ngữ tiếng Việt Trảng là rất hay, vì nó cho ta hình dung được loại hình thảm thực vật không phải là rừng, không phải là thảm cây bụi (Scrub vegetation) và cũng không phải là hoang mạc. Trảng là khoảng không gian có thảm thực vật cỏ là chủ yếu, là tầng ưu thế sinh thái, trên đó có hoặc không có cây gỗ hay cây bụi cùng mọc. Trong trường hợp này từ trảng phản ánh đúng nghĩa của thuật ngữ savanna theo quan điểm của Schmithuesen. GS.TSKH. Phan Nguyên Hồng (1978), dịch thuật ngữ savanna ra trảng là theo quan điểm của Schmithuesen. Tuy nhiên, do một số nhược điểm trong phân loại savanna, mặt khác nhiều người không muốn thay đổi nội dung của khái niệm savanna đã trình bày trong nhiều tài liệu mang tính kinh điển, nên nội dung savanna theo quan điểm của Schmithuesen được ít người ủng hộ.

Trong công trình nghiên cứu về savanna ở Hữu Lũng (Lạng Sơn) của TS. Võ Văn Chí và cụ Nguyễn Đình Ngồi (1964) đã phân biệt 3 loại savan sau:

1. Savan cây gỗ; 2. Savan cây bụi; 3. Savan cỏ

Mặc dầu không trình bày rõ quan điểm, nhưng việc phân chia thành 3 loại savan trên chứng tỏ các tác giả đã hiểu savanna theo quan điểm của Schmithuesen.

Để tránh nhầm lẫn, chúng tôi đề nghị không dịch ra tiếng Việt mà chỉ Việt hoá từ Savanna thành Savan. Khi dùng thuật ngữ savanna cần chỉ rõ quan niệm nào để người đọc có thể hình dung và hiểu được nội dung của nó.

GS.Thái Văn Trùng (1978, 2000), có đề nghị dùng thuật ngữ trướng để chỉ các thảm cỏ ở vùng nhiệt đới mà trên đó không có cây gỗ hay cây bụi cùng mọc. Trạng thái thảm thực vật này được Walter gọi là Tropical grassland, một số tác giả khác gọi là pseudo - steppe (thảo nguyên giả). Theo chúng tôi hiểu từ "trướng" ở Việt Nam là để chỉ thảm thực vật cây bụi gai là chủ yếu, chứ không dùng để chỉ thảm cỏ. Vì vậy, có câu ca dao "thương anh em cũng muốn vô, sợ trướng nhà Hồ, sợ phá Tam Giang" trướng nhà Hồ ở Vĩnh Linh nơi tiếp giáp với phía Nam huyện Lệ Thủy (Quảng Bình) trước đây là vùng có thảm cây bụi nhiều gai và kín, người ta có thể ẩn mình trong các lùm bụi đó mà người ta qua đường khó phát hiện, nên kẻ cướp thường ẩn nấp nơi đây để cướp bóc. Vì vậy, không thể dịch Tropical grassland hay pseudo - steppe ra thành trướng được, ta có thể dịch thành thảm cỏ nhiệt đới hay thảo nguyên giả như một số tác giả đã dịch.

4. Thảm Thực Vật

4.1. Khái niệm thảm thực vật (Vegetation) là toàn bộ lớp phủ thực vật ở một vùng cụ thể hay toàn bộ lớp phủ thực vật trên toàn bộ bề mặt trái đất. Như vậy thảm thực vật là một khái niệm chung chưa chỉ rõ đối tượng cụ thể nào. Nó chỉ có ý nghĩa và giá trị cụ thể khi có định ngữ kèm theo như: thảm thực vật cây bụi, thảm thực vật trên đất cát ven biển, thảm thực vật rừng ngập mặn, thảm thực vật tỉnh Thanh Hoá....

4.2. Đơn vị cơ bản trong hệ thống phân loại thảm thực vật. Không phải từng cá thể hay từng loài thực vật riêng rẽ mà là tổ hợp có quy luật của chúng, tức là các quần xã hay các khoảnh của các quần xã thực vật mới là đơn vị của thảm thực vật, nó quyết định đặc tính ngoại mạo, cảnh quan địa lý. Tổ hợp đó được coi là xã hội cây cỏ. Nó ảnh hưởng và phụ thuộc lẫn nhau trong quá trình tồn tại và phát triển. Trong hệ thống học thực vật (Systematics) người ta coi loài (species) là đơn vị phân loại cơ bản. Từ đó giới thực vật được xếp theo thứ tự trên dưới của nó (trên bậc loài là chi, liên chi, tông, họ, v.v dưới loài là phân loài và thứ). Đối với thảm thực vật thì đơn vị phân loại nào là đơn vị cơ sở. Đó là vấn đề tranh cãi rất lâu mà đến nay vẫn chưa có sự nhất trí hoàn toàn. ở đây tôi muốn đề cập đến hai đơn vị cơ bản được áp dụng tương đối rộng rãi và cùng song song tồn tại thuộc hai trường phái chủ yếu là Quần hợp (Association) và Quần hệ (Formation).

Những người theo trường phái lấy thành phần loài thực vật làm tiêu chuẩn chủ yếu để phân loại thảm thực vật thì coi Quần hợp (Association) là đơn vị cơ sở cho phân loại thảm thực vật. Đó cũng là đơn vị nghiên cứu cơ bản thảm thực vật. Đại diện cho trường phái này là J.Braun - Blanquet, R.Schubert, H.J. Mueller và nhiều học giả Tây Âu khác.

Khái niệm Quần hợp được J.Braun - Blanquet (1928) định nghĩa là một Quần xã thực vật được đặc trưng bởi tổ hợp loài hay nhóm loài có ngoại hình giống nhau và có điều kiện nơi sống như nhau. Để phân biệt Quần hợp trong tự nhiên ta phải mô tả để xác định loài đặc trưng, tiêu biểu, loài đi kèm loài ưu thế...

Những người theo trường phái lấy hình thái ngoại mạo và cấu trúc làm tiêu chuẩn chủ yếu để phân loại thảm thực vật thì coi Quần hệ (Formation) hay Kiểu thảm thực vật (Vegetation type), Kiểu quần xã (Bioccnose type) là đơn vị phân loại cơ bản của thảm thực vật.

Khái niệm quần hệ (Formation) được A. H. R. Grisebach (1838) định nghĩa như sau: "Tôi muốn gọi một nhóm thực vật có đặc điểm ngoại mạo phủ kín, thí dụ như đồng cỏ, rừng,... là một quần hệ địa lý thực vật". Về sau tác giả gọi ngắn hơn là quần hệ thực vật. Định nghĩa đó của Grisebach đã được J. Schroeter chỉnh lý, bổ sung cho rõ hơn. Theo tác giả này thì

quần hệ còn gồm mọi khoảnh của quần thể “giống nhau về ngoại mao và trên những nét lớn đều giống nhau về mặt sinh thái”. Khái niệm này cũng tương đồng với khái niệm Kiểu quần xã, Kiểu quần lạc, Kiểu thảm thực vật mà một số tác giả đã sử dụng (Xukatsev, Thái Văn Trùng) .

Mặc dầu khái niệm quần hệ thực vật chỉ đề cập đến ngoại mao, lấy ngoại mao làm tiêu chuẩn để phân định thảm thực vật, nhưng bao giờ nó cũng chứa đựng nội dung của yếu tố sinh thái. Bởi vì giữa sinh thái và ngoại mao của các dạng thực vật và quần thể thực vật đều có mối quan hệ nhân quả ở mức độ nhất định. Ở đây cần lưu ý hiện tượng đồng quy các dạng sinh trưởng trong những điều kiện sống tương tự nhau. Ngay cả những vùng cách xa hẳn nhau về không gian và gồm nhiều loài khác hẳn nhau về hệ thống sinh, nhưng cư trú ở những nơi có điều kiện sống gần giống nhau thì vẫn tạo nên những quần thể giống nhau về ngoại mao. Ví dụ: rừng lá cứng ở trung Chí Lê và miền nam Địa Trung Hải.

Như vậy cùng một đối tượng là thảm thực vật, nhưng tiêu chuẩn đánh giá khác nhau đã có hai khái niệm và đơn vị phân loại cơ bản khác nhau và cũng từ đó có hệ thống phân chia khác nhau về thảm thực vật. Đó là điều cần lưu ý khi nghiên cứu các tài liệu và áp dụng các phương pháp nghiên cứu tương ứng. ở đây chúng tôi chưa đề cập đến đơn vị phân loại thảm thực vật theo quan niệm của những nhà nghiên cứu lập bản đồ địa thực vật.

4.3. Nguyên tắc phân loại thảm thực vật

Như chúng ta đã biết thảm thực vật biểu hiện ra vô cùng đa dạng, nhiều hình nhiều vẻ. Chúng hình thành, tồn tại và phát triển trong các điều kiện và các mối tương tác khác nhau như địa lý - địa hình, đá mẹ - thổ nhưỡng, khí hậu - thủy văn, các yếu tố hệ thực vật, động vật, vi sinh vật,... Vậy căn cứ vào đâu, dựa vào tiêu chuẩn nào để phân loại chúng, xếp chúng vào một hệ thống có thứ bậc trên dưới rõ ràng? Đã từ lâu nhiều nhà khoa học đã cố gắng tìm kiếm các tiêu chuẩn có thể chấp nhận được để phân loại thảm thực vật, nhưng đến nay vẫn chưa tìm ra được những tiêu chuẩn có sự thống nhất chung giữa các nhà khoa học. Dựa trên quan điểm và các phương pháp nghiên cứu khác nhau người ta đã đưa ra những nguyên tắc phân loại và xây dựng hệ thống phân loại khác nhau. Có những nhà khoa học lấy tổ thành hệ thực vật (chủ yếu là các loài thực vật) làm tiêu chuẩn chủ đạo để phân loại thảm thực vật. Có những nhà khoa học lại căn cứ vào những đặc trưng ngoại mao và cấu trúc thảm thực vật để phân loại. Có những nhà khoa học khác lại căn cứ vào đặc điểm khí hậu, thổ nhưỡng làm tiêu chuẩn phân loại. Có người căn cứ vào phân bố không gian làm tiêu chuẩn phân loại. Mỗi quan điểm dựa trên những căn cứ hợp lý riêng rẽ của nó, chứ chưa phản ánh được bản chất toàn diện của thảm thực vật.

Theo chúng tôi cho đến nay có 4 nguyên tắc phân loại thảm thực vật cần lưu ý nghiên cứu chọn lọc để sử dụng.

- Nguyên tắc phân loại lấy yếu tố hệ thực vật (thành phần loài) làm tiêu chuẩn cơ bản.
- Nguyên tắc phân loại lấy hình thái cấu trúc ngoại mạo làm tiêu chuẩn cơ bản.
- Nguyên tắc phân loại dựa trên phân bố không gian làm tiêu chuẩn.
- Nguyên tắc phân loại dựa trên phân tích các yếu tố phát sinh quần thể thực vật làm tiêu chuẩn.

4.4. Các hệ thống phân loại thảm thực vật

4.4.1. Hệ thống phân loại thảm thực vật theo nguyên tắc lấy yếu tố hệ thực vật (chủ yếu là loài) làm tiêu chuẩn chủ đạo

Nguyên tắc này được đặt nền móng bởi R.Hult (1881) và được các học trò của ông là J.Schroeter và H. Brockmann - Jerosch (1916) bổ sung hoàn thiện. Về sau được các nhà thực vật Pháp mở rộng bổ sung và xây dựng thành nguyên tắc phân loại thảm thực vật đã được áp dụng khá rộng rãi trong thế kỷ XX. Tiêu biểu cho trường phái này là Josai Braun - Blanquet (1928). Theo nguyên tắc phân loại này thì các đặc điểm chủ yếu quyết định phân chia các quần xã thực vật là:

- Hợp loài: ở đây bao gồm các loài tiêu biểu, loài phân cách và các loài có tính ổn định cao của quần xã.
- Kích thước khu phân bố tối thiểu của quần xã.
- Số lượng tuyệt đối của các loài trong quần xã.

Khu phân bố tối thiểu được coi là đại lượng không gian nhỏ nhất mà ô tiêu chuẩn phải có trong quần xã được nghiên cứu với điều kiện nó phải bao quát được hết số lượng các loài tiêu biểu cho quần xã này. Con số tuyệt đối của các loài trong quần hợp hay quần xã này phải đủ số lượng để mô tả các ô tiêu chuẩn được xác định qua đường cong tương quan đồ thị giữa các loài và số lượng loài mô tả.

4.4.1.1. Các hợp loài tiêu biểu

4.4.1.1.a. Các loài có tính ổn định cao (Steten Arten); Nhóm các loài thường gặp trên 80-100% trong các ô tiêu chuẩn, thể hiện tính cộng đồng trong mọi khoảnh của quần xã. Đó là các loài phổ biến, thường gặp trong quần xã.

4.4.1.1.b. Các loài tiêu biểu hay còn gọi là loài đặc trưng (Kennarten): nhóm loài này quyết định đặc điểm hệ thực vật của quần xã, chỉ ra sự khác biệt giữa nó với các quần xã thực vật khác đang tồn tại trong vùng phân bố của nó. Cơ sở để xếp vào nhóm loài tiêu biểu của quần xã là tính trung

thành của loài hay mức độ gắn bó của từng loài đối với quần xã. Người ta phân biệt năm mức trung thành.

- b.1. Trung thành (true): là các loài gắn liền hay gần như gắn liền với quần xã đó, không có ở các quần xã khác.
- b.2. Chắc chắn (fest): là các loài ưa quần xã đó, ít gặp trong các quần xã khác.
- b.3. Ưa thích (hold): là các loài chiếm ưu thế trong quần xã, nhưng có đại diện ít nhiều ở các quần xã khác.
- b.4. Không kén chọn (vag): là các loài không thể hiện rõ rệt phải ràng buộc với quần xã đó.
- b.5. Xa lạ (fremd): là các loài chỉ gặp ngẫu nhiên trong quần xã, phân bố chủ yếu trong các quần xã khác.

Các loài có mức trung thành từ b1- b3 được gọi là các loài tiêu biểu. Các loài không kén chọn được gọi là các loài đi kèm. Các loài xa lạ được gọi là các loài ngẫu nhiên.

4.3.1.1.c. Các loài phân cách (Trennarten). Đó là các loài tuy không có mức độ trung thành cao đối với quần xã đó, nhưng nó có thể được sử dụng để phân định ranh giới với các quần xã khác hoặc để phân chia quần hợp thành các đơn vị thấp hơn.

Đơn vị phân loại cơ bản thăm thực vật theo nguyên tắc phân loại này là quần hợp (Association). Thuật ngữ được A.H.von Humboldt đề xướng lần đầu tiên vào năm 1807 để chỉ nhóm thực vật nhất định trong không gian. Về sau được trường phái J. Braun - Blanquet bổ sung, làm sáng tỏ thêm và nó được sử dụng làm đơn vị phân loại cơ sở của thăm thực vật.

Hệ thống phân loại và cách đặt tên cho mỗi bậc phân loại theo hệ thống J.Braun - Blanquet .

Tên của một hay vài loài đặc trưng của quần hợp được cấu tạo lại bằng các biến đổi đuôi của danh từ chỉ tên chi (Genus) thành etum và từ xác định tên loài (trong tổ hợp tên loài theo danh pháp quốc tế về hệ thống học thực vật) thành danh từ cách 2. Ví dụ *Fagus silvaticus* là tên một loài Dẻ, khi nó trở thành loài đặc trưng chủ yếu đại diện cho quần hợp, thì quần hợp ấy có tên là *Fagetum silvaticae*. Nếu trong quần hợp có hai loài thuộc 2 chi khác nhau đều thuộc loài đặc trưng thì người ta ghép hai tên chi với nhau để đặt tên cho quần hợp, ví dụ *Querceto - Carpinetum* hoặc *Fageto - Fraxinetum*. Ở đây *Querceto* là từ chỉ tên chi *Quercus*, *Carpinetum* là từ chỉ tên chi *Carpinus*, *Fraxinetum* là từ chỉ tên chi *Fraxinus*.

■ Hệ thống phân loại

Trong hệ thống này bậc phân loại cao nhất là lớp quần hợp, phân lớp quần hợp là bộ quần hợp, liên quần hợp, quần hợp, phân quần hợp, biến thể, biến thể phụ và diện là đơn vị cuối cùng.

Bảng 1. Hệ thống phân loại thảm thực vật của J.Braun - Blanquet
(trích theo Strasburger 1983)

<i>Bậc phân loại</i>	<i>Cấu trúc đuôi</i>	<i>Ví dụ</i>
Lớp quần hợp (Class)	- etea	Molinio - Arrhenatheretea
Bộ quần hợp (Order)	- etalia	Arrhenatheretalia
Liên quần hợp (Allianae)	- ion	Arrhenathererion
Quần hợp (Association)	- etum	Arrhenatheretum
Phân quần hợp (Subassociation)	- etosum	Arrhenatheretum brizetosum
Biến thể (Variant)	không có đuôi riêng	
Diện (Facies)	- osum	Arrhenatheretum brizetosum bromosum

Từ nguyên tắc chung mà trường phái J.Braun - Blanquet đưa ra, các tác giả về sau bổ sung thêm một số tiêu chuẩn phân loại quan trọng, nhất là tính độ tàn che của các hợp phân trong quần xã thực vật. Phương pháp thống kê toán học và máy tính là công cụ đắc lực cho việc nghiên cứu phân loại thảm thực vật theo phương pháp này.

4.4.2. *Hệ thống phân loại thảm thực vật*, theo nguyên tắc lấy đặc điểm ngoại mao, cấu trúc làm tiêu chuẩn chủ đạo. Đại diện cho trường phái này là A.F. Humboldt (1804-1859), A.H. R.Grisebach (1838), E.Ruebell (1926), A.F.W.Schimper (1898), E.Warming (1896), F.E. Clements (1928), J. Smithuesen (1939), H.Walter (1960) và nhiều tác giả khác. Ngay từ lâu Humboldt đã lưu ý trước hết đến hình dáng bề ngoài của thực vật chủ yếu quyết định ngoại mao của thảm thực vật. Ông cho rằng ngoại mao của thực vật phải nhằm nhận thức được các quy luật quyết định ngoại mao của thiên nhiên nói chung, đặc điểm cảnh quan của thảm thực vật toàn bộ mặt đất (tức là ấn tượng đã gây ra nhóm) các dạng tương phản trong các đới có độ cao và vĩ độ khác nhau. Humboldt được coi là nhà khoa học sáng lập ra môn địa lý học thực vật, đồng thời là người đặt nền móng cho nguyên tắc phân loại thảm thực vật theo ngoại mao cấu trúc. Bằng nhiều nghiên cứu rộng rãi của mình trên nhiều vùng khác nhau của thế giới, ông đã mô tả nhiều dạng cảnh quan tự nhiên và đi đến so sánh phân biệt những kiểu thảm thực vật trên trái đất như sa van, đồng cỏ, đầm lầy, rêu hoang mạc...

Theo nguyên tắc phân loại này thì hình dạng bề ngoài của quần thể thực vật (quần chủng hoặc quần xã) là một nhân tố cơ bản trong bức tranh

chung của cảnh quan tự nhiên. Các đặc điểm ngoại mạo được thể hiện tập trung ở dạng sống (Wuchsformen). Bởi vì dạng sống không chỉ nói lên về bề ngoài, mà nó là kết quả của quá trình tác động qua lại lâu dài giữa cơ thể thực vật với môi trường, trước hết là các dấu ấn tạo ra do tác động của khí hậu và thổ nhưỡng. Trong cách phân loại này người ta không căn cứ vào yếu tố hệ thực vật, nghĩa là không căn cứ vào hệ thống học của các loài thực vật, mà chủ yếu căn cứ vào dạng sống. Vì vậy trong một đơn vị phân loại thảm thực vật có thể có nhiều loài thực vật rất xa nhau về hệ thống học, nhưng do sự tương đồng về điều kiện nơi sống mà dẫn đến những đồng quy về ngoại mạo. Hình thái ngoài của thảm thực vật cũng phản ánh khá rõ đặc tính sinh thái của chúng.

Đơn vị phân loại cơ bản của hệ thống phân chia này là quần hệ (Formation) hay kiểu thảm thực vật hay kiểu quần xã thực vật. Hệ thống thứ bậc trên và dưới đơn vị cơ bản cũng như cách đặt tên trong cách phân chia này tương đối khác nhau ở các tác giả khác nhau.

Theo Schmithuesen (1959, 125) thảm thực vật trái đất được phân thành 9 lớp quần hệ sau:

- Lớp quần hệ rừng.
- Lớp quần hệ cây bụi.
- Lớp quần hệ savan và đồng cỏ.
- Lớp quần hệ đồng cỏ.
- Lớp quần hệ cây bụi và nửa bụi.
- Lớp quần hệ thực vật sống một năm.
- Lớp quần hệ hoang mạc.
- Lớp quần hệ thực vật hồ nước nội địa.
- Lớp quần hệ thực vật biển.

Trong mỗi lớp quần hệ còn bao gồm nhiều quần hệ khác nhau. Ví dụ trong lớp quần hệ rừng còn chia thành: rừng mưa thường xanh nhiệt đới vùng thấp, rừng thường xanh nhiệt đới vùng núi, rừng mưa thường xanh ôn đới, rừng mưa thường xanh á nhiệt đới.... Cách phân chia này của Schmithuesen gần với cách phân chia trong hệ thống phân loại của UNESCO 1973 ở nhiều điểm. Tuy nhiên trong hệ thống phân loại UNESCO 1973 đã gộp một số lớp quần hệ cây thảo và cây bụi trong Schmithuesen thành hai lớp quần hệ chính là lớp quần hệ cây bụi và lớp quần hệ cỏ. Quần hệ thực vật biển không được nhắc tới.

Gần đây các nhà sinh thái và địa thực vật Đức dựa trên đặc điểm khí hậu phân chia thảm thực vật ở cạn thành 16 kiểu quần hệ sau:

1. Rừng mưa nhiệt đới.
2. Rừng mưa á nhiệt đới.
3. Rừng mưa lạnh ôn đới.

4. Rừng xanh mưa mùa (rừng gió mùa xanh vào mùa mưa).
5. Rừng lá rộng xanh mùa hè.
6. Rừng lá kim lạnh ôn đới.
7. Kiểu quần hệ cây gỗ có gai.
8. Kiểu quần hệ cây thân cỏ cao (sa van).
9. Kiểu cây gỗ có lá rộng cứng.
10. Kiểu thảo nguyên rừng.
11. Kiểu thảm cỏ nhiệt đới và á nhiệt đới.
12. Kiểu thảo nguyên ôn đới.
13. Kiểu đầm lầy.
14. Kiểu hoang mạc nóng.
15. Kiểu hoang mạc khô hạn.
16. Kiểu hoang mạc lạnh.

(Hệ thống phân chia này dựa theo khung phân chia của Dansereau và Whittaker 1962 có nhiều thay đổi và bổ sung).

Để phục vụ cách phân chia thảm thực vật theo hình thái ngoại mạo, người ta đã phân chia thành 8 dạng sống sau đây:

- Cây gỗ lá rộng luôn luôn xanh.
- Cây gỗ lá rộng xanh vào mùa mưa.
- Cây gỗ lá rộng xanh vào mùa hè.
- Cây gỗ lá kim luôn luôn xanh.
- Cây phụ sinh.
- Cây mọc nước.
- Dạng cỏ.
- Cây bụi lùn.

4.4.3. Phân loại thảm thực vật rừng dựa trên phân bố không gian của chúng

Điểm xuất phát của nguyên tắc phân loại này là giữa thảm thực vật và không gian phân bố của chúng có mối liên hệ nhân quả. Vì vậy việc nghiên cứu các quy luật phân bố của chúng phải bắt đầu từ việc nghiên cứu từng đơn vị phân loại của thảm thực vật (quần hợp, liên quần hợp, quần hệ...). Ở đây người ta cho rằng sự phân bố không gian của thảm thực vật chịu tác động của ba nhóm nhân tố chính:

- Sự phân ly của giới thực vật do các nguyên nhân sinh học mang tính di truyền, liên quan đến lịch sử phát triển của trái đất.
- Phân bố không gian của nơi sống và những khác biệt giữa các khoảng không gian tiềm năng nơi sinh trưởng của thảm thực vật do các nhân tố sinh học.

- Tác động của con người. bởi tác động này mà thảm thực vật địa phương thường mang những nét đặc biệt có liên quan đến lịch sử của nền văn hoá con người.

Xuất phát từ quan niệm trên, để nắm được bản chất phân bố không gian thảm thực vật người ta phải tiến hành hàng loạt các công trình nghiên cứu về ảnh hưởng của khí hậu đối với thảm thực vật, ảnh hưởng của thổ nhưỡng đến sự phân bố không gian của thảm thực vật, ảnh hưởng của các nhân tố khác của môi trường, ảnh hưởng của quá trình sản xuất, kinh doanh và sử dụng thực vật.

Phân chia thảm thực vật theo không gian được đề xuất chủ yếu bởi các nhà nghiên cứu thành lập bản đồ địa thực vật. Đối tượng nghiên cứu chủ yếu của hướng nghiên cứu này là các vùng lãnh thổ đã được xác định. Mục đích của họ là nghiên cứu sự phân bố của các quần xã thực vật khác nhau trên các vùng lãnh thổ đó, vạch ra được cấu trúc của các lớp phủ thực vật và các mối tương quan tồn tại giữa các quần thể với nhau và với môi trường. Nhiệm vụ cụ thể của hướng nghiên cứu này là:

- ❑ Phân chia thảm thực vật của lãnh thổ nghiên cứu thành các bộ phận mà trong phạm vi của những bộ phận này quần thể thực vật đồng nhất đến mức độ sắp xếp chúng vào một bậc phân loại thảm thực vật.
- ❑ Sắp xếp các khu vực đồng nhất đã được phân chia của thảm thực vật vào một đơn vị phân loại thích hợp (quần hợp, phân quần hợp, quần hệ...)
- ❑ Vạch ra mối liên hệ lẫn nhau giữa các quần thể đã được phân chia và đặc điểm của nơi sống, xác định sự phụ thuộc về nơi phân bố của các quần thể riêng biệt với tổng thể của chúng trong không gian.
- ❑ Đơn vị phân loại thảm thực vật theo nguyên tắc này là:

■ Tiểu khu thực vật

Đây là đơn vị không gian thống nhất của thảm thực vật. Ví dụ: đồng bằng trước núi là một tiểu khu thực vật. Toàn bộ tổ hợp các quần thể thực vật của một tiểu khu thực vật được gọi là tổ hợp các quần thể. Qua so sánh các tổ hợp này người ta có thể xác lập và xác định được các đặc điểm và mức độ thân thuộc của các tiểu khu thực vật. Các tiểu khu thực vật thường rất nhỏ, nên chúng không chứa hết các quần hợp thuộc riêng nó. Chỉ trong một số ít trường hợp đặc biệt thì tiểu khu thực vật mới chứa hết được các phân quần hợp đặc hữu hay các biến thể địa phương.

■ Khu thực vật

Thuộc các đơn vị không gian của thảm thực vật này có các đơn vị phân biệt theo các quần hợp đặc hữu của chúng. Các quần thể thực vật chủ đạo của khu thực vật thường ở bậc quần hợp và các phân quần hợp. Đôi khi ở đây có cả các liên quần hợp.

■ Vùng thực vật

Tiêu biểu cho tổ hợp các quần thể thực vật ở đây là các liên quần hợp hay các bộ quần hợp.

■ Miền thực vật

Tổ hợp các quần thể đặc trưng cho miền là các bộ quần hợp. Ở các vùng núi cao nếu tổ hợp các quần thể thực vật mà trong chúng không có nét gì chung với tổ hợp các quần thể thực vật miền xung quanh thì có thể được coi như là các phần phụ thuộc của một miền thực vật khác. Đặc tính của tổ hợp các quần thể và trước hết là thuộc tính của từng đơn vị của hệ thống các quần thể đối với miền nhất định có thể được xác lập một cách chính xác.

■ Khu hệ thực vật

Các đơn vị phân loại bậc cao vẫn dựa trên đơn vị phân loại quần thể thực vật. Các khu hệ thực vật về không gian có thể lập lại vương quốc hệ thực vật mà nét đặc trưng của nó là các quần hợp thực vật.

Điều đáng chú ý ở đây là việc phân chia hệ thực vật thành các khu hệ và vùng thực vật phải trùng khớp việc phân chia các quần thể thực vật ở những khoảng không gian lớn. Việc phân định ranh giới của các khu hệ thực vật trên cơ sở thống kê hệ thực vật và được xây dựng theo quan điểm phát sinh hệ thực vật. Như vậy, dùng phương pháp quần thể học thực vật để phân loại thảm thực vật, cuối cùng không phải là cái gì khác ngoài phương pháp thống kê hệ thực vật. Tổ thành này đồng thời lại phản ánh nguồn gốc phát sinh của thảm thực vật và lịch sử hệ thực vật (Schmithusen, 1957).

Cho đến nay việc phân chia theo phân bố không gian của thảm thực vật trên trái đất và việc lập bản đồ thảm thực vật vẫn được tiến hành đồng thời theo ba nguyên tắc:

- Theo nguyên tắc địa lý thực vật: chia thành khu hệ và miền.
- Theo nguyên tắc sinh thái ngoại mao: phân thành các vành đai quần hợp thực vật và các bậc cao hơn.
- Theo nguyên tắc quần thể học thực vật của trường phái J.Braun -

Blanquet: phân chia thành các quần hợp, liên quần hợp, bộ quần hợp...

Bất luận theo nguyên tắc phân loại nào, các nhà phân loại thảm thực vật đều nhất trí nhau ở điểm mấu chốt là: các đơn vị phân loại thảm thực vật được xác định bởi tổ thành các cá thể hay quần xã thực vật của các loài khác nhau, có cấu trúc ngoại mao xác định, có mối tương quan qua lại giữa chúng với nhau và với môi trường, có khu phân bố không gian xác định được hình thành theo quy luật tác động sinh - địa - hoá. Nó là đơn vị chức năng trao đổi vật chất và năng lượng. Tất cả các đơn vị phân loại đó đều được xếp theo hệ thống có thang bậc khác nhau và được gọi tên theo quy tắc xác định.

4.4.4. Nguyên tắc phân loại thảm thực vật dựa trên các yếu tố phát sinh quần thể thực vật

Ý tưởng về việc phân loại thảm thực vật dựa trên logic nhân quả này đã xuất hiện rất sớm trong các công trình của nhiều nhà khoa học từ giữa thế kỷ 17 và đầu thế kỷ 18. Lúc đầu người ta chỉ mới phát hiện ra rằng, khí hậu và hệ thực vật là 2 nhân tố chủ đạo sự hình thành, tồn tại và biến đổi của thảm thực vật (C. Gesner 1555; C. Mentzel 1645-1700; J. Ray 1693; A. Haller 1732, 1742). Tiếp theo đó người ta phát hiện thêm rằng, không những hệ thực vật, khí hậu mà đất cùng các vật liệu tạo ra đất là đá và vị trí địa lý, địa hình như độ cao, vĩ độ cũng là những nhân tố quan trọng tác động lên quá trình hình thành và biến đổi của thảm thực vật (C. Linné 1778; H.B.De Saussure 1779; J. L.Giraud 1783; A. Humboldt 1807; G.Wahlenberg 1811; A.De Candolle 1876; Ch.Darwin 1895; O. Drude 1876; E. Warning 1896; A.F.W. Schimper 1898...). Năm 1831 A. De Saint-Hilaire đã chỉ ra vai trò của con người đến sự biến đổi hiện trạng thảm thực vật ở Nam Mỹ và sự hình thành những thảm thực vật nhân tác. Theo quan điểm của R.V. Wettstein (1898) và V.V. Dokuchaep (1898) thì ngoài các nhân tố nêu trên thì sinh vật cũng là nhân tố sinh thái hình thành thảm thực vật. Từ đầu thế kỷ 20 đến nay các nhà khoa học đều thừa nhận các nhân tố tham gia vào quá trình hình thành, tồn tại và phát triển của thảm thực vật là khí hậu - thủy văn; địa chất- thổ nhưỡng; vị trí đại lý - địa hình, sinh vật. Trong nhóm nhân tố sinh vật thì hệ thực vật là nhân tố quyết định bản chất các thành viên của tổ thành thảm thực vật. Con người là nhân tố có tác động mạnh mẽ và rộng khắp làm thay đổi trạng thái thảm thực vật và tạo ra những loại hình thảm thực vật mới. Đó là nhân tố chủ đạo của quá trình biến đổi các thảm thực vật nói riêng và sinh quyển nói chung, nên hiện nay đa số tác giả đã tách con người ra khỏi nhân tố sinh vật và xếp riêng thành nhân tố con người. A. Grisebach (1872) đã viết khái quát chung về thảm thực vật trái đất dựa trên đặc điểm của các quần hệ thực vật, ông đã chia thành các vành đai quần hệ do khí hậu tạo nên (Die Vegetation der Erde Nach ihrer Klimatischen Anordnung).

Trên cơ sở xác định vai trò chủ đạo của khí hậu và thổ nhưỡng, A.F.W. Schimper (1898) đã chia thảm thực vật vùng nhiệt đới thành những quần hệ khí hậu và quần hệ thổ nhưỡng. Các quần hệ khí hậu gồm có: rừng mưa (Rain forest), rừng gió mùa (Monsoon forest), rừng kiểu savan (Savannah forest), rừng gai (Thorn forest), đồng cỏ nhiệt đới (Tropical grassland), hoang mạc nhiệt đới (Tropical desert). Các quần hệ thổ nhưỡng gồm: rừng hành lang (Gallery forest), rừng đầm lầy nước ngọt (Fresh swamp forest), rừng ven biển (Littoral woodland) và rừng ngập mặn (Mangrove woodland). ở vùng núi tác giả chia thành các quần hệ sau: rừng mưa ôn

đới (Temperate rain forest), rừng cánh tiên (Elfin forest), rừng núi cao (Alpine forest) và hoang mạc núi cao (Alpine desert).

Cũng trên cơ sở xác định vai trò chính yếu của khí hậu tác động lên sự hình thành và biến đổi của thảm thực vật nguyên sinh, F.E. Clements (1928) đã đưa ra lý thuyết về cao dinh khí hậu.

Căn cứ vào 3 yếu tố chính là nhiệt độ, lượng mưa và sự phân bố các yếu tố đó trong năm để phân loại khí hậu. W. Koeppen (1931) đã phân biệt thành các kiểu khí hậu và tương ứng với nó là các kiểu thảm thực vật chủ yếu sau đây:

Af: Khí hậu rừng mưa nhiệt đới: thường xuyên ẩm, lượng mưa tháng ít nhất là 60mm, nhiệt độ tháng lạnh nhất $> 18^{\circ}\text{C}$.

Am: Khí hậu rừng nhiệt đới mưa mùa

As: Khí hậu savan khô hạn rất hiếm mưa về mùa hè, tháng mưa ít nhất $< 60\text{mm}$

Aw: Khí hậu savan khô hạn, rất hiếm mưa về mùa đông, tháng mưa ít nhất $< 60\text{ mm}$.

Bs: Khí hậu thảo nguyên (Steppenklimate)

Bw: Khí hậu hoang mạc (Wuestenklimate)

Cf: Khí hậu ôn đới ẩm có nhiều hay ít mưa phân bố đều trong năm

Cw: Khí hậu vùng khô nóng vào mùa đông

Cs: Khí hậu vùng khô nóng vào mùa hè

Df: Khí hậu vùng lạnh và ẩm vào mùa đông: tháng lạnh nhất $(-30^{\circ})\text{C}$

Dw: Khí hậu vùng lạnh và khô vào mùa đông: tháng nóng nhất $> 10^{\circ}\text{C}$

E: Khí hậu vùng tuyết: tháng nóng nhất $< 10^{\circ}\text{C}$

F: Khí hậu hàn đới tháng ẩm nhất $< 0^{\circ}\text{C}$

H.G. Champion (1936) đã căn cứ vào đặc điểm khí hậu để phân biệt thảm thực vật thế giới thành 4 vùng lớn là nhiệt đới, á nhiệt đới, ôn đới và núi cao.

Một loạt các công trình phân loại thảm thực vật trên phạm vi thế giới của nhà khoa học nổi tiếng người Đức trong thế kỷ XX là H. Walter. Ông đã căn cứ vào đặc điểm khí hậu mà trước hết nó được thể hiện trên biểu đồ khí hậu để xây dựng hệ thống phân loại của mình. Tác giả đã chia trái đất thành 9 vùng khí hậu và tương ứng với các vùng khí hậu đó là các loại hình thảm thực vật tương ứng. ở đây ông đã chỉ ra sự tương đồng về sự biến đổi của khí hậu và thảm thực vật theo đai vĩ độ và đai độ cao từ nam lên bắc và từ thấp lên cao (xem H. Walter 1939, 1949-1956, 1960, 1962, 1970, 1986, 1990, 1991).

Trong khi thừa nhận vai trò tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái lên quá trình hình thành và biến đổi của thảm thực vật là khí hậu, thổ nhưỡng, địa lý, địa hình, sinh vật và con người thì đa số các nhà sinh thái Đức thường tập trung nghiên cứu và nhấn mạnh vai trò chủ đạo của nhân tố khí hậu đối với việc phân loại thảm thực vật ở phạm vi rộng lớn từ bậc

quần hệ (Formation) trở lên. Quan niệm đó được thể hiện trong các công trình của Grisebach, Koeppen, Schubert, Mueller, Klotzli và nhiều người khác. Hiện nay trong các sách giáo khoa liên quan đến thảm thực vật của Đức đều trình bày theo quan điểm của H. Walter và R. Schubert. Theo chúng tôi việc thừa nhận vai trò chủ đạo của khí hậu trong quá trình hình thành và biến đổi của thảm thực vật trên phạm vi lớn là hợp lý, bởi vì nhân tố này quyết định hình thái và cấu trúc thảm thực vật. Điều dễ thấy nhất là các kiểu thảm thực vật như rừng có ưu hợp Đỗ quyên (Rhododendron) và Thích (Acer) ở vùng có khí hậu ôn đới và á nhiệt đới thì không thể có mặt ở vùng có độ cao dưới 600m ở vùng nhiệt đới. Ngược lại thảm thực vật Chuối (Musa) và rừng Tre là những đại diện của vùng nhiệt đới thì không thể có mặt ở vùng ôn đới hay hàn đới.

Cho đến nay tuyệt đại đa số các nhà khoa học đều thừa nhận tác động và ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái lên thảm thực vật như đã nêu ở trên. Vấn đề tồn tại nổi bật đang còn nhiều tranh cãi là trình tự sắp xếp vị trí, vai trò của các nhân tố sinh thái và định tiêu chuẩn phân loại như thế nào để thể hiện rõ quy luật nhân quả của tác động tổng hợp các nhân tố sinh thái trong các thang bậc của hệ thống phân loại.

Theo quan điểm của R. V. Wettstein (1898) và V.V. Dokuchaev (1898) thì một hệ thống phân loại thảm thực vật phản ánh được tồn tại khách quan đúng quy luật của nó chỉ có thể dựa trên kết quả phân tích tổng hợp các mối quan hệ tác động qua lại các yếu tố phát sinh quần thể thực vật. Quan điểm đó được nhiều tác giả ủng hộ và tiếp tục nghiên cứu bổ sung như A. Tansley (1935), G.F. Morozov (1942), Xukatsev (1944) và xây dựng thành học thuyết về hệ sinh thái của Tansley và học thuyết về sinh địa quần thể (Biogeocenose) của Xukatsev. Hai học thuyết này có nội dung gần giống nhau, nhưng Xukatsev tập trung chủ yếu vào việc trình bày các sinh địa quần thể trên cạn như rừng đồng cỏ, thảm cây bụi, chưa đề cập kỹ các đối tượng khác. Học thuyết hệ sinh thái của Tansley ra đời trước và có nội dung bao quát hơn, vì vậy hiện nay thuật ngữ Ecosystem được ưu tiên sử dụng trong các tài liệu chính thống.

Thái Văn Trung (1962) là người Việt Nam đầu tiên đi theo hướng ứng dụng nguyên tắc phân loại thảm thực vật dựa trên phân tích tổng hợp các yếu tố phát sinh quần thể thực vật được thể hiện trong học thuyết về sinh địa quần thể hay hệ sinh thái. Quan điểm này có ý nghĩa vô cùng to lớn trong nghiên cứu, nhận thức thiên nhiên mà trước hết là thảm thực vật. Coi thảm thực vật là kết quả tổng hợp theo quy luật nhân quả của các mối quan hệ tác động lẫn nhau của các yếu tố. Tuy nhiên để thu thập, phân tích đầy đủ có căn cứ các yếu tố để xác lập tiêu chuẩn có sức thuyết phục cho việc phân loại là vô cùng khó khăn. Cho đến nay chưa có tác giả nào theo học thuyết này đưa ra được hệ thống phân loại thảm thực vật mà tiêu chuẩn của các bậc đều thể hiện được tính nhân quả tổng hợp của các mối quan hệ tác động qua lại giữa các yếu tố. Các tác giả chỉ mới dựa vào một

quần hệ (Formation) trở lên. Quan niệm đó được thể hiện trong các công trình của Grisebach, Koeppen, Schubert, Mueller, Klotzli và nhiều người khác. Hiện nay trong các sách giáo khoa liên quan đến thảm thực vật của Đức đều trình bày theo quan điểm của H. Walter và R. Schubert. Theo chúng tôi việc thừa nhận vai trò chủ đạo của khí hậu trong quá trình hình thành và biến đổi của thảm thực vật trên phạm vi lớn là hợp lý, bởi vì nhân tố này quyết định hình thái và cấu trúc thảm thực vật. Điều dễ thấy nhất là các kiểu thảm thực vật như rừng có ưu hợp Đỗ quyên (Rhododendron) và Thích (Acer) ở vùng có khí hậu ôn đới và á nhiệt đới thì không thể có mặt ở vùng có độ cao dưới 600m ở vùng nhiệt đới. Ngược lại thảm thực vật Chuối (Musa) và rừng Tre là những đại diện của vùng nhiệt đới thì không thể có mặt ở vùng ôn đới hay hàn đới.

Cho đến nay tuyệt đại đa số các nhà khoa học đều thừa nhận tác động và ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái lên thảm thực vật như đã nêu ở trên. Vấn đề tồn tại nổi bật đang còn nhiều tranh cãi là trình tự sắp xếp vị trí, vai trò của các nhân tố sinh thái và định tiêu chuẩn phân loại như thế nào để thể hiện rõ quy luật nhân quả của tác động tổng hợp các nhân tố sinh thái trong các thang bậc của hệ thống phân loại.

Theo quan điểm của R. V. Wettstein (1898) và V.V. Dokuchaev (1898) thì một hệ thống phân loại thảm thực vật phản ánh được tồn tại khách quan đúng quy luật của nó chỉ có thể dựa trên kết quả phân tích tổng hợp các mối quan hệ tác động qua lại các yếu tố phát sinh quần thể thực vật. Quan điểm đó được nhiều tác giả ủng hộ và tiếp tục nghiên cứu bổ sung như A. Tansley (1935), G.F. Morozov (1942), Xukatshev (1944) và xây dựng thành học thuyết về hệ sinh thái của Tansley và học thuyết về sinh địa quần thể (Biogeocenose) của Xukatshev. Hai học thuyết này có nội dung gần giống nhau, nhưng Xukatshev tập trung chủ yếu vào việc trình bày các sinh địa quần thể trên cạn như rừng đồng cỏ, thảm cây bụi, chưa đề cập kỹ các đối tượng khác. Học thuyết hệ sinh thái của Tansley ra đời trước và có nội dung bao quát hơn, vì vậy hiện nay thuật ngữ Ecosystem được ưu tiên sử dụng trong các tài liệu chính thống.

Thái Văn Trùng (1962) là người Việt Nam đầu tiên đi theo hướng ứng dụng nguyên tắc phân loại thảm thực vật dựa trên phân tích tổng hợp các yếu tố phát sinh quần thể thực vật được thể hiện trong học thuyết về sinh địa quần thể hay hệ sinh thái. Quan điểm này có ý nghĩa vô cùng to lớn trong nghiên cứu, nhận thức thiên nhiên mà trước hết là thảm thực vật. Coi thảm thực vật là kết quả tổng hợp theo quy luật nhân quả của các mối quan hệ tác động lẫn nhau của các yếu tố. Tuy nhiên để thu thập, phân tích đầy đủ có căn cứ các yếu tố để xác lập tiêu chuẩn có sức thuyết phục cho việc phân loại là vô cùng khó khăn. Cho đến nay chưa có tác giả nào theo học thuyết này đưa ra được hệ thống phân loại thảm thực vật mà tiêu chuẩn của các bậc đều thể hiện được tính nhân quả tổng hợp của các mối quan hệ tác động qua lại giữa các yếu tố. Các tác giả chỉ mới dựa vào một

hoặc vài nhân tố phát sinh để phân loại như đã trình bày ở trên. Mặc dầu đứng trên quan điểm hệ sinh thái để phân loại thảm thực vật, thế nhưng GS. Thái Văn Trùng cũng như các tác giả trước đó cũng căn cứ vào đặc điểm của từng nhân tố riêng để xây dựng tiêu chuẩn phân loại chứ chưa dựa trên kết quả phân tích tổng hợp mối quan hệ tác động của các yếu tố. Tác giả đã trình bày về vị trí, vai trò và cách sắp xếp thứ bậc của các yếu tố sinh thái. Tác giả cho rằng có 5 nhân tố sinh thái phát sinh quần thể thực vật và thứ tự các nhân tố được sắp xếp như sau: địa lý - địa hình, khí hậu - thủy văn, đá mẹ - thổ nhưỡng, khu hệ thực vật động vật và con người. 5 nhóm nhân tố sinh thái mà tác giả nêu trên là phù hợp với quan điểm của nhiều nhà khoa học đã trình bày trong các tài liệu đã có trước đó. Tuy nhiên vai trò, vị trí sắp xếp thứ tự các nhân tố thì nên coi là đề xuất cần được bàn luận, nghiên cứu và bổ sung. Bởi vì một số nhà khoa học nổi tiếng thế giới như H. Walter (1939-1991), R. Schubert (1954, 1966, 1986) thì cho rằng khí hậu là nhân tố chủ đạo nhất cần được xếp trước rồi đến thổ nhưỡng. Ngược lại, J. Van Steenis (1950) thì cho rằng nhóm nhân tố lịch sử kiến tạo địa chất của trái đất là nhóm nhân tố phát sinh quần thể thực vật. Mặc dầu đứng trên quan điểm sinh thái phát sinh quần thể thực vật và bao trùm hơn là quan điểm hệ sinh thái để nghiên cứu thảm thực vật Việt Nam, nhưng bảng phân loại thảm thực vật của tác giả lại thể hiện sự ghép nối 2 hệ thống phân loại thảm thực vật đã có là:

- Hệ thống phân loại dựa vào đặc điểm cấu trúc ngoại mạo làm tiêu chuẩn. Quan điểm cơ bản của hệ thống phân loại này như Schnell diễn giải mà Thái Văn Trùng trích dẫn là: tương đồng ngoại cảnh sẽ phát sinh những quần thể thực vật đồng dạng, cho nên mỗi kiểu thảm thực vật rừng tương ứng những điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng nhất định, nhưng thành phần loài cây rất khác nhau ở những khu hệ thực vật địa phương khác nhau (xem Thái Văn Trùng 2000, trang 7).
- Hệ thống phân loại thảm thực vật dựa trên yếu tố hệ thực vật (thành phần loài) làm tiêu chuẩn (hệ thống Braun - Blanquet). ở đây GS. Thái Văn Trùng đã viết "... còn các quần hợp và ưu hợp thực vật mới phụ thuộc vào các loài cây trong khu hệ thực vật..."

Mặc dầu là sự ghép nối nhưng tôi cho rằng đây là sự ghép nối có tính hợp lý nhất định.

Trên quan điểm đó, GS. Thái Văn Trùng đã chia thảm thực vật Việt Nam thành 5 nhóm kiểu thảm thực vật (chúng tôi gọi là 5 nhóm quần hệ) với 14 kiểu quần hệ (chúng tôi gọi là 14 quần hệ). Các nhóm quần hệ đó là:

I. Nhóm quần hệ rừng kín vùng thấp:

1. Quần hệ rừng kín thường xanh mưa nhiệt đới.
2. Quần hệ rừng kín nửa thường xanh ẩm nhiệt đới.
3. Quần hệ rừng kín rụng lá hơi ẩm nhiệt đới.

4. Quần hệ rú kín lá cứng hơi ẩm nhiệt đới.

II. Nhóm quần hệ rừng thưa:

5. Quần hệ rừng thưa cây lá rộng hơi khô nhiệt đới
6. Quần hệ rừng thưa cây lá kim hơi khô nhiệt đới
7. Quần hệ rừng thưa cây lá kim hơi khô á nhiệt đới núi thấp.

III. Nhóm quần hệ trảng, trướng:

8. Quần hệ thảm cây to cây bụi, cỏ cao khô nhiệt đới.
9. Quần hệ trướng bụi gai hạn nhiệt đới.

IV. Nhóm quần hệ rừng kín vùng cao:

10. Quần hệ rừng kín lá rộng thường xanh mưa á nhiệt đới núi thấp.
11. Quần hệ rừng kín hỗn giao cây lá rộng và lá kim, ẩm, á nhiệt đới núi thấp.
12. Quần hệ rừng kín cây lá kim ẩm ôn đới núi vừa.

V. Nhóm quần hệ khô lạnh vùng cao:

13. Quần hệ khô vùng cao.
14. Quần hệ lạnh vùng cao

Mặc dầu còn một số điểm cần bàn luận, chỉnh lý bổ sung thêm, nhưng bảng phân loại thảm thực vật Việt Nam của GS. Thái Văn Trùng từ bậc quần hệ trở lên gần phù hợp với hệ thống phân loại của UNESCO 1973.

4.4.5. Hệ thống phân loại thảm thực vật của Unesco (1973)

Nhằm xây dựng một khung phân loại chung cho thảm thực vật trên trái đất dựa trên những tiêu chuẩn chung nhất để có thể so sánh được các kết quả nghiên cứu ở các vùng khác nhau và có thể thể hiện trên bản đồ có tỷ lệ 1:1.000.000 hay bé hơn, năm 1973 tiểu ban thường trực về phân loại và lập bản đồ thảm thực vật Thế giới của Unesco đã đưa ra khung phân loại chung. Bản phân loại này không dựa vào một nguyên tắc hay hệ thống đã có, mà nó kết hợp các nguyên tắc lại với nhau ở những mức độ khác nhau. Tuy nhiên quan điểm của trường phái sinh thái ngoại mạo chiếm ưu thế trong khung phân loại này. Tiêu chuẩn cơ bản của hệ thống phân loại này là cấu trúc ngoại mạo với sự bổ sung của các thông tin về sinh thái, địa lý. Nguyên tắc phát sinh thảm thực vật và thành phần hệ thực vật không được thể hiện trong khung này, bởi vì nó không phù hợp với việc thể hiện trên bản đồ có tỷ lệ nhỏ và cách so sánh ngang bằng. Đây là bảng phân loại còn mang nhiều tính chất nhân tạo, nhưng lại cần thiết theo yêu cầu thực tế hiện nay. Bậc phân loại cao nhất của hệ thống này là lớp quần hệ, bậc thấp nhất ở dưới là subdision

Hệ thống loại đó được tóm tắt như sau:

1. Lớp quần hệ (Formation class)

1.1. Phân lớp quần hệ hay phụ lớp quần hệ (Formation subclass)

1.1.1. Nhóm quần hệ (Formation group)

1.1.1.1. Quần hệ (Formation)

1.1.1.1.1. Phân quần hệ hay quần hệ phụ (Subformation)

1.1.1.1.1.1. Các bậc nhỏ khác (Further subdivisions).

Dưới đây chúng tôi chỉ giới thiệu từ bậc lớp quần hệ đến quần hệ của hệ thống này.

4.4.5.1. *Lớp quần hệ rừng kín* (Closed forest)

Lớp quần hệ này đặc trưng bởi các cây gỗ tạo thành có chiều cao từ 5 mét trở lên, có tán khép kín. Ở nhiệt đới thì chiều cao cây gỗ 8 mét trở lên. Ở điều kiện gần cực có thể từ 3 mét.

4.4.5.1.1. Phân lớp quần hệ rừng thường xanh là chủ yếu (Mainly evergreen forest). Ở đây tán lá không bao giờ rụng hết, nhưng lá của từng cá thể có thể rụng.

4.4.5.1.1.1. Nhóm quần hệ rừng nhiệt đới mưa ẩm (Tropical ombrophilous forest)

Nhóm này thường gọi là rừng mưa nhiệt đới. Nó bao gồm chủ yếu các loài cây lá rộng, không có chồi chống lạnh hay khô hạn. Tán rừng quanh năm xanh tốt, mặc dù có một số ít rụng lá vài tuần. Điểm nổi bật là lá các cây thường có đầu giọt (đuôi thoát nước)

4.4.5.1.1.1.1. Quần hệ rừng nhiệt đới mưa ẩm ở địa hình thấp (Tropical ombrophilous lowland forest). Quần hệ này gồm chủ yếu các loài cây gỗ mọc nhanh, nhiều cây cao đến 50 mét, thường có vỏ nhẵn và mỏng, thỉnh thoảng có bạnh vè. Các cây ở tầng nhô cao hay các cây ở tầng thấp nhất thường có tán không đều nhau. Lớp cây thảo ở dưới đất thưa thớt và tập hợp này chủ yếu là các cây tái sinh. Các cây họ cau dừa và các cây lá dạng chòm ở tận cùng cũng rất ít phát triển. Dây leo thực sự gần như vắng mặt, trừ một số bán dây leo (như các cây phụ sinh trên cành có rễ không đầy đủ ở đất), các loài địa y trên vỏ cây và tảo xanh chỉ có thể tồn tại lâu bởi dạng phụ sinh. Các cây phụ sinh có mặt chỉ ở nơi ẩm, nói chung rất ít loại này. Các quần hệ này có mặt ở Sumatra, thung lũng Atrato (Colombia) và nhiều nơi khác.

4.4.5.1.1.1.2. Quần hệ rừng nhiệt đới mưa ẩm ở cận núi (Tropical ombrophilous submontane forest). Ở đây các cây nhô cao thường vắng mặt, tán của rừng tương đối bằng nhau. Tầng thảo mọc ở dưới thường có nhiều forbs, cây có mạch phụ sinh và bán dây leo nhiều. Quần hệ này có ở Atlantic slopes của Costa Rica.

4.4.5.1.1.1.3. Quần hệ rừng nhiệt đới mưa ẩm ở núi (Tropical ombrophilous montane forest). Ở đây các cây phụ sinh khác khá phong

phủ, kích thước cây gỗ lớn thường hơn 50 mét, tán cây rộng. Vỏ cây sần sùi. Lớp thảm tươi ở dưới phong phủ, nhiều cây họ cau, dừa hay dương xỉ. Tầng dưới cùng giàu về số lượng các loài cây thảo ưa ẩm và thực vật ăn hoa. Quần hệ này có ở Sierra, Costa Rica.

4.4.5.1.1.4. Quần hệ rừng nhiệt đới mưa ẩm cận núi cao (Tropical ombrophilous subalpine forest).

4.4.5.1.1.5. Quần hệ rừng nhiệt đới mưa ẩm sương mù (Tropical ombrophilous cloud forest). Ở đây ở tán cây, cành, thân cây cũng như dây leo có nhiều bì sinh, chủ yếu là rêu có chồi trên mặt đất. Tầng dưới cùng được bao phủ bởi các cây chồi trên mặt đất ưa ẩm (Selaginella và dương xỉ thân thảo). Cây gỗ ở đây thường xương xẩu với vỏ xù xì, đôi khi cao đến 20 mét. Quần hệ này có ở Jamaica, Blue mountains.

4.4.5.1.1.6. Quần hệ rừng nhiệt đới mưa ẩm trên đất phù sa (Tropical ombrophilous alluvial forest). Quần hệ này giống rừng chân núi, nhưng nó có nhiều cau dừa và nhiều dạng sống ở dưới, đôi khi có loại thân mềm cao (chuối). Quần hệ này có ở Amazon (Brasil)

4.4.5.1.1.7. Quần hệ rừng mưa ẩm nhiệt đới ở đầm lầy (Tropical ombrophilous swamp forest). Quần hệ này không phân bố dọc theo bờ sông nhưng đất ẩm do nó được bổ sung bởi nước lợ hay nước ngọt. Nó gần giống với rừng ở đất phù sa nhưng nghèo về loài cây gỗ, nhiều cây có bệnh vè, rễ chống hay rễ khí sinh. Các cây ở đây thường cao hơn 20 mét. Gặp ở tây Smatra.

4.4.5.1.1.8. Quần hệ rừng thường xanh trên đất đầm lầy than bùn (Tropical evergreen bog forest with organic surface deposits). Ở đây có lớp bồi tụ hữu cơ bề mặt, nghèo về loài cây. Tán cây có dạng chung của các cây lớn ở rìa của đầm lầy than bùn đến cây bé hơn ở gần trung tâm. Đường kính của cây thường bé, cây có rễ khí sinh hay rễ chống.

4.4.5.1.1.2. Nhóm quần hệ rừng thường xanh mưa mùa nhiệt đới và á nhiệt đới (Tropical and subtropical evergreen seasonal forest).

ở đây bao gồm chủ yếu các cây lá rộng thường xanh, tạo lá giảm khi mùa khô, thường có một bộ phận rụng lá, ở đây có phân ra các đơn vị nhỏ hơn dưới phân quần hệ.

4.4.5.1.1.2.1. Quần hệ rừng thường xanh mưa mùa nhiệt đới hay á nhiệt đới vùng thấp (Tropical or subtropical evergreen seasonal lowland forest).

4.4.5.1.1.2.2. Quần hệ rừng thường xanh mưa mùa nhiệt đới hay á nhiệt đới chân núi hay cận núi (Tropical or subtropical evergreen seasonal submontane forest).

4.4.5.1.1.2.3. Quần hệ rừng thường xanh mưa mùa nhiệt đới hay á nhiệt đới ở núi (Tropical or subtropical evergreen seasonal montane forest).

4.4.5.1.1.2.4. Quần hệ rừng thường xanh khô nhiệt đới hay á nhiệt đới núi cao (Tropical or subtropical evergreen dry subalpine forest). Về ngoại mạo nó giống với rừng khô cây lá cứng thường xanh mưa mùa đông. Nó thường tồn tại trên rừng mây, phần lớn gồm các cây lá cứng thường xanh có kích thước lớn hơn 20 mét, tầng mặt đất rất ít cây mọc, nghèo về dây leo và cây phụ sinh (trừ địa y).

4.4.5.1.1.3. Nhóm quần hệ nhiệt đới và á nhiệt đới nửa rụng lá (Tropical and subtropical semi - deciduous forest).

ở đây các cây tạo thành tán tầng trên và thường rụng lá do khô nhưng phần lớn cây gỗ ở tầng dưới và cây bụi thường xanh lá cứng nhiều hay ít. Tuy nhiên các cây gỗ thường xanh và rụng lá không phải lúc nào cũng tạo thành tầng rõ rệt, nó có thể tồn tại lẫn với nhau ngay trong cùng một tầng hoặc cây bụi rụng lá, cây gỗ thường xanh. Điều đáng chú ý là hầu như tất cả các cây thân gỗ đều có chồi bảo vệ, lá không có giọt (đuôi thoát nước), vỏ cây rất sần sùi.

4.4.5.1.1.3.1. Quần hệ nhiệt đới hay á nhiệt đới nửa rụng lá ở vùng thấp (Tropical or Subtropical semi - deciduous lowland forest). ở đây các cây cao lớn có thể là các loài của họ Trôm hay họ Bông (như Gạo rừng - Ceiba), phần lớn không có bì sinh. Tầng sát đất bao gồm các cây tái sinh và các cây bụi thực sự, có thể có cây mọng nước, đôi khi có cả loại dây leo một năm và dây leo nửa chồi ẩn mùa đông. Tầng cỏ ở đây rất thưa thớt hay không có, bao gồm các loài hoa thảo nửa chồi ẩn mùa đông và cây thảo không dạng hoa thảo (Forbs).

4.4.5.1.1.3.2. Quần hệ rừng nhiệt đới hay á nhiệt đới nửa rụng lá ở núi thấp hay rừng nhiều sương mù (Tropical or Subtropical semi - deciduous montane or cloud forest). Quần hệ này gần giống với quần hệ 1.1.3.1, nhưng tầng tán thấp hơn và bị phủ bởi các loại phụ sinh chịu khô hạn (*Tillandsia usneoides*). ở đây có các cây rụng lá nhóm 1.1.3.1 và khó phân biệt rõ ràng với quần hệ cận núi.

4.4.5.1.1.4. Nhóm quần hệ rừng mưa ẩm á nhiệt đới (Subtropical ombrophilous forest)

Nhóm quần hệ này mang tính chất địa phương và trong từng khoảnh nhỏ. Bởi vì khí hậu á nhiệt đới được đặc trưng bởi có mùa khô, ở những nơi có rừng nhiệt đới mưa ẩm tồn tại như vùng Queensland (Australia), Đài Loan thì nó thường khó phân biệt cấp độ với rừng mưa ẩm nhiệt đới. Một số cây bụi có thể mọc ở tầng dưới. Rừng á nhiệt đới mưa ẩm không lẫn lộn được với rừng núi cao mưa ẩm nhiệt đới bởi vì loại rừng này tồn tại ở khí hậu có nhiệt độ trung bình năm giống nhau, nhưng có sự khác biệt rõ ràng về

nhệt độ giữa mùa hè và mùa đông. Vì vậy nhịp điệu mùa thể hiện rõ ràng trong tất cả rừng á nhiệt đới cũng như rừng mưa ẩm á nhiệt đới. Về ngoại mạo thì rừng mưa ẩm á nhiệt đới gần gũi với rừng nhiệt đới hơn là rừng ôn đới. Vì vậy, các đơn vị nhỏ hơn phù hợp nhiều hay ít với rừng mưa ẩm nhiệt đới.

4.4.5.1.1.5. Nhóm quần hệ rừng ngập mặn (Mangrove forest)

Nhóm quần hệ này chỉ có mặt ở vùng triều của vùng nhiệt đới và á nhiệt đới. Nó gồm những cây gỗ lá cứng rộng thường xanh hay các cây bụi lá cứng thường xanh có rễ khi sinh hay rễ chống, ít cây phụ sinh ngoại trừ địa y trên các cành và tảo ở phần thấp của cây.

4.4.5.1.1.6. Nhóm quần hệ rừng mưa ẩm thường xanh ôn đới ở gần hai cực (Temperate and subpolar evergreen ombrophilous forest)

Nhóm quần hệ này chỉ tồn tại ở vùng khí hậu đặc biệt của đại dương gần như luôn có sương giá của nửa bán cầu phía nam, chủ yếu là ở Chilê. Thành phần chủ yếu của rừng này là các cây gỗ hay cây bụi thường xanh thực sự có lá hơi cứng. Ở mặt đất giàu về dương xỉ thân thảo và các loại tán thực vật.

4.4.5.1.1.6.1. Quần hệ rừng thường xanh ôn đới (Temperate evergreen ombrophilous forest). Ở đây có thể có các cây phụ sinh có mạch và dây leo. Độ cao chung của cây có thể đạt đến 10 mét.

4.4.5.1.1.6.2. Quần hệ rừng mưa ẩm thường xanh ôn đới trên đất phù sa (Temperate evergreen ombrophilous alluvial forest). Ở đây giàu các loại cây thảo không dạng lúa (Forbs).

4.4.5.1.1.6.3. Quần hệ rừng mưa ẩm thường xanh ôn đới trên đất đầm lầy (Temperate evergreen ombrophilous swamp forest).

4.4.5.1.1.6.4. Quần hệ rừng thường xanh mưa ẩm cận cực (Subpolar evergreen ombrophilous forest).

4.4.5.1.1.7. Nhóm quần hệ rừng lá rộng thường xanh theo mùa ôn đới (Temperate evergreen seasonal broad - leaved forest)

ở đây có lượng mưa đầy đủ về mùa hè. Bao gồm chủ yếu các cây gỗ hay cây bụi thường xanh có lá hơi cứng. Ở tầng sát đất giàu về cây thảo có chồi trên đất và nửa ẩ. Rất ít hoặc không có dây leo bị sinh có mạch.

4.4.5.1.1.8. Nhóm quần hệ rừng lá rộng và cứng thường xanh mưa mùa đông (Winter - rain evergreen broad - leaved sclerophyllous forest)

Thường được quan niệm như đại diện của vùng Địa Trung Hải, nhưng cũng có mặt ở Tây Nam úc Châu, Chi Lê và nhiều nơi khác. Nó bao gồm chủ yếu là cây gỗ hay cây bụi thường xanh có lá cứng, phần lớn trong chúng có vỏ sần sùi. Tầng cây thảo ở dưới hầu như vắng mặt. Không có

các cây phụ sinh có mạch, nhưng có một số ít cây phụ sinh ản hoa (bào tử thực vật). Đáng chú ý có dây leo gỗ tồn tại.

4.4.5.1.1.8.1. Quần hệ rừng lá rộng thường xanh mùa đông ở vùng thấp và cận núi (Winter - rain evergreen sclerophyllous lowland and submontane forest). Ở đây có nhiều loại bạch đàn rất cao và to, đại đa số có thân cao trên 50 mét. Tiêu biểu của quần hệ này là vùng Tây úc Châu.

4.4.5.1.1.8.2. Quần hệ rừng lá rộng thường xanh mùa đông với cây thấp hơn 50 mét, tiêu biểu là các rừng Sồi ở California (Mỹ).

4.4.5.1.1.8.3. Quần hệ rừng vùng đầm lầy và trên đất phù sa (Alluvial and swamp forest). Loại rừng này có thể tồn tại nhưng chưa biết đầy đủ.

4.4.5.1.1.9. Nhóm quần hệ rừng lá kim thường xanh nhiệt đới và á nhiệt đới (Tropical and subtropical evergreen needle - leaved forest)

Nhóm này bao gồm chủ yếu các loài cây lá kim hay lá dạng vảy, thường xanh nhưng có khi có một số ít cây lá rộng. Cây phụ sinh có mạch và dây leo hầu như không có ở đây.

4.4.5.1.1.9.1. Quần hệ rừng lá kim thường xanh nhiệt đới và á nhiệt đới vùng thấp và cận núi (Tropical and subtropical lowland and submontane evergreen needle - leaved forest). Ví dụ rừng thông ở Honduras và Nicaragua.

4.4.5.1.1.9.2. Quần hệ rừng lá kim thường xanh nhiệt đới và á nhiệt đới ở vùng núi và cận núi cao (Tropical and subtropical montane and subalpine evergreen needle - leaved forest). Ví dụ rừng thông ở Philippine và Nam Mexico.

4.4.5.1.1.10. Nhóm quần hệ rừng lá kim thường xanh vùng ôn đới và cận cực (Temperate and subpolar evergreen needle- leaved forest)

Nhóm quần hệ này bao gồm chủ yếu các cây lá kim hay lá dạng vảy thường xanh, nhưng có thể có một số cây lá rộng cùng hỗn giao. Cây phụ sinh có mạch và dây leo hầu như vắng mặt.

4.4.5.1.1.10.1. Quần hệ rừng thường xanh với các cây khổng lồ (Evergreen giant forest). Thống trị ở đây bởi các cây cao trên 50 mét như rừng Sequoia, Pseudotsuga ở vùng Tây Thái Bình Dương vùng Bắc Mỹ.

4.4.5.1.1.10.2. Quần hệ rừng thường xanh có vòm tán tròn (Evergreen forest with rounded crowns). Thống trị ở đây bởi các cây cao từ 45 đến 50 mét, với các tán tròn không đều, có độ rộng nhiều hay ít, ví dụ Pinus sp.

4.4.5.1.1.10.3. Quần hệ rừng lá kim thường xanh có tán hình nón (Evergreen needle - leaved forest with conical crowns). Thống trị ở đây bởi các cây cao từ 45 đến 50 mét (ngoại lệ có cây cao hơn), tán cây có dạng

hình nón nhiều hay ít (giống như *Picea* và *Abies*), ví dụ rừng Linh sam đỏ (*Abies*) ở California.

4.4.5.1.1.10.4. Quần hệ rừng thường xanh có tán dạng hình ống (Evergreen forest with cylindral crowns). Loại quần hệ này giống với rừng mưa ẩm nhiệt đới ở tầng mây nhưng tán với các cánh rất ngắn vì vậy có dạng hình ống hẹp.

4.4.5.1.2. Phân lớp quần hệ rừng rụng lá là chủ yếu (Mainly deciduous forest)

Phân lớp này bao gồm chủ yếu các cây rụng lá trong mùa không thuận lợi.

4.4.5.1.2.1. Nhóm quần hệ rừng rụng lá vào mùa khô nhiệt đới và á nhiệt đới (Tropical and subtropical drought - deciduous forest)

Mùa không thuận lợi ở đây là mùa khô, trong đa số trường hợp là khô mùa đông. Tầng lá rụng đều đặn hàng năm theo mùa, phần lớn cây có vỏ dày và nứt nẻ.

4.4.5.1.2.1.1. Quần hệ rừng lá rộng rụng lá vào mùa khô ở vùng thấp và cận núi (Drought - deciduous broad - leaved lowland and submontane forest). Hầu như không có cây thường xanh trong tất cả các tầng, ngoại trừ một số cây mọc nước. Dây leo gỗ và dây leo thảo cũng như họ Trôm, họ Bông rụng lá có mặt ở đây một cách ngẫu nhiên. Ở sát mặt đất gồm chủ yếu là cây thân thảo, nhưng nó phân bố rất rải rác. Ví dụ rừng lá rộng rụng lá của vùng Tây Bắc Costarica.

4.4.5.1.2.1.2. Quần hệ rừng rụng lá mùa khô ở vùng núi và vùng sương mù (Drought - deciduous Montane and cloud forest). Ở đây có một vài loài thường xanh ở tầng dưới (tầng thứ hai). Các loại phụ sinh chịu khô hạn thường phong phú, bao gồm phần lớn các dạng có lông bao phủ. Quần hệ này không phổ biến, nhưng nó phát triển tốt ở Nam Peru.

4.4.5.1.2.2. Nhóm quần hệ rừng rụng lá ở vùng lạnh hỗn giao với các cây gỗ hay cây bụi thường xanh (Cold - deciduous forest with evergreen trees or shrubs admixed)

Mùa không thuận lợi ở đây là mùa đông giá lạnh. Các cây lá rộng rụng lá thống trị, nhưng các loài thường xanh cũng có mặt từng phần trong tầng tán chính hay tầng tán dưới (tán tầng 2). Cây trườn và cây phụ sinh có mạch rất ít hoặc không có.

4.4.5.1.2.2.1. Quần hệ rừng rụng lá ở vùng lạnh với cây gỗ lá rộng hay cây bụi trườn thường xanh (Cold - deciduous forest with evergreen broad - leaved trees and climber). Ví dụ *Ilex aquifolium* and *Hedera helix* ở vùng Tây Âu và *Magnolia* sp. Ở Bắc Mỹ. Ở đây các loài thực vật ăn hoa phụ sinh rất phong phú bao gồm cả rêu. Thực vật phụ sinh có mạch cũng có

thể có ở gốc các cây thân gỗ. Dây leo có thể có ở vùng đồng bằng ngập lụt.

4.4.5.1.2.2.2. Quần hệ rừng lá rộng rụng lá vào mùa lạnh với các cây lá kim thường xanh, ví dụ rừng Thích và Thiết Sam ở New York. (Cold-deciduous forest with evergreen needle - leaved trees, e.g. The maplehemlock forest of New York).

4.4.5.1.2.3. Nhóm quần hệ rừng rụng lá vào mùa lạnh không có cây gỗ thường xanh (Cold - deciduous forest without evergreen trees)

Cây rụng lá thống trị tuyệt đối ở đây, nhưng các cây thường xanh có chồi trên mặt đất và một vài cây bụi thấp thường xanh cũng có thể có mặt. Cây bụi thường không có vai trò đáng kể, nhưng cũng có thể gặp ở vùng đồng bằng ngập lụt. Không có cây phụ sinh có mạch (trừ một vài ngoại lệ ở các gốc thấp của cây). Tàn thực vật thường xuyên có mặt, đặc biệt là Địa y.

4.4.5.1.2.3.1. Quần hệ rừng lá rộng rụng lá mùa lạnh ở vùng thấp và cận núi ôn đới. (Temperate lowland and submontane broad - leaved cold - deciduous forest). Cây gỗ cao đến 50 mét, ví dụ rừng hỗn giao ôn đới ẩm ở Mỹ, ở đây có Táo và Địa y ở vỏ và cây phụ sinh.

4.4.5.1.2.3.2. Quần hệ rừng rụng lá mùa lạnh ở núi hay ở Bắc bán cầu (Montane or boreal cold - deciduous forest). Nó ngược với (4.4.5.1.2.3.1) rừng rụng lá mùa lạnh vùng thấp và vùng núi. Chiều cao của cây tầng tán rừng giảm đi rất lớn (không quá 20 mét). Thân cây gỗ thường xương xẩu. Các loại phụ sinh giống như 4.4.5.1.2.3.1, nhưng thường phong phú hơn.

4.4.5.1.2.3.3. Quần hệ rừng rụng lá vùng lạnh ở vùng núi cao hay cận cực

4.4.5.1.2.3.4. Quần hệ rừng rụng lá mùa lạnh trên đất phù sa (Cold - deciduous alluvial forest). ở đây ngập lụt do các sông vì vậy độ ẩm và độ màu mỡ cao hơn ở rừng rụng lá mùa lạnh vùng thấp. Cây gỗ và cây bụi có tốc độ sinh trưởng nhanh, cây thảo ở tầng dưới tươi tốt.

4.4.5.1.2.3.5. Quần hệ rừng rụng lá mùa lạnh ở đầm lầy trong vùng than bùn (Cold - deciduous swamp or peat forest). ở đây ngập lụt cho đến quá nửa mùa xuân hay đầu hè, mặt đất có nhiều xác hữu cơ. Các loài cây gỗ ở đây rất nghèo. Lớp phủ mặt đất gồm các dạng sinh trưởng tương đối liên tục.

4.4.5.1.3. Phân lớp quần hệ (lớp phụ) rừng chịu hạn đặc biệt (Extremely xeromorphic forest)

Thảm thực vật dày gồm các cây chịu hạn chồi trên cũng như các cây họ Trôm, họ Bông, các cây có chồi tán với lá hay thân mọng nước, cây thảo nửa ẩn chồi dưới mặt đất hay cây một năm. Thường xếp vào các bậc thấp của lớp quần hệ rừng thưa.

4.4.5.1.3.1. Nhóm quần hệ rừng khô hạn đặc biệt với sự thống trị của cây lá cứng. (Sclerophyllous - dominated extremely xeromorphic forest)

Dạng sống ở đây là một hỗn hợp như ở lớp phụ quần hệ, trừ các cây lá cứng chịu hạn chiếm ưu thế, còn lại phần lớn các loài ở tầng mặt đất có thân ngầm cắm sâu vào đất.

4.4.5.1.3.2. Nhóm quần hệ rừng cây có gai (Thorn - forest)

4.4.5.1.3.2.1. Quần hệ rừng cây có gai hỗn giao gồm cây rụng lá và thường xanh (Mixed deciduous - evergreen thorn forest).

4.4.5.1.3.2.2. Quần hệ rừng thuần cây có gai rụng lá (Purely deciduous thorn forest).

4.4.5.1.3.3. Nhóm quần hệ rừng cây mọng nước lá chủ yếu (Mainly succulent forest)

Nhóm quần hệ này gồm các cây dạng gỗ và dạng bán mọng nước lá phổ biến, nhưng cũng thường có các cây chịu hạn thuộc nhóm có hoa khác.

4.4.5.2. Lớp quần hệ rừng thưa (Wood land - Open stands of trees)

Lớp quần hệ này bao gồm các cây gỗ có chiều cao ít nhất là 5 mét với độ tàn che khoảng 40%. ở đây có thể có những khoảng nhỏ chỉ gồm cây thảo. Theo chúng tôi với độ phủ 30 đến 60% đều thuộc rừng thưa.

4.4.5.2.1. Phân lớp quần hệ rừng thưa chủ yếu là thường xanh (Mainly evergreen woodland)

4.4.5.2.1.1. Nhóm quần hệ rừng thưa lá rộng thường xanh (Evergreen broad leaved woodland). Chủ yếu gồm các cây bụi và cây gỗ lá cứng, không có cây phụ sinh.

4.4.5.2.1.2. Nhóm quần hệ rừng thưa lá kim thường xanh (Evergreen needle leaved woodland). Chủ yếu là các cây lá kim hay lá dạng vảy. Tán của nhiều cây mở rộng ra đến các cây khác.

4.4.5.2.1.2.1. Quần hệ rừng thưa lá kim thường xanh với tán dạng tròn. Ví dụ Pinus (Evergreen needle - leaved woodland with rounded crowns prevailing). Loại rừng này chủ yếu ở cận núi cao (Subalpine).

4.4.5.2.1.2.2. Quần hệ rừng thưa lá kim có tán dạng hình nón (phần lớn ở núi cao).

4.4.5.2.1.2.3. Quần hệ rừng thưa lá kim thường xanh với tán hình nón hẹp gần dạng ống. (Evergreen needle - leaved woodland with very narrow cylindro - conical crowns). Ví dụ như rừng Picea ở vùng Bắc cực.

4.4.5.2.2. Phân lớp quần hệ rừng thưa chủ yếu là rụng lá (Mainly deciduous woodland). Xem 1.2.

4.4.5.2.2.1. Nhóm quần hệ rừng thưa rụng lá mùa khô (Drought - deciduous woodland).

4.4.5.2.2.2. Nhóm quần hệ rừng thưa rụng lá mùa lạnh với các cây thường xanh (Cold - deciduous woodland with evergreen trees). Phần lớn gặp ở vùng gần Bắc cực. Xem mục 4.4.5.1.2.2.

4.4.5.2.2.3. Nhóm quần hệ rừng thưa rụng lá mùa lạnh không có các cây thường xanh (Cold - deciduous woodland without evergreen trees). Xem mục 4.4.5.1.2.3.

4.4.5.2.2.3.1. Quần hệ rừng thưa lá rộng rụng lá (Broad - leaved deciduous woodland).

4.4.5.2.2.3.2. Quần hệ rừng thưa lá kim rụng lá (Needle - leaved deciduous woodland).

4.4.5.2.2.3.3. Quần hệ rừng thưa hỗn giao rụng lá (Mixed deciduous woodland). Ở đây bao gồm cả cây lá kim và cây lá rộng.

4.4.5.2.3. Phân lớp quần hệ rừng thưa chịu hạn đặc biệt. (Extremely xeromorphic woodland). Ở đây gần giống 4.4.5.1.3. Nó khác biệt bởi các cây riêng rẽ phân tán hơn.

4.4.5.3. *Lớp quần hệ cây bụi (Shrub = Shrubland or thicket).*

Ở đây bao gồm chủ yếu các cây thân gỗ thấp có chồi trên mặt đất, mọc thành cụm cao chừng 0,5 đến 5 mét. Lớp quần hệ này có thể chia thành nhiều đơn vị nhỏ hơn như:

- Shrubland: phần lớn các cây bụi xếp xa nhau và không chạm nhau thường có nhiều cỏ.
- Thicket: các cá thể cây bụi xếp sát nhau.

4.4.5.3.1. Phân lớp quần hệ cây bụi chủ yếu thường xanh (Mainly evergreen scrub), thường xanh theo nghĩa ở mục 4.4.5.1.1.

4.4.5.3.1.1. Nhóm quần hệ thảm cây bụi lá rộng thường xanh (Evergreen broad - leaved shrubland or thicket).

4.4.5.3.1.1.1. Quần hệ Trúc lùn (Low bamboo thicket).

4.4.5.3.1.1.2. Quần hệ thảm cây bụi có chòm tán thường xanh (Evergreen tuft - tree shrubland). Nó bao gồm các cây gỗ nhỏ và cây bụi thân gỗ, như các cây lùn họ cau, dừa ở vùng Địa Trung Hải hay các thảm Dương xỉ thân gỗ ở Hawaiian.

4.4.5.3.1.1.3. Quần hệ cây bụi, lá rộng hơi cứng thường xanh. (Evergreen broad - leaved hemisclerophyllous thicket). Ví dụ thảm cây bụi Đỗ quyên ở cận núi cao hay thảm cây Tra ở Hawaiian.

4.4.5.3.1.1.4. Quần hệ thảm cây bụi lá rộng cứng thường xanh (Evergreen broad - leaved sclerophyllous shrubland). Thống trị ở đây bởi các cây bụi lá rộng và cứng.

4.4.5.3.1.1.5. Quần hệ thảm cây bụi thấp thường xanh (Evergreen suffuticose thicket or shrubland).

4.4.5.3.1.2. Nhóm quần hệ cây bụi lá nhỏ và lá kim thường xanh (Evergreen needle - leaved and microphyllous shrubland or thicket).

4.4.5.3.1.2.1. Quần hệ cây bụi lá kim thường xanh (Evergreen needle-leaved thicket or shrubland). Như thảm cây bụi *Pinus mughus*.

4.4.5.3.1.2.2. Quần hệ cây bụi lá nhỏ thường xanh (Evergreen microphyllous shrubland). Thường ở các đai vùng cận núi cao nhiệt đới.

4.4.5.3.2. Phân lớp quần hệ cây bụi chủ yếu rụng lá (Mainly deciduous scrub). Rụng lá theo nghĩa mục 4.4.5.1.2.

4.4.5.3.2.1. Nhóm quần hệ cây bụi rụng lá mùa khô hỗn giao với các cây gỗ thường xanh (Drought - deciduous scrub with evergreen woody plants admixed)

4.4.5.3.2.2. Nhóm quần hệ cây bụi rụng lá mùa khô không hỗn giao với các cây gỗ thường xanh (Drought - deciduous scrub without evergreen woody plants admixed).

4.4.5.3.2.3. Nhóm quần hệ cây bụi rụng lá mùa lạnh (Cold - deciduous scrub)

4.4.5.3.2.3.1. Quần hệ cây bụi rụng lá ôn đới (Temperate deciduous thicket). Cây bụi nhiều hoặc ít nhưng không có hoặc rất ít cây họ Lúa ở tầng dưới.

4.4.5.3.2.3.2. Quần hệ cây bụi rụng lá cận núi cao hay cận cực (Subalpine or subpolar deciduous thicket).

4.4.5.3.2.3.3. Quần hệ cây bụi rụng lá trên đất phù sa (Deciduous alluvial shrubland or thicket).

4.4.5.3.2.3.4. Quần hệ cây bụi rụng lá trên than bùn (Deciduous peat shrubland or thicket).

4.4.5.3.3. Phân lớp quần hệ thảm cây bụi khô hạn đặc biệt bán hoang mạc (Extremely xeromorphic (subdesert) shrubland)

Các cây bụi ở đây rất thưa thớt với sự thích nghi khô hạn khác nhau như lá trở nên cứng dòn, hay tiêu giảm mạnh, cành không có lá nhưng biến thành màu xanh, thân trở nên mọng nước, một số có gai, v.v...

4.4.5.3.3.1. Nhóm quần hệ cây bụi thường xanh bán hoang mạc (Mainly evergreen subdesert scrubland)

4.4.5.3.3.1.1. Quần hệ bán hoang mạc thường xanh (Evergreen subdesert shrubland).

4.4.5.3.3.1.2. Quần hệ cây bụi bán hoang mạc nửa rụng lá (Semi - deciduous subdesert shrubland).

4.4.5.3.3.2. Nhóm quần hệ cây bụi rụng lá bán hoang mạc (Deciduous subdesert shrubland). Ở đây chủ yếu là cây bụi rụng lá, thường có một số ít cây thường xanh.

4.4.5.3.3.2.1. Quần hệ cây bụi rụng lá bán hoang mạc, không có cây mọng nước.

4.4.5.3.3.2.2. Quần hệ cây bụi rụng lá bán hoang mạc có cây mọng nước.

4.4.5.4. *Lớp quần hệ cây bụi lùn và các quần xã gần gũi (Dwarf - shrub and related communities)*

Cây ở đây ít khi cao tới 50 cm (đôi khi được gọi là đất hoang hay gần giống quần hệ hoang mạc).

Tuỳ theo độ dày của lớp phủ cây bụi lùn, có thể phân biệt thành các quần hệ sau:

- * Quần hệ cây bụi lùn dày có cành ken vào nhau
- * Quần hệ cây bụi lùn thưa, các cá thể cách xa nhau, không có cành ken vào nhau.
- * Quần hệ các cây ăn hoa với các cây bụi lùn: trên mặt đất được phủ dày bởi Rêu hay Địa y. Các cây bụi lùn chiếm giữ ở những khoảng nhỏ hay chỉ là các cá thể riêng rẽ. ở các đầm lầy các quần xã dạng lúa có thể chiếm ưu thế cục bộ.

4.4.5.4.1. Phân lớp quần hệ cây bụi lùn chủ yếu thường xanh (Mainly evergreen dwarf - scrub)

4.4.5.4.1.1. Nhóm quần hệ cây bụi lùn thường xanh dày (Evergreen dwarf-scrub thicket). Ở đây lớp phủ dày bởi cây bụi lùn thường xanh.

4.4.5.4.1.1.1. Quần hệ cây bụi lùn thường xanh mọc thành cụm (Evergreen caespitose dwarf - shrub thicket). Đa số có cành thẳng đứng, trên lá thường có Địa y, nhiều Rêu hay cỏ dạng lúa cũng có mặt ở đây.

4.4.5.4.1.1.2. Quần hệ cây bụi lùn thường xanh thân bò hay kết thành bụi (Evergreen creeping or matted dwarf - shrub thicket). Phần lớn có thân bò trên đất.

4.4.5.4.1.2. Nhóm quần hệ cây bụi lùn thường xanh thưa (Evergreen dwarf - shrubland). Ở đây cây bụi lùn thường thưa thớt, không ken vào nhau.

4.4.5.4.1.2.1. Quần hệ cây bụi dạng gối thường xanh (Evergreen cushion shrubland).

4.4.5.4.1.3. Nhóm quần hệ cây bụi lùn hỗn giao thường xanh và quần hệ cỏ (Mixed evergreen dwarf - shrub and herbaceous formation), có lớp phủ thưa hoặc rất thưa bằng các cây bụi thấp hay cỏ chồi trên mặt đất, nửa trên đất hay chồi ngầm v.v.

4.4.5.4.1.3.1. Quần hệ cây bụi lùn thực sự thường xanh và quần hệ cỏ hỗn tạp (Truly evergreen dwarf - shrub and herb mixed formation).

4.4.5.4.1.3.2. Quần hệ cây bụi lùn thường xanh từng thành phần và quần hệ cỏ hỗn giao (Partially evergreen dwarf - shrub and herb mixed formation). Ở đây nhiều cá thể rụng lá từng phần trong mùa khô hạn.

4.4.5.4.2. Phân lớp quần hệ cây bụi lùn chủ yếu rụng lá (Mainly deciduous dwarf - shrub). Giống với 4.4.5.4.1, nhưng nó gồm chủ yếu các loài rụng lá.

4.4.5.4.2.1. Nhóm quần hệ cây bụi lùn rụng lá không bắt buộc trong mùa khô (Facultatively drought - deciduous dwarf - thicket). Chỉ rụng lá trong những năm có mùa khô khắc nghiệt.

4.4.5.4.2.2. Nhóm quần hệ cây bụi lùn rụng lá bắt buộc trong mùa khô (Obligatory drought - deciduous dwarf - thicket). Tất cả hay phần lớn lá rụng hàng năm trong mùa khô.

4.4.5.4.2.2.1. Quần hệ cây bụi lùn có thân đứng rụng lá mùa khô (Drought - deciduous caespitose dwarf - thicket). Tương ứng với 4.4.5.4.1.1.1.

4.4.5.4.2.2.2. Quần hệ cây bụi lùn có thân bò hay tạo thành bụi rụng lá trong mùa khô (Creeping or matted dwarf - thicket).

4.4.5.4.2.2.3. Quần hệ cây bụi lùn có thân mềm rụng lá trong mùa khô (Drought - deciduous cushion dwarf - shrubland).

4.4.5.4.2.2.4. Quần hệ cây bụi hỗn giao rụng lá mùa khô (Drought-deciduous mixed dwarf - shrubland). Ở đây trộn lẫn giữa cây bụi lùn rụng lá và thường xanh.

4.4.5.4.2.3. Nhóm quần hệ cây bụi lùn rụng lá mùa lạnh (Cold - deciduous dwarf - thicket)

Về ngoại mạo giống với 4.4.5.4.2.2, nhưng lá rụng khi bắt đầu mùa lạnh. Thường phong phú các loài thực vật ăn hoa.

4.4.5.4.3. Phân lớp quần hệ cây bụi lùn chịu khô hạn đặc biệt (Extremely xeromorphic dwarf - shrubland)

Thảm thực vật thưa hoặc rất thưa, gồm các cây bụi lùn, cây mọng nước chồi ngầm, cây một năm và các dạng sống khác dễ thích nghi với mùa khô hạn kéo dài. Phần lớn là dạng bán sa mạc. Các bậc thấp hơn giống với 4.4.5.3.3, thảm cây bụi chịu khô đặc biệt.

4.4.5.4.4. Phân lớp quần hệ hay lớp phụ quần hệ đài nguyên (Tundra)

4.4.5.4.4.1. Nhóm quần hệ rêu là chủ yếu (Mainly bryophyte tundra)

4.4.5.4.4.1.1. Quần hệ cây bụi lùn có thân đứng - đài nguyên Rêu (Caespitose dwarf - shrub - moss - tundra).

4.4.5.4.4.1.2. Quần hệ cây bụi lùn có thân bò hay tạo thành búi - đài nguyên Rêu (Creeping or matted dwarf - shrub - moss - tundra).

4.4.5.4.4.2. Nhóm quần hệ địa y là chủ yếu (Mainly lichen tundra)

4.4.5.4.5. Phân lớp quần hệ rêu ở các bãi lầy với các cây bụi lùn (Moss bog formation with dwarf - shrub)

4.4.5.4.5.1. Nhóm quần hệ thực vật trôi nổi ở đầm lầy (Raised bog)

4.4.5.4.5.1.1. Quần hệ thực vật nổi ở đầm lầy điển hình.

4.4.5.4.5.1.2. Quần hệ thực vật nổi ở núi hay cận núi cao (Montane or subalpine raised bog).

4.4.5.4.5.1.3. Quần hệ thực vật nổi ở đầm lầy vùng rừng thưa ở các bán đảo (Subcontinental woodland bog).

4.4.5.4.5.2. Nhóm quần hệ thực vật không trôi nổi ở đầm lầy (Non - raised bog)

4.4.5.4.5.2.1. Quần hệ thực vật không trôi nổi chung ở đầm lầy (Blanket bog)

4.4.5.4.5.2.2. Quần hệ thực vật không trôi nổi tạo thành chuỗi ở đầm lầy (String bog).

4.4.5.5. Lớp quần hệ cây thảo (Herbaceous vegetation)

4.4.5.5.1. Phân lớp quần hệ cỏ cao dạng lúa (Tall graminoid vegetation).
Thống trị bởi cỏ cao trên 2 mét, cỏ không dạng lúa có thể có nhưng độ phủ dưới 50%.

4.4.5.5.1.1. Nhóm quần hệ cỏ cao dạng lúa với lớp phủ của các khoảng có cây thân gỗ từ 10 đến 40 % (Tall grassland with a tree synusia covering 10 - 40 percent). Có hoặc không có cây bụi.

4.4.5.5.1.1.1. Quần hệ cỏ cao dạng lúa có các khoảng cây gỗ lá rộng thường xanh (Woody synusia broad - leaved evergreen).

4.4.5.5.1.1.2. Quần hệ cỏ cao dạng lúa có các khoảng cây gỗ lá rộng nửa thường xanh (Woody synusia broad - leaved semi - evergreen).

4.4.5.5.1.1.3. Quần hệ cỏ cao dạng lúa có các khoảng cây gỗ lá rộng rụng lá (Woody synusia broad - leaved semi deciduous).

4.4.5.5.1.2. Nhóm quần hệ cỏ cao dạng lúa với lớp phủ của các khoảng cây gỗ nhỏ hơn 10% (Tall grassland with a tree synusia covering less than 10 percent). Có hoặc không có các cây bụi.

4.4.5.5.1.2.1. *Quần hệ cỏ cao dạng lúa nhiệt đới hay á nhiệt đới có cây gỗ và cây bụi mọc thành cụm ở các tổ mối. Có tác giả gọi là Savan mối* (Tropical or subtropical tall grassland with trees and/ shrubs growing in tuff on termite nests (termite savannah).

4.4.5.5.1.3. Nhóm quần hệ cỏ cao với các khảnh cây bụi (Tall grassland with a synusia of shrubs). Còn gọi là Savan cây bụi. Các bậc dưới giống 4.4.5.5.1.2.

4.4.5.5.1.4. Nhóm quần hệ cỏ cao dạng lúa với các khoảng cây gỗ bao gồm chủ yếu là các cây có chòm tán, phần lớn là họ cau dừa (Tall grassland with a woody synusia consisting mainly of tuft plants, usually palms)

4.4.5.5.1.4.1. Quần hệ cỏ cao dạng lúa nhiệt đới với các loài họ cau dừa (Tropical grassland with palms, e.g the palm savannas of Arocomia total and Attalea principes north of Santa Crus de la sierra, bolivia).

4.4.5.5.1.5. Nhóm quần hệ cỏ cao dạng lúa không có các khoảng cây thân gỗ (Tall grassland pratically without woody synusia)

4.4.5.5.1.5.1. Quần hệ cỏ cao dạng lúa nhiệt đới (Tropical grassland as describesh in 4.4.5.5.1.5). Thường gặp các độ khác nhau ở Châu Phi.

4.4.5.5.2. Phân lớp quần hệ cỏ dạng lúa cao trung bình (Medium tall grassland)

Thống trị ở đây là cỏ dạng lúa cao từ 50cm - 2m. ở đây có thể có các cây thân thảo khác (Forbs) nhưng độ phủ của chúng dưới 50%.

Phân chia các bậc thấp hơn như 4.4.5.5.1.1 đến 4.4.5.5.2.3.4.

4.4.5.5.2.3.5. Quần hệ cỏ dạng lúa cao trung bình với các khoảng cây thân gỗ bao gồm chủ yếu là các cây bụi có gai rụng lá (Woody synusia consisting mainly of deciduous thorny shrubs). Ví dụ Savan cây bụi có

gai nhiệt đới ở vùng Sahel của Phi Châu với các loài *Acacia tortilis*, *A. senegalensis* và các cây có gai khác.

4.4.5.5.2.4. Nhóm quần hệ cỏ dạng lúa cao trung bình với các khoảng cây thân gỗ có chòm lá ở tận cùng mọc thưa thớt, thường thuộc họ cau dừa (Medium tall grassland with an open synusia of tuft plants, usually palms).

4.4.5.5.2.4.1. Quần hệ cỏ dạng lúa cao trung bình á nhiệt đới với các nhóm cau dừa thưa (Medium tall subtropical grassland with open groves of palms). Ví dụ ở Argentina, Corrientes.

4.4.5.5.2.5. Nhóm quần hệ cỏ dạng lúa cao trung bình không có các khoảng cây thân gỗ (Medium tall grassland practically without woody synusia).

4.4.5.5.2.5.1. Quần hệ cỏ cao dạng lúa cao trung bình gồm chủ yếu các loài cỏ dạng bó hay cụm (Medium tall grassland consisting mainly of bunch grasses). Ví dụ đồng cỏ *Fertuca novae - zalandiae* ở New Zealand.

4.4.5.5.2.5.2. Quần hệ cỏ lúa cao trung bình với cây họ cau thưa (Medium tall grass land with open grows of palms)

4.4.5.5.3. Phân lớp quần hệ cỏ dạng lúa thấp (Short grassland)

ở đây thống trị chủ yếu các cỏ dạng lúa thấp hơn 50 cm. Độ phủ cỏ không dạng lúa ở đây cũng nhỏ hơn 50%. Phân chia các bậc thấp hơn giống như 4.4.5.5.2.1 đến 4.4.5.5.2.4

4.4.5.5.3.5.1. Quần hệ cỏ dạng lúa thấp tạo thành cụm thưa hay dày ở các khoảng cây thân gỗ có chòm lá tận cùng ở vùng núi cao nhiệt đới (Tropical alpine open to closed bunch - grass communities with a woody synusia of tuft plants). Cây bụi ở đây rất thấp, lùn có lá rất nhỏ hay thu hẹp thành dạng sợi và cây thân mềm, lá thường có lông dày.

4.4.5.5.3.5.2. Quần hệ cỏ dạng lúa thấp tạo thành cụm hay bó rất thưa, không có các khoảng cây thân gỗ có chòm lá tận cùng ở vùng núi cao nhiệt đới (Tropical alpine very open bunch - grass communities without tuft plants).

4.4.5.5.3.5.3. Quần hệ cỏ dạng lúa thấp tạo thành cụm hay bó với các cây bụi thưa thường xanh, có hay không có các cây bụi thấp và rụng lá ở vùng núi cao nhiệt đới và á nhiệt đới (Tropical or subtropical alpine bunch - grass vegetation with open stands of evergreen with or without deciduous shrubs and dwarf shrubs, e.g. Puna). Ví dụ quần hệ cây mọc nước.

4.4.5.5.3.5.4. Quần hệ cỏ dạng lúa thấp tạo thành cụm hay bó với độ che phủ khác nhau có các cây bụi lùn (Bunch grass vegetation of vary coverage with dwarf shrubs).

4.4.5.5.3.6. Nhóm quần hệ cỏ dạng lúa thấp không có các khoảnh cây thân gỗ (Short grasslands practically without woody synusia)

4.4.5.5.3.6.1. Quần hệ cỏ thấp (Short - grass communities). Nó có thể thay đổi về cấu trúc và tổ thành hệ thực vật do sự thay đổi nhanh chóng nói chung của khí hậu bán sa mạc. Ví dụ quần xã cỏ thấp *Bouteloua gracilis* và *Buchloa dactyloides* ở phía tây Colorado.

4.4.5.5.3.6.2. Quần hệ cỏ thấp dạng cụm hay bó (Bunch - grass communities). Ví dụ quần xã *Poa colensoi* ở New Zealand.

4.4.5.5.3.7. Nhóm quần hệ cỏ dạng lúa thấp đến trung bình, trung sinh (Short to medium tall mesophytic grassland)

4.4.5.5.3.7.1. Quần hệ cỏ thấp dạng lúa ưa ẩm (Sodgrass communities). Phân bố chủ yếu ở vùng núi thấp có khí hậu lạnh và ẩm ở vùng Bắc Mỹ và Âu Á. Nhiều cây bụi có thể còn lại một số ít lá trong mùa đông. Ở đây thường có nhiều loại cỏ không dạng lúa tồn tại.

4.4.5.5.3.7.2. Quần hệ cỏ dạng lúa ở vùng vĩ độ cao của vùng núi cao và cận núi cao (Alpine and subalpine meadows of the higher latitudes). Ở đây về mùa hè thường ẩm hơn bởi nhiều nước do băng tan tạo thành.

4.4.5.5.3.8. Nhóm quần hệ cỏ dạng lúa ở vùng đài nguyên (Graminoid of Tundra)

4.4.5.5.3.8.1. Quần hệ cỏ dạng lúa, dạng bó hay cụm ở đài nguyên (Graminoid bunch - form tundra).

4.4.5.5.3.8.2. Quần hệ cỏ dạng lúa ưa ẩm ở đài nguyên (Graminoid sod-form tundra).

4.4.5.5.4. Phân lớp quần hệ cỏ không dạng lúa (Forb vegetation)

Ở phân lớp này bao gồm chủ yếu các loại cỏ không dạng lúa có độ che phủ lớn hơn hoặc bằng 50%. Cỏ dạng lúa có thể có nhưng độ che phủ nhỏ hơn 50%.

4.4.5.5.4.1. Nhóm quần hệ cỏ không dạng lúa cao (Tall forb communities). Thống trị ở đây là các loại cỏ không dạng lúa có chiều cao trên 1 mét.

4.4.5.5.4.1.1. Quần hệ cỏ không dạng lúa cao bao gồm chủ yếu là các cây thảo lâu năm và dương xỉ (Mainly perennial flowering forbs and ferns).

4.4.5.5.4.1.2. Quần hệ cỏ không dạng lúa cao gồm chủ yếu dương xỉ (Fern thickets).

4.4.5.5.4.1.3. Quần hệ cỏ không dạng lúa cao chủ yếu là cây thảo sống hàng năm (Mainly annual forbs).

4.4.5.5.4.2. Nhóm quần hệ cỏ không dạng lúa thấp (Low forbs communities)

Thống trị ở đây là loại cây thân thảo thấp dưới 1 mét.

4.4.5.5.4.2.1. Quần hệ cỏ không dạng lúa gồm các cây thảo lâu năm và dương xỉ (Mainly perennial flowering forbs and ferns).

4.4.5.5.4.2.2. Quần hệ cỏ không dạng lúa gồm các cây thân thảo sống hàng năm (Mainly annual forbs).

4.4.5.5.5. Phân lớp quần hệ thực vật thủy sinh (Hydromorphic fresh - water vegetation = aquatic vegetation).

Cũng giống như trường hợp rừng ngập mặn, nhưng các quần thể rừng ngập mặn không đưa vào bậc phân loại này. Cũng tương tự như trường hợp của quần thể *Typha* được xếp vào nhóm quần hệ cỏ cao dạng lúa cao trung bình, ở đây ẩm hay ngập nước lâu hàng năm.

4.4.5.5.5.1. Nhóm quần hệ thực vật thủy sinh có rễ bán vào đất (Rooted fresh - water communities)

Nó bao gồm các cây ở nước, đời sống của nó phụ thuộc vào nước.

4.4.5.5.5.1.1. Quần hệ thực vật thủy sinh cây thảo không dạng lúa ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới (Tropical and subtropical forb formations).

Ví dụ quần hệ *Victoria regia* ở Amazon. ở đây có sự tương phản lớn rõ rệt theo mùa. Ví dụ quần hệ *Nymphaea* và *Nuphar*.

4.4.5.5.5.2. Nhóm quần hệ thực vật thủy sinh trôi nổi tự do (Free - floating fresh - water communities).

4.4.5.5.5.2.1. Quần hệ thực vật thủy sinh trôi nổi tự do ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới. Ví dụ *Pista*, *Eichorina*, *Azolla pinnata*, v.v... (Tropical and subtropical free - floating formations).

4.4.5.5.5.2.2. Quần hệ thực vật thủy sinh trôi nổi tự do ở vùng vĩ độ cao và trung bình (Free - floating formation of the middle and higher latitudes). Không xuất hiện trong mùa đông, ví dụ *Utricularia purpurea*, *Lemna*.

4.5. Diễn thế thảm thực vật

4.5.1. Khái niệm và định nghĩa

Sự phát triển kế tiếp theo từng giai đoạn hay quá trình thay thế thảm thực vật này bằng thảm thực vật khác trên cùng một địa điểm, ta gọi là quá trình diễn thế. Thuật ngữ diễn thế chỉ dùng cho quá trình thay đổi thảm thực vật trên cùng một vùng mà trong đó thảm thực vật mới khác biệt về căn bản với thảm thực vật cũ về tổ thành loài, về cấu trúc quần thể và về

các mối quan hệ tương tác giữa chúng với nhau và với môi trường. Nếu một quá trình thay đổi có tính chu kỳ hoặc thay đổi trong nội bộ quần xã thực vật như hiện tượng rụng lá về mùa khô, xanh tươi về mùa mưa, hoặc cây già chết, cây con lớn lên thay thế, ta không gọi là quá trình diễn thế.

Một thảm thực vật ở vùng đầm lầy hay sông, hồ, do sự thay đổi của điều kiện môi trường, mực nước tụt xuống lâu dài tạo thành vùng đất khô, các loài thực vật trước kia vốn thích ứng với đầm lầy hay ngập nước bị sa thải dần chuyển sang savan, từ savan chuyển sang rừng thưa rồi cuối cùng tạo thành rừng kín bao gồm chủ yếu các cây chịu bóng ở tầng dưới, đó là quá trình diễn thế tự nhiên.

Diễn thế tự nhiên xảy ra do nhiều nguyên nhân khác nhau. Do sự biến đổi của môi trường, trước hết là khí hậu, thủy văn, địa chất, thổ nhưỡng, hoặc do sự biến đổi về chất của bản thân quần xã thực vật, tức là do nguyên nhân nội tại (Autogene) và do nguyên nhân ngoại lai (Allogene).

Nếu quá trình diễn thế theo chiều hướng đi lên và kết quả cuối cùng của nó là tái tạo lại rừng, thì đó là quá trình diễn thế tiến bộ (progressive succession). Phục hồi rừng bằng khoanh nuôi thực chất là lợi dụng qui luật diễn thế này. Dĩ nhiên là quá trình diễn thế đi lên này trải qua nhiều giai đoạn, nhiều pha trung gian. Kết thúc quá trình này là sự hình thành một kiểu rừng ổn định biến chứng mà các nhà sinh thái gọi là kiểu rừng khí hậu (Climax). Đó là một hệ sinh thái tương đối bền vững, nó đạt tới trạng thái sử dụng năng lượng hiệu quả nhất, nó tạo ra sinh khối cao với sự chi phí năng lượng ít nhất.

Nếu quá trình diễn thế dẫn đến làm suy thoái thảm thực vật như từ rừng biến thành thảm cây bụi, thảm cỏ, ta gọi đó là quá trình diễn thế thụt lùi hay diễn thế suy thoái (Regressive succession). Quá trình suy thoái này xảy ra do nhiều nguyên nhân như động đất, núi lửa, gió bão tàn phá, thảm họa thiên nhiên, do những biến đổi sinh học đặc biệt, do sự tàn phá của con người.

Căn cứ vào nguyên nhân và các yếu tố tác động đến quá trình diễn thế, người ta chia ra hai loại diễn thế: diễn thế nguyên sinh và diễn thế thứ sinh.

4.5.2. Diễn thế nguyên sinh

Diễn thế nguyên sinh là kết quả của sự sinh sản, phát tán của thực vật tạo nên một quần thể thực vật trên vùng đất mới (vùng đất mới này có thể do tác động của núi lửa, sụt đất, băng tan, tụt nước biển thường xuyên hoặc do bồi lấp v.v...).

Qui luật chung về sự xuất hiện của những quần thể thực vật mới diễn ra theo một tuần tự nhất định (trừ vùng đất mặn). Bắt đầu là những thực vật tiên phong di cư đến, chúng chịu tác động trực tiếp của môi trường vô sinh. Những sinh vật tiên phong này thường là thực vật bậc thấp (Vi

khuẩn, Nấm bậc thấp, Khuẩn lam, v.v). Các thực vật bậc cao chỉ có thể phát triển khi ở đây đã tái tạo, tích lũy được một số chất hữu cơ do thực vật bậc thấp tạo nên.

Các đại diện của thực vật tiên phong trên vùng đất mới thường phụ thuộc chủ yếu vào hệ thực vật lân cận. Bởi vì các mầm mống của thực vật lân cận truyền bá nhanh đến vùng đất mới gần đó nhất. Ví dụ những khoảng đất trống ở giữa rừng thì cây thường chiếm lĩnh. Vùng đất trống giữa đồng cỏ thì cỏ chiếm ưu thế trước. Tuy nhiên do điều kiện sinh cảnh đặc biệt và do khả năng, phương thức truyền giống của thực vật cũng có những loài thực vật tiên phong trên vùng đất trống không phải là mầm mống của hệ thực vật lân cận, mà chúng từ xa di cư đến (do con người, động vật hoặc gió mang đến). Ví dụ: hồ nước mặn ở giữa đồng cỏ thì thực vật trong hồ không phải là những cây thân thuộc trên bờ mà là cây ưa mặn từ các nơi di cư đến bằng nhiều con đường khác nhau.

Hệ thực vật tiên phong gồm những loài có đặc tính sinh học khác với loài tại chỗ trước đây. Chúng thường gồm các loài có chu kỳ sống hàng năm, ưa sáng thích nghi với điều kiện nơi đất trống, chúng thiếu khả năng cạnh tranh với các loài chịu bóng, sống nhiều năm.

Sự chọn lọc Cảnh sinh thái (Ecotope) đối với thực vật ở pha đầu tiên của diễn thế rất gay gắt và mãnh liệt. Ở giai đoạn này số lượng loài chưa nhiều, mật độ cá thể thấp, khoảng cách không gian giữa các thực vật rất rộng. Do đó cuộc cạnh tranh về thức ăn và nơi sống giữa các cá thể thực vật và giữa các loài thực vật với nhau chưa diễn ra đáng kể. Có nghĩa là tác động qua lại giữa các loài thực vật với nhau ở vùng đất mới trong pha này chưa thật rõ nét. Mỗi loài thực vật và mỗi cá thể của chúng có tồn tại và phát triển được hay không, tốt hay xấu, là do chúng có thích nghi hay không thích nghi với điều kiện môi trường ở vùng đất mới.

Trong số các loài thực vật xuất hiện trên vùng đất mới có một số thích nghi với điều kiện sinh thái thì phát triển tốt và dần chiếm ưu thế. Các loài khác không thích nghi với điều kiện mới như ánh sáng quá mạnh hoặc quá khô hạn thì bị chết dần. Đó là quá trình chọn lọc Cảnh sinh thái (Ecotope). Quá trình này xảy ra liên tục. Một số loài trên vùng đất mới tuy lúc đầu có hạt nảy mầm, nhưng cây con không thích nghi với điều kiện môi trường nên không tồn tại và phát triển được, hoặc có tồn tại nhưng cũng rất yếu đuối không ra hoa kết quả nên không thể tạo thành thế hệ tiếp theo. Trong khi đó có một số loài thích nghi thì sinh sản, phát triển nhanh, mạnh, lấn át các loài còn lại, ở đây đã thể hiện rõ rệt một quá trình chọn lọc tự nhiên phân hoá loài theo sức sống, theo số lượng tồn tại và phát triển. Trong quá trình chọn lọc này, ngoài ảnh hưởng của các yếu tố môi trường, sự khác nhau về đặc điểm sinh học giữa các loài, đặc biệt là cường độ sinh sản, khả năng phát tán và duy trì thế hệ con cái có ý nghĩa vô cùng to lớn.

Khi mà số lượng cá thể của các loài thực vật tăng lên, chúng xếp kín không gian, làm giảm điều kiện sinh tồn của từng thành viên trong đó.

Mặt khác bản thân sinh vật cũng làm thay đổi các yếu tố môi trường. Lúc này tại đây xuất hiện một mối quan hệ khác, đó là mối quan hệ tương hỗ, tác động ảnh hưởng qua lại lẫn nhau giữa các loài và các cá thể sinh vật trong cuộc đấu tranh sinh tồn và phát triển.

Sự chọn lọc Cảnh sinh vật (Biotope) thường khắc nghiệt hơn sự chọn lọc cảnh sinh thái. Hệ thực vật tiên phong có thể thích nghi với cảnh sinh thái ban đầu nhưng lại không thích nghi với cảnh sinh vật vừa mới được tạo ra. Quá trình tác động qua lại giữa thực vật với nhau và với môi trường dẫn đến sự hình thành quần thể thực vật mới. Khi các mối quan hệ tác động qua lại đó ở thể cân bằng thì quần thể thực vật trở nên trạng thái ổn định.

Người ta phân biệt các pha của quá trình diễn thế nguyên sinh như sau:

- * Sự di cư của các mầm mống thực vật lên vùng đất mới.
- * Sự định cư của các mầm mống thực vật, nảy mầm, bắt rễ, bắt đầu cuộc sống mới.
- * Sự lập quần, hình thành các nhóm cây con xung quanh bố mẹ.
- * Sự xâm nhập lẫn nhau. Nhóm thực vật này xâm nhập vào nhóm thực vật khác.

Tất cả các quá trình đó diễn ra dưới ảnh hưởng qua lại giữa thực vật với môi trường và giữa các cá thể thực vật, các nhóm thực vật với nhau. Quá trình đó gắn liền với ảnh hưởng của các vi sinh vật, nấm và các loài động vật khác nhau và ngược lại. Như vậy sự hình thành của quần thể thực vật diễn ra đồng thời với quá trình hình thành các quần thể vi sinh vật và quần thể động vật (Zoocenose) hay một hệ sinh thái (Ecosystem).

Cũng có trường hợp kết thúc quá trình diễn thế không tạo ra được một thảm thực vật (như rừng chẳng hạn). Bởi vì cảnh sinh thái vô cùng khắc nghiệt, không thích ứng cho sự tập trung và sinh sản của thực vật như vùng hoang mạc lạnh ở Bắc cực, sa mạc v.v...

Diễn thế nguyên sinh có thể xảy ra trong những điều kiện môi trường khác nhau, như trên cạn, trong đất liền, hải đảo, dưới nước, vùng đầm lầy, v.v. Để phục vụ cho vấn đề khoanh nuôi phục hồi rừng, chúng tôi chỉ giới thiệu diễn thế trên cạn và trong đất liền mà không trình bày quá trình diễn thế xảy ra trong những điều kiện khác.

Thí dụ điển hình về diễn thế trên cạn là quá trình chiếm lĩnh, tái tạo lại thảm thực vật trên quần đảo núi lửa vùi lấp ở độ sâu 30m ở Krakatau (Indonesia).

Ở vùng nhiệt đới gió mùa Đông Nam á như Việt Nam, một quần thể thực vật được hình thành, phát triển, trở nên thành thực rồi già cỗi và sẽ bị tàn lụi từng bộ phận hay toàn bộ. Cũng có trường hợp một quần thể thực vật chưa đến độ thành thực nhưng đã bị huỷ diệt bởi các tác động thiên tai như gió lớn, bão, lũ lụt v.v... Nếu quần thể thực vật cũ (như rừng chẳng hạn) bị tàn phá nhưng môi trường khí hậu và thổ nhưỡng chưa biến đổi

đáng kể (GS. Thái Văn Trùng gọi là trạng thái đất rừng còn nguyên trạng), và còn nguồn gieo giống, thì ở đây chắc chắn là rừng sẽ được phục hồi lại gần với trạng thái nguyên sinh. Các nhà sinh thái học gọi đó là quá trình tái sinh tự nhiên của quần thể. Quá trình này có thể diễn ra bằng hai cách: tái sinh liên tục dưới tán rừng và tái sinh do vết sẹo.

Những kết quả nghiên cứu tái sinh dưới tán rừng ở Sa Pa của Đỗ Hữu Thư (1995) đã rất trùng hợp với các kết luận của nhiều nhà khoa học cho rằng: tái sinh dưới tán rừng của các loài cây ưu thế đang chiếm lĩnh ở tầng trên thường rất thưa thớt và yếu ớt. Các loài cây ưu thế đang ngự trị ở tầng trên thường có rất ít đại diện trong các tầng dưới tán rừng, thậm chí có nơi vắng mặt hoàn toàn. Ngược lại, có những loài không có đại diện ở tầng ưu thế sinh thái, nhưng lại có nhiều cây mạ, cây con dưới tán rừng. Để giải thích hiện tượng đó chúng ta phải nghiên cứu kỹ đặc tính sinh lý, sinh thái (đặc biệt là phản ứng của chúng với ánh sáng, độ ẩm, nhiệt độ trong rừng) của từng loài cây trong các pha phát triển khác nhau từ lúc hạt nảy mầm thành cây mạ, lớn lên thành cây con, cây nhỏ đến lúc trưởng thành và đạt đến tầng thích hợp theo yêu cầu sinh thái của chúng. Cần chú ý ánh sáng là nhân tố nổi bật trong nhóm nhân tố khí hậu, chúng khống chế và điều khiển quá trình tái sinh tự nhiên dưới tán rừng. Sự hiểu biết về đặc tính sinh học của các loài trong quần thể, tuổi thọ, mùa ra hoa kết quả và hạt của chúng giúp ta chủ động trong việc đề xuất các biện pháp lâm sinh để ổn định các ưu hợp thiên nhiên có lợi nhất cho con người, loại thải những thực vật ít công dụng, đơn giản hoá những quần thể quá phức tạp để tạo dần các quần thể đáp ứng mục đích của con người.

4.5.3. Diễn thế thứ sinh

4.5.3.1. Khái niệm:

Như đã trình bày, diễn thế nguyên sinh là quá trình di cư, chiếm lĩnh vùng đất mới của các loài thực vật khác nhau trải qua các pha khác nhau và kết quả cuối cùng theo hướng thuận lợi là tạo ra được thảm thực vật trên vùng đất mới.

Diễn thế thứ sinh xảy ra ở những nơi đã có thảm thực vật đặc biệt là rừng, nhưng do những biến cố tự nhiên, do phá hoại của động vật hay của con người làm cho thảm thực vật suy thoái, biến đổi từ rừng đến thảm cây bụi, thảm cỏ khô hạn. Đó là quá trình diễn thế thứ sinh đi xuống (Regressive succession), có người gọi là diễn thế suy thoái hay diễn thế phá huỷ. Hoặc từ thảm cỏ khô hạn, thảm cây bụi trong những điều kiện thuận lợi, qua nhiều pha khác nhau chúng phục hồi trở lại thành rừng. Đó là diễn thế thứ sinh đi lên (Progressive succession). Khoanh nuôi phục hồi rừng chính là vận dụng qui luật diễn thế tự nhiên đi lên này với sự can thiệp hợp lý của con người để nhanh chóng tái tạo lại rừng.

Nếu rừng nguyên sinh bị chặt phá, khai thác kiệt, đốt rừng làm nương rẫy, trồng cây lương thực sau một thời gian vài ba năm (khi đó tình trạng thổ nhưỡng chưa thay đổi đáng kể), nếu ngừng hẳn các tác động phá hoại để nó phát triển theo qui luật tự nhiên thì sau một thời gian đất rừng và tiểu khí hậu dần dần sẽ trở về điều kiện gần giống ban đầu. Rừng cũng sẽ được phục hồi. GS. Thái Văn Trùng (1970, 1972) gọi đây là quá trình diễn thế thứ sinh diễn ra trên đất còn “nguyên trạng”. Tác giả cho rằng theo nguyên tắc quá trình diễn thế thứ sinh để hồi nguyên có thể được đảm bảo chắc chắn và thành phần của loài cây trong “xã hội” chắc chắn cũng không có sự biến đổi sâu sắc, nếu không có tác động gì trong suốt thời gian kéo dài cho đến lúc quần thể đạt thể cân bằng sinh thái với hoàn cảnh. Nhìn bề ngoài thì khó mà phân biệt được đó là rừng nguyên sinh hay thứ sinh. Chỉ có thể xác định được loại rừng gì khi ta nghiên cứu lịch sử hình thành và phát triển của quần thể thực vật cụ thể đó. Ở đây chúng tôi đồng ý với ý kiến của GS. Thái Văn Trùng cho rằng quá trình đó có thể dẫn đến “hồi nguyên” cảnh sinh thái (Ecotope) chứ không thể hồi nguyên toàn bộ cảnh sinh vật. Bởi vì rừng được phục hồi có những khác biệt với rừng cũ về tổ thành loài, về kết cấu tầng và quần phiên, về chất lượng rừng nói chung. Cũng từ đó mối quan hệ tương tác giữa thực vật với nhau và với môi trường cũng không hoàn toàn giống rừng nguyên sinh.

4.5.3.2. Nguyên nhân của quá trình diễn thế thứ sinh

Quá trình diễn thế thứ sinh tự nhiên xảy ra thường xuyên theo qui luật từ khi con người chưa xuất hiện trên Trái đất. Nhưng từ khi con người tác động mạnh mẽ vào thiên nhiên, chặt phá rừng, đốt rừng cho những mục đích khác nhau làm cho rừng nguyên sinh bị phá hoại thì quá trình diễn thế thứ sinh, đặc biệt là diễn thế suy thoái diễn ra càng mạnh mẽ. Sau đây là một số nguyên nhân dẫn đến tàn phá rừng làm cho thảm thực vật bị suy thoái ở Việt Nam:

- * Do phương thức trồng trọt du canh, du cư, đốt nương làm rẫy với chu kỳ ngắn.
- * Do khai thác quá mức, cần đi quét lại nhiều lần làm cho rừng bị cạn kiệt và thoái hoá dần.
- * Do dùng các phương tiện khai thác có tính chất triệt hạ rừng hàng loạt, làm cho thảm thực vật bị huỷ hoại.
- * Do việc di dân lên vùng đồi núi để xây dựng vùng kinh tế mới mà thiếu những biện pháp đồng bộ, thiếu những giải pháp khoa học cho quá trình đó dẫn đến tàn phá rừng.
- * Do xây dựng một số hồ và đập nước không hợp lý.
- * Do chiến tranh tàn phá.
- * Do sự phá hoại của động vật, chủ yếu là gia súc.

- * Do cháy rừng bởi các tác nhân tự nhiên như lửa, sét và do đốt phá của con người.
- * Do gió bão
- * Do sâu bệnh

Do các tác động trên, rừng nguyên sinh bị thu hẹp dần, nhiều vùng không còn rừng nguyên sinh. Ngược lại, diện tích rừng thứ sinh ngày càng chiếm ưu thế. Một số vùng rừng bị khai thác kiệt quệ hoặc bị đốt cháy nhiều lần hiện giờ chỉ còn lại thảm cỏ hay thảm cây bụi. Hơn 10 triệu héc-ta đất trống đồi núi trọc của Việt Nam là kết quả chủ yếu của các tác động vừa nêu.

Trong các vùng nhiệt đới như Việt Nam, xu hướng chung của các quá trình diễn thế thứ sinh tự nhiên có điều kiện là dẫn đến việc tái tạo lại thảm thực vật rừng gần giống với trạng thái nguyên sinh.

4.5.4. Các pha của quá trình diễn thế tự nhiên theo hướng đi lên

Quá trình diễn thế tự nhiên trên vùng đất rừng bị chặt đốt để làm nương rẫy rồi bỏ hoang nhưng còn nguồn gieo giống sẽ diễn ra theo các pha sau đây:

Pha đầu tiên là sự chiếm lĩnh và cư trú của các thực vật tiên phong thân cỏ. Chúng tạo thành quần thể thực vật thường phong phú về số lượng loài. Đó là những cây ưa sáng, đời sống ngắn, vòng đời của chúng thường chỉ là một năm, một mùa hay vài ba tháng. Tùy theo điều kiện thổ nhưỡng, vì khí hậu và nguồn gieo giống có thể xuất hiện một số loài cây bụi, cây gỗ con. Lớp thân cỏ chiếm ưu thế này làm nền cho các cây bụi, cây gỗ khác tái sinh và phát triển dần.

Pha thứ hai: nếu trên nền đất đã bị thoái hoá nhiều thì cây bụi sẽ chiếm ưu thế và trên đó các cây con của các cây gỗ lớn rải rác. Cây bụi và cây gỗ càng lớn lên thì các loài cây thân cỏ bị loại dần do thiếu ánh sáng. Nhưng nếu đất còn tốt, nguồn gieo giống của cây gỗ nhiều, khả năng thích ứng của cây mạ và cây gỗ con lớn thì từ thảm thực vật thân cỏ chiếm ưu thế có thể chuyển thẳng sang thảm thực vật cây gỗ lớn mà không qua giai đoạn thảm cây bụi.

Pha thứ ba: ở pha này cây gỗ sinh trưởng phát triển mạnh và chiếm ưu thế, chúng tạo thành rừng non thứ sinh. Các quá trình biến đổi và tác động lẫn nhau giữa thực vật với nhau và với môi trường chủ yếu do tầng cây gỗ chi phối. Thảm thực vật này qua những thay đổi chậm chạp sẽ phát triển mạnh thành quần thể thực vật rừng gần giống với rừng nguyên sinh ban đầu. Đó là trạng thái mà một số tác giả gọi là trạng thái "hồi nguyên".

Rừng thứ sinh còn non thường bao gồm các cây cùng tuổi và thường chỉ có một hay vài loài chiếm ưu thế. Những loài cây chiếm ưu thế trước tiên có thể hợp thành quần thể tồn tại một thời gian rồi lại tàn đi mà không có tái sinh lại thế hệ kế tiếp. Thế hệ rừng kế tiếp là những quần thể có kết

cấu loài ưu thế khác quần thể loài trước đó. Vì vậy, thuật ngữ hồi nguyên chưa thật chính xác, làm cho người ta tưởng lầm đó là quá trình dẫn đến việc tái lập lại kiểu rừng giống y nguyên ban đầu. Tuy nhiên ở đây ta cũng hiểu thêm tính qui luật của hai quá trình: quá trình diễn thế thứ sinh để tái tạo lại thảm thực vật lập lại trên qui mô lớn hơn những thay đổi xảy ra trong quá trình diễn thế nguyên sinh để đạt đến kiểu thảm thực vật khí hậu hay kiểu thổ nhưỡng - khí hậu địa đới ở một khu vực nhất định và sẽ dừng lại ở cấp bậc tương ứng với mức độ thoái hoá của đất. Sau khi chất lượng đất được cải thiện, thảm thực vật tiếp tục phát triển lên thành bậc cao hơn của loại diễn thế nguyên sinh. Như vậy, một quần thể thực vật không thể quan niệm đơn giản chỉ là sự tập hợp các cá thể của các loài thực vật, mà là tổng thể bao gồm những quần thể sinh vật như thực vật, động vật, vi sinh vật và những nhân tố vô sinh như địa hình, khí hậu, thổ nhưỡng, địa chất. Tất cả chúng có mối quan hệ qua lại tương tác lẫn nhau. Trong đó, thực vật là nhân tố chủ đạo để phân biệt đó là kiểu quần thể gì. Từ nhận thức đó, chúng ta mới có giải pháp đúng cho vấn đề khoanh nuôi phục hồi rừng. Chúng ta cần biết tác động vào khâu nào, vào thời gian nào để thúc đẩy quá trình phát triển của thảm thực vật, tái tạo lại rừng.

Một số tác giả như Schmitthuesen (1959, 1952), không phân chia thành diễn thế nguyên sinh và diễn thế thứ sinh, mà ông chia diễn thế tự nhiên thành hai loại: cư trú đầu tiên và cư trú trở lại. Theo tác giả, cư trú đầu tiên diễn ra trên nền đá mẹ là quá trình phức tạp, trải qua nhiều pha kế tiếp nhau diễn ra một cách chậm chạp (chúng tôi quan niệm đây là diễn thế nguyên sinh). Còn cư trú trở lại trên đất đã có thực vật xuất hiện từ trước thì quá trình này diễn ra nhanh hơn (chúng tôi coi đây là diễn thế thứ sinh).

Các khoảng cư trú đầu tiên có thể xuất hiện trong cảnh quan tự nhiên bằng nhiều cách khác nhau, như do quá trình trượt lở, trầm tích, đá phun trào, sự hình thành các cồn cát, hoặc sự bồi tụ mới do dòng sông đổi hướng, hoặc sông băng lùi dần, v.v.

Nếu là cư trú đầu tiên thì quá trình diễn thế phụ thuộc vào khoảnh đất đó nằm ở vùng đất có các loài hay quần thể thực vật chiếm cứ hay trên một nền đất trơ trụi và hệ thực vật chỉ có thể hình thành được nếu có cư trú mới.

Ví dụ: thời kỳ sau băng hà các khoảng không gian mới có thể cư trú được thuộc phần Châu Âu được giải phóng khỏi băng, thì diễn thế phụ thuộc phần lớn vào nhân tố di cư. Nghĩa là phụ thuộc vào tiến trình lịch sử di cư của các nhóm thực vật. Nhưng nếu cư trú diễn ra trên đất đã có một tổ hợp thực vật bao quanh thì mỗi kiểu nơi sống thường có riêng một trình tự chuyển tiếp nhất định về các giai đoạn phát triển. Trong trường hợp này người ta có thể dự đoán được tiến trình diễn thế của thảm thực vật ở một số khu vực nhất định.

Việc cư trú lại trên các diện tích mà trước đó đã có quần thể thực vật tương đối ổn định, nhưng bị huỷ diệt do cháy chẳng hạn thì quá trình phục hồi trở lại sau đó xảy ra nhanh (chúng tôi quan niệm đây là diễn thế thứ sinh).

4.5.5. Những thay đổi môi trường trong quá trình phá hoại thảm thực vật rừng

Như đã trình bày, rừng thành thực là một hệ sinh thái khá ổn định, trong đó khí hậu, thổ nhưỡng, động vật, thực vật, vi sinh vật là những nhân tố cấu thành đã tồn tại và phát triển trong thể cân bằng động cực kỳ phức tạp. Vì vậy, khi có một trong những nhân tố đó bị thay đổi thì kéo theo sự thay đổi của cả hệ thống.

Ví dụ khi khai thác gần hết các cây gỗ lớn trong rừng tức là phá mất tầng ưu thế sinh thái, làm mất tầng che bóng, ánh sáng trực tiếp chiếu thẳng xuống mặt đất, nhiệt độ tăng lên, độ ẩm và không khí trong rừng giảm xuống. Từ đó dẫn đến sự thay đổi tiểu khí hậu đặc trưng cho rừng, biến khí hậu của rừng dần dần trở nên gần giống với khí hậu chung của cả vùng. Song song với sự biến đổi của khí hậu, đất bị phơi nắng cùng với mưa nhiều đã làm thay đổi tính chất của đất theo chiều hướng xấu. Ở vùng đất bằng khi ánh sáng trực tiếp chiếu xuống càng nhiều thì đất trở nên khô, mùn tiêu tan đi nhanh chóng, hiện tượng mất nitơ trong đất tăng lên, các chất khác dễ bị hoà tan cũng bị rửa trôi. Cùng với sự thay đổi đó, các vi sinh vật, động vật đất cũng nghèo đi làm cho quá trình phân huỷ chất hữu cơ bị suy giảm. Đặc biệt ở nơi đất dốc, khi không có lớp cây che phủ đã bị xói mòn, rửa trôi nhanh chóng sau các trận mưa. Từ các lớp mùn đến lớp đất mặt chỉ sau một thời gian ngắn đã bị biến mất. Tình trạng suy thoái của thổ nhưỡng và vi khí hậu đó đã làm cho các loài cây vốn thích nghi với môi trường rừng đã không thể tồn tại và phát triển được, thay thế vào đó là một số ít loài thực vật chịu được khô hạn khắc nghiệt và cằn cỗi. GS. Thái Văn Trùng gọi thảm thực vật đó là kiểu phụ sinh vật nhân tác.

Nếu con người và động vật không tiếp tục phá hoại thêm nữa và ở đây còn nguồn gieo giống của cây gỗ thì sau một thời gian dài với điều kiện mưa ẩm nhiệt đới đất sẽ được cải thiện dần và những quần thể thứ sinh sẽ được hình thành và sẽ cùng với mức độ cải thiện của đất mà tiến dần lên từng bước, từng bậc để đạt tới những bậc cao hơn trong loạt diễn thế đi lên (Progressive succession): từ thảm cỏ tiến lên thảm cây bụi, từ thảm cây bụi tiến lên thảm cây bụi xen gỗ và từ đó tiến lên rừng non và cuối cùng là rừng thành thực.

Chương II

ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN VÀ CON NGƯỜI VÙNG GÒ ĐỒI 6 TỈNH BẮC TRUNG BỘ (BTB)

1. Vị trí địa lý

Phạm vi lãnh thổ Bắc Trung Bộ gồm 6 tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế, kéo dài từ Sơn La, Hòa Bình, Ninh Bình ở phía Bắc đến đèo Hải Vân ở phía Nam, trải dài từ vĩ độ $16^{\circ}05'B$ - $20^{\circ}40'B$. Tổng diện tích tự nhiên của vùng là 51.180,5 km². Điểm lưu ý ở đây là tỉnh nào cũng có núi, có gò đồi, có đồng bằng và có biển. Gò đồi của vùng này cũng có nguồn gốc và lịch sử hình thành, có địa hình địa mạo khác nhau. Miền Bắc và Tây Thanh Hóa, Nghệ An thuộc phức nếp lồi lớn sông Mã của hệ uốn nếp Hercini muộn Tây Bắc Bộ, thuộc miền Tây Bắc Việt Nam. Đại bộ phận diện tích Nghệ An, Hà Tĩnh lại thuộc phần nếp lõm sông Cả của hệ uốn nếp Hercini Phú Hoạt. Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế thuộc hệ uốn nếp Hercini sớm Trường Sơn.

Do vị trí đặc biệt về mặt địa lý, các tỉnh Bắc Trung Bộ chịu ảnh hưởng sâu sắc của mối tương tác lục địa - biển và các qui luật phân hóa khác của tự nhiên, như qui luật phân hóa theo vĩ độ, đai cao. Hệ quả của các mối tương tác đó cùng với quá trình phát triển lịch sử địa chất đã tạo ra tính phức tạp đa dạng của địa hình và cảnh quan hiện tại, nó cũng tạo nên sự khác biệt và sự đa dạng về khí hậu, thủy văn, sự hình thành các yếu tố sinh thái khác cũng như sự xuất hiện, tồn tại và phát triển của động vật, thực vật và đặc biệt là liên quan đến lịch sử hình thành các tộc người ở đây.

2. Phạm vi và giới hạn của vùng gò đồi Bắc Trung Bộ

Hiện nay có một số ý kiến khác nhau về giới hạn độ cao của vùng gò đồi: Tỉnh Quảng Bình xếp các vùng lãnh thổ có độ cao từ 200m trở xuống thuộc vùng gò đồi; Quảng Trị xếp các vùng có độ cao từ 25-300m vào vùng gò đồi; Thừa Thiên Huế thì cho rằng, gò đồi là vùng đất có độ cao từ 10-250m. Nghệ An, Thanh Hóa đã xếp những vùng có độ cao 400-500m vào lãnh thổ gò đồi. Vì quan niệm khác nhau nên diện tích gò đồi theo tính toán của các địa phương so với chỉ tiêu tính chung cho vùng

khác nhau khá lớn. Nếu tính gò đồi là vùng có độ cao từ 25-300m so với mặt biển, thì tổng diện tích gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ là 1,8 triệu ha. Nếu tính độ cao gò đồi là từ 10-300m thì diện tích sẽ lên đến 2,1 triệu ha.

Theo GS. Vũ Tự Lập (1999, trang 61) thì kiểu đồi có độ cao tuyệt đối dưới 500m và độ cao tương đối 25-200m, sườn ít dốc đến thoải $8-15^{\circ}$.

Theo nhà địa mạo Nga I. Spiridonov (1970) thì chỉ tiêu phân chia đồng bằng, đồi và núi như sau:

Bảng 2. Chỉ tiêu phân chia đồng bằng, đồi, núi theo I. Spiridonov (1970)

Kiểu hình thái	Độ chênh cao địa hình (m)	Ngoại mạo		Trắc lượng hình thái		
		Độ cao tuyệt đối (m)	Diện mạo	Độ chia cắt sâu (m)	Độ chia cắt ngang km/km ²	Độ dốc sườn (độ)
Đồng bằng	< 10	-Thấp < 10m -Cao 10-40m	- Bề mặt phẳng - Lượn sóng nhẹ	- Rất yếu - Yếu 10m	- Rất yếu - Yếu 0,5	< 3° Sườn thoải
Đồi	10-150m	+ Đồi thấp 50-150m + Đồi cao 150-200m	Bất úp Đất đồi	10-150 Trung bình 150-400	1,5-1 Trung bình 1-1,5	+ 3° - 8° với sườn thoải vừa + 8° - 45°
Núi	150m	+ Thấp < 1000 m + Trung bình 1000-2000 m	Khối dày	Rất mạnh 700	Rất mạnh	+Với sườn rất dốc 30° - 40° +Với vách dốc > 40°

Trong phạm vi vùng gò đồi BTB, chúng tôi quan niệm gò đồi là vùng lãnh thổ kẹp giữa núi và đồng bằng (có nơi chạy ra sát biển) hoặc những vùng đất cao xen với đồng bằng có độ cao từ 20-300m so với mặt biển. Vì nó có vị trí trung gian chuyển tiếp giữa núi và đồng bằng nên có nơi gọi là trung du, vùng bán sơn địa. Về hình thái ngoài, đó là những vùng đất cao lúp xúp, có độ cao sần sần gần bằng nhau, đỉnh thường bằng phẳng, sườn đồi thoải thoải, ở chân thường là các thung lũng - các thung lũng đó hiện nay đã được khai phá biến thành ruộng lúa hay đất trồng màu. Dưới đây là bản thống kê diện tích vùng gò đồi các tỉnh BTB. Diện tích được gọi là đồi trong bản thống kê này là tương đối, chưa hoàn toàn chính xác vì quan niệm độ cao của đồi khác nhau giữa các địa phương.

Bảng 3. Diện tích gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ

Tỉnh	Diện tích chung	Diện tích đồi	Tỷ lệ %	Số huyện xã có gò đồi
Thanh Hóa	1.116.800	338.967	30,4%	5 huyện, 69 xã
Nghệ An	1.638.103	639.633	39,05 %	5 huyện, 165 xã
Hà Tĩnh	605.395	531.675	83,0 %	137 huyện, 262 xã
Quảng Bình	803.700	156.856	19,77 %	6 huyện, 87 xã
Quảng Trị	459.200	110.000	25,0 %	5 huyện, 46 xã
Thừa Thiên Huế	509.900	290.144	57,18 %	2 huyện, 31 xã

(Số liệu của các Sở KHCN & MT các tỉnh BTB, năm 1997)

3. Đặc điểm địa chất, địa mạo Bắc Trung Bộ

3.1. Đặc điểm địa chất

Trong khu vực Bắc Trung Bộ (BTB) các thành tạo địa chất khá đa dạng bao gồm các đá biến chất, trầm tích, trầm tích phun trào, các đá xâm nhập và các trầm tích bờ rời có tuổi từ Proterozoi đến hiện đại.

3.1.1. Địa tầng

3.1.1.1. Giới Proterozoi, phụ giới Proterozoi thượng - Cambri hạ

Bao gồm các phân vị trầm tích biến chất của các hệ tầng Nậm Cô, Bù Khang, Núi Vủ.

- ▣ Hệ tầng Nậm Cô ($PR_3-\epsilon_{1nc}$): phân bố diện hẹp ở vùng Mỹ Khê - Hoàng Hoá và núi Chao (Sầm Sơn). Đây là các đá biến chất cổ gồm 2 phần
 - Phần dưới: gồm đá phiến thạch anh hai mica, silimanit có granat
 - Phần trên: cát kết dạng quaczit màu xám phân lớp dày xen đá phiến thạch anh mica.
- ▣ Hệ tầng Bù Khang ($PR_3-\epsilon_{1bk}$): phân bố ở nhân nếp lồi Bù
- ▣ Khang trực có phương TB - ĐN. Mặt cắt lộ ra tốt nhất ở Bàn Khang, Huồi Học, bắc Bán May, Bán Mo. Đây cũng là các thành tạo biến chất có tuổi cổ nhất với thành phần thạch học là đá phiến mica, gneis xen các lớp mỏng quaczit.

- ❑ Hệ tầng Núi Vú ($PR_3-\epsilon_{1nv}$): phân bố thành mảnh nhỏ ở phía tây thị trấn A Lưới, dọc sông Rào Lắc gồm đá phiến fenspat clorit, đá phiến thạch anh mica, quaczit, đá phiến silic.

3.1.1.2. Giới Paleozoi

Bao gồm một loạt các hệ tầng có tuổi từ Cambri đến Pecmi.

Trong khu vực BTB, các thành tạo trầm tích tuổi Cambri được xếp vào hệ tầng Sông Mã và chỉ bắt gặp ở địa phận Thanh Hoá.

- ❑ Hệ tầng Sông Mã (ϵ_{2sm}): phân bố diện hẹp, rải rác ở Nghĩa Trang, TB Tĩnh Gia, TN Núi Nưa gồm cát kết xen bột kết, đá phiến sét xen đá vôi sét.
- ❑ Hệ tầng A Vương (ϵ_2-0_{1av}): phân bố ở vùng Làng Bùng phía tây Quảng Trị, vùng A Sầu-A Lưới nằm phía tây Thừa Thiên Huế. Thành phần thạch học chủ yếu là đá phiến thạch anh mica, đá phiến biotit phân lớp mỏng, cát kết dạng quaczit, quaczit biotit. Các đá này bị biến chất cao.
- ❑ Hệ tầng Hàm Rồng (ϵ_3-0_{1hr}): phân bố thành dải hẹp từ cầu Hàm Rồng đến làng Đông Sơn, gồm 2 phần:
 - Phần dưới: cát kết, bột kết dạng fliš xen kẹp đá vôi phân lớp dày
 - Phần trên: đá vôi phân lớp dạng dải đôi khi bị đá hoa hoá, quaczit hạt mịn sáng màu chuyển lên là cát kết xen ít đá phiến.
- ❑ Hệ tầng Đông Sơn (0_1ds): lộ ra thành dải hẹp ở Đông Sơn, Hàm Rồng. Chúng phủ lên hệ tầng Hàm Rồng. Thành phần thạch học là đá phiến, bột kết, cát kết hạt vừa đến thô dạng quaczit và cát kết vôi.
- ❑ Trầm tích Ocdovic thượng - Silua hạ ở BTB gồm 2 phân vị: hệ tầng Sông Cả và hệ tầng Long Đại tồn tại song song với nhau. Ranh giới giữa 2 hệ tầng này được phân định theo hệ đứt gãy lớn Rào Nạy. Phía B - ĐB là hệ tầng Sông Cả; phía N - TN là hệ tầng Long Đại.
- ❑ Hệ tầng Sông Cả (0_3-S_{1sc}): cấu tạo nên hệ tầng Sông Cả là dải trầm tích phân bố ở rìa dãy Trường Sơn kéo dài theo phương TB - ĐN từ thung lũng Sông Cả đến bắc đèo Ngang. Hệ tầng Sông Cả được chia thành 3 phụ hệ tầng và có cấu tạo thạch học sau:
 - * Phụ hệ tầng dưới (0_3-S_{1sc1}): chủ yếu là đá phiến thạch anh - biotit, đá phiến mica xen các lớp quaczit.
 - * Phụ hệ tầng giữa (0_3-S_{1sc2}): đá phiến sericit, cát bột kết xen các lớp mỏng riolit, đá vôi.
 - * Phụ hệ tầng trên (0_3-S_{1sc3}): chủ yếu là thành phần hạt thô cát kết, bột kết, sạn kết xen đá phiến sét.
- ❑ Hệ tầng Long Đại (0_3-S_{1ld}): phân bố chung quanh khối granitoid Đông Hới và kéo dài theo sườn đông Trường Sơn tới tận phía nam đèo Hải

Vân. Nhìn chung chúng khá giống hệ tầng Sông Cả, chỉ khác ở chỗ trầm tích hệ tầng Long Đại mỏng hơn và phổ biến đá phun trào axit trung tính nhiều hơn. Hệ tầng Long Đại cũng được chia thành 3 phụ hệ tầng sau:

- * Phụ hệ tầng dưới ($O_3-S_1ld_1$): đá phiến thạch anh sericit, đá phiến sét than, cuội kết thạch anh, thấu kính đá phun trào axit.
- * Phụ hệ tầng giữa ($O_3-S_1ld_2$): đá phiến sericit, cát kết, cát bột kết, cát kết dạng quaczit, cuội kết đa khoáng, đá phun trào trung tính và axit.
- * Phụ hệ tầng trên ($O_3-S_1ld_3$): cát bột kết phân lớp mỏng dạng sọc dài, đá phiến màu đen.

Trầm tích Silua thượng - Devon hạ ở BTB có hệ tầng Huồi Nhị nằm trên trầm tích hệ tầng Sông Cả và hệ tầng Đại Giang nằm trên trầm tích hệ tầng Long Đại.

- ❑ Hệ tầng Huồi Nhị (S_2-D_1hn): trầm tích thuộc hệ tầng Huồi Nhị rất phổ biến ở miền tây Nghệ An. Chúng phân bố thành các dải hẹp nằm kẹp giữa đứt gãy Sông Mã và đứt gãy Bàu Me - Bái Thượng; phân bố ở Khe Choang, hai bên bờ sông Cả và sông Con, bắc Phu Sao, bắc cửa Rào Vàng, Rào Tre. Thành phần thạch học là cát kết, đá phiến sericit, phiến sét xen cát kết.
- ❑ Hệ tầng Đại Giang (S_2-D_1dg): phân bố ở trung và thượng lưu sông Đại Giang, vùng Rào Quạt, núi Đa Mao, U Bò (Quảng Bình) và vùng Mỗ Nhất - An Mã (Quảng Trị). Thành phần trầm tích chủ yếu là cát kết, bột kết, đá phiến sét màu xám tro đôi nơi có các thấu kính đá vôi.
- ❑ Trầm tích Devon phát triển không liên tục từ Devon hạ đến Devon thượng, chúng gồm các phân vị hệ tầng sau:
- ❑ Hệ tầng Nậm Pía (D_1np): phân bố rải rác với các diện tích hẹp ở Đông Sơn, Kinh Sơn, Thanh Xá, Viên Sơn (Thanh Hoá). Chúng gồm đá phiến sét vôi chứa silic xen đá vôi hạt nhỏ màu đen ở phần dưới, phủ lên trên là đá phiến màu đen phân lớp mỏng xen cát kết dạng quaczit màu xám sáng phân lớp.
- ❑ Hệ tầng Rào Chan (D_1rc): phân bố ở bắc Hương Khê, thung lũng sông Ngàn Sâu, thượng nguồn Rào Quạt, Khe Lóp, Lâm Sơn, thành phần chủ yếu là cát kết thạch anh dạng quaczit, đá phiến sét thạch anh, sét vôi, bột kết vôi, đá vôi sinh vật chứa san hô
- ❑ Hệ tầng Tân Lâm (D_1tl): gồm các trầm tích lục nguyên phân bố lẻ tẻ nhiều nơi như ở: Đại Phước, Quảng Xá, tây Vít Thu Lu, Làng Mỗ, tây nam An Lão, Co Bai, Tân Lâm, Cam Lộ, Làng Rao, Hương Trà, Hương Thủy... Thành phần thạch học chủ yếu của hệ tầng Tân Lâm gồm: cát kết hạt vừa đến hạt nhỏ xen bột kết và đá phiến sét phân lớp dày, chuyển lên trên là bột kết xen đá phiến sét màu đỏ, các lớp mỏng hoặc thấu kính đá vôi.

- Hệ tầng Huồi Lôi ($D_{1,2hl}$): lộ ra diện tích rất nhỏ khoảng 1km^2 ở vùng Đồ Han, Quý Châu với thành phần chủ yếu là bột kết, đá phiến sét xám đen xen các lớp kẹp sét vôi, đá vôi ở phần trên.
- Hệ tầng Bản Páp (D_{2cbp}): lộ ra với diện nhỏ ở khu vực Đông Sơn (Thanh Hoá). Thành phần đá chủ yếu là đá vôi chứa cát, bột kết xen sét vôi chứa silic.
- Hệ tầng Mục Bãi (D_{2cmb}): phân bố thành những dải hẹp kéo dài từ phía tây thị trấn Hương Khê qua Thanh Lạng, Qui Đạt đến hạ lưu sông Rào Nay. Hệ tầng chia làm 3 tập khá rõ:
 - Tập dưới: sét vôi, vôi sét, vôi silic, đá vôi màu đen đến xám đen.
 - Tập giữa: cát kết, phiến sét, sét vôi màu xám vàng đến xám lục.
 - Tập trên: đá vôi màu đen
 Ở vùng Chúc A, Rào Quạt, Xóm Miếu, Bãi Đức thành tạo hệ tầng Mục Bãi chủ yếu là đá vôi sét, đá phiến sét vôi xen bột kết, cát kết.
- Hệ tầng Bản Giăng (D_{2ebg}): phân bố dọc thượng nguồn sông Rào Quạt, quanh trung Qui Đạt, núi Đen, đèo Lý Hoà... với thành phần chủ yếu là cát kết dạng quaczit, cát kết chứa vôi, bột kết, phiến sét.
- Hệ tầng Nậm Kẩn ($D_{2gv-D_{3fkn}}$): phân bố ở Bù Khạng, suối Nậm Kẩn, Huồi Pốc. Thành phần thạch học chủ yếu là đá vôi màu đen, xám hoặc xám lục, đá vôi phân lớp màu xám đen, xám tro.
- Hệ tầng Co Bai ($D_{2,3cb}$): phân bố chủ yếu ở vùng Co Bai, Tân Lâm và rải rác một số nơi từ Quảng Bình đến Thừa Thiên Huế với thành phần thạch học là đá vôi, đá vôi sét, đá vôi silic màu đen.
- Hệ tầng Đông Thọ (D_{3fdt}): lộ ra ở vùng Chúc A - Xóm Miếu, đèo Lý Hoà, Đông Thọ, Gia ốc, Khe Mai, Khe Tre với diện tích khoảng 60km^2 có thành phần thạch học là bột kết chứa vôi, cát kết, đá phiến sét.
- Hệ tầng Cát Đằng (D_{3fcd}): lộ ra ở tây bắc Mường Xén, ở Cát Đằng, tây nam Qui Đạt, đèo Mụ Giạ, Bãi Dinh, Ca Tung, Khe Tre, Xóm Nha. Cấu tạo nên hệ tầng là đá phiến sét vôi, bột kết vôi phân lớp mỏng màu xám lục, phong hoá màu xám vàng ở phần dưới. Phần trên gồm đá vôi chứa sét, đá vôi màu xám lục, xám trắng, xám đỏ loang lổ.
- Các thành hệ trầm tích Cacbon và Cacbon - Pecmi nhìn chung phát triển từ trầm tích lục nguyên ở dưới chuyển dần lên là những khối đá vôi dày. Khu vực BTB gặp các phân vị hệ tầng La Khê, Bắc Sơn.
- Hệ tầng La Khê (C_{1lk}): phân bố rộng rãi ở nam Quý Châu, Mường Lống, Con Cuông, La Khê, Quý Đạt và tây Quảng Bình. Trầm tích của hệ tầng được chia làm 2 phần:
 - Phần dưới: là đá phiến sét, phiến sét than, phiến sét silic màu đen
 - Phần trên: chủ yếu là đá vôi xen ít đá vôi silic màu xám đen cấu tạo trứng cá.

- ❑ Hệ tầng Bắc Sơn (C-Pbs): tạo dạng địa hình cacxtơ rộng lớn của khối đá vôi Kê Bàng, Khe Trung, Rào Nạy (tây Quảng Bình) và phía tây Cam Lộ (Quảng Trị). Các trầm tích của hệ tầng rất đơn điệu chủ yếu là đá vôi màu xám sẫm, xám sáng phân lớp dày có cấu tạo trùng cá kết tinh yếu chứa phong phú hoá thạch trùng lỗ, trùng thoi.
- ❑ Các thành tạo địa chất tuổi Pecmi trong khu vực BTB gồm một loạt các hệ tầng Cẩm Thủy, Khe Giũa, Cam Lộ, Alin.
- ❑ Hệ tầng Cẩm Thủy (P_{2ct}): phân bố ở Bắc Sơn, Yên Thôn, Núi Đọ và phía bắc Bái Thượng. Cấu tạo gồm 2 phần:
 - Phần dưới: bazan màu xám đen, phốt lục phong hoá bóc vỏ dạng khối hoặc phân phiến.
 - Phần trên: bazan dạng khối màu xám, xám lục cấu tạo hạnh nhân.
- ❑ Hệ tầng Khe Giũa (P_{2kg}): lộ ra không nhiều ở phía nam Đông Đèo thuộc khối đá vôi Kê Bàng. Thành phần thạch học là đá vôi xám sáng, xám tro, dăm silic, đá vôi sét, đá vôi phân lớp trung bình.
- ❑ Hệ tầng Cam Lộ (P_{2cl}): phân bố ở các vùng Cam Lộ, Khe Mỏ Hai và Đầu Mầu. Thành phần thạch học cấu tạo hệ tầng gồm 2 tập:
 - Tập dưới: đá phiến sét than phân lớp mỏng màu xám đen, đá phiến sét xen lớp mỏng cát kết hạt nhỏ, bột kết màu xám sẫm.
 - Tập trên: chủ yếu là đá phiến sét vôi màu xám sẫm, xám xanh nhạt phân lớp mỏng, những thấu kính nhỏ đá vôi màu xám nhạt, xanh nhạt xen lớp mỏng đá phiến sét màu xám lục.
- ❑ Hệ tầng Alin (Pal): phân bố dọc thung lũng A lưới vôi thành phần thạch học là cuội kết, andezit, tuf andezit, bột kết, cát kết, cát bột chứa tuf.

3.1.1.3. Giới Mesozoi

Các trầm tích Mesozoi phát triển hầu khắp trong khu vực BTB có tuổi từ Triat đến Kreta.

- ❑ Hệ tầng Đồng Trầu (T_{2dt}): phân bố thành 2 dải lớn. Dải thứ nhất kéo từ Thường Xuân xuống Đồ Lương, Quỳnh Lưu đến tận Hòn Mát. Dải thứ hai hẹp hơn lộ ra ở Keng Du, Khe Phèn theo Rào Nạy xuống vùng Hà Tĩnh, Đèo Ngang. Thành tạo nên hệ tầng gồm 2 phụ hệ tầng:
 - Phụ hệ tầng dưới: cuội kết cơ sở, cát kết, tro núi lửa, cát kết tuf.
 - Phụ hệ tầng trên: chủ yếu là các đá vụn thô nguồn gốc lục địa như cát bột kết, đá phiến sét đôi khi xen thấu kính đá vôi nhỏ.
- ❑ Hệ tầng Quy Lăng (T_{2ql}): phân bố thành dải nhỏ ở Đồng Lỗ, Bù Gâm, bắc Phú Quý. Thành phần thạch học gồm cát kết hạt mịn, bột kết xen đá vôi màu xám tro, bột kết, sét kết màu xám nâu, nâu đỏ phân lớp vừa.

- ❑ Hệ tầng Đồng Đò (T_2n-r đđ): phân bố thành khoảng nhỏ ở vùng Tĩnh Gia (Thanh Hoá), Đồng Đò (Hà Tĩnh) và Phu Sảng (bắc Mường Xén - Hà Tĩnh). Thành phần thạch học gồm sỏi kết, cuội kết, bột kết, sét kết, sét than.
- ❑ Hệ tầng Mường Hình (J_{mh}): phân bố hai bên bờ thượng nguồn sông Chu kéo dài từ Mường Hình đến cửa sông Cao, lộ ra diện hẹp ở đông và nam núi Ông, vùng núi Bàn Độ và một số nơi khác. Thành phần thạch học bao gồm hầu như toàn bộ là đá phun trào axit: riolit porphyr, riôdacit, đacit, porphyr thạch anh. Đôi nơi trong mặt cắt gặp các trầm tích vụn thô như cát kết tuf, cuội kết xen trong đá phun trào.
- ❑ Hệ tầng A Ngo (J_{an}): lộ ra ở vùng A Ngo, suối La Hot với thành phần cuội kết, cát kết, bột kết.
- ❑ Hệ tầng Động Trú ($J_{1-2}đtr$): phân bố ở vùng Động Trú (TB huyện Kỳ Anh) gồm cuội kết, sạn kết, bột kết, cát kết tuf, quaczit, silic, phun trào felsic.
- ❑ Hệ tầng Mụ Giạ (K_2mg): phân bố rộng rãi ở TN Nghệ Tĩnh và TB các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế. Mặt cắt hệ tầng gồm 2 phần:
 - Phần dưới: chủ yếu là các trầm tích hạt thô gồm cuội kết, cát kết xen lớp kẹp sỏi kết, sạn kết
 - Phần trên: là các trầm tích hạt mịn chủ yếu gồm bột kết xen ít cát kết và sét kết.

3.1.1.4. Giới Kainozoi

Bao gồm các trầm tích và đá phun trào Neogen và Đệ tứ

Trầm tích Neogen phân bố rải rác với diện không lớn, chủ yếu dọc theo các thung lũng, trũng giữa núi và nằm lót đáy các đồng bằng ven biển.

- ❑ Hệ tầng Đồng Hới ($N_{đh}$): trầm tích phân bố chủ yếu trong các trũng sâu thuộc các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế. Chúng chỉ lộ ra trên mặt với diện nhỏ khoảng 20 km^2 kéo dài từ phía nam sông Chánh Hoà đến phía bắc sông Nhật Lệ. Thành phần trầm tích gồm cuội kết, cát kết, bột kết, sét kết đôi nơi đá bị chớm phong hoá thành kaolin có chất lượng tốt.
- ❑ Hệ tầng Khe Bố (N_{kb}): phân bố dọc theo các thung lũng giữa núi. Gặp ở ngã ba sông Hiếu, sông Dinh, Khe Bố, Cửa Rào và trong một vài lỗ khoan dọc thung lũng sông Ngân Sầu. Trầm tích được đặc trưng chủ yếu bởi tương sông - hồ gồm: cuội, dăm kết, bột kết, cát kết. Các thành tạo tuổi Đệ tứ phân bố chủ yếu trên dải đồng bằng ven biển BTB. Chúng có nguồn gốc khá đa dạng: sông, sông - lũ, sông - biển, biển, gió... có tuổi từ Pleistocen sớm đến hiện đại.

- ❑ Trầm tích Pleistocen sớm (QI): đây là các thành tạo trầm tích nguồn gốc sông. Chúng nằm bên dưới bề mặt đồng bằng Hoàng Hoá, Nghi Lộc với thành phần sạn, cát, cuội chưa gắn kết.
- ❑ Trầm tích Pleistocen sớm - giữa (QI_{II}): các trầm tích này chủ yếu có nguồn gốc sông - lũ nằm lót đáy đồng bằng ở Nghi Xuân (Vinh), Lệ Ninh (Quảng Trị). Thành phần thạch học gồm: cuội, sỏi lẫn dăm sạn, bột, sét màu vàng, xám đen.
- ❑ Trầm tích Pleistocen giữa - muộn (QII_{III}): trầm tích Pleistocen giữa - muộn nguồn gốc sông thường nằm lót đáy phần trung tâm các đồng bằng Thanh Hoá, Vinh, Huế. ở ven rìa đồng bằng chúng lộ ra dưới dạng các thềm sông bậc II. Thành phần thạch học gồm cuội, sạn, cát thô và bột sét.
- ❑ Trong thời kỳ Pleistocen giữa - muộn còn gặp các thành tạo bazan (β QII_{III}) lộ ra ở phía bắc Nghĩa Đàn, Nông Cống dưới dạng các đồi thoải. Phần dưới là bazan đặc xít rắn chắc. Phần trên là bazan dạng bột có nhiều lỗ hổng. Bazan phong hoá tạo đất màu nâu đỏ.
- ❑ Trầm tích Pleistocen muộn (QIII): phân bố khá rộng rãi, bắt gặp chúng trong các lỗ khoan trong đồng bằng và lộ ra trên mặt tạo các thềm cao 10-15m. Dọc ven biển từ Diễn Châu đến Kỳ Anh và từ Gio Linh đến đầm Cầu Hai gặp các trầm tích nguồn gốc hỗn hợp sông - biển (am QIII) thành phần chủ yếu là sét bột loang lổ. ở đồng bằng ven biển từ Thanh Hoá - Vinh đến Hà Tĩnh - Kỳ Anh, các trầm tích có nguồn gốc biển (mQIII) có thành phần mịn hơn gồm sét, bột sét loang lổ.
- ❑ Trầm tích Holocen sớm - giữa (QIV¹⁻²): phát triển rộng rãi và có nguồn gốc đa dạng phân bố chủ yếu ở dải đồng bằng ven biển.
- * Trầm tích nguồn gốc aluvi (aQIV¹⁻²): phân bố theo các lưu vực sông vùng núi tạo thềm bậc I có độ cao tuyệt đối 5-7m, có nơi tới 10m. Thành phần gồm cuội, sỏi, cát, sét.
- * Trầm tích nguồn gốc sông - biển (amQIV¹⁻²): chiếm diện tích phần lớn các đồng bằng Thanh Hoá, Diễn Châu - Vinh, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế. Chúng phân bố trên độ cao tuyệt đối 4-5m. Thành phần thạch học gồm: cát, sét bột màu xám vàng đến đen.
- * Trầm tích nguồn gốc biển (mQIV¹⁻²): tạo các thềm biển cao 4-5m phát triển lẫn lộn với các thành tạo sông - biển (amQIV¹⁻²) ở đồng bằng Vinh, Hà Tĩnh - Kỳ Anh với thành phần cát, bột, sét. ở ven biển Thanh Hoá - Vinh chúng là các cồn sò, điệp cao 4-5m có tuổi tuyệt đối 4440 năm.
- * Trầm tích nguồn gốc biển - đầm lầy (mbQIV¹⁻²): phát triển hạn chế ở vùng ven biển của đồng bằng Thanh Hoá, đồng bằng Huế. Thành phần gồm sét, bột, cát màu nâu đen, xám đen có lẫn than bùn.

- ❑ Trầm tích Holocen muộn (QIV³): gồm các kiểu nguồn gốc sông, sông -biển và biển - gió phân bố dọc theo ven biển từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế.
- * Trầm tích sông (aQIV³): thường tạo các bãi bồi dọc theo sông với thành phần thạch học là cát bột sét. ở vùng núi có nhiều cuội, sỏi, cát.
- * Trầm tích sông - biển (amQIV³): phân bố chủ yếu ở các cửa sông đổ ra biển ở độ cao 0-2m với thành phần cát bột lẫn di tích mùn thực vật.
- * Trầm tích biển - gió (mv QIV³): phân bố ven bờ biển có hướng song song với đường bờ tạo đê cát tự nhiên cao 5-10m, đôi chỗ cao 15-20m (Lệ Thủy - Quảng Bình). Thành phần chủ yếu là cát thạch anh đồng nhất.
- ❑ Thành tạo bazan Holocen không phân chia (β QIV): phân bố ở Vĩnh Linh và phía tây khối Gio Linh. Thành phần chủ yếu là bazan olivin màu xám sẫm, nhiều lỗ rỗng. Trên mặt bị phong hoá thành đất nâu đỏ.
- ❑ Trầm tích Đệ tứ không phân chia (Q): phân bố rộng rãi thường thấy dọc theo các sông vùng núi dưới dạng các bãi bồi thành phần cuội, sỏi, cát. Các thành tạo có nguồn gốc deluvi, proluvi phân bố hạn chế ven chân núi và sườn núi.

3.1.2. Các thành tạo macma xâm nhập

Trong khu vực BTB tồn tại một loạt các phức hệ macma xâm nhập có tuổi từ Paleozoi đến Mesozoi.

- ❑ Phức hệ Trà Bồng (δ-γδ 0-S tb): lộ ra một khối duy nhất ở Làng Xoa (Hương Hoá) thành phần diorit, granodiorit, tonalit, granit biotit bị milonit hoá.
- ❑ Phức hệ Núi Nưa (δ PZ₁ nn): xếp vào phức hệ này là khối núi Nưa nằm ở phía TN thành phố Thanh Hoá 18km, có diện tích khoảng 50km² kéo dài theo phương đứt gãy Sông Mã. Khối bao gồm các đá harzburgit, đunit, ít hơn có bronzitit bị serpentinit hoá mạnh mẽ và bị biến chất đến tương phiến lục.
- ❑ Phức hệ Hiệp Đức (δ PZ₁hđ): lộ ra khối nhỏ khoảng 2 km² ở phía tây Làng Hồ, thành phần đá là olivinít và harzburgit bị biến đổi.
- ❑ Phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn (δγ aPZ₃ bg-qs): phân bố ở vùng Vít Thu Lu tạo các khối Tân Kỳ, Tân Bàng, Động Voi Mẹp... Thành phần gồm diorit thạch anh, monzonit thạch anh, monzoeliorit thạch anh, granodiorit, granit, các đá đại mạch aplit, granit, diaba.
- ❑ Phức hệ Đại Lộc (γ D₁ đl): có các khối Nậm Giải, một vài khối ở ngòi Quang Ho. Thành phần thạch học gồm granit dạng gneis, granodiorit

dạng gneis, plagiogranit, granit muscovic dạng porphy, đá mạch aplit, pecmatit chứa tuamalin.

- ❑ **Phức hệ Mường Lát ($\gamma C_1 ml$):** xếp vào phức hệ này trong phạm vi tỉnh Thanh Hoá có khối granit Sầm Sơn với diện tích chừng 1,2 km² nằm ngay bên bờ biển thị xã Sầm Sơn. Thành phần thạch học gồm: granit hai mica, granit biotit dạng gneis yếu, đá mạch có aplit và pecmatit chứa turmalin. Khối đá granit ở đây xuyên qua các đá biến chất tuổi Proterozoi.
- ❑ **Phức hệ Trường Sơn (γC_{1ts}):** tạo các khối Trường Sơn (Kim Cương), khối Đồng Hới và Bản Thổ với thành phần thạch học đặc trưng là granit biotit, granodiorit, tonalit biotit, granitoid, granit hai mica, granit sáng màu và các đá mạch aplit, pecmatit.
- ❑ **Phức hệ Sông Mã ($\gamma T_2 sm$):** tạo các khối Phú Xai, Làng Hiền, Làng Mọc, khối Đồng Lê. Thành phần granit porphy, granodiorit porphy và các đá mạch granit aplit.
- ❑ **Phức hệ Núi Chúa (γT_{3nc}):** tạo các khối núi Cửa Rào, Bàn Cang, Tèn Xa. Thành phần thạch học của phức hệ xâm nhập này gồm gabronorit, gabro, gabrodiaba, diaba và gabrodiorit.
- ❑ **Phức hệ Phia Bioc ($\gamma T_3 pb$):** tạo các khối Nậm Kiềm diện tích 470 km² ở phía tây Cửa Rào, khối Núi Ông có diện tích 120 km² ở phía tây Hà Tĩnh, khối Rào Mốc - My Sơn ở tây Quảng Bình. Chúng gồm 3 pha xâm nhập thành phần granitbiotit, granit biotit - hornblen, granodiorit, granit hai mica, granit muscovic, đá mạch aplit và pecmatit.
- ❑ **Phức hệ Hải Vân ($\gamma T_3 hv$):** tạo khối núi địa lũy Hải Vân với thành phần thạch học gồm granit biotit, granit hai mica, granit aplit, pecmatit có tuamalin và granat.
- ❑ **Phức hệ Bản Muồng ($\gamma T_{J-K} bm$):** thuộc phức hệ này có các khối kích thước nhỏ ở phía đông và ĐN Núi ông như Động Kèn, Ba Khe, Ròn. Thành phần thạch học đơn điệu gồm granophyr, granit porphy ít mạch aplit, pecmatit.
- ❑ **Phức hệ Bàn Chiềng ($\xi v P bc$):** tạo khối Bàn Chiềng ở TB Quế Phong, khối Phú Lợi. Phức hệ gồm 3 pha xâm nhập thành phần thạch học là granosyenit, granit felfat, syenit aplit, pecmatit tuamalin.
- ❑ **Phức hệ Bà Nà ($\gamma P_2 bn$):** tạo khối có kích thước nhỏ ở bên phà Tuần Châu (nằm TB Thừa Thiên Huế giáp ranh với Quảng Trị) gồm 3 pha xâm nhập với thành phần là granit biotit, granit hai mica, granit alaskit, granit aplit pecmatit.

3.1.3. Đặc điểm cấu trúc và kiến tạo

Trên sơ đồ phân vùng kiến tạo miền bắc Việt Nam cho thấy khu vực BTB nằm trong 2 đơn vị kiến tạo lớn đó là: Hệ uốn nếp Tây bắc và hệ uốn nếp Trường Sơn (hay còn gọi là hệ uốn nếp Việt - Lào). Trong mỗi hệ uốn nếp lại được chia ra thành các đới kiến tạo khác nhau. Dưới đây chúng tôi trình bày những nét chính của các đới cấu trúc kiến tạo khu vực BTB.

3.1.3.1. Đới phức nếp lồi Sông Mã

Đới Sông Mã là một phức nếp lồi lớn thuộc vùng núi trung bình bị xâm thực và bóc mòn mạnh. Đới kéo dài theo phương TB - ĐN kéo dài từ cao nguyên Sơn Hồ ở phía TB đến bờ biển Thanh Hoá ở phía ĐN với chiều dài toàn đới > 400km, chiều rộng trung bình của đới 35-40km, độ cao địa hình của đới cũng giảm dần từ TB xuống ĐN. Phạm vi tỉnh Thanh Hoá thuộc phần ĐN của đới. Cấu tạo nên phức nếp lồi này trong phạm vi tỉnh Thanh Hoá bắt gặp các thành hệ đá biến chất có tuổi Proterozoi muộn-Paleorozoi sớm. Phù không chính hợp trên chúng là các thành hệ nguồn lục địa - cacbonat thuộc Devon và Paleozoi thượng ở Bắc Sơn, Núi Đọ, phía bắc Bái Thượng.

Trong phạm vi đới phức nếp lồi Sông Mã, hoạt động macma rất phong phú và kéo dài suốt đại Paleozoi bao gồm xâm nhập và phun trào với thành phần từ siêu mafic đến mafic và axit. Song ở phạm vi Thanh Hoá chỉ bắt gặp phức hệ Muồng Lát gồm granit biotit, granit hai mica, granit sáng màu lộ thành khối lớn ở Sầm Sơn xuyên qua hệ tầng Nậm Cồ, Sông Mã.

Hoạt động phá huỷ đứt gãy trong đới Sông Mã khá dữ dội, nhất là đứt gãy phân đới đã khống chế và tách đới đứt gãy Sông Mã với các cấu trúc hai bên phân dị vào Paleozoi. Ngoài ra trong khu vực Thanh Hoá, hệ thống đứt gãy Ngọc Lạc - Quan Hoá còn phá huỷ các trầm tích Devon vào Paleozoi thượng, đặc biệt là khống chế sự phân bố dải bazan pocfirít Pecmi thượng ở Bắc Sơn, Núi Đọ, Bái Thượng.

3.1.3.2. Vòng Chồng Sầm Nưa

Nằm kề ngay ở phía TN đới Sông Mã, vòng chồng Sầm Nưa như một đường viền chữ Z ôm lấy đới phức nếp lồi Sông Cả và đới phức nếp lồi Phú Hoạt ở phía TN. Từ Điện Biên qua Sốp Cộp, vòng chồng Sầm Nưa có dạng lòng máng lệch hơi nghiêng về phía sông Cả và bị kẹp giữa 2 đứt gãy phân đới. Qua Sầm Nưa (Lào) nó đi vào thượng nguồn sông Chu - Thường Xuân tới Hoàng Mai thì uốn sang phía TN cho đến Đô Lương. Bắt đầu từ đây vòng chồng lại gấp vuông góc để trở về hướng cũ TB - ĐN đi ven diềm đới núi Thanh Chương - Nam Đàn - Cẩm Xuyên ra Cửa Khẩu. Dọc bờ biển phía đông từ Tĩnh Gia đến Đèo Ngang cấu tạo này bị

phủ bởi biển và chỉ nhô lên những đảo nhỏ Hòn Mê, Hòn Mát. Địa hình chung của cửa vũng chông này là vùng núi địa hình bị phân cắt phức tạp và miền đồi với đồng bằng hẹp ven biển Thanh - Nghệ - Tĩnh. Cấu tạo nền vũng chông này là các thành tạo nguồn lục địa - phun trào axit là chủ yếu thuộc Triat trung với bề dày 3500-4000m lấp đầy vũng và lộ hầu hết trên diện tích của đới. Trên các thành tạo này là các thành hệ kiểu molat chứa than (T_3_{n-r}), phun trào axit tàn dư với bề dày đạt tới trên 1000m. Cuối cùng gặp các trầm tích sông hồ tuổi Neogen ở phía bắc Nghĩa Đàn và phun trào bazan tuổi Đệ tứ ở vùng Phú Quý, Như Xuân.

Vũng chông Sầm Nưa là nơi xảy ra dữ dội hoạt động macma và phá huỷ đứt gãy. Ngoài hệ thống đứt gãy phân đới mang tính khống chế sự tồn tại của vũng chông, các đứt gãy phát sinh trong nội đới diễn ra trong thời kỳ Triat cũng góp phần vào việc phân cắt cấu trúc móng, đồng thời cũng là tiền đề cho việc tạo nên các hệ thống dòng chảy của vũng chông này.

3.1.3.3. Đới phức nếp lồi Phu Hoạt

Đới phức nếp lồi Phu Hoạt kéo dài từ phía Thượng Lào sang Việt Nam. Đới này về phía đông và ĐB chìm xuống dưới các thành tạo của vũng chông Sầm Nưa, ở phía nam là các thành tạo dạng fliso của phức nếp lồi Sông Cả.

Các thành tạo của đới Phu Hoạt cấu thành những khối núi có độ cao trung bình và định hướng không rõ rệt. ở phía bắc của đới là khối núi thuộc dãy Phu Hoạt có các đỉnh cao từ 1500 đến 2452m. ở phía nam là khối núi Bù Khạng có đỉnh cao nhất 1087m. Bị 2 đứt gãy sâu chạy hai bên theo phương TB - ĐN khống chế, đới Phu Hoạt như là một địa lũy có dạng nệm chần giữa vũng chông Sầm Nưa và đới phức nếp lồi Sông Cả. Phần lớn diện lộ của đới Phu Hoạt là những thành tạo biến chất hệ tầng Bù Khạng ($PR_3-\epsilon_1bk$) và Suối Mai (ϵ_2-0_1sm) với bề dày tới 5000m. Các thành tạo dạng fliso thuộc hệ tầng sông Cả (O_3-S_1sc) với chiều dày xấp xỉ 3000m phân bố ở phần cánh của nếp lồi.

Các hệ thống đứt gãy phương TB - ĐN phân bố rộng rãi trong đới, chúng chia cắt làm cho phức nếp lồi mất cân đối: cánh ĐB được nâng cao hơn, cánh ĐN thì chìm sâu xuống dưới các thành tạo của phức nếp lồi Sông Cả. Do quá trình bóc mòn đã làm lộ toàn bộ các tầng cấu trúc dưới cùng dọc theo cánh ĐB và dọc theo sông núi Bù Khạng. Mặc dù đới phức nếp lồi Phu Hoạt vào cuối Palcozoi đã được cố kết ổn định nhưng cho đến kỳ Triat giữa những thành tạo của vũng chông Sầm Nưa lại phủ chồm lên phần diện tích của nó. Đồng thời vào lúc này dọc theo các đứt gãy đã có lại trào lên riolit focfia và granit focfia bổ sung lượng vật chất đáng kể cho trầm tích nguồn gốc lục địa màu đỏ. Các thành tạo của phức hệ chông này dày tới hàng ngàn mét, chúng ép lên những lớp

phủ cảm đơn nghiêng với độ dốc 30-40°. Những hệ thống đứt gãy khác với các phương kinh tuyến và vĩ tuyến kèm theo tác dụng nâng cao tiếp tục của 2 hệ thống đứt gãy phương TB - ĐN có sẵn đã chia cắt phức hệ này thành những mảng riêng biệt đánh dấu cho một giai đoạn chuyển động khối tăng mạnh mẽ đã làm bầm nát đới phức nếp lồi Phu Hoạt cho đến ngày nay.

3.1.3.4. Đới phức nếp lồi Sông Cả

Đới phức nếp lồi Sông Cả về phía nam giáp đới phức nếp lồi Trường Sơn qua đứt gãy Rào Nạy dọc lên Hương Khê rồi sang Lào. Về phía bắc một mặt ôm vòng đới phức nếp lồi Phu Hoạt, một phần tiếp giáp với đới Sông Mã. Đới Sông Cả kéo dài trên 600km và được giới hạn bởi các đứt gãy phân đới.

Đặc trưng của đới là một miền núi, phần TB có nhiều đỉnh cao: Phu Sĩ Lung - 3076m, Phu Xa Lai Leng - 2711m, Phu Don Cẩn 1365m hạ thấp dần xuống lưu vực sông Cả. Địa hình ở đây bị chia cắt thành các thung lũng sâu và các dải núi song song phương TB - ĐN thấp dần về phía biển.

Trầm tích đặc trưng của đới phức nếp lồi Sông Cả chủ yếu là thành hệ nguồn gốc lục địa - phun trào, cacbonat Paleozoi trung - thượng. Chồng lên chúng là các thành tạo chứa than màu đỏ tuổi Mesozoi và Kainozoi.

Phá huỷ kiến tạo trong đới diễn ra mãnh liệt, trong số đó đáng kể là các đứt gãy sâu Lai Châu (ngoài vùng nghiên cứu), Rào Nạy, Sông Cả đã khống chế suốt quá trình phát triển của đới. Thêm vào đó các đứt gãy nhỏ khác đã chia cắt đới này thành các khối kiến - cấu tạo bậc thang tạo ra các địa hào hẹp kéo dài ở Kỳ Sơn, Con Cuông. Ven rìa ĐB đới, đặc biệt nơi tiếp giáp với đới Phu Hoạt phát triển đứt gãy gián đoạn có kiểu nghịch chòm.

3.1.3.5. Đới uốn nếp Trường Sơn

Đới này có phương TB - ĐN kéo dài từ Đèo Ngang đến đèo Hải Vân nằm song song với đường bờ biển hiện tại. Ranh giới của đới được giới hạn ở phía bắc bởi đứt gãy sâu Rào Nạy tiếp giáp với đới phức nếp lồi Sông Cả, phía nam bởi đứt gãy sông Cu Đê tiếp giáp với địa khối Kon Tum qua đới khâu Tam Kỳ - Phước Sơn.

Đặc trưng địa hình của đới là dãy núi Trường Sơn hùng vĩ với những đỉnh núi cao có trục theo phương TB - ĐN. Sườn tây của đới thoải dần về phía lưu vực sông Mê Kông, còn sườn đông khá dốc phân cắt mạnh nghiêng về phía biển thành những vùng núi trung bình và thấp chạy dọc phía tây các tỉnh Bình - Trị - Thiên. Trong phạm vi của đới còn phát triển những kiểu địa hình cacxto phổ biến ở phía tây Quảng Bình dọc biên giới Việt - Lào.

Cấu tạo nên đới uốn nếp Trường Sơn bao gồm tầng cấu trúc dưới tuổi Ocdovic thượng- Silua hạ (O_3-S_1) với bề dày trên 3500m gồm chủ yếu là đá phiến sét xen kẽ đá phiến silic, cát kết, grauvac, cuội kết xen tầng và những tập andezit pocfirit và tuf của chúng. Các thành tạo này phân bố chủ yếu ở vùng phía tây Quảng Bình, Quảng Trị tạo thành phức nếp lồi nhỏ kéo dài theo phương TB với trục uốn lượn thay đổi bất chéo qua sông Bến Hải cũng như lưu vực sông Long Đại và Đại Giang. Tầng cấu trúc trên là trầm tích Silua thượng - Devon hạ (S_2-D_1) dày khoảng 3500m đặc trưng chủ yếu bởi thành hệ cát-sét kết có cấu tạo phân nhịp dày, xen kẽ không đều và phần trên chúng còn gặp những lớp đá vôi ứng với giai đoạn nâng nghịch đảo. ở phần ĐN của đới uốn nếp Trường Sơn, trầm tích Devon là cát kết màu đỏ sẫm lẫn đá phiến sét, đá vôi nằm trực tiếp lên móng kết tinh ở vùng Huế. So với trầm tích Ocdovic - Silua, trầm tích Devon lộ ra trên những vùng diện tích rộng hơn nhiều, chủ yếu dọc theo cánh ĐB của đới, đặc biệt phía tây Hà Tĩnh (dọc biên giới Việt - Lào) trầm tích Devon tạo thành nếp lồi lớn dạng con thoi có trục theo hệ núi Rào Cò (2235m) với chiều ngang khoảng 40km và nhân của nó bị một thể granit xuyên dọc lên. Phần ĐB của đới được giới hạn bởi hệ đứt gãy Rào Nạy qua Hương Khê, Hương Sơn và hàng loạt các hệ đứt gãy cấp 2 dạng lông chim đâm chia ra ở vùng Quy Đạt, Minh Hoá. ở thượng nguồn sông Cam Lộ còn phát triển những đứt gãy phương T - TB tạo ra những nếp uốn chòm giữa các trầm tích Devon và Ocdovic - Silua. Hoạt động macma trong đới cũng rất phong phú, ngoài các thể xâm nhập gabrodiorit đi kèm phun trào andezit - pocfirit trong thời kỳ Ocdovic-Silua, còn có các xâm nhập granitoid khá lớn kéo dài, phân bố dọc phức nếp lồi, trong đó đáng kể nhất là khối núi Rào Cò. Ngoài ra còn gặp các thể xâm nhập nhỏ thuộc granoxienit, granit biotit có tuổi Paleogen phân bố ở thượng nguồn sông Long Đại và Đại Giang có lẽ liên quan đến quá trình hoạt hoá trong Mesozoi - Kainozoi.

Nằm chồng lên các thành tạo Paleozoi là thành hệ màu đỏ tuổi Jura có lẫn phun trào axit. Chúng nằm thoải dưới dạng các trũng giữa núi ở khu vực đèo Mụ Giạ, vùng núi Co Ta Run (1624m) ở tây Quảng Bình, ở những vùng này các đứt gãy trẻ theo phương ĐB - TN dọc thượng nguồn sông Rào Tróc, Rào Cái còn gây phá huỷ các trầm tích lục địa Jura và Kreta. Các trầm tích Neogen gặp ở vùng Đồng Hới. Các lớp phủ bazan olivin, dolerit lộ ra ở Vĩnh Linh, đảo Côn Cò theo vòng cung bazan Nam Trung Bộ được xếp tuổi Neogen - Đệ tứ.

Tóm lại: Khu vực BTB nằm trong miền kiến tạo động chịu ảnh hưởng của các hoạt động tách dần và ép nén kéo dài suốt từ thời kỳ Paleozoi đến Kainozoi. Các hoạt động kiến tạo này đã chi phối và làm thay đổi thành phần vật chất của các thành tạo đá gốc cổ, cũng như tạo tiền đề cho việc thành tạo nên các thành hệ địa chất có tuổi từ Paleozoi

đến ngày nay. Các thành tạo địa chất trong khu vực BTB khá phong phú và đa dạng gồm các thành tạo biến chất, trầm tích lục nguyên, trầm tích phun trào, trầm tích bờ rời, các thành tạo mácma xâm nhập... Trong đó đáng chú ý là các thành tạo biến chất, trầm tích lục nguyên và trầm tích phun trào chiếm diện tích chủ yếu của khu vực BTB. Chúng là nền tảng quan trọng trong việc tạo nên sự phân hoá cảnh quan địa hình khu vực cũng như tạo nên các lớp vỏ phong khác nhau để hình thành các loại đất khác nhau.

3.2. Đặc điểm địa mạo khu vực Bắc Trung Bộ

3.2.1. Khái quát về sơn văn và cấu trúc địa hình

Nằm trải dài theo phương vĩ tuyến từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế lại chịu ảnh hưởng của nhiều đới cấu trúc địa chất khác nhau khiến cho địa hình khu vực BTB có sự phân hoá tương phản rõ nét thể hiện rõ theo hướng đông - tây và bắc - nam. Điểm nổi bật nhất của địa hình là tính không đối xứng giữa hai sườn đông và tây Trường Sơn, trong đó lãnh thổ BTB nằm chủ yếu trên sườn phía đông. Nếu như ở phía tây Trường Sơn, địa hình sườn có dạng thoải với nhiều đèo thấp đổ về phía lưu vực sông Mê Kông thì ở phía đông Trường Sơn địa hình sườn dốc đổ trực tiếp xuống dải đồng bằng hẹp ven biển. Xét về cấu trúc ngang đi từ tây sang đông, bắt gặp 3 kiểu địa hình chính sau:

Địa hình núi: trong bình đồ cấu trúc sơn văn chung của lãnh thổ Việt Nam, địa hình núi BTB nằm trong hệ thống sơn văn Tây Bắc ở phía bắc và hệ thống sơn văn Trường Sơn Bắc ở phía nam. Đặc điểm chung của địa hình núi BTB là một miền núi thấp là chủ yếu có độ cao địa hình sản sản trên dưới 1000m được cấu tạo chủ yếu bởi các đá trầm tích. Các núi trung bình chiếm diện tích ít hơn và thường được cấu tạo bởi các đá mac ma và biến chất. Ngoài ra còn gặp diện phân bố của các khối núi đá vôi ở bắc Thanh Hoá và đáng kể nhất là khối đá vôi Kẻ Bàng chiếm diện tích lớn ở các huyện Minh Hoá, Tuyên Hoá (Quảng Bình). Hệ thống núi BTB có hướng chủ yếu TB - ĐN và giảm dần độ cao từ tây sang đông. Nhiều nơi các nhánh núi chạy đâm ngang ra sát biển tạo thành dải Hoành Sơn ở Đèo Ngang và khối núi địa lũy Hải Vân ở phía nam Thừa Thiên Huế. Theo phương vĩ tuyến (đi từ bắc xuống nam) địa hình núi BTB có sự tương phản khá rõ nét.

Ở địa phận Thanh Hoá, địa hình núi gắn liền với hệ núi trung bình và cao ở Tây Bắc, có hướng TB - ĐN nhưng về đến Thanh Hoá núi ở đây đã bị hạ thấp do nằm tiếp giáp với trũng sụt vòng đồng bằng châu thổ Thanh Hoá. Đây là khu vực gồm các núi uốn nếp cấu tạo bởi các đá khác nhau (từ đá trầm tích đến phun trào, xâm nhập, biến chất) với độ cao

trung bình 600-700m, độ dốc sườn $>25^{\circ}$. Tại đây cũng bắt gặp một số ngọn núi như Bù Chó (1563m) (1500m) ở hữu ngạn và Bù Rình (1291m) ở tả ngạn sông Chu. Vào đến Nghệ An tính chất núi đã thể hiện rõ nét hơn bởi nơi đây bắt đầu của dãy núi Trường Sơn Bắc. Dãy núi Trường Sơn Bắc có hướng chung là TB - ĐN với các sống núi bị chia cắt phức tạp.

Từ nam sông Cà đến đèo Mụ Gia dãy núi có bề ngang hẹp, hiểm trở với nhiều đỉnh cao trên 2000m được cấu tạo bởi đá granit như đỉnh Xai Lai Leng (2711m), Rào Cỏ (2235m). Các sườn núi ở đây dốc bị sông suối chia cắt dữ dội. Từ Quảng Bình vào đến Thừa Thiên Huế vùng núi bắt đầu mở rộng ra về phía đông, khiến cho đồng bằng chỉ còn là dải hẹp ven biển. Tại Quảng Bình, núi thấp chiếm diện tích là chủ yếu với sườn dốc gồm nhiều dãy núi chạy song song so le với nhau theo phương TB - ĐN. Độ cao trung bình của các dãy núi ở đây đạt 900-1000m, trong đó khối núi đá vôi Kè Bàng - Khe Ngang chiếm một diện tích lớn với địa hình hiểm trở, sườn dốc đứng. Từ nam Khe Ngang đến đèo Lao Bảo địa hình núi thấp dần, tại đây gặp 2 bậc địa hình núi rõ nét đó là các bậc: 600-700m và 300-400m. Tuy nhiên trong khu vực này cũng gặp một số khối núi cấu tạo bởi đá granit tạo đỉnh nhọn sườn dốc như núi Ba Rền (1137m), U Bò (1009m); các núi cấu tạo bởi đá cát kết, phiến thạch anh như đỉnh Co Ta Run (1624m), Động Chân (1257m), Pusavia (1272m). Đèo Lao Bảo cao 350m là đèo thấp nhất trong dãy núi Trường Sơn Bắc.

Từ phía bắc đèo Lao Bảo trở vào phía nam, địa hình núi lại cao dần lên đạt trung bình 1000m. Các đỉnh cao nhất tại đây đều được cấu tạo bởi các khối đá granit với đỉnh nhọn sườn dốc như Động Voi Mẹp (1701m), Động Ngai (1774 m), Núi Mang (1708m) và kết thúc ở khối núi Bạch Mã cao 1440m tạo thành bức tường khí hậu quan trọng làm cho toàn bộ các miền tự nhiên từ Đà Nẵng trở vào mang dấu hiệu điển hình của khí hậu á xích đạo.

Địa hình đồi: Địa hình đồi được tách với địa hình núi và đồng bằng bởi chênh cao $< 100\text{m}$, độ phân cắt sâu từ 15-100m. Trong khu vực BTB địa hình đồi chiếm diện tích khá rộng phân bố dưới dạng các dải đồi hay dãy đồi tồn tại như những hành lang đồi thấp ôm lấy chân núi thấp ở phía tây, hay dưới dạng dải đồi thấp nằm dọc theo thung lũng sông. Ngoài ra còn gặp một loạt các dạng đồi sót phân bố trên bề mặt đồng bằng. Các đồi trong khu vực BTB có độ cao thay đổi từ 50-300m, chúng được hình thành trên nền các đá biến chất cổ, đá trầm tích lục nguyên, trên các thành tạo phun trào bazan (như ở Phú Quý, Nghĩa Đàn, Vĩnh Linh) hay trên các đá xâm nhập và chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của quá trình bóc mòn, rửa trôi trên sườn, quá trình xâm thực do cắt xẻ của khe suối trên bề mặt và tác động của con người trong quá trình khai phá sử dụng dạng địa hình này vào các hoạt động sản xuất. Hiện tại ở nhiều nơi trên dạng

địa hình đồi này chỉ gặp các trảng cây bụi đầy gai đan xen vào nhau và những trảng cỏ tranh xơ xác. Tuy nhiên vùng đồi BTB lại có tiềm năng phát triển kinh tế nông lâm nghiệp, trang trại vườn - rừng, chăn nuôi gia súc...

Địa hình đồng bằng: Trong khu vực BTB, các đồng bằng đều có kích thước vừa phải, trong đó đồng bằng Thanh Hoá có diện tích rộng nhất 2900km^2 , còn đồng bằng Quảng Trị nhỏ nhất có diện tích 510 km^2 .

Các đồng bằng phân bố thành dải dọc theo chân dãy núi Trường Sơn Bắc ở sườn phía đông nên có dạng uốn thành vòng cung về phía lục địa. Các mạch núi đâm ngang theo hướng tây - đông ra biển đã chia cắt dải đồng bằng thành những ngấn nhỏ làm cho 2 đến 3 đồng bằng hợp lại thành một vùng tự nhiên gần như có cùng một nguồn gốc phát sinh, phát triển. Một đặc điểm chung nhất là các đồng bằng ven biển BTB (không kể đồng bằng châu thổ Thanh Hoá) kéo dài theo chiều dọc, hẹp chiều ngang được hình thành do hoạt động bồi tụ của biển là chính. Vai trò của sông trong việc hình thành đồng bằng không đáng kể.

Nếu đi từ bắc xuống nam (từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế) chúng ta bắt gặp các đồng bằng sau:

- ❑ Đồng bằng châu thổ Thanh Hoá: với diện tích khoảng 2900 km^2 được hình thành do bồi đắp phù sa của sông Mã, sông Chu và của biển. Đồng bằng có dạng nghiêng thoải từ TB xuống ĐN. Rìa phía TB là dải đất cao cấu tạo bởi phù sa cổ cao trung bình 15-20m. Đi về phía ĐN bề mặt địa hình giảm dần độ cao còn có 1-2m và ra dọc theo bờ biển gặp nhiều dải cồn cát cao 2-4 m được hình thành do hoạt động của sóng biển. Ngoài ra trong đồng bằng châu thổ còn gặp nhiều núi sót cao trung bình 200-300m được cấu tạo bởi nhiều loại đá khác nhau từ đá phun trào, đá vôi đến cát kết và đá phiến.
- ❑ Đồng bằng Nghệ Tĩnh: được ngăn cách với đồng bằng châu thổ Thanh Hoá ở phía bắc bởi dãy núi đá vôi Hoàng Mai chạy ra sát biển và đồng bằng Bình Trị Thiên ở phía nam bởi dãy núi Hoành Sơn. Đồng bằng Nghệ Tĩnh có diện tích khoảng 3410 km^2 được hợp thành bởi đồng bằng Nghệ An (1750 km^2) và đồng bằng Hà Tĩnh (1660 km^2). Khác với đồng bằng châu thổ Thanh Hoá, đồng bằng nghệ tĩnh có chiều ngang hẹp và kéo dài dọc theo ven biển từ Quỳnh Lưu đến Kỳ Anh được hình thành do hoạt động bồi đắp của biển là chính, vai trò sông tham gia thành tạo đồng bằng chỉ gặp dọc theo hai bên bờ sông và vùng cửa sông. Trên bề mặt đồng bằng vẫn còn bắt gặp một số đồi núi sót nhưng số lượng đã giảm so với đồng bằng Thanh Hoá.
- ❑ Đồng bằng Bình Trị Thiên có diện tích 2050 km^2 kéo dài từ phía nam chân núi Hoành Sơn đến phía bắc chân đèo Hải Vân. Chúng được hợp thành bởi đồng bằng Quảng Bình (640 km^2), đồng bằng Quảng Trị (510 km^2) và đồng bằng Thừa Thiên Huế (900 km^2). Đồng bằng Bình

Trị Thiên có nguồn gốc của một đồng bằng mài mòn - bồi tụ ven biển giống như đồng bằng Nghệ Tĩnh nhưng có sự khác biệt lớn là trên dải đồng bằng này tồn tại dải cồn cát ven biển cao 15-30m rộng 1-2km đến 3-4km, kéo dài từ Đồng Hới đến Lệ Thuỷ và hệ đầm phá rộng lớn (phá Tam Giang, đầm Cầu Hai) kéo dài từ Phong Điền đến Lăng Cô có nguồn gốc của vũng vịnh biển chưa bị bồi lấp hết. Trên bề mặt đồng bằng ít gặp núi sót mà nhường chỗ cho chúng là các dải đất phù sa trũng phân bố sau các cồn cát ven biển và thường bị ngập úng khi có mưa, lũ lớn.

Tóm lại: Địa hình BTB đa dạng có đầy đủ các kiểu địa hình núi, đồi, đồng bằng, đới ven biển và sự phân hoá khá rõ nét từ tây sang đông, từ bắc xuống nam. Đây là một trong những thế mạnh cho phép khai thác phát triển nhiều loại hình kinh tế phục vụ cho công cuộc phát triển kinh tế của khu vực.

3.2.2. Đặc điểm mạng lưới sông suối

Nét đặc trưng của các sông suối trong khu vực BTB là hầu hết có độ cao bình quân lưu vực đạt 300-700m, đây cũng là bậc địa hình chiếm chủ yếu của khu vực. Do nằm ở sườn đông, sườn dốc của dãy núi Trường Sơn nên các lưu vực sông có độ dốc khá lớn thường đạt 18-20%. Các kết quả thống kê cho thấy trong khu vực BTB có 22 hệ thống sông suối có chiều dài > 10 km (bảng 1). Các sông này đều đổ vào Biển Đông qua các cửa biển. Trong 22 hệ thống sông này chỉ có 2 lưu vực sông có diện tích > 10.000 km² đó là các lưu vực Sông Mã (17.600 km²), Sông Cả (17.730 km²); có 4 hệ thống sông có diện tích từ 1000-5000 km², đó là các sông: Gianh (4680km²), Kiến Giang (2650km²), Thạch Hãn (2660km²), Hương (2830km²); còn lại các lưu vực sông khác đều có diện tích nhỏ hơn 1000 km². Đặc trưng chung của các lưu vực sông là có dạng hẹp kéo dài với chiều dài lưu vực thường gấp 3-4 lần chiều rộng, sông thường không có phần trung lưu mà đổ trực tiếp từ vùng núi thấp xuống đồng bằng (trừ hệ thống sông Mã, sông Cả). Các hệ thống sông lớn thường liên quan tới các đứt gãy kiến tạo sâu cùng tên (đứt gãy Sông Mã, Sông Cả, Sông Gianh). Mạng lưới sông suối phát triển hình lông chim, hoặc cành cây với lưu vực sông ngắn và dốc nên mức độ tập trung nước cao, sông khả năng giữ nước kém vì thế thường gây ra xói mòn, lũ quét và lũ lụt vào mùa mưa.

Bảng 4. Một số đặc trưng hình thái các hệ thống sông khu vực BTB từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế

STT (1)	Tên sông (2)	Độ cao nguồn sông (m) (3)	Chiều dài sông (km) (4)	Diện tích lưu vực (km ²) (5)	Chiều rộng trung bình lưu vực (km) (6)	Độ cao bình quán lưu vực (7)	Độ dốc bình quán lưu vực (%) (8)	Tổng số phụ lục (9)	Mật độ (km/km ²) (10)	Hệ số hình dạng (11)	Hệ số uốn khúc (12)	Nơi đổ vào (13)
1	Mã	1500	$\frac{512}{410}$ (*)	$\frac{2840}{1760}$ (+)	68.8	762	17.8	90	0.66	0.17	1.79	Cửa Lạch Trào
2	Yên	175	61	617	17.6	-	-	17	0.91	0.5	1.74	Cửa Lạch Ghép
3	Hoàng Mai	175	35.5	363	9.6	-	-	2	1.01	0.25	1.19	Cửa Cản
4	Khê Dừa	-	32	234	12.7	-	-	1	0.83	0.23	1.78	Cửa Bang
5	Đô Ông	-	21	114	7.8	-	-	0	0.6	0.53	1.44	Cửa Lạch Quên
6	Dừa	-	27	140	8	-	-	0	0.48	0.46	2.12	Cửa Thới
7	Bùng	-	48	753	21.5	-	-	6	0.83	0.61	1.5	Cửa Vạn
8	Cửa Lò	-	52	4	12.9	-	-	1	0.66	0.42	1.74	Cửa Lò
9	Cá	-	$\frac{531}{361}$	$\frac{2720}{1773}$	89	294	18.3	150	0.6	0.29	1.74	Cửa Hội
10	Rác	-	36	354	15.1	-	-	5	1.08	0.64	1.56	Cửa Nhượng
11	Kinh	-	34	439	15.7	-	-	7	1.1	0.6	1.57	Cửa Khẩu
12	Ròn	100	30	261	12.7	138	17.2	3	0.8	0.6	1.57	Cửa Ròn
13	Gianh	1350	158	4680	38.6	360	19.2	34	1.04	0.32	1.85	Cửa Gianh
14	Bồ Trạch	-	22	117	10.7	-	-	3	0.7	0.65	1.42	Cửa Lý Hoà
15	Định	200	37.5	212	8.5	203	16	0	0.93	0.34	2.18	Cửa Doanh
16	Kiến Giang	935	96	2650	45	234	20.1	22	0.84	0.76	1.5	Cửa Nhật Lệ
17	Bến Hải	500	64.5	809	15.7	115	8.6	11	1.15	0.31	1.43	Cửa Tùng
18	Thạch Hãn	700	156	2660	38.6	301	20.1	27	0.92	0.56	2.5	Cửa Việt
19	Ô Lâu	900	66	900	22.5	192	13.1	4	0.81	0.56	1.85	Cửa Việt

20	Hương	900	104	2830	44.6	330	28.5	18	0.6	0.67	1.65	Đám Thanh Lam (Cửa Thuận An)
21	Nông	1154	30	467	2.7	78	1.6	1	0.45	0.52	1.76	Vùng Cầu Hai
22	Trười	900	24	149	7.4	253	27.4	1	0.48	0.37	1.2	Vùng Cầu Hai

Ghi chú:	(*) Cột 4	$\frac{512}{410}$	Từ số: Tổng chiều dài sông Mẫu số: Chiều dài sông nằm trong lãnh thổ Việt Nam
	(+) Cột 5	$\frac{2840}{1760}$	Từ số: Tổng diện tích lu vực sông Mẫu số: Diện tích lu vực sông nằm trong lãnh thổ Việt Nam
	(-)		Không có số liệu

3.2.3. Đặc điểm hình thái và trắc lượng hình thái

3.2.3.1. Tính phân bậc địa hình

Vùng nghiên cứu được phân thành 8 bậc địa hình chính sau đây: 0-10m, 20-40m, 80-120m, 200-300m, 600-900m, 900-1200m, 1600-2000m và 2000-2500m. Điểm đặc biệt ở dãy núi Trường Sơn Bắc là có sự hạ thấp độ cao nhanh chóng từ 1600-2000m đến 600m và thấp hơn, trong đó các bậc địa hình 600-900m và 900-1200m phân bố rộng rãi hơn cả ở sườn đông Trường Sơn Bắc.

3.2.3.2. Độ dốc địa hình

Các kết quả đo vẽ cho phép chia khu vực nghiên cứu thành 7 cấp độ dốc:

- Cấp độ dốc 0-3⁰: chiếm diện tích đáng kể bao gồm toàn bộ đồng bằng ven biển Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, và một loạt các trũng giữa núi như trũng: sông Cả, Rào Nậy, sông Kiến Giang, A Sầu-A lười .
- Cấp độ dốc 3-8⁰: đây là bề mặt nghiêng thoải phân bố chủ yếu ở một loạt các dải đồi thấp, đồng bằng đồi chạy dọc theo các đồng bằng ven biển miền trung từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế trên bậc địa hình cao 50-150m.
- Cấp độ dốc 8-15⁰: là các bề mặt nghiêng thoải phân bố tập trung chủ yếu trên các dải đồi cao ở Như Xuân, Thường Xuân (Thanh Hoá).
- Cấp độ dốc 15-25⁰: chiếm hầu hết các địa hình núi thấp có độ cao trung bình 500-1000m. Diện phân bố của cấp này thể hiện rõ ở khu vực Sông Mã, tây Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế.
- Cấp độ dốc 25-35⁰: chiếm diện tích chủ yếu ở địa hình núi trung bình có độ cao 1000-2000m tập trung phía tây các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế.
- Cấp độ dốc > 35⁰: phân bố hạn chế ở các khu vực núi cao dãy núi Trường Sơn Bắc giáp biên giới Việt - Lào (khu vực Mường Xén - lưu vực sông Mã). Đặc điểm địa hình dốc, hiểm trở đi lại khó khăn.
- Khu vực núi đá vôi: tập trung ở dải đá vôi bắc Thanh Hóa, các khối đá vôi ở Minh Hoá, Tuyên Hoá (Quảng Bình). Các núi đá vôi này đều có vách và sườn dốc, địa hình hiểm trở.

3.2.3.3. Phân cắt ngang địa hình

Đặc điểm phân bố mật độ chia cắt ngang khu vực BTB có sự dao động khá lớn giữa các vùng phù hợp với sự phân hoá không gian của điều kiện khí hậu, cấu trúc địa chất và địa hình. Các cấp phân cắt ngang thể hiện khá rõ nét tại các vùng như sau:

- Cấp mật độ phân cắt ngang $1,5-2\text{km/km}^2$: phân bố tại các tâm mưa lớn đèo Ngang, bắc đèo Hải Vân.
- Cấp mật độ phân cắt ngang $1,0-1,5\text{km/km}^2$: phân bố ở vùng có lượng mưa tương đối lớn $1800-2000\text{mm}$ ở tây Thừa Thiên Huế, tây Quảng Bình, Quảng Trị.
- Cấp mật độ phân cắt ngang $0,6-1,0\text{km/km}^2$: phân bố rộng rãi trong những vùng có lượng mưa trung bình $1200-1600\text{mm}$ thuộc dải địa hình đồi núi thấp và dải đồng bằng duyên hải kéo dài từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế.
- Cấp mật độ chia cắt ngang $0,1-0,6\text{km/km}^2$: phân bố tại những vùng cấu tạo nền nham thạch là đá vôi ở Minh Hoá, Tuyên Hoá (Quảng Bình).

3.2.3.4. Phân cắt sâu địa hình

- Mật độ phân cắt sâu địa hình liên quan chặt chẽ với các kiểu địa hình và thể hiện tính qui luật rõ rệt. Trong khu vực BTB các cấp mật độ phân cắt sâu thể hiện như sau:
- Cấp mật độ chia cắt sâu $0-15\text{m/km}^2$: phân bố hạn chế tập trung ở các đồng bằng thấp Thanh Hoá, Thừa Thiên Huế.
- Cấp mật độ chia cắt sâu $15-50\text{m/km}^2$: phân bố hạn chế ở hơn ở các đồng bằng cao, đồng bằng thềm, đồng bằng đồi các tỉnh Thanh Hoá, Nghệ An, Quảng Bình, Quảng Trị.
- Cấp mật độ chia cắt sâu $50-100\text{m/km}^2$: phân bố rộng rãi ở một số khu vực của đồi thấp ở Thường Xuân, Như Xuân, Phú Quý, Gio Linh.
- Cấp mật độ chia cắt sâu $100-200\text{m/km}^2$: tập trung tại dải đồi cao nằm chuyển tiếp giữa vùng núi thấp ở phía tây dãy núi Trường Sơn Bắc với dải đồng bằng ven biển ở phía đông và dọc theo các thung lũng, trũng giữa núi như thung lũng Rào Nạy, trũng A Sầu - A Lười.
- Cấp mật độ chia cắt sâu $200-400\text{m/km}^2$: liên quan đến các kiểu địa hình núi thấp kéo dài suốt từ Nghệ An, Hà Tĩnh đến Thừa Thiên Huế.
- Cấp mật độ chia cắt sâu $> 400\text{m/km}^2$: chiếm diện tích nhỏ ở khu vực núi cao Mường Xén, tây Nghệ An, tây Quảng Bình.
- Xem xét tính phân bậc địa hình, đặc trưng trắc lượng hình thái địa hình có thể thấy rằng ngoài vùng đồng bằng ven biển thì bên cạnh đó vùng đồi là nơi có nhiều tiềm năng về mặt địa hình cho phép khai thác sử dụng chúng vào các mục đích phát triển kinh tế của khu vực BTB.

3.2.4. Các kiểu địa hình

3.2.4.1. Nguyên tắc phân chia các kiểu địa hình

Xuất phát từ việc xem các thành tạo địa chất, địa hình như là nền rắn trong hợp phần lớp vỏ cảnh quan và đánh giá chúng phục vụ cho công tác nghiên cứu đề xuất các giải pháp tổng thể phát triển kinh tế xã hội cho vùng đồi núi riêng và cho toàn khu vực BTB nói chung. Chính vì lẽ đó trong phần mô tả đặc điểm địa mạo khu vực BTB chúng tôi tiến hành phân chia ra các kiểu địa hình theo nguyên tắc nguồn gốc hình thái và thành phần vật chất cấu tạo nên chúng. Khái niệm kiểu địa hình ở đây được hiểu là tập hợp các dạng địa hình giống nhau về hình dạng, có cùng nguồn gốc thành tạo, cùng tuổi và được phân bố lặp lại một cách có qui luật trong không gian, nghĩa là kiểu địa hình phải thống nhất được 3 tiêu chí: hình thái, nguồn gốc và tuổi địa hình.

- Về mặt hình thái: chỉ tiêu được xác định một cách định lượng trước hết địa hình được chia ra núi, đồi, đồng bằng theo độ chênh cao của địa hình cũng như đặc điểm hình thái của nó. Về hình dạng địa hình chúng tôi dựa trên cơ sở chính là tập hợp các tiểu địa hình (tập hợp dạng sườn, bề mặt, thung lũng). Đây là các dạng địa hình thể hiện rõ nhất sự tương tác giữa quá trình ngoại sinh (bóc mòn, xâm thực...) và các yếu tố cấu trúc địa chất cũng như thành phần thạch học đá nền cấu tạo nên chúng. Chỉ tiêu này được sử dụng chủ yếu ở vùng núi.
- Chỉ tiêu nguồn gốc địa hình cũng được chúng tôi sử dụng rộng rãi để phân chia cả ở vùng đồi núi và đồng bằng. Nguồn gốc địa hình được thể hiện rõ nét cả ở các dạng trung địa hình (núi, thung lũng, đồi, đồng bằng).
- Chỉ tiêu tuổi địa hình: phần lớn địa hình đồi núi khu vực nghiên cứu được thành tạo trong kỷ Đệ tứ và kéo dài liên tục (trừ một số bề mặt san bằng có tuổi cổ hơn). Do vậy với mục đích nghiên cứu địa mạo phục vụ nghiên cứu đề xuất các giải pháp tổng thể phát triển kinh tế xã hội khu vực BTB, chúng tôi thấy rằng việc đưa thông tin tuổi đối với các kiểu địa hình là không cần thiết.
- Trên cơ sở các chỉ tiêu đó chúng tôi tiến hành phân ra: nhóm kiểu địa hình núi, nhóm kiểu địa hình thung lũng, nhóm kiểu địa hình đồi và đồng bằng đồi và nhóm kiểu địa hình đồng bằng. Trong mỗi nhóm kiểu đó lại tiến hành phân ra các kiểu địa hình theo nguồn gốc và hình thái.

Như vậy, địa hình khu vực BTB được phân chia thành 4 nhóm kiểu địa hình với 18 kiểu địa hình thể hiện những nét đặc trưng nhất về địa mạo (bảng 4).

Bảng 5. Các kiểu địa hình khu vực Bắc Trung Bộ

Nhóm kiểu địa hình	Kiểu địa hình
Nhóm các kiểu địa hình núi	1. Dãy núi bóc mòn kiến tạo dạng địa lũy trên các đá xâm nhập 2. Khối núi vòm bóc mòn, đồ lờ trên các đá xâm nhập. 3. Dãy núi khối tầng vòm bóc mòn, đồ lờ trên các đá xâm nhập. 4. Dãy và khối núi bóc mòn cấu trúc trên các đá trầm tích phun trào. 5. Dãy núi bóc mòn kiến tạo dạng địa lũy, uốn nếp khối tầng trên các đá biến chất. 6. Dãy núi xâm thực - bóc mòn uốn nếp khối tầng trên các đá trầm tích lục nguyên. 7. Dãy núi và khối núi bóc mòn, hoà tan rửa lữa trên đá cacbonat. 8. Khối núi sót bóc mòn thạch học trên các đá khác nhau.
Nhóm các kiểu địa hình thung lũng	9. Thung lũng và trũng kiến tạo, xâm thực - tích tụ cấu tạo bởi các trầm tích hỗn hợp. 10. Thung lũng và trũng xâm thực - tích tụ cấu tạo bởi các trầm tích hỗn hợp. 11. Thung lũng và trũng hoà tan rửa lữa - tích tụ trên đá cacbonat.
Nhóm các kiểu địa hình đồi và đồng bằng đồi	12. Đồi bóc mòn thạch học trên các đá xâm nhập 13. Đồi và đồng bằng đồi bóc mòn - xâm thực trên các đá trầm tích, phun trào và biến chất. 14. Đồi bóc mòn rửa trôi trên các đá bazan.
Nhóm các kiểu địa hình đồng bằng	15. Đồng bằng cao tích tụ - xâm thực trên các thành tạo nguồn gốc sông, biển, sông - biển hỗn hợp. 16. Đồng bằng thấp tích tụ nguồn gốc sông, sông - biển, đầm lầy. 17. Đồng bằng tích tụ biển - vũng vịnh 18. Đồng bằng tích tụ biển - gió.

Dưới đây chúng tôi sẽ lần lượt mô tả 18 kiểu địa hình theo thứ tự bảng 3.

3.2.4.2. Nhóm các kiểu địa hình núi

3.2.4.2.1. Dãy núi bóc mòn kiến tạo dạng địa lũy trên các đá xâm nhập

Phân bố chủ yếu ở phần sườn đông dãy Trường Sơn Bắc tiếp giáp biên giới Việt - Lào và nơi các nhánh núi đâm ngang ra biển tạo nên các bức tường chắn dạng địa lũy ngăn cách giữa các khu vực hay các vùng địa lý. Chúng đóng vai trò phân chia ra các lưu vực của hệ thống các sông lớn.

Kiểu địa hình này tạo nên các dãy núi Bạch Mã (1440m), Hoàng Sơn (1048m), và dãy núi Xai Lai Leng (2711m), Rào Cò (2235m) nằm tiếp giáp giữa biên giới Nghệ An, Hà Tĩnh với Lào. Các dãy núi này được cấu tạo bởi các đá xâm nhập có thành phần thạch học là granit biotit, granit hai mica, granit aplit, granodiorit thuộc các phức hệ Hải Vân, Phia Bioc, Núi Chúa. Nói chung đây là các khối xâm nhập nguyên khối ít bị chia cắt.

Đặc điểm nổi bật của kiểu địa hình này là bao gồm những dạng địa hình núi cao với các sườn rất dốc, độ dốc phổ biến $30-35^{\circ}$ đôi chỗ $> 45^{\circ}$, mức độ chia cắt sâu khá lớn $> 400\text{m}/\text{km}^2$. Phần lớn các yếu tố và các dạng địa hình tạo nên kiểu địa hình dạng dãy liên tục kéo dài phân biệt rất rõ với các kiểu địa hình khác.

3.2.4.2.2. Khối núi vòm bóc mòn đồ lờ trên các đá xâm nhập

Phân bố rải rác thành các chòm phần thượng nguồn và trung lưu hệ thống các sông Mã, Cà, Rào Nạy, Hương. Chúng có dạng đẳng thước kích thước từ vài trăm km^2 đến hàng nghìn km^2 , được cấu tạo bởi các đá xâm nhập của phức hệ Mường Lát, Bến Giằng-Quế Sơn, Trường Sơn.

Tuỳ thuộc vị trí phân bố mà các khối núi vòm này có độ cao tuyệt đối khác nhau như ở trung lưu sông Mã có các đỉnh Phu Mo (2194m), Phà Màu (1160m); trung lưu sông Cà có các đỉnh Bù Khạng (1087m), Bù Cầm (1123m);, thượng nguồn sông Hương có đỉnh Động Tháp (678m)..

Đặc trưng chung của kiểu địa hình này là có dạng vòm dốc $20-25^{\circ}$ đôi chỗ thoải hơn như ở phần trung lưu sông Hương còn $15-20^{\circ}$. Quá trình phong hoá mạnh mẽ đã tạo nên lớp vỏ phong hoá khá dày (một vài mét) trên các đá xâm nhập có tuổi khá trẻ cộng với quá trình bóc mòn xâm thực mạnh chân sườn tạo điều kiện cho quá trình đồ lờ phát triển trên sườn của kiểu địa hình này.

3.2.4.2.3. Dãy núi khối tảng vòm bóc mòn, đồ lờ trên các đá xâm nhập

Phân bố rải rác ở thượng nguồn hệ thống sông Mã, sông Long Đại, sông Bô. Diện tích đáng kể nhất ở trung lưu sông Mã.

Kiểu địa hình này được cấu tạo bởi các đá xâm nhập thuộc các phức hệ Hải Vân, Bến Giằng - Quế Sơn, Trà Bồng, Hiệp Đức, Bàn Chiềng có

tuổi chủ yếu trong Mesozoi muộn và Kainozoi, chúng bị chia cắt bởi đứt gãy thành các khối riêng biệt.

Kiểu địa hình này bao gồm một số dạng địa hình núi thấp với một số đỉnh cao trên 1000m như đỉnh Buhuluông (1441m), núi Ba Rền (1138m), Động Ngai (1774m) có dạng vòm thoải bị chia cắt thành các dãy riêng biệt bởi một số thung lũng sông như các nhánh thuộc trung lưu sông Mã, Long Đại, sông Bồ và chịu mức độ chia cắt sâu trung bình và độ dốc thường 20-25⁰. Quá trình phong hoá cũng như hoạt động bóc mòn rửa trôi đã tạo nên lớp vỏ phong hoá khá dày trên sườn và các sản phẩm coluvi, deluvi tích tụ dưới chân sườn.

3.2.4.2.4. Dãy và khối núi bóc mòn cấu trúc trên các đá trầm tích phun trào

Kiểu địa hình này phân bố chủ yếu ở ranh giới lưu vực sông Mã - sông Chu thuộc các huyện Quan Hoá, Thường Xuân bao gồm các núi khá thấp <1000m được cấu tạo bởi đá phun trào riolit porphyrit, riodacit, dacit porphyr hệ tầng Mường Hình. Hình thái địa hình có dạng vòm thoải. Các yếu tố bóc mòn, xâm thực ở đây thường trùng khớp với các yếu tố địa chất như các via, các lớp đá và ranh giới giữa các trầm tích phun trào với các đá khác.

3.2.4.2.5. Dãy núi bóc mòn kiến tạo dạng địa lũy, uốn nếp khối tầng trên các đá biến chất

Kiểu địa hình này phân bố khá phổ biến trong khu vực BTB được thành tạo bởi các đá biến chất có tuổi Proterozoi, Cambri và Ocdovic - Silua thuộc các hệ tầng Nậm Cồ, Bù Khạng, Núi Vú, Sông Mã, A Vương (Є-0₁ av), Hàm Rồng, sông Cà, Long Đại. Chúng bị chia cắt bởi các đứt gãy theo các hướng khác nhau tạo thành các khối riêng biệt. Đặc điểm chung của kiểu địa hình này là bao gồm các dạng địa hình núi thấp và trung bình với các sườn uốn lượn mềm mại, các đỉnh phần lớn có độ cao trung bình 1000-1500m. Dọc về phía hạ lưu thung lũng sông độ cao giảm xuống còn 600-700m. Sự phân bố của kiểu địa hình này thể hiện rõ nét ở các tỉnh Thanh Hoá, Nghệ An, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế. Liên quan tới kiểu địa hình này có các quá trình sườn thống trị: trượt lở, đi đầy.

3.2.4.2.6. Dãy núi xâm thực - bóc mòn uốn nếp khối tầng trên các đá trầm tích lục nguyên

Phân bố thành dãy dọc thung lũng sông Mã, sông Cà, thượng nguồn sông Gianh, sông Hương. Các dãy núi này thường phân bố xen với các khối và dãy núi cấu tạo bởi đá biến chất và trầm tích phun trào. Thành phần thạch học đá gốc cấu tạo nên chúng gồm cát kết, bột kết, sét kết, đá phiến sét chứa vôi của hệ tầng Huồi Nhị, Đại Giang, Tân Lâm, Cam Lộ

có tuổi Paleozoi. Kiểu địa hình này được hình thành do sự nâng trung bình và yếu trong thời kỳ Neogen và Đệ tứ của các đá trầm tích lục nguyên và bị chia cắt xâm thực để tạo thành nên các dãy núi thấp có độ cao phần lớn dưới 1000m với sườn có độ dốc trung bình.

3.2.4.2.7. Dãy và khối núi bóc mòn hoà tan rửa lửa trên đá cacbonát

Kiểu địa hình này chiếm diện tích nhỏ ở bắc Thanh Hoá dưới dạng dải núi thấp, cao trung bình 500-700m chạy theo hướng TB - ĐN. ở Quảng Bình chúng chiếm diện tích khá lớn tạo nên khối núi đá vôi Kê Bàn-Khe Ngang có dạng đẳng thước. Ngoài ra còn gặp một số dạng khối núi đá vôi sót phân bố trong phạm vi đồng bằng Thanh Hoá, Nghệ An. Cấu tạo nên kiểu địa hình này là đá vôi có màu xám sẫm, xám sáng dày hàng nghìn mét của hệ tầng Bắc Sơn và tập trên của hệ tầng La Khê.

Đặc trưng hình thái của kiểu địa hình này là có độ cao tuyệt đối dao động từ 200-300m ở các khối núi sót trong đồng bằng đến 1000-1200m ở khối đá vôi Kê Bàn với các sườn dốc đứng, quá trình cacxtơ diễn ra mạnh, và hệ thống các dòng chảy ngầm chiếm ưu thế. Quá trình ngoại sinh thống trị là rửa lửa, đổ vỡ, sập lở.

3.2.4.2.8. Khối núi sót bóc mòn thạch học trên các đá khác nhau

Kiểu địa hình này phân bố rải rác dọc theo đồng bằng ven biển của khu vực BTB trong đó tập trung chủ yếu ở đồng bằng Thanh Hoá và Nghệ Tĩnh được cấu tạo bởi đá xâm nhập, trầm tích phun trào, lục nguyên. Kiểu địa hình này được thành tạo trong điều kiện nằm rìa miền nâng chịu ảnh hưởng của nâng kiến tạo yếu với quá trình bóc mòn mạnh. Về hình thái chúng là các khối núi sót đứng độc lập với độ cao tuyệt đối thường từ 200-300m, sườn dốc trung bình và chia cắt ngang yếu.

3.2.4.3. Nhóm kiểu địa hình thung lũng

3.2.4.3.1. Thung lũng và trũng kiến tạo xâm thực - tích tụ cấu tạo bởi các trầm tích hỗn hợp

Đây là các thung lũng sông được hình thành bởi quá trình xâm thực trên các đứt gãy sâu. Diễn hình cho kiểu địa hình này là các thung lũng sông Cả, sông Gianh, A Sầu - A Lưới. Đặc trưng của kiểu địa hình thung lũng này là phần thượng nguồn hầu hết hẹp với 2 bên sườn khá dốc (dạng chữ V) bị xâm thực mạnh, phần trung lưu thung lũng mở rộng và bắt đầu xảy ra quá trình tích tụ các sản phẩm hỗn hợp sông-lũ. Kiểu địa hình này giữ vai trò quan trọng đối với việc phát triển kinh tế ở vùng núi.

3.2.4.3.2. Thung lũng và trũng xâm thực - tích tụ cấu tạo bởi các trầm tích hỗn hợp

Kiểu địa hình này bao gồm hầu hết các thung lũng sông suối khác trong khu vực nghiên cứu được hình thành do quá trình chia cắt xâm thực của các sông làm mở rộng các hệ thống thung lũng này. Đặc trưng của thung lũng là có dạng hẹp kéo dài, nhiều đoạn mở rộng bề ngang phát triển các bậc thềm và bãi bồi phân bố dọc 2 bên bờ sông. Kiểu địa hình này được nhân dân sử dụng vào canh tác nông nghiệp và xây dựng các điểm quần cư.

3.2.4.3.3. Thung lũng và trũng hoà tan rửa lũa trên đá cacbonat

Kiểu thung lũng này phân bố hạn chế gặp chủ yếu trong khu vực khối đá vôi Kê Bàng - Khe Ngang, sông Tróc. Chúng thường trùng với đới phá huỷ kiến tạo. Các thung lũng cacxtơ này thường có dạng hẹp kéo dài chịu ảnh hưởng của quá trình hoà tan rửa lũa bề mặt và được tích tụ bởi các sản phẩm terarosa của đá vôi. Trên bề mặt thung lũng phát triển các hố sụt cacxtơ, bên dưới thung lũng phát triển các hệ thống sông ngầm. Mặc dù chiếm diện tích không lớn song các thung lũng cacxtơ lại có ý nghĩa quan trọng đối với canh tác nông nghiệp trong vùng núi đá vôi.

3.2.4.4. Nhóm kiểu địa hình đồi và đồng bằng đồi

3.2.4.4.1. Đồi bóc mòn thạch học trên các đá xâm nhập

Gặp chủ yếu dải đồi hẹp ở tây đồng bằng Huế và một số nơi khác với diện tích không đáng kể. Về hình thái đồi có dạng lượn sóng thoải độ cao tuyệt đối trên dưới 200m, độ chia cắt sâu trung bình 50-70m, độ dốc 8-12⁰ bị chia cắt, xâm thực bởi dòng chảy. Trên bề mặt tích tụ các sản phẩm eluvi, deluvi của quá trình bóc mòn, rửa trôi. Lớp phủ thổ nhưỡng thường mỏng nên không có khả năng thấm nước mỗi khi có mưa lớn.

3.2.4.4.2. Đồi và đồng bằng đồi bóc mòn, xâm thực trên các đá trầm tích, phun trào và biến chất

Chiếm diện tích lớn và đáng kể là các dải đồi và đồng bằng đồi nằm chuyển tiếp giữa một bên là vùng núi và một bên là vùng đồng bằng ở Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Thừa Thiên Huế. Về hình thái các đồi và dải đồi có sườn thoải đỉnh bằng, độ cao tuyệt đối dao động 50-200m, phân cắt sâu trung bình 10-50m, độ dốc sườn đạt 5-8⁰ và chịu ảnh hưởng mạnh mẽ cả quá trình rửa trôi bề mặt. Lớp phủ thổ nhưỡng trên dạng địa hình đồi này thường mỏng do bị bóc mòn nên nhiều nơi gặp đất xói mòn trơ sỏi đá. Do vậy việc đầu tư phát triển các mô hình vườn rừng trên kiểu địa hình này là rất cần thiết vừa phục vụ cho phát triển kinh tế, vừa phòng chống quá trình xói mòn đất, bảo vệ môi trường.

3.2.4.4.3. Đồi bóc mòn rùa trôi trên các đá bazan

Phân bố hạn chế ở Phù Quý, Nghĩa Đàn, Vĩnh Linh được hình thành do hoạt động phun trào diễn ra chủ yếu trong thời kỳ Pleistocen giữa - Holocen (QII - QIV). Về hình thái đây là các đồi (ở Vĩnh Linh) hay dãy đồi (ở Phù Quý) có kích thước khác nhau và hình dạng từ đẳng thước đến kéo dài. Độ cao tuyệt đối của các đồi này dao động từ 50 đến 150m với sườn dốc 5-8⁰ đôi chỗ 8-12⁰, chịu ảnh hưởng của quá trình bóc mòn, rùa trôi bề mặt mạnh mẽ. Thành phần thạch học cấu tạo nên các đồi này là các đá bazan giàu olivin, bazan kiềm đôi chỗ gabbro bazan dạng bột, dạng lỗ hổng. Kiểu vỏ phong hoá thường gặp là Ferosialit có bề dày lớn 4-5m, trên là lớp phủ thổ nhưỡng dày 2-3m có màu nâu đỏ. Lớp phủ bazan này thấm nước tốt song khi đã bão hoà nước lại gây ra hiện tượng trượt trôi trên sườn. Kiểu địa hình này rất thuận lợi cho việc phát triển trồng cây công nghiệp có giá trị cao như cà phê, hồ tiêu, cao su.

3.2.4.5. Nhóm kiểu địa hình đồng bằng

3.2.4.5.1. Đồng bằng cao tích tụ - xâm thực nguồn gốc sông, sông - biển hỗn hợp

Đồng bằng cao này là tập hợp các dạng bề mặt địa hình tích tụ của các thềm sông, biển, sông - biển hỗn hợp có độ cao tuyệt đối dao động từ 10-15m đến 40-50m phân bố suốt dọc dải ven biển từ Thanh Hoá đến Bình Thuận nằm tiếp giáp với vùng đồi và đồng bằng đồi. Bề rộng của dải đồng bằng này tùy từng vị trí cũng rất khác nhau. Nơi những nhánh núi đâm ngang ra biển chúng thường hẹp chỉ một vài km. Nơi gần các cửa sông lớn, chúng rộng tới vài chục km. Cấu tạo nên đồng bằng là các trầm tích nguồn gốc sông, biển, sông biển hỗn hợp có tuổi Pleistocen. Trên bề mặt đồng bằng chịu ảnh hưởng bởi dòng chảy chia cắt và quá trình rửa trôi bề mặt. Đồng bằng cao tích tụ xâm thực này ít chịu ảnh hưởng của lũ.

3.2.4.5.2. Đồng bằng thấp tích tụ nguồn gốc sông, sông - biển, biển, đầm lầy

Cũng giống như đồng bằng cao, kiểu địa hình này cũng rất phổ biến nhưng diện tích mạnh mún hơn, chủ yếu tập trung tại các khu vực cửa sông với bề rộng vài kilomet, đôi chỗ tới 10-20km. Độ cao tuyệt đối của đồng bằng thấp hơn 10m, chúng là tập hợp của các dạng địa hình bãi bồi thấp và cao, thềm bậc I của biển, các bãi triều và các bề mặt tích tụ nguồn gốc sông - biển, biển - đầm lầy tuổi Holocen. Kiểu địa hình này thường xuyên bị ngập khi có lũ. Tuy nhiên đây là kiểu địa hình thuận lợi cho canh tác nông nghiệp và phát triển nuôi trồng thủy sản. Ngoài ra các điểm dân cư, đô thị cũng tập trung chủ yếu trên kiểu địa hình này.

3.2.4.5.3. Đồng bằng tích tụ biển - vũng vịnh

Kiểu địa hình tích tụ biển - vũng vịnh khá đặc trưng chỉ bắt gặp dọc theo dải đồng bằng ven biển Thừa Thiên Huế. Thực chất của kiểu địa hình này là tập hợp các dạng địa hình đầm phá - lagun ven bờ chưa bị bồi lấp đầy và hiện còn sót lại trong giai đoạn phát triển cuối cùng của đồng bằng kiểu lagun. Đồng bằng tích tụ biển - vũng vịnh chạy dài theo hướng TB - ĐN song song với đường bờ biển. Khoảng cách tính từ cửa sông Ô Lâu đến bờ nam đầm Cầu Hai xấp xỉ 70km, nơi hẹp nhất là ở bến đò Ca Cút - phá Tam Giang khoảng 500m, nơi rộng nhất là đầm Cầu Hai gần 10km. Độ cao trung bình của bề mặt đồng bằng (không kể phần ngập nước trong đầm phá) rất thấp chỉ 1-2m và thường xuyên bị ngập lụt khi có mưa lớn. Từ bắc xuống nam bắt đầu là phá Tam Giang vào đến cửa Thuận An là Đầm San, Đầm Chuồn, Đầm Thủy Tú, Đầm Hà Tung và cuối cùng là Đầm Cầu Hai.

Quá trình hình thành và phát triển của hệ đầm phá - lagun này chủ yếu là do sự giao động đẳng tĩnh của mực nước biển, vận động kiến tạo nâng đỡ bờ kết hợp với quá trình bồi tụ do sóng, dòng chảy ven bờ và một phần phù sa do dòng chảy của sông. Hiện nay quá trình bồi tụ lấp đầy các vũng vịnh lagun ở đây vẫn tiếp tục diễn ra. Kiểu địa hình này có tiềm năng tự nhiên to lớn đặc biệt là việc phát triển nuôi trồng thủy sản. Vì vậy đối với kiểu địa hình này khi nghiên cứu cần tập trung đầu tư sâu vào lĩnh vực này.

3.2.4.5.4. Đồng bằng tích tụ biển gió

Phân bố kéo dài dọc theo bờ biển từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế nhưng điển hình nhất là từ chân đèo Ngang đến chân đèo Hải Vân. Đồng bằng tích tụ biển gió thực chất là một tập hợp các dạng địa hình cồn cát, đụn cát có nguồn gốc biển - gió tuổi hiện đại (mv QIV³). Về hình thái, các cồn cát, đụn cát có dạng luống, dài kéo dài song song với đường bờ. Chiều rộng của dải cồn cát dao động 1-3km, có nơi tới 5-6km như ở đông bắc Triệu Phong (Quảng Trị). Dao động độ cao từ 4-5m đến 40-50m như ở phía đông Lệ Ninh (Lệ Thủy), bắc xóm Vinh (Hò Xá). Bề mặt của các cồn cát, đụn cát rộng nhưng gồ ghề, lượn sóng và có sườn không đối xứng. Sườn đón gió (về phía biển) dốc thoải từ 10-12°, sườn khuất gió (phía lục địa) dốc lớn đạt tới 20-25°. Do mới hình thành trong giai đoạn hiện đại nên đại bộ phận dải cồn cát ven biển này chịu sự tác động di chuyển do gió. Tốc độ di chuyển trung bình của các cồn cát lần vào lục địa đạt tới 2m/năm. Ngoài ra hoạt động cát bay, cát chảy lấp đồng ruộng, đường giao thông cũng thường xuyên diễn ra đặc biệt là vào mùa mưa đã gây thiệt hại đáng kể. Kiểu địa hình này là đối tượng cần quan tâm trồng rừng phòng hộ ven biển, phát triển các mô hình nông - lâm kết hợp nhằm phủ xanh diện tích cát trắng để cải thiện môi trường

sinh thái và ngăn chặn quá trình cát bay, cát chảy vốn là mối nguy cơ đe dọa tiềm tàng ở đây.

Tóm lại : Địa hình BTB tương đối đa dạng với 4 nhóm kiểu địa hình và 18 kiểu địa hình đặc trưng của khu vực. Trong số này các kiểu địa hình thuộc nhóm kiểu địa hình thung lũng, nhóm kiểu địa hình đồi và đồng bằng đồi, nhóm kiểu địa hình đồng bằng có tiềm năng tự nhiên phong phú và là những đối tượng cần quan tâm nghiên cứu để đưa ra các giải pháp phát triển kinh tế của khu vực một cách bền vững và bảo vệ môi trường.

4. Khí hậu và thủy văn Bắc Trung Bộ

4.1. Khí hậu, thời tiết

Lãnh thổ Bắc Trung Bộ có vị trí địa lý đặc biệt, đó là rìa hẹp ở phía đông nam đại lục Châu á rộng lớn, nó chạy dài theo hướng kinh tuyến, giáp với biển Đông ở phía đông. Bắc Trung Bộ nằm gọn trong khu vực nội chí tuyến bắc bán cầu. Đặc điểm địa lý ấy đã làm cho khí hậu vùng này có nhiều nét riêng biệt. Tác động của hoàn lưu tín phong ở đây không còn vai trò chủ yếu, nó bị thay thế bởi dạng hoàn lưu gió mùa với những trung tâm tác động và cơ chế hoàn toàn khác. Bắc Trung Bộ nói riêng và Việt Nam nói chung không hoàn toàn nằm trong phạm vi khống chế của một hệ thống nào trong 3 hệ thống gió mùa của Châu á (Hệ thống đông bắc Châu á, hệ thống nam Châu á, hệ thống đông nam Châu á). Nằm ở vị trí có tính chất chuyển tiếp về mặt địa lý đã đưa đến một hệ quả là: Khi thì gió của hệ thống này lấn tới, khi thì hệ thống kia phát huy ảnh hưởng. Do vậy gió mùa ở nước ta là một hệ thống phức hợp. Gió mùa đông có thể là từ trung tâm Xiberi, cũng có thể là do sự phát triển của khí lưu tây ôn đới hay tín phong Thái Bình Dương. Cũng như vậy gió mùa hạ vừa là luồng từ bắc ấn Độ Dương sang, vừa là luồng từ nam Thái Bình Dương đến và có khi cả tín phong bắc bán cầu cũng tham gia vào (Phạm Ngọc Toàn).

Việt Nam nói chung và Bắc Trung Bộ nói riêng đều nằm trong một đới khí hậu - khí hậu nhiệt đới gió mùa. Đặc trưng chủ yếu của nó là: Có một nền bức xạ nhiệt độ cao và có sự phân hóa theo mùa rõ rệt. Tác động hoàn lưu và địa hình ở đây đóng vai trò chủ đạo quyết định đặc trưng của khí hậu vùng này. Do trải dài trên gần 5 vĩ độ từ bắc đến nam, áp sát biển Đông rộng lớn và là mép rìa phía đông nam của đại lục lớn nhất hành tinh, có nhiều kiểu địa hình khác nhau lại bị chia cắt bởi các dãy núi nằm ngang nên khí hậu, thời tiết ở đây rất phức tạp: Nó vừa mang tính chất

khí hậu nhiệt đới gió mùa có mùa đông lạnh của miền khí hậu phía bắc, lại vừa mang tính chất dị thường của miền nhiệt đới gió mùa có mùa mưa - ẩm lệch của Đông Trường Sơn. Từ Đèo Ngang (Vĩ tuyến $17^{\circ}55'$ - 18° Bắc) trở ra thuộc miền khí hậu phía bắc. Do ảnh hưởng mạnh, chiếm ưu thế của gió mùa cực đới mà nhiệt độ vùng này đã hạ thấp đáng kể so với điều kiện thông thường của vĩ tuyến (chênh lệch so với trung bình vĩ tuyến đạt tới $4-5^{\circ}\text{C}$). Giới hạn tối thấp của nhiệt độ vùng này có thể tới 0°C . ở đây không có 4 mùa khí hậu phân chia theo hệ mặt trời mà chỉ có 2 mùa phụ thuộc vào mùa gió, xen giữa 2 mùa là 2 thời kỳ chuyển tiếp ngắn vào tháng 4 và tháng 10-11. Mùa đông lạnh và là thời kỳ ít mưa. Mùa hạ nóng và nhiều mưa, chỉ trong 6 tháng mùa hạ đã tập trung 85% lượng mưa toàn năm.

Do sự khác biệt về khí hậu giữa 3 tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh với khí hậu của 3 tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế rất rõ, nên thuật ngữ khí hậu Bắc Trung Bộ không đồng nhất với Bắc Trung Bộ thường dùng trong các văn bản hành chính hoặc trong khái niệm của đề án này. khái niệm khí hậu Bắc Trung Bộ chỉ những nét đặc trưng về khí hậu thời tiết của 3 tỉnh là Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh.

4.1.1. Khí hậu các tỉnh Thanh Hoá, Nghệ An và Hà Tĩnh

Về căn bản khí hậu vùng Thanh - Nghệ - Tĩnh có những nét đặc trưng của khí hậu miền Bắc, nhưng do tác động của vị trí địa lý và địa hình mà khí hậu ở đây mang tính chất chuyển tiếp giữa khí hậu miền Bắc và khí hậu Đông Trường Sơn.

- Mùa đông ít lạnh hơn so với Bắc Bộ, vì gió mùa đông bắc khi đến Nghệ An và Hà Tĩnh đã biến tính rõ rệt. Nhiệt độ trung bình mùa đông ở đây thường cao hơn miền Bắc xấp xỉ 1°C (nhiệt độ trung bình tháng I ở Thanh Hóa là $17,3^{\circ}\text{C}$, ở Vinh là $17,9^{\circ}\text{C}$, nhưng ở Hà Nội là $16,6^{\circ}\text{C}$). Tuy nhiên vùng này cũng có lúc nhiệt độ hạ xuống 0°C , và một số nơi có sương muối (Tây Nghệ An).
- Do gió mùa đông bắc thổi qua biển, làm tăng hàm lượng ẩm trong gió và do fron cực bị chặn lại trên sườn đông của dãy núi nam sông Mã và Trường Sơn mà về mùa đông ở Thanh - Nghệ - Tĩnh thường xuyên ẩm ướt. Độ ẩm trung bình trong các tháng mùa đông ở mức 85%, ngay trong tháng mưa ít nhất của mùa đông thì lượng mưa vùng này cũng đạt đến 30-40mm.
- Đặc điểm rất quan trọng của vùng này là sự xuất hiện của thời kỳ khô nóng do gió tây nam vào đầu mùa hạ. Đây là hệ quả của hiệu

ứng fơn Trường Sơn đối với gió tây nam. Vùng đồng bằng Nghệ - Tĩnh và trong các thung lũng sông Cả chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của gió này. ảnh hưởng mạnh của gió khô nóng tây nam đã làm sai lệch diễn biến của mùa mưa ẩm ở Thanh - Nghệ - Tĩnh so với khí hậu chung của toàn miền. ở đây các tháng đầu mùa hạ là các tháng khô hạn và mức độ khô hạn càng tăng lên trong các tháng tiếp theo; tháng 7 là tháng nóng nhất và có độ ẩm thấp nhất trong năm. Mùa mưa bắt đầu vào tháng 8 và nhanh chóng đạt tới cực đỉnh vào tháng 9. Mùa mưa ở đây kéo dài đến tháng 11. Tổng lượng mưa trong tháng 9 và tháng 10 bằng 40-50% tổng lượng mưa cả năm. Về mùa hạ vùng Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh gần gũi với khí hậu Đông Trường Sơn (trực tiếp là Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế). Mùa đông lạnh, khí hậu vùng này gần gũi với khí hậu phía bắc.

Có thể khái quát khí hậu vùng Thanh - Nghệ - Tĩnh với những đặc trưng sau đây:

4.1.1.1. Nhiệt độ

- ❑ Nhiệt độ trung bình năm vào khoảng 23-24°C ở đồng bằng và vùng gò đồi, lên cao về phía tây và tây bắc nhiệt độ trung bình giảm dần xuống 20°C hoặc thấp hơn (bảng 5).
- ❑ Tổng nhiệt toàn năm của vùng khoảng 8600-8700°C ở đồng bằng và vùng gò đồi, xuống 8000°C ở vùng núi phía tây.
- ❑ Số tháng có nhiệt độ trung bình < 20°C giảm dần từ Bắc xuống Nam (Thanh Hóa 4 tháng, Nghệ An, Hà Tĩnh chỉ có 3 tháng).
- Tháng lạnh nhất vùng này là tháng I có nhiệt độ trung bình từ 17-18°C (cao hơn đồng bằng Bắc Bộ 1°C), nhiệt độ tối thấp trung bình vào khoảng 15°C, ở vùng núi phía tây thấp hơn tùy nơi. Giới hạn thấp nhất của nhiệt độ có thể 0°C.
- Trong các tháng đầu mùa hạ (tháng V-VIII) nhiệt độ trung bình ở đồng bằng 27-28°C và tối cao trung bình tới hơn 33°C. Tháng VII là tháng có nhiệt độ cực đại với nhiệt độ trung bình 29-29,5°C và tối cao trung bình 33-34°C (cao hơn đồng bằng Bắc Bộ 1°C). Đặc biệt trong các thung lũng khuất ở miền núi phía tây nhiệt độ tối cao trung bình lên đến 34-35°C. Nhiệt độ tối cao có thể đạt đến giá trị cực đoan 42°C ở đồng bằng và 43°C ở các thung lũng khuất gió.

Biên độ giao động ngày đêm của nhiệt độ vùng này không lớn lắm: trung bình năm ở vào khoảng 7-6°C ở đồng bằng, 7-8°C ở vùng đồi, nhưng trong các thung lũng sâu có thể đạt tới 9-10°C. Thời kỳ có biên độ nhiệt ngày đêm cao nhất là những tháng khô nóng giữa mùa hạ (ở đồng bằng và trung du là 8-10°C, ở các thung lũng 10-12°C).

Bảng 6. Một số đặc trưng chế độ nhiệt ở Thanh - Nghệ - Tĩnh (°C)

Đặc trưng	Thanh Hóa	Vinh	Tương Dương	Hà Tĩnh
- Nhiệt độ trung bình năm	23,6	23,9	23,7	23,9
- Nhiệt độ trung bình tháng cao nhất	28,9(VI,VII)	29,5(VII)	27,9(VI)	29,4(VII)
- Nhiệt độ tối cao trung bình tháng cao nhất	32,9 (VII)	33,9(VII)	34,4(V)	33,9(VII)
- Nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất	17,4 (I)	17,9(I)	18,0(I)	18,0(I)
- Nhiệt độ tối cao tuyệt đối	42	42,1	42,7	40,1
- Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối				
- Biên độ nhiệt độ trung bình năm	5,4	4,0	3,1	7,6
- Biên độ trung bình ngày	11,5	11,6	9,9	11,4
	6,5	6,3	9,5	6,5

4.1.1.2. Chế độ mưa

Lượng mưa phân bố rất không đều cả về không gian lẫn thời gian (bảng 6).

- Về không gian: Khu vực Thanh Hóa và tây bắc Nghệ An, Hà Tĩnh mưa nhiều hơn nơi khác. Mường Xén có lượng mưa thấp nhất trong vùng và cũng thuộc loại thấp nhất trong toàn quốc (550 mm/năm).
- Về thời gian: tuy lượng mưa lớn nhưng phân bố không đều, tập trung chủ yếu vào tháng 8-10; lượng mưa 3 tháng này chiếm 50% tổng lượng mưa toàn năm. Mưa cao nhất là tháng IX. Lượng mưa trung bình tháng IX vùng này từ 400-500mm/tháng, riêng trung tâm mưa Hà Tĩnh vượt quá 600mm. Số ngày mưa lớn trong năm tương đối nhiều: 7-10 ngày mưa trên 50 mm; 2-3 ngày mưa trên 100mm; riêng Hà Tĩnh có hơn 10 ngày mưa trên 50mm; 4-5 ngày mưa trên 100 mm. Trong các ngày có bão hoặc bão kết hợp fron lạnh, lượng mưa cực đại trong 24 giờ lên đến 400-500mm, cá biệt ở Thanh Hóa lên đến 731mm. Ngược lại mùa ít mưa thường kéo dài 5-6 tháng. Mùa ít mưa bắt đầu từ tháng 11 ở nửa phía bắc, tháng 12 ở nửa phía nam và kết thúc vào tháng IV. Tháng có lượng mưa ít nhất (ở đồng bằng và trung du) là tháng II với lượng mưa trung bình là 25-30mm, trong các thung lũng khuất gió ở phía tây có thể xuống dưới 20mm và có số ngày mưa chỉ 5 ngày trong tháng.

Bảng 7. Một số đặc trưng chế độ mưa Thanh - Nghệ - Tĩnh

Đặc trưng	Thanh Hóa	Vinh	Tương Dương	Hà Tĩnh
- Lượng mưa trung bình năm (mm)	1746	1868	1345	2442
- Số ngày mưa trung bình năm	134	135	131	142
- Số lượng mưa trung bình tháng lớn nhất	396 (IX)	457 (IX)	379 (IX)	526 (IX)
- Số ngày mưa trung bình tháng lớn nhất	15 (IX)	15 (IX)	17 (IX)	16 (X)
- Lượng mưa trung bình tháng nhỏ nhất (mm)	25 (I)	45 (II)	45 (II)	84 (II)
	7 (XII)	12 (I)	4 (I)	12 (I)
- Số ngày mưa trung bình tháng ít mưa nhất	8	8	5	10
- Số ngày mưa trên 50mm	2,3	2,5	0,7	4,2
- Số ngày mưa trên 100mm				
- Lượng mưa ngày cực đại (mm)	731	484	179	570
- Lượng mưa tháng cực đại (mm)	1092	1094	607	1450
- Lượng mưa năm cực đại (mm)	3011	2725	2767	3605
- Lượng mưa năm cực tiểu	1049	987	820	1555

4.1.1.3. Năng

Số giờ nắng trung bình năm cả 3 tỉnh là 1650 giờ (tương đương đồng bằng Bắc Bộ). Mùa đông ẩm độ cao mặt trời lại thấp nên đó là mùa ít nắng nhất: tháng 2 và tháng 3 mỗi tháng chỉ có 40-60 giờ nắng. Mùa hè lúc gió Tây thịnh hành là thời kỳ nắng nhiều nhất: tháng 5 và tháng 7 có giờ nắng trên 200giờ/tháng, các tháng khác trong mùa hè đạt 150-200 giờ nắng.

4.1.1.4. Gió - Bão

Do ảnh hưởng của vị trí địa lý và địa hình, tạo nên sự khác biệt về hướng gió giữa các vùng khác nhau của Thanh - Nghệ - Tĩnh, tốc độ gió cũng khác nhau. Tốc độ gió trung bình ở đồng bằng là 1,5-2m/giây, nhưng ở các thung lũng khuất chỉ đạt dưới 1m/giây. Trái lại ở vùng ven biển tốc độ gió trung bình lên đến 2-3m/giây và rất ít khi lặng gió, tần suất lặng gió ở đây chỉ 10-15%. Tốc độ gió lớn nhất thường gặp trong các cơn bão: Vùng ven biển tốc độ gió bão lên đến 40-45m/giây có khi lên đến 48 m/giây.

Thanh - Nghệ - Tĩnh là vùng chịu ảnh hưởng trực tiếp của bão, tuy nhiên mùa bão ở đây muộn hơn chút ít so với Bắc Bộ, thường xảy ra từ tháng 7-10, nhiều nhất là tháng 9. Có thể nói, năm nào ở vùng này cũng có bão lụt.

4.1.1.5. Độ ẩm

Độ ẩm trung bình năm ở đồng bằng và trung du vùng này là 85% và 90% ở vùng cao. Thời kỳ ẩm nhất gần giống Bắc Bộ (vào các tháng cuối đông đầu hạ). Tháng có độ ẩm trung bình cao nhất là tháng 3 (88-90%). Tuy nhiên thời kỳ khô nhất ở đây không phải là đầu đông như ở Bắc Bộ mà là giữa hạ, vào lúc thịnh hành của gió Tây. Tháng 7 là tháng khô nóng nhất, độ ẩm trung bình thấp nhất (70%), ở đồng bằng và các thung lũng phía tây Nghệ An độ ẩm có thể xuống đến 60%. Điều đáng lưu ý ở đây là độ ẩm tối thấp tuyệt đối có thể xuống 15-25% trong mùa đông, gây ra do tác động mạnh của những đợt gió mùa cực đới.

4.1.1.6. Mưa phùn

Gần giống đồng bằng Bắc Bộ, mưa phùn tập trung chủ yếu trong 2 tháng (tháng 2,3) với số ngày mưa phùn mỗi tháng giảm từ Bắc vào Nam: Thanh Hóa, Nghệ An 15 ngày, Hà Tĩnh chỉ còn 6-7 ngày

4.1.1.7. Sương muối

Trong những điều kiện địa hình đặc biệt và trên vùng cao về mùa đông có thể gặp sương muối. Tuy nhiên tần xuất xuất hiện sương muối ở đây không lớn như ở Bắc Bộ.

Nhìn chung khí hậu trong phạm vi 3 tỉnh Thanh - Nghệ - Tĩnh cũng thể hiện những nét khác nhau khá rõ về khí hậu. Từ bắc xuống nam ta có thể phân biệt thành 3 khu vực nhỏ như sau:

- ❑ *Khu vực Thanh Hóa và vùng núi phía tây bắc Nghệ An.* Khí hậu vùng này mang tính chuyển tiếp với khí hậu đồng bằng Bắc Bộ. Mùa đông lạnh hơn 2 tỉnh phía trọng, gió tây khô nóng ít hơn, thời kỳ khô đầu mùa hạ không rõ rệt (số ngày nắng nóng khoảng 120-140 ngày trong đó có 10 ngày khô nóng kiểu gió Lào). Lượng mưa trung bình năm cao hơn Nghệ An (từ 1600-2000 mm/năm). Mùa mưa ở đây kết thúc sớm hơn (tháng 10). Số ngày lạnh khoảng 50 ngày. Hướng gió thịnh hành về mùa đông là hướng bắc và đông bắc, hướng gió thịnh hành mùa hạ là hướng nam và đông nam.
- ❑ *Khu vực Nghệ An.* Đặc trưng khí hậu khu vực này là sự hoạt động mạnh của gió Tây khô nóng, tạo ra thời kỳ khô hạn gay gắt đầu mùa hạ, lượng mưa trung bình năm thấp hơn Thanh Hóa và Hà Tĩnh (1400-1600 mm), càng đi lên thượng nguồn sông Cả, vào sâu trong các thung lũng phía tây, lượng mưa trung bình năm càng giảm (800-1200 mm). Riêng trung tâm khô hạn Mường Xén lượng mưa trung bình năm chỉ đạt 550mm. Nhiệt độ trung bình tháng dưới 20°C ở Nghệ An và Hà Tĩnh chỉ có 3 tháng (từ tháng XII đến tháng II), trong khi đó ở Thanh Hóa có 4 tháng nhiệt độ trung bình dưới 20°C (từ tháng XII đến tháng III). Hướng gió thịnh hành về mùa đông là hướng tây bắc rồi đến bắc hay đông bắc; hướng gió thịnh hành mùa

hạ là tây nam hay nam. Mùa mưa ở đây kéo dài hơn Thanh Hóa, thời kỳ mưa lớn bắt đầu và kết thúc chậm hơn Thanh Hóa từ 1 đến 2 tháng.

- ❑ *Khu vực Hà Tĩnh.* Tuy nhiều điểm giống với khí hậu Nghệ An, nhưng do tác động chắn gió của dãy Hoàng Sơn nên lượng mưa ở đây lớn gấp 2 lần Nghệ An. Bắc Đèo Ngang trở thành một trung tâm mưa lớn, đạt từ 2500-3000mm/năm. Số ngày lạnh ở Hà Tĩnh 30-50 ngày. Số ngày nóng 130-160 ngày trong đó có 50 ngày khô nóng kiểu gió Lào. Nhiệt độ lạnh tuyệt đối $2,8^{\circ}\text{C}$ (Hương Khê). Nhiệt độ trung bình năm $23,5-24^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ cao tuyệt đối từ $39,2-42^{\circ}\text{C}$. Lượng mưa trung bình năm 1800-2000mm/năm. Ta cũng có thể phân biệt khí hậu tỉnh này thành 3 dãy theo chiều dọc.
 - Dãy đồng bằng duyên hải có khí hậu đỡ khắc nghiệt hơn nhờ ảnh hưởng của gió biển - lục địa, nhưng bị lụt bão đe dọa nhiều nhất.
 - Dãy gò đồi ít bị tác hại của bão, nhưng thời tiết khắc nghiệt, mùa hạ nóng, mùa đông có thể có sương muối.
 - Vùng cao phía tây có lượng mưa nhiều hơn, có nhiệt độ chung thấp hơn các vùng dưới.

4.1.2. Khí hậu các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế

Ba tỉnh này thuộc miền khí hậu Đông Trường Sơn. Giới hạn phía Bắc là Đèo Ngang và giới hạn phía Nam là đèo Hải Vân. Đây là miền đất hẹp nằm gọn ở sườn đông và dốc đứng của dãy Trường Sơn. ở đây có nhiều sông ngắn xuất phát từ Trường Sơn chạy quanh co lượn qua vùng đồi và đồng bằng trước khi đổ ra biển. Chế độ thủy văn ở đây cũng rất thất thường.

Nếu 3 tỉnh Thanh - Nghệ - Tĩnh mang tính chất khí hậu miền Bắc bởi sự tồn tại của một mùa đông lạnh khác thường so với điều kiện nhiệt đới, thì khí hậu Bình - Trị - Thiên lại độc đáo bởi nét dị thường với khí hậu gió mùa trong sự phân hóa mùa mưa ẩm, nó phản ánh tác động cực kỳ quan trọng của địa hình Trường Sơn đối với hoàn lưu.

Những nét đặc trưng của khí hậu vùng này là:

- ❑ *Mùa mưa ẩm bắt đầu từ giữa mùa hạ kéo dài đến giữa mùa đông* (bảng 7), lệch pha hẳn so với khí hậu chung toàn bán đảo Đông Dương. Mùa mưa bắt đầu từ tháng VIII kéo dài đến tháng XII hay tháng I. Lượng mưa trung bình hàng năm từ 2500-3000mm ở đồng bằng và vùng đồi, trên vùng cao và phía bắc dãy Bạch Mã có thể đạt đến 3500mm/năm. Số ngày mưa trung bình năm từ 140-150 ngày. Hai tháng mưa lớn nhất là tháng X và XI, trung bình mỗi tháng từ 600-700mm. Tổng lượng mưa 2 tháng này gộp lại chiếm 45% lượng mưa toàn năm. Đây cũng là thời kỳ tập trung nhiều ngày mưa lớn,

mỗi tháng có 4-5 ngày mưa trên 50mm, trong đó có 1-2 ngày mưa trên 100mm. Lượng mưa ngày cực đại có thể lên đến 433mm

- ❑ *Mùa ít mưa bắt đầu từ tháng II và kết thúc vào tháng VIII.* Tuy nhiên ở thời kỳ này lượng mưa trung bình mỗi tháng cũng đạt từ 60-80 mm. Tháng ít mưa nhất là tháng IV (có nơi tháng II hay tháng III). Lượng mưa trong tháng này 50-60mm/tháng. Đáng chú ý là vào khoảng tháng V có lượng mưa khoảng 100mm.
- ❑ *Chế độ mưa ở Bình Trị Thiên giao động mạnh:* trong 2 tháng giữa mùa mưa (tháng 10-11) lượng mưa từng năm cũng chênh lệch so với giá trị trung bình, có năm trong 2 tháng này đo được lượng mưa lớn hơn 1200-1674mm/tháng. Phạm vi giao động lượng mưa toàn năm là đến ± 1000 mm. Giá trị lượng mưa trung bình cực tiểu là 1500mm và cực đại là 4000mm/năm.

Bảng 8. Một số đặc trưng chế độ mưa

Đặc trưng	Quảng Bình (Đ.Hới)	Quảng Trị	Thừa Thiên Huế (Huế)
- Lượng mưa trung bình năm (mm)	2112	2511	2890
-Số ngày mưa trung bình năm	129	145	144
-Lượng mưa trung bình tháng lớn nhất (mm)	566 (X)	273 (X)	673 (XI)
-Số ngày mưa trung bình tháng lớn nhất	17 (X)	20 (X)	21 (XI)
-Lượng mưa trung bình tháng nhỏ nhất (mm)	43 (II)	55 (IV)	48 (IV)
-Số ngày mưa trung bình tháng nhỏ nhất	6 (VI)	6 (VII)	7 (VII)
-Số ngày mưa trên 50 mm	9	10	14
-Số ngày mưa trên 100 mm	2,7	3,3	5,3
-Lượng mưa ngày cực đại (mm)	347	353	433
-Lượng mưa tháng cực đại (mm)	1454	1231	1674
-Lượng mưa năm cực đại (mm)	3110	3814	4319
-Lượng mưa năm cực tiểu (mm)	1448	1494	1822

- ❑ *Trong mùa hè, luồng gió ẩm thổi từ phía tây đến đã bị dãy Trường Sơn chặn lại sau khi để lại một lượng mưa ẩm khá lớn cho sườn tây, nó vượt qua núi, do tác động fơn đã đem lại cho Đông Trường Sơn một kiểu thời tiết khô nóng đặc biệt (thời tiết gió tây hay gió Lào). Vì vậy trong khi trên toàn bán đảo Đông Dương đã bước vào mùa mưa ngay khi gió mùa hạ đến, thì ở Bình Trị Thiên và Nghệ Tĩnh lại bình thành một thời kỳ rất khô nóng.*

- *Nhiệt độ trung bình năm vùng này từ 24-25⁰C ở đồng bằng và trung du, ở vùng núi từ 22-23⁰C (cao hơn Nghệ Tĩnh 1⁰C và thấp hơn Đà Nẵng 1-2⁰C). Tổng nhiệt độ toàn năm là 9000-9200⁰C ở trung du và đồng bằng, 8300-8500⁰C ở vùng núi. Những tháng giữa mùa đông tương đối lạnh (tháng 12-tháng 2), nhiệt độ trung bình những tháng này xuống dưới 22⁰C, ở đồng bằng, trung du và nhỏ hơn 20⁰C ở vùng núi. Tháng lạnh nhất (tháng 1) nhiệt độ trung bình xuống dưới 20⁰C ở đồng bằng và dưới 10⁰C ở vùng núi. Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng 1 khoảng 17⁰C ở đồng bằng và từ 13-15⁰C ở vùng núi. Giới hạn tối thấp của nhiệt độ xuống đến 8-9⁰C ở đồng bằng và 5-7⁰C ở vùng núi.*
- *Mùa hạ có 3-4 tháng (tháng 5-8) nhiệt độ trung bình trên 28⁰C. Nhiệt độ tối cao trung bình trong các tháng đó đạt 33-34⁰C và nhiệt độ tối thấp trung bình trên 24⁰C. Tháng nóng nhất là tháng 6 hay tháng 7 tùy năm. ở hai tháng này nhiệt độ trung bình tối thấp từ 29-29,5⁰C, nhiệt độ tối cao tuyệt đối từ 40-42,2⁰C. Dưới đây là bảng so sánh nhiệt độ của 3 tỉnh (bảng 8).*

Bảng 9. Đặc trưng chế độ nhiệt (°C)

Đặc trưng	Quảng Bình (Đồng Hới)	Quảng Trị	Thừa Thiên Huế (Huế)
- Nhiệt độ trung bình năm	24,4	24,9	25,2
- Nhiệt độ trung bình tháng cao nhất	29,5 (VI)	29,4 (VI)	29,2(VI,VII)
- Nhiệt độ tối cao trung bình tháng cao nhất	33,5 (VI)	34,4 (VI)	31,3 (VII)
- Nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất	19,0 (I)	19,3 (I)	20,1 (I)
- Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng thấp nhất	16,5 (I)	17,3 (I)	17,2 (I)
- Nhiệt độ tối cao tuyệt đối		39,8	39,9
- Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối	42,2		
- Biên độ năm trung bình của nhiệt độ	7,7	9,3	8,8
- Biên độ ngày trung bình của nhiệt độ	10,5	10,1	9,1
	6,4	7,2	7,9

- *Độ ẩm trung bình năm ở Bình Trị Thiên từ 85 đến 88%. Mùa ẩm kéo dài từ tháng IX đến tháng IV. Tháng ẩm nhất là tháng XII hay tháng I (Độ ẩm các tháng này 90-93%). Thời kỳ khô từ tháng V đến tháng*

VIII, độ ẩm trung bình mùa này là 75-80%. Tháng khô nhất là tháng VII, độ ẩm có thể xuống 15-20%.

- **Nắng:** Nửa phía bắc (Quảng Bình, Quảng Trị) tương đối nhiều nắng, trung bình hàng năm có tới 1800-1900 giờ nắng, nửa phía nam (Thừa Thiên Huế) ít nắng hơn, trung bình chỉ có 1500 giờ nắng trong năm. Thời kỳ ít nắng chính là những tháng mùa đông đồng thời cũng là mùa mưa, số giờ nắng mùa này chỉ là 100-120 giờ/tháng. Thời kỳ nhiều nắng từ tháng V - VIII, số giờ nắng trung bình các tháng này khoảng 200 giờ (ở Quảng Bình, Quảng Trị) và 150 giờ ở Thừa Thiên Huế. Trong tháng VII giờ nắng lên đến 270 giờ ở phía Bắc và 200 giờ ở Huế. Đặc trưng nắng ẩm được tổng kết trong bảng dưới đây (bảng 9).

Bảng 10. Các đặc trưng nắng ẩm

Đặc trưng	Đồng Hới	Quảng Trị	Huế
-Độ ẩm trung bình năm %	84	85	88
-Độ ẩm trung bình tháng lớn nhất	90 (II,III)	91 (I,XI)	93 (XII)
-Độ ẩm trung bình tháng nhỏ nhất	72 (VII)	75 (VII)	90 (VII)
-Độ ẩm tối thấp tuyệt đối	19		15
-Số giờ nắng trung bình năm	1921		1486
-Số giờ nắng trung bình tháng lớn nhất			201 (VI)
-Số giờ nắng trung bình tháng nhỏ nhất	252 (VII) 63 (II)		81 (XII)

- **Gió:** Hướng gió thịnh hành ở Bình Trị Thiên trong mùa đông là tây bắc với tần suất 40-50%; hướng gió thịnh hành mùa hạ là tây và tây nam với tần suất gần 50%. Tốc độ gió khá mạnh. Tốc độ trung bình năm khoảng 2-3m/giây ở đồng bằng trung du là 3-4m/giây ở ven biển. Tốc độ gió trong khi có bão đạt đến 40m/giây. Bình Trị Thiên là vùng chịu tác động rất mạnh của bão. Thời kỳ bão nhiều là tháng IX - X đôi khi tháng I I. Bão ở đây rất dữ dội, gây ra mưa lớn, có khi 200-300mm/24 giờ.

4.2. Đặc điểm thủy văn Bắc Trung Bộ

Trừ 2 tỉnh Thanh Hoá và Nghệ An, các tỉnh còn lại của BTB có chiều ngang rất hẹp, về phía tây có dãy núi Trường Sơn, nên các sông suối thường bắt nguồn ở vùng nội địa, từ đông Trường Sơn đổ về biển. Sông ở đây thường ngắn, dốc từ trên vùng lăm thác ghềnh đổ xuống đồng bằng

ra đến gần biển thì gặp các cồn cát cao ven biển án ngữ, nước không chảy kịp làm cho dòng sông uốn lượn quanh co, gây xói lở bờ bên này, bồi đắp bờ bên kia làm thay đổi dòng tạo nên những khúc sông chết, các đầm hồ trong đồng bằng và tạo ra các cửa sông mới. Khác với các tỉnh trên, 2 tỉnh Thanh Hoá và Nghệ An có chiều ngang rộng hơn, các sông lớn thường bắt nguồn từ trên đất Lào, khi về đến Việt Nam hợp lưu với các sông suối địa phương, tiêu biểu là sông Mã, sông Cả. Mật độ hệ thống sông ngòi ở các tỉnh BTB tương đối dày. Ví dụ: ở Thanh Hoá cũng có gần 20 con sông lớn nhỏ khác nhau và hàng trăm khe suối. Riêng tỉnh Nghệ An chỉ trong khoảng 80km bờ biển đã có 6 cửa sông của 6 con sông đổ ra biển. Hà Tĩnh có ít sông lớn nhưng có nhiều sông nhỏ nối với nhau tạo thành một mạng lưới sông chằng chịt như sông Ngàn Sâu và sông Ngàn Phố đổ vào sông La; sông Cài và sông Rào Cài đổ vào sông Đò Diệm; sông Hội và sông Rác đổ vào sông Nhượng; sông Hới Dàng, sông Cầu Từ, sông Kỳ Lợi đổ vào sông Cửa Khẩu ... ở 2 tỉnh Thanh Hoá và Nghệ An sông ngòi chảy theo hướng chủ yếu là tây bắc- đông nam, ở các tỉnh còn lại của BTB phần lớn sông ngòi chảy theo hướng tây - đông. Có một số con sông tương đối lớn như sông Đại Giang (Quảng Bình), đoạn hạ lưu sông Thạch Hãn (Quảng Trị), sông Tả Trạch (Thừa Thiên Huế) chảy theo hướng nam - bắc hoặc gần nam - bắc.

Do bắt nguồn từ những khu vực núi vừa đến cao, phía thượng nguồn sông đều rất dốc, nên mùa mưa thường xảy ra các trận lũ lớn. Mưa to và lũ lớn làm xói lở ở vùng đồi núi bồi đắp cho vùng đồng bằng, sự xâm thực của các lòng sông xảy ra mãnh liệt. Các sản phẩm do lũ mang xuống phần lớn là vật liệu thô tạo nên các bãi hình quạt proluvi ở vùng các cửa sông suối sát chân núi, đi xa hơn nữa là cát thô, sạn nhỏ bồi lấp các đồng bằng.

4.2.1. Các hệ thống sông lớn ở các tỉnh BTB

Ở các tỉnh BTB có 2 trong 9 hệ thống sông lớn ở Việt Nam là hệ thống sông Mã, sông Cả đều nằm ở Thanh Hoá, Nghệ An. Các tỉnh còn lại của BTB không có hệ thống sông lớn.

4.2.1.1. Hệ thống sông Mã

Sông Mã không nằm trọn trong địa phận tỉnh Thanh Hoá mà lưu vực của nó còn thuộc địa phận một số tỉnh phía bắc Việt Nam và nước bạn Lào. Theo các nhà địa lý, sông Mã có tổng chiều dài 512km, diện tích toàn lưu vực là 28.400km². Trong đó có đoạn dài 102km chảy qua địa phận Lào với diện tích lưu vực là 10.800km². Sông Mã có 2 nguồn: nguồn thứ nhất từ vùng núi Pu Huổi Long (cao 2178m) ở phí tây Tuần Giáo (Lai Châu) đổ xuống; nguồn thứ hai từ sườn bắc Pu Sam Sao (cao 1897m) đổ về. Dòng chảy của sông Mã theo hướng tây bắc- đông nam qua Sầm Nưa

(Lào) rồi vào Thanh Hoá và đổ ra biển ở cửa Lèn, cửa Lạch Trường, cửa Hói. Hệ thống sông Mã có khoảng 90 phụ lưu tới cấp 4. Đáng chú ý nhất là phụ lưu sông Chu. Phụ lưu này bắt nguồn từ dãy Pu Pan ở Sầm Nưa (Lào) có chiều dài 325km với diện tích lưu vực 7580km², nhưng ở Việt Nam chỉ có 160km chiều dài với lưu vực 1010km². Sông Chu chảy song song với sông Mã và chỉ đổ vào sông Mã cách cửa sông khoảng 25km ở ngã ba Bông.

Sông Mã có lượng nước trung bình, lưu lượng bình quân tại Cẩm Thủy là 341m³/s tương đương với tổng lượng dòng chảy là 10,8 triệu m³/năm. Nếu tính cả các phụ lưu thì lưu lượng bình quân lên đến 526 m³/s, tương đương với tổng lượng dòng chảy là 16,6 triệu m³/năm. Mô đun dòng chảy của hệ thống sông Mã tương đối nhỏ và phân bố khá đồng đều trên toàn lưu vực: trên sông Mã tại Cẩm Thủy là 19,5 l/s/km²; trên sông Chu tại Xuân Khánh 19,4 l/s/km². Thủy chế của sông Mã tương đối đơn giản. Mùa lũ dài 5 tháng (VI - X), lượng nước mùa này chiếm 75% tổng lượng nước cả năm. Tháng VIII là tháng đỉnh lũ tại Cẩm Thủy chiếm 21%. Mùa lũ trên sông Chu cũng vào tháng VIII, nhưng độ tập trung nước lớn hơn, mùa lũ tại Xuân Khánh chiếm 88% tổng lượng nước trong năm, đỉnh lũ ở đây lùi đến tháng IX và chiếm 78%. Mùa cạn nước dài 7 tháng ở sông Mã (XI - V) và chiếm 25% tổng lượng nước, tháng kiệt nhất là tháng IV ở Cẩm Thủy chiếm 2,1%, nhưng ở sông Chu mùa cạn chỉ chiếm 12% tổng lượng nước và tháng kiệt nhất là tháng III tại Xuân Khánh chỉ chiếm 0,8%. Chế độ thủy chế ngay trên một hệ thống sông cũng khác nhau giữa các phụ lưu. Thủy chế có sông Chu khắc nghiệt hơn ở sông Mã. Từ lâu nhân dân ta xây dựng đập Bái Thượng là để điều tiết nước ở sông Chu phục vụ cho sản xuất nông nghiệp (xem Vũ Tự Lập, 1999).

4.2.1.2. Hệ thống sông Cả

Cũng như sông Mã, sông Cả nằm ở địa phận cả 2 nước là Việt Nam và Lào. Chiều dài chung của sông là 531km với tổng diện tích lưu vực là 27.700km², trong đó đoạn chảy trên đất Lào dài 170km với diện tích lưu vực 9470km². Sông Cả bắt nguồn ở 2 nơi: nguồn thứ nhất là Nậm Non từ dãy Pu Lôi xuống và nguồn thứ 2 ở Nậm Mô từ cao nguyên Trấn Ninh đổ về. Toàn bộ hệ thống sông Cả có 150 phụ lưu phát triển đến cấp 3. Trong đó có các phụ lưu quan trọng là sông Con bên tả ngạn từ núi Pu Hoạt xuống và sông Ngàn Phố - Ngàn Sâu bên hữu ngạn từ sườn núi Bà Mụ - Rào Cỏ đổ về.

Lưu lượng của sông Cả tương đối lớn, mô đun dòng chảy của cả hệ thống vào khoảng 33 l/s/km² với tổng lượng nước khoảng 24,7 tỷ m³/năm. Nhưng lượng nước phân bố không đều trên hệ thống sông: tại Mường Xén có mô đun dòng chảy là 26,7 l/s/km² tại Yên Thượng là 22,3

l/s/km², nhưng tại Quý Châu lên đến 47,7 l/s/km² và tại Hoà Duyệt 64,9 l/s/km² và đặc biệt là tại Trại Trọ trên sông Tiên, một nhánh của sông Ngân Sâu là 76,3 l/s/km².

Khác với sông Mã, thủy chế của sông Cả khá phức tạp, không đồng nhất. Trên sông Cả tại Yên Thượng có mùa lũ từ tháng VII đến tháng XI kéo dài 5 tháng chiếm khoảng 70% tổng lượng nước cả năm và tháng lũ cực đại vào tháng IX chiếm 20% lượng nước năm. ở sông Hiếu thì mùa lũ sớm hơn từ tháng VI đã có lũ và kéo dài đến tháng XI. Mùa lũ ở sông này kéo dài đến 6 tháng, tháng đỉnh lũ là tháng IX. Đi xa hơn xuống phía nam, tại Hoà Duyệt trên sông Ngân Sâu thì thủy chế đã thay đổi đáng kể: vào tháng V-VI đã xuất hiện tiểu mãn và mùa lũ chính rút ngắn chỉ còn 3 tháng và muộn hơn (từ tháng IX đến tháng XI) tháng lũ cực đại vào tháng IX hoặc X. Mùa cạn trên sông Cả kéo dài từ tháng XII đến tháng VI năm sau, lượng nước mùa này chỉ chiếm 30% tổng lượng nước cả năm. Tháng kiệt nước nhất là tháng III hoặc tháng IV tùy theo năm, lượng nước tháng này chiếm khoảng 2%.

Nhìn chung về lượng nước ở sông Cả phong phú hơn sông Mã, mùa khô kiệt ở đây cũng ngắn hơn và lượng nước trong tháng kiệt nhất cũng cao hơn tháng kiệt nhất ở sông Mã.

4.2.2. Các hệ thống sông nhỏ ở BTB.

Ngoài 2 hệ thống sông lớn nằm ở 2 tỉnh Thanh Hoá và Nghệ An, ở các tỉnh BTB còn có các hệ thống các sông nhỏ. Hệ thống sông nhỏ tuy ngắn, lưu lượng nước không thật lớn, nhưng lại rất quan trọng với vùng đồng bằng, vùng gò đồi và vùng ven biển ở các tỉnh. ở đây có thể kể đến các hệ thống sau:

4.2.2.1. Hệ thống sông duyên hải bắc Nghệ An (gọi theo cách sắp xếp của Vũ Tự Lập, 1999)

Ở đây có 2 sông quan trọng là sông Hoàng Mai dài 35 km với lưu vực 363km² và sông Hữu Bằng còn gọi là sông Bùng dài 48 km với lưu vực 753km². Ngoài ra còn có các sông ngắn khác như sông Khe Dưa, sông Độ Ông, sông Dừa. Tổng lượng nước toàn khu vực khoảng 1,6 tỷ m³. Mùa lũ từ tháng XI đến tháng X, lũ lớn nhất có thể ở tháng VIII đến tháng X, lũ cực đại nằm ở tháng IX. Mùa cạn ở đây từ tháng XI đến tháng V năm sau, 3 tháng cạn nước là tháng II, III, IV, tháng kiệt có thể ở tháng III hoặc tháng IV.

4.2.2.2. Các hệ thống sông Duyên Hải Bình - Trị - Thiên

Ba tỉnh Bình - Trị - Thiên tuy không có hệ thống sông lớn nhưng hệ thống sông nhỏ ở đây có lượng nước tương đối lớn. Các con sông quan trọng ở vùng này là:

- **Sông Gianh** (còn gọi là sông Rào Nậy) dài 158 km với lưu vực là 4680 km². Sông Gianh bắt nguồn ở sườn núi Phu Cô Pi (cao 2017m) có nhiều suối chảy ra từ khối núi đá vôi Kê Bàng. Mặc dầu có một số đoạn uốn khúc quanh co, nhưng hướng chảy chủ yếu là tây bắc - đông nam và đổ ra biển ở cửa sông khá rộng. Lưu lượng nước trung bình của sông Gianh tại trạm Đồng Tâm là 64,8 m³/s, lưu lượng cực tiểu là 7,5m³/s. Tổng lượng nước trung bình năm là 8,42 tỷ m³, trong đó dòng chảy mặt chiếm 6,89 tỷ m³, dòng chảy ngầm chỉ có 1,53 tỷ m³. Mùa lũ ở sông Gianh kéo dài từ tháng IX đến tháng XI. Tổng lượng nước tại trạm Đồng Tâm về mùa này chiếm khoảng 62,5% tổng lượng nước cả năm. Lũ cực đại nằm ở tháng IX, chiếm 25,4% lượng nước cả năm. Mùa cạn kéo dài đến 9 tháng, chiếm 37,5% tổng lượng nước. Thời gian cạn nước nhất từ tháng II đến tháng IV, lượng nước mùa này chỉ chiếm khoảng 7,6%, tháng kiệt nhất là tháng IV chỉ chiếm 2,2% tổng lượng nước.
- **Sông Nhật Lệ**. Sông này do sông Đại Giang và sông Kiến Giang hợp thành, dài 96km với diện tích lưu vực 2647km². Sông Đại Giang chảy từ vùng núi Pu Sa Vía - Động Châu xuống, ở thượng và trung lưu có nhiều thác ghềnh, độ dốc của dòng sông lớn dễ gây ra lũ. Tổng lượng nước năm của sông Nhật Lệ khoảng 4,98 tỷ m³, trong đó dòng trên mặt là 4,04 tỷ m³ và dòng ngầm là 0,94 tỷ m³. Mùa lũ ở sông Nhật Lệ từ tháng IX đến tháng XII. Tại trạm Tám Lu lượng nước trong 3 tháng này chiếm 76,8% tổng lượng nước. Lũ cực đại ở tháng X chiếm 26,4% tổng lượng nước trong năm. Mùa cạn nước kéo dài từ tháng I đến tháng VIII chỉ chiếm 23,2% tổng lượng nước. Tháng kiệt nhất là tháng IV chỉ chiếm 1,7% tổng lượng nước.
- **Sông Bến Hải**. Sông này dài 65km với lưu vực 809km². Sông bắt nguồn từ khu vực Động Châu có độ cao 1257m. Khi xuống đồng bằng nó mang tên Bến Hải và đổ ra biển tại cửa Tùng. Các phụ lưu ở thượng nguồn là sông Sa Lung, sông Rào Thành. Các phụ lưu ở đồng bằng là sông Cánh Hòm. Hướng sông chảy từ tây sang đông. Lưu lượng trung bình năm là 43,4m³/s, lưu lượng lớn nhất vào tháng IV. Nơi có lưu lượng lớn nhất là Gia Voong 2120m³/s. Địa hình vùng này tuy không phức tạp lắm, nhưng do sông ngắn và thẳng lại chảy qua vùng nhiều đồi trọc nên dòng chảy hình thành nhanh, tốc độ lớn dễ gây ra lũ lụt đột ngột.
- **Sông Thạch Hãn** (sông Quảng Trị). Đây là sông lớn nhất của Quảng Trị, có chiều dài 156 km với diện tích lưu vực 2660km². Sông này đã cướp dòng sông Dakrông, phụ lưu xưa kia của sông Xê Pon từ vùng núi Tà Rụt chảy xuống. Lưu lượng dòng chảy toàn phần của sông Thạch Hãn là 4,25 tỷ m³, trong đó dòng chảy mặt là 3,32 tỷ m³ và dòng chảy ngầm là 0,93 tỷ m³. Sông Thạch Hãn có 2 nhánh lớn là

sông Hiếu ở phía bắc và sông Thạch Hãn ở phía nam. Hai nhánh này gặp nhau ở Thượng Nghĩa và đổ ra biển tại Cửa Việt. Nhánh Thạch hãn có quy mô lớn hơn, bắt nguồn từ động Sa Mui (cao 1613m) và động Voi Mẹp (cao 1701 m).

- **Sông Ô Lâu** (sông Mỹ Chánh). Đây là một nhánh của sông Hương, nó được hợp bởi 2 nhánh sông chính là sông Ô Lâu ở phía nam và sông Mỹ Chánh ở phía bắc. Chiều dài sông là 65km, diện tích lưu vực là 900km². Sông chảy vào phía Tam Giang và đổ ra biển ở cửa Thuận An thuộc địa phận tỉnh Thừa Thiên Huế.
- **Sông Hương**. Sông này dài 104km với diện tích lưu vực là 2690 km². Sông Hương gồm 2 nguồn là Tả Trạch và Hữu Trạch từ dãy núi ranh giới giữa Thừa Thiên Huế và Quảng Nam. Thượng lưu sông Hương rất dốc, vì thế sông bị đào lòng dữ dội, bờ sông thường dốc đứng, lởm thác ghềnh, nhưng khi xuống đồng bằng sông Hương thay đổi tính chất mạnh mẽ, trở thành hiền hoà. Sông Hương đổ ra biển ở cửa Thuận An. Tổng lượng dòng chảy của sông Hương hàng năm là 6,2 tỷ m³, trong đó dòng chảy mặt là 5,18 tỷ, dòng chảy ngầm là 1,02 tỷ. Mùa lũ trên sông Hương từ tháng IX đến tháng XII, lũ cực đại là tháng X. Mùa cạn từ tháng I đến tháng VIII, cạn nhất là tháng III, IV và VII, kiệt nhất vào tháng IV.
- Hàm lượng phù sa của sông ngòi BTB cũng rất thấp chỉ từ 3-4 tháng mùa mưa là nước có màu đục, thời gian còn lại trong năm hầu hết nước trong xanh. Trong số các sông lớn ở BTB, lượng phù sa của sông mã còn tương đối cao, khoảng 402g/m³, tương ứng với tổng lượng phù sa là 4,35 triệu tấn/năm. Tổng lượng phù sa của sông Cả là 3,5 triệu tấn/năm. Các sông còn lại có lượng phù sa đều dưới 1 triệu tấn/năm. Trong khi đó lượng phù sa sông Hồng là 120 triệu tấn/năm. Do đó các đồng bằng phù sa của các tỉnh BTB kém màu mỡ, đất thường có màu xám hay nâu xám.

5. Đặc điểm lớp phủ đất vùng gò đồi Bắc Trung Bộ

5.1. Các quá trình hình thành và thoái hoá đất các tỉnh Bắc Trung Bộ

Sự hình thành lớp phủ thổ nhưỡng các tỉnh Bắc Trung Bộ cũng chịu ảnh hưởng và tác động của quá trình tự nhiên và quá trình nhân tác. Trong quá trình tự nhiên có cơ chế hoạt động tương tác giữa sông và biển giữ vai trò chủ đạo, còn quá trình nhân tác cũng có vai trò quan trọng trong quá trình thành tạo đất.

5.1.1. Quá trình xói mòn, rửa trôi

Quá trình xói mòn rửa trôi do nước của vùng nghiên cứu xảy ra mạnh mẽ vào mùa mưa hàng năm. Theo kết quả xác định xói mòn tiềm năng đất Việt Nam thông qua phương trình Wischmeies - Smith cho thấy xói mòn tiềm năng của vùng nghiên cứu nhiều nơi đạt hàng ngàn tấn/ha/năm (Nguyễn Văn Nhung 1977). Tiềm năng xói mòn theo lưu vực cũng cho kết quả tương tự (Nguyễn Lập Dân - Vũ Thu Lan 1988). Quá trình xói mòn do nước mạnh nhất ở vùng đồi núi thuộc sườn Đông Trường Sơn. Tại đây độ dốc, chiều dài sườn và lượng mưa đều lớn. Đất xói mòn trở sỏi đá là hệ quả của quá trình này. Vật liệu xói mòn cũng gây hệ quả tích tụ nâng cao lòng sông và vùi lấp đất canh tác đồng bằng.

Tầng dày đất đồi núi của vùng phổ biến <50cm và nhiều nơi <30cm. Đặc biệt có thể quan sát thấy những diện tích lớn đất có đá lộ, đá lăn... chính vì vậy mặc dù tổng lượng mưa ở vùng đồi khá cao, song khả năng dự trữ điều tiết nước kém, nên tình trạng "chưa mưa đã lụt" liên tiếp xảy ra. Quá trình xói mòn rửa trôi vùng gò đồi diễn ra rất mạnh mẽ. Nhiều tầng đất mặt bị xói mòn rửa trôi trở sỏi sạn. Các chất hữu cơ và chất dinh dưỡng bị rửa trôi dẫn đến đất bạc màu thoái hoá. Đặc biệt trên nhiều vùng gò đồi Bắc Trung Bộ xuất hiện các khe xói, rãnh xói chia cắt mặt đất.

5.1.2. Quá trình thổi mòn và di chuyển cát do gió

Phổ biến ở vùng duyên hải. Đặc biệt trên các vùng cát, nơi có lượng mưa thấp và hứng chịu gió biển, gió núi. Tốc độ gió mạnh 8-13m/s, càng làm tăng khả năng bốc hơi của khu vực. Các cồn cát di chuyển sâu vào đất liền. Vào mùa khô, nóng, ở khu vực rừng bị phá nhiệt độ mặt đất tăng 25-45%, nhiệt độ không khí tăng 3-10% và tốc độ gió có thể tăng gấp 5-6 lần. Tính khắc nghiệt của môi trường tăng cường giống với sa mạc. Vai trò của gió còn tác động sâu vào vùng đất xám bạc màu trước núi. Do cấu trúc đất bề mặt bị "bạc màu", bị phá vỡ tơi bở nên thường bị gió cuốn tạo thành các cơn lốc bụi di chuyển. Các đám bụi bị bóc mòn từ nơi này, lại tích đọng ở nơi khác dưới dạng bụi tựa "hoàng thổ"

5.1.3. Quá trình Feralit và hình thành kết von đá ong (laterit hoá)

Đây là quá trình phong hoá thành tạo đất điển hình và phổ biến ở vùng nhiệt đới ẩm. Do có lượng nhiệt ẩm cao, phong hoá sâu sắc, các cation kiềm và kiềm thổ bị rửa trôi dẫn đến tích lũy tương đối và tuyệt đối các secquioxýt (R_2O_3) trong đất. Trong các secquioxýt đáng chú ý là Fe, Al, Mn... Đất chua và có tỉ lệ (SiO_2/R_2O_3) Ω 2; độ no bazơ thấp và giàu khoáng Kaolinit.

Sự kết tủa sắt nhôm trong phẫu diện đất là khởi đầu của quá trình đá ong hoá trong đất. Quá trình này thấy rất phổ biến trên các loại đất phù sa cổ, đất xám bạc màu phân bố ven rìa đồng bằng tiếp giáp với vùng đồi gò Bắc Trung Bộ.

Quá trình hình thành đá ong (laterit hoá) là quá trình tích tụ tuyệt đối secquioxýt phổ biến ở vùng đồi tiếp giáp đồng bằng với diện tích hàng chục ngàn ha. Sự có mặt của các tầng đá ong dày đặc vừa thể hiện tính đối diện hình vừa thể hiện điều kiện phi địa đới của khu vực. Sự tích tụ tuyệt đối và tương đối các secquioxýt được xác định đã trải qua trong các chu kỳ địa chất khác nhau. Nhiều nơi ở các huyện ven biển đá ong lộ lên mặt đất và được khai thác làm vật liệu xây dựng. Hầu hết các đất xám bạc màu trên phù sa cổ có xuất hiện kết von và đá ong. Tầng đá ong đã tạo thành mặt chắn địa hoá cắt đứt mối quan hệ của tầng đất với mẫu chất bên dưới. Những nơi đá ong lộ trên mặt, đất trở thành xương xẩu và nghèo dinh dưỡng. Quá trình hoang hoá thể hiện rõ nét nhất là vào mùa khô.

Các cồn cát dụn cát ven biển mới được hình thành, đất còn trơ, phẫu diện đất chưa phân hoá, các tầng đất từ trên xuống dưới còn đồng nhất. Nhưng trên đất cát đã hình thành từ lâu và trồng trọt, canh tác nhiều năm, trong phẫu diện đất các tầng đất đã phân hoá rõ rệt. Tầng trên là tầng canh tác, đất có màu xám đen hoặc xám thẫm, thành phần cơ giới cát mịn hơn, hàm lượng chất hữu cơ tăng dần, độ phì cao hơn nhiều so với tự nó có. Tầng dưới là tầng đẻ cây màu từ vàng nhạt đến vàng đỏ, đậm nhạt khác nhau, nơi chắt màu nhạt hơn, những nơi tối đậm hơn. Độ dày của tầng này phụ thuộc vào mực nước ngầm cao hay thấp. Mực nước ngầm cao thì tầng mỏng, mực nước ngầm thấp thì tầng dày. Màu vàng đỏ trong tầng này của đất cát biển là do sự tích tụ sắt nhôm từ nước ngầm đưa lên. Như ta đã biết đá mẹ của đất cát biển là những hạt cát tương đối thuần chất chủ yếu là SiO_2 , nhưng cũng chứa một lượng không lớn các khoáng khác. Dưới tác động mạnh mẽ của sự nung nóng và độ ẩm của vùng nhiệt đới ẩm các khoáng đó bị phong hoá, phân giải, giải phóng ra các hợp chất của Fe, Al, Ti, Mn, S, K, P... hoà tan trong nước. Nhưng trong đất cát biển lượng sắt nhôm không nhiều chỉ dưới 1%, không đủ số lượng để tích tụ lại trong đất. Như vậy lượng sắt nhôm đó là do nước ngầm mang từ xa tới. Vào mùa khô nước ngầm dâng lên tầng trên mang theo các chất hoà tan, gặp tầng thông thoáng sắt nhôm bị oxy hoá thành Fe_2O_3 và Al_2O_3 bám vào các hạt cát. Nếu lượng nhôm nhiều thì đất có màu vàng nhạt, nếu sắt nhiều thì có màu vàng đỏ, nếu mangan nhiều thì đất có những vệt màu đen... Những nơi tối thoáng, sẽ tích tụ sắt nhôm và mangan nhiều hơn, tạo thành các cục kết von trong đất cát.

Hiện tượng có kết von vàng đỏ trên đất cát biển chỉ thấy trên đất cát trồng các cây hoa màu, các cây trồng cạn có mực nước ngầm nông từ 0,5 đến 1m.

5.1.4. Quá trình nhân tác

Lịch sử khai thác đất của vùng đã trải qua phương thức du canh, đốt nương làm rẫy và chăn thả đại gia súc lâu đời của các dân tộc. Do thuận tiện giao thông nên rừng và đất rừng ở đây được khai thác sớm. Quanh các khu định cư, đô thị hoá tình trạng thoái hoá đất và khô hạn diễn ra mạnh nhất. Ngoài ra các cuộc chiến tranh kéo dài cũng là nguyên nhân của tình trạng thoái hoá đất. Tình trạng phá rừng vẫn đang tiếp diễn.

Điều kiện phát sinh đất của vùng gò đồi Bắc Trung Bộ đã chứa đựng nguy cơ và tiềm năng thoái hoá mạnh của lớp phủ thổ nhưỡng. Bởi vậy quá trình thoái hoá đất hiện tại diễn ra nhanh và sâu sắc do tác động của con người. Cường độ của các quá trình thoái hoá cũng diễn ra theo nhịp điệu mùa. Mùa mưa là quá trình xói mòn, rửa trôi, sạt lở vùi lấp do nước, còn mùa khô là quá trình cát bay, cát chảy và nhiễm mặn. Tính chất khô ẩm theo chu kỳ cũng làm tăng cường quá trình laterit thành tạo đá ong kết von.

Đất cồn cát, đụn cát, ven biển Bắc Trung Bộ là những loại đất có thành phần cơ giới nhẹ, nghèo các chất dinh dưỡng, tính chất giữ nước kém, tăng nhiệt độ nhanh, độ bốc hơi lớn. Tất cả các tính chất đó đều không có lợi cho sự sinh trưởng của cây trồng trong sản xuất nông nghiệp.

Những nơi có địa hình cao hơn là những điểm quần cư có vườn tược với những cây trái như dừa, xoài, mít, cam, quýt, nhãn, na buri... Nơi địa hình thấp hơn nhưng có khó khăn về thủy lợi là những vùng trồng hoa màu thực phẩm như các loại rau và đỗ đậu, các loại cây lương thực như ngô, khoai lang, khoai tây, sắn, các cây công nghiệp ngắn ngày như mía, bông, lạc, vừng... Đất phù sa được khai thác trồng lúa nước khá lâu đời. Mỗi loại đất đều có loại cây trồng thích hợp.

Trên các cồn cát, đụn cát ven biển có hàng trăm km chiều dài các dải phi lao tiếp tục được trồng để ngăn chặn các cồn cát di động, lấn chiếm đồng ruộng, đường sá và vườn tược. Khi các cồn cát đã ổn định, đất cũng được cung cấp một lượng lớn chất hữu cơ do thân, lá, rễ cây hàng năm rụng xuống. Độ ẩm đất tăng dần và biến thành đất sản xuất nông nghiệp. Các rừng phi lao ven biển càng tạo cảnh quan và môi trường sạch đẹp cho các bãi tắm phục vụ du lịch.

Tuy nhiên để có năng suất cây trồng cao và cải tạo đất con người đã phải bỏ ra bao công sức và kinh nghiệm sản xuất của mình như bón nhiều phân hữu cơ: phân chuồng, phân xanh, bón đất thịt, trồng luân canh các cây họ đậu, và cách chăm sóc tưới tiêu hợp lý cho cây trồng.

Vùng sát ven biển người ta còn dùng các loại rong biển, bèo để bón lót dưới luống đất, tạo độ ẩm lâu dài cho đất tăng thêm chất hữu cơ và phân bón như nhân dân ở Nghệ An và Quảng Bình đã làm.

Các điểm quần cư, đô thị tập trung phần lớn ở vùng gò đồi và ven biển đã làm thay đổi cấu trúc lớp phủ thổ nhưỡng của khu vực và cũng là tác nhân gây thoái hoá ô nhiễm đất. Nhân tác thực sự trở thành một quá trình quyết định trong hình thành và thoái hoá đất ở khu vực.

5.2. Cấu trúc địa lý thổ nhưỡng vùng gò đồi Bắc Trung Bộ

Theo phân vùng địa lý thổ nhưỡng Việt nam (Khoa học đất - 1993) có thể thấy các đơn vị đất vùng gò đồi chính sau bắt đầu từ Thanh Hoá:

- 5.2.1. Vùng gò đồi đất bạc màu, đất phù sa cổ sông Mã - sông Chu rìa châu thổ đồng bằng Thanh Hoá
- 5.2.2. Vùng gò cát Quảng Xương, Tĩnh Gia Thanh Hoá
- 5.2.3. Vùng đồi gò đất feralit vàng đỏ trên sa thạch và đất đỏ bazan Như Xuân
- 5.2.4. Vùng gò cát biển vỏ sò Diễn Châu (Nghệ An)
- 5.2.5. Vùng đồi gò cát biển cũ Hà Tĩnh
- 5.2.6. Vùng đồi gò đất bạc màu Yên Thành
- 5.2.7. Vùng đồi gò đất feralit đỏ vàng trên sa phiến thung lũng sông Con
- 5.2.8. Vùng gò cồn cát Quảng Bình - Vĩnh Linh
- 5.2.9. Vùng gò đất feralit vàng nhạt trên sa diệp thạch và granit Bình Trị Thiên.
- 5.2.10. Vùng đồi gò đất feralit nâu trên bazan Do Linh, Cam Lộ, Hương Hoá

Vai trò của vùng gò đồi được nổi trên nền cấu trúc thổ nhưỡng mỗi đồng bằng lưu vực sông riêng biệt. Đặc điểm cấu trúc đất vùng gò đồi rất khác nhau ở từng lưu vực sông khi tương tác với biển.

Vùng gò đồi Thanh Hoá bao gồm 3 loại: rìa Bắc và Tây Bắc của đồng bằng châu thổ là các gò đất cao trên phù sa cổ của sông Mã, sông Chu. Các đồi gò đất được phân cắt bậc thêm sông cổ cao 10-15m. Loại thứ hai là các đồi sót 200-300m cấu tạo bằng nhiều loại đá mẹ khác nhau từ đá phun trào (diaba, spilit, tuf) đến đá vôi, cát kết, đá phiến...Loại thứ ba là các cồn cát vùng duyên hải. Các cồn cát cao trung bình 3-4m, có nơi cồn cát cao tới 7m. Các cồn cát gắn kết với nhau như con đê thiên nhiên ngăn giữa biển và đồng bằng phù sa. Cồn cát mở rộng ở Nga Sơn, Quảng Xương tới 5km. Xuống phía Nam cồn cát thu hẹp chỉ còn 1-1,5km và phù sát chân đồi núi ở Tĩnh Gia (ranh giới với Nghệ An). Sự tranh chấp giữa thành tạo cát biển và phù sa luôn diễn ra hàng năm theo mùa. Đất gò đồi phần lớn chua và bạc màu.

Vùng gò đồi Nghệ Tĩnh lần dần ra sát biển bao gồm các đồi cấu tạo bằng đá cuội kết, cát kết, phiến sét xen núi đá vôi. Đồi núi trọc, đất đai bị xói mòn trơ sỏi đá. Đặc trưng đáng chú ý ở đây là các gò đồi bậc thềm biển cổ cấu tạo bằng cát vỏ sò dày 4-5m. Chiều cao của các gò cát vỏ sò này từ 6-11m như ở Diễn Châu. ở duyên hải huyện Kỳ Anh còn cát cao đến 15m và ở Thạch Hà gò cát sò biển cao tới 12m. Phía Nam Cửa Nhượng đồi cao 200-400m, phía Đông tam giác châu sông Cả là các cồn cát lớn ở Nghi Lộc, còn về phía Tây là gò đồi bazan Phù Quỳ. Các gò đồi phía Tây mang dấu tích bề mặt san bằng bán bình nguyên cổ như đồi núi thấp Hương Khê thuộc lưu vực sông Ngàn Phố, Ngàn Sâu đồi cao 200-300m cấu tạo bằng nhiều loại đá khác nhau như đá phiến, bột kết, cát kết riolit, đá vôi...huyện Kỳ Anh là đất cuối phía Nam của Hà Tĩnh giáp với đèo Ngang thuộc Hoành Sơn. Cấu trúc đất ở đây được nâng lên tạo độ tương phản lớn: Sát biển là dải đất mặn khá rộng tiếp đến là các cồn cát dụn cát cao tới 15m và phía Tây các cồn cát là các gò đất có đỉnh khá bằng phẳng cấu tạo bởi trầm tích hỗn hợp. Đất ở đây bị bạc màu nghèo mùn với lớp phủ thực vật là cỏ thấp và sim mua. Khu đồi thấp Đèo Ngang của Hoành Sơn ăn ra sát biển. Đất đồi bị xói mòn rửa trôi mạnh, nhiều nơi trơ sỏi đá.

Cấu trúc đất vùng gò đồi Bình Trị Thiên cũng khá đa dạng. Khu vực Quảng Bình sát chân Trường Sơn Bắc là dải đồi thềm do cát xẻ mài mòn cao từ 15-20m đến 40-45m. Đất tầng mỏng, thực vật lùm bụi thưa thớt bao gồm sim mua và cây chịu hạn tiếp đến dải đồng bằng nhỏ hẹp và các cồn cát dụn cát phát triển. Các cồn cát cao từ 20-30m đến 50-60m có dạng lưỡi liềm nối tiếp tạo thành dãy liên tục theo hướng Tây Bắc - Đông Nam (thẳng góc với hướng gió Đông Bắc). Hàng năm các cồn cát di chuyển vào đất liền trung bình 15-30m (đôi khi 100m/năm). Các dụn cát cao và di chuyển vùi lấp nhà cửa, ruộng vườn đường xá. Đặc biệt ở khu vực Đồng Hới đến Vĩnh Linh chiều rộng các gò dụn cát lớn tới 5-6km tạo nên một quang cảnh hoang mạc hoá. Khu vực Quảng Trị bên cạnh đồng bằng hẹp có diện tích 510km² chạy dài 66km dọc thung lũng sông Cam Lộ còn có các đồi trên đá bazan Vĩnh Linh - Cam Lộ cao 70-100m lần ra phía biển. Đất trên bazan màu nâu đỏ, nâu xám khá dày với cây trồng khá trù phú. Đi sâu vào phía Tây đồng bằng Thừa Thiên thuộc lưu vực sông Hương bắt gặp các đồi thềm bán bình nguyên cổ bị chia cắt trên nền phù sa cổ. Dải đồi nhỏ hẹp nép chân các khối núi hùng vĩ của Trường Sơn ăn ra sát biển. Nhìn chung khu đồi ven chân núi Quảng trị và Thừa Thiên đều là những bậc thềm phù sa cổ. Đất nghèo dinh dưỡng nhiều nơi xói mòn trơ sỏi đá. Lớp phủ thực vật là cây bụi gai chịu hạn và sim, mua, chổi rành...

Như vậy cấu trúc địa lý thổ nhưỡng của vùng gò đồi Bắc Trung Bộ có 2 đặc điểm chính là đa dạng phức tạp và không liên tục. Chi phối tính

chất đó trước tiên là yếu tố địa mạo kiến tạo. Bắt đầu từ phía Đông Lang Chánh, Thanh Hoá núi hạ thấp đột ngột thành những dãy đồi chạy ra tận bờ biển. Hiện tượng này có thể liên quan với đứt gãy mà dọc theo đó có các phun trào bazan Như Xuân - Phú Quý...Đoạn từ sông Cả đến đèo Hải Vân là nếp uốn Hecxini, phía Tây là đá vôi cacbon - pecmi còn bên cánh Đông là trầm tích Triat cận lục địa, sa diệp thạch nhiều màu sắc. Giai đoạn bóc mòn tân kiến tạo làm lộ nhân granit của các bồi tả...Vùng Quảng Bình, Quảng Trị đồi núi thấp xuống...các đụn cát ở Đồng Hới cao tới 30m, có nơi đụn cát cao 70-80m (Vũ Tự Lập -1999)

Quá trình khai thác lâu dài và mạnh mẽ của con người cùng với các hoạt động của thiên tai, dịch hoạ đã dẫn đến đặc điểm thứ ba của cấu trúc đất vùng gò đồi Bắc Trung Bộ là độ phì thấp, đất nghèo dinh dưỡng, nhiều nơi cần cỗi xói mòn tro sỏi đá.

Các đặc điểm trên sẽ phản ảnh trong phân loại đất phạm vi lãnh thổ nghiên cứu của vùng đồi gò Bắc Trung Bộ. Các loại đất chính trên bản đồ đất tỉ lệ 1/250.000 vùng đồi gò các tỉnh Bắc Trung Bộ gồm:

1. Đất cồn cát và bãi cát ven biển	Cc và C
2. Đất nâu xám, vàng nhạt phát triển trên sa thạch	Fq
3. Đất vàng đỏ trên đá macma axit	Fa
4. Đất đỏ vàng trên đá phiến sét và biến chất	Fs
5. Đất nâu vàng trên phù sa cổ	Fp
6. Đất nâu đỏ trên đá bazan trung tính	Fk
7. Đất nâu vàng trên đá vôi	Fv
8. Đất xói mòn tro sỏi đá, tầng mỏng	E
9. Núi đá	Đ

5.3. Đặc trưng một số loại đất chính vùng gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ

5.3.1. Đất cồn cát và bãi cát ven biển (Luvic - Haplic Arenosols)

Trong khu vực nghiên cứu hệ sinh thái vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ, các đồi cát, cồn cát ven biển cũng là đối tượng cần quan tâm nghiên cứu nhằm phục vụ phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường sinh thái vùng bờ biển.

Một số tính chất vật lý hoá học của đất cát biển.

Phẫu diện QT 01

Địa điểm: xã Gio Hải, huyện Gio Linh, tỉnh Quảng Trị
 Toạ độ địa lý: 16⁰56'237'' vĩ độ Bắc
 107⁰09'131'' kinh độ Đông

Độ cao địa hình 20m so với mặt biển
 Độ dốc: 0 - 5°
 Thực vật: Phi lau mới trồng, Cỏ họ, Cây bắt ruồi, Kco, Dừa
 Tên đất: đại
 Đất cát biển (Arenosols*) - cồn cát trắng vàng (Lunc
 Arenosols*)

Mô tả phẫu diện

0 - 40cm: *Màu xám sáng, ẩm, cấu trúc rời rạc, cát thô, lớp mặt có
 cò thưa thớt, ít rễ cò. Chuyển lớp từ từ theo màu sắc.*
 40 - 65cm: *Màu xám thẫm, ẩm rời rạc, mực nước ngầm nông ở độ
 sâu 65cm, màu nước hơi nâu vàng, ít rễ cò, ở độ sâu
 65cm cát màu xám xanh do glây hoá, cát thô. Chuyển
 lớp từ từ*

Phẫu diện QT 02

Địa điểm: xóm mới di dân xã Gio Hải, huyện Gio Linh, tỉnh
 Toạ độ địa Quảng Trị
 lý: 16°55'157'' vĩ độ Bắc
 107°08'370'' kinh độ Đông
 Độ cao địa 14m so với mặt biển
 hình
 Độ dốc: Bằng phẳng
 Thực vật: Cỏ thấp; cây trồng: Khoai lang
 Tên đất: Đất cát biển (Arenosols*) - Đất cát biển bằng (Haplic
 Arenosols*)

Mô tả phẫu diện

0 - 30cm: *Màu nâu xám, ẩm, có nơi nước nổi trên mặt, cỏ thấp
 thưa thớt, nhiều rễ cò chằng chịt, cấu trúc rời rạc.
 Chuyển lớp rõ theo màu sắc*
 30 - 50cm: *Màu nâu thẫm, ẩm ướt, cát thô có lẫn thành phần sét,
 nhiều rễ cò, nước ngầm nông có màu nâu thẫm, có chứa
 Fe, Al. Chuyển lớp từ từ theo màu sắc*

Phẫu diện QT 03

Địa điểm: Đồi cát thôn Nhị Trung - Nhị Hạ, huyện Gio Linh,
 tỉnh Quảng Trị
 Toạ độ địa 16°55'416'' vĩ độ Bắc
 lý: 107°08'087'' kinh độ Đông
 24m so với mặt biển

Độ cao địa
hình

Độ dốc: 3-5°

Thực vật: Phi lao và Keo, Dừa mới trồng, sống 70-80%

Tên đất: Đất cát biển (Arenosols) - Loại cồn cát trắng vàng
(Luvic Arenosols)

Mô tả phẫu diện

0-30cm: *Màu trắng, cát thô, khô, rời rạc, cát dễ di chuyển khi có gió to, dưới 10cm màu hơi xám nâu, hơi ẩm, ít có rễ cỏ. Chuyển lớp từ từ theo màu sắc.*

**Bảng 11. Tính chất vật lý và hoá học của phẫu diện đất cát biển
Quảng Trị**

Chỉ tiêu phân tích	QT 01		QT 02		QT 03
	0 - 40	40 - 65	0 - 30	30 - 50	0 - 30
pH _{KCl}	6	5.76	5.27	5.44	6.01
Mùn (%)	0.03	0.01	0.08	0.19	0.02
N(%)	0.035	0.021	0.07	0.035	0.02
P ₂ O ₅ (%)	0.06	0.03	0.08	0.06	0.006
K ₂ O(%)	0.04	0.09	0.13	0.13	0.09
Al ³⁺ (mg/100g)	1.57	1.59	1.57	2.93	0.9
Fe ³⁺ (mg/100g)	0.14	0.15	0.12	0.14	0.15
Ca ²⁺ (mgđl/100g)	0.02	0.01	0.075	0.015	0.05
Mg ²⁺ (mgđl/100g)	0.05	0.06	0.05	0.02	0.08
K ⁺ (mgđl/100g)	0.02	0.02	0.025	0.02	0.02
Na ⁺ (mgđl/100g)	0.11	0.09	0.09	0.11	0.03
Thành phần cơ giới (% cấp hạt)					
2 - 0,02mm	100	100	100	97.59	100
0,02 - 0,002	0	0	0	0	0
< 0,002	0	0	0	2.41	0

Theo kết quả phân tích tính chất vật lý hoá học đất cát vùng ven biển huyện Gio Linh, tỉnh Quảng Trị thì đất có phản ứng hơi chua độ pH thay đổi từ 5.27 đến 6.01, phần lớn các loại cây trồng nông nghiệp, cây ăn quả và cây trồng rừng đều thích hợp với độ chua của đất ở mức độ này.

Hàm lượng mùn cũng như hàm lượng các chất dinh dưỡng của loại đất này rất nghèo. Hàm lượng mùn cao nhất chỉ đạt 0.19%; ở tầng 30-

50cm đất cát xóm Làng mới thuộc xã Gio Hải, Gio Linh còn lại chỉ 0.01%, 0.02% và 0.03%. Hàm lượng đạm tổng số rất nghèo. ở phẫu diện QT 02 xóm Làng mới có hàm lượng đạm tổng số 0.07% ở tầng mặt (0-30cm) và 0.035% ở tầng 2: (30-50cm), tầng 1 phẫu diện QT 01 (0-40cm) còn lại đều có hàm lượng 0.02-0.021%.

Hàm lượng P_2O_5 tổng số phần lớn là rất nghèo, ở tầng 1 phẫu diện QT-01 và tầng 1 phẫu diện QT 02 có hàm lượng P_2O_5 tổng số dưới trung bình trên mức nghèo đạt 0.06-0.08%, còn lại đều từ 0.03-0.06%. Hàm lượng K_2O còn nghèo hơn vì đều có hàm lượng dưới 0.5%. Hàm lượng sắt nhôm trong đất cát đều thấp: ở phẫu diện QT- 01, QT- 02 xã Gio Hải có hàm lượng Al^{3+} từ 1,57-2,93 mg/100g đất hàm lượng sắt từ 0,12- 0,15 mg/100g đất, đặc biệt ở phẫu diện QT- 02 xóm mới do lượng Al^{3+} khá hơn 2.93mg/100g đất nên đất có phản ứng chua hơn, và nước ngầm có màu đen và lấp lánh, trên mặt đất những nơi khô có màu loang lổ đen, trắng và lấp lánh. Các cation trao đổi đều rất thấp. Các cation Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ Na^+ đều có hàm lượng dưới 0,1mgđl/100g. Thành phần cơ giới đất chủ yếu là cát gần 100%, và hàm lượng limông sét chỉ có hàm lượng nhỏ ở tầng 30-50cm phẫu diện QT- 02 ở xóm Mới (2,41%).

- *Đặc điểm sử dụng:* Vùng đất cát xã Gio hải, huyện Gio Linh, Quảng Trị là vùng đất cực kỳ nghèo về hàm lượng chất hữu cơ cũng như các chất dinh dưỡng và thành phần cơ giới về bản chất không có lợi cho sự sinh trưởng của thực vật nói chung và cây trồng nông nghiệp nói riêng. Để sử dụng tốt loại đất này, cần phải có tác động tích cực của con người, như trồng các loại cây chắn gió ở vùng ngoài để tránh cát bay, cát di động, bảo vệ đường sá, đồng ruộng, vườn tược, nhà cửa khỏi bị cát lấn chiếm. Các loại cây trồng với mục đích chắn gió, trước khi trồng cần đào hố sâu 30-40cm, cho 20-30kg các chất hữu cơ (rong, bèo, bùn, rơm rạ đã ủ.v.v...) vào đáy hố, khi cây còn non rễ cây hút chất dinh dưỡng ở túi đất ương cây. Khi cây lớn bộ rễ hút chất dinh dưỡng từ các chất hữu cơ bón lót một phần đã phân huỷ. Trồng cây theo phương pháp này tuy có tốn kém về công sức và kinh phí nhưng tỷ lệ cây sống khá cao và đạt hiệu quả cao.

Do tính chất của đất cát nói chung và đất cát biển nói riêng, khi canh tác trên loại đất này, nhất là đối với các loại cây hoa màu, cây lương thực, cây công nghiệp ngắn ngày cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật nông nghiệp thích hợp, như luân canh các cây họ đậu, bón lót các loại phân chuồng, phân xanh. Để cải tạo thành phần cơ giới và tăng thêm chất dinh dưỡng cho đất, ở những nơi gần ao, hồ, biển. Cần tận dụng rong rêu biển và bùn ao hồ để bón cho đất, do tính chất giữ nước, giữ phân kém của đất, các loại phân hoá học bón với lượng ít nhưng bón nhiều lần, vì bón nhiều cây không sử dụng hết sẽ bị rửa trôi gây lãng phí. Tưới nước

cho hoa màu, cây cối cần tiến hành vào buổi chiều khi trời mát, ban đêm cây có thể hút, sử dụng được.

Đất cát ven biển tuy rất nghèo các chất dinh dưỡng, khả năng giữ phân giữ nước kém, nhưng lại có tính chất nông học rất đặc trưng như đất nhẹ, thoáng khí, ráo nước, dễ canh tác, không tốn sức kéo, dễ điều chỉnh độ phì, khi được cải tạo thích hợp với khá nhiều cây trồng cạn, cho sản phẩm nông nghiệp khá phong phú như sắn, ngô, khoai lang, khoai tây, các loại hoa màu, các rau quả, đậu đỗ, các cây công nghiệp ngắn ngày như: lạc, vừng, mía, dâu tằm v.v... ở những nơi cát đã được bồi tụ lâu đời đã ổn định và có địa hình cao là những điểm quần cư của nhân dân vùng biển. Ngoài đất thổ cư là những vườn cây ăn quả đa dạng như: cam, quýt, bưởi, nhãn, vải, mít, chuối, đu đủ, dừa v.v... Mặc dù đa canh như vậy nhưng năng suất trên đất cát biển không cao và thiếu tập trung thành sản phẩm hàng hoá. Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, vật nuôi trong đó có nuôi trồng thủy sản đang là hướng tích cực trên vùng đất này.

5.3.2. Đất xám bạc màu phát triển trên sa thạch (*Haplic Acrisols*)

Phẫu diện TH - 23

Địa điểm:	xã Trúc Lâm, huyện Tĩnh Gia, Thanh Hoá cách đường quốc lộ 1A 3 km về phía Tây
Toạ độ địa lý:	19°24'439'' vĩ độ Bắc 105°44'293'' kinh độ Đông
Độ cao địa hình	33m so với mặt biển
Độ dốc:	8-12°
Thực vật:	Rừng trồng Bạch đàn thưa thớt
Tên đất:	Đất xám bạc màu phát triển trên sa thạch: (<i>Haplic Acrisols</i>)

Mô tả phẫu diện

0-15cm:	Màu xám trắng, khô, cát mịn, không cấu trúc, bụi, ít rễ cỏ. Chuyển lớp rõ theo màu sắc.
15-60cm:	Màu nâu thẫm, khô, chặt, khó đào bới, lẫn sạn sỏi 70-80%, có kết von nâu đỏ. Chuyển lớp rõ theo thành phần cơ giới.
> 60cm	Đá tảng hình khối, sa thạch, chưa bị phong hoá, đập mạnh dễ vỡ vụn.

Bảng 12. Tính chất vật lý và hoá học của phẫu diện đất đồi Thanh Hoá

(TH-23)

Chỉ tiêu phân tích	Phẫu diện TH-20	
	0-15cm	15-60cm
pHKCl	4.57	4.32
Mùn (%)	0.40	0.74
N(%)	0.07	0.031
P ₂ O ₅ (%)	0.045	0.04
K ₂ O(%)	0.19	0.69
Al ³⁺ (mg/100g)	16.13	63.89
Fe ³⁺ (mg/100g)	0.14	3.84
Ca ²⁺ (lđl/100g)	0.20	0.45
Mg ²⁺ (lđl/100g)	0.13	0.85
K ⁺ (lđl/100g)	0.06	0.20
Na ⁺ (lđl/100g)	-	0.06
Thành phần cơ giới (% cấp hạt)		
2 - 0,02mm	97.01	87.96
0,02 - 0,002	1.59	4.01
< 0,002	0.80	8.03

Theo kết quả phân tích thì đất feralit phát triển trên sa thạch có phản ứng chua có độ pH: 4,32-4,57, có lượng chất hữu cơ nghèo, lượng mùn dưới 1% (0,40-0,74%), hàm lượng N tổng số cũng rất nghèo đều dưới 0,1% (0,03-0,07%) P₂O₅ tổng số nghèo đều dưới 0,06% (0,04-0,045%) K₂O tổng số tăng mật nghèo chỉ đạt 0,19% còn tầng dưới (15-60cm) đạt 0,69% đạt dưới mức trung bình và trên mức nghèo. Các cation trao đổi (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺) đều rất thấp đều dưới 1mgđl/100đất.

Hàm lượng Al³⁺ di động khá cao đạt 16,13mgđl/100g ở tầng mặt và 63.84 mgđl/100g ở tầng dưới, do có hàm lượng Al³⁺ cao, tạo nên phản ứng đất khá chua.

Thành phần cơ giới của đất chủ yếu là cát thô chiếm 87,96 đến 97,01%, còn lại limông và sét không đáng kể. Do tính chất vật lý, hoá học của loại đất này kém, độ phì thấp, độ ẩm thiếu, thành phần cơ giới chủ yếu là cát thô ít thích hợp với các loại cây trồng nông nghiệp, chỉ nên trồng các loại cây phủ xanh đất trồng đồi núi trọc như bạch đàn, keo lá tràm, keo tai tượng và các cây công nghiệp chịu hạn khác để cải tạo môi trường sinh thái của khu vực.

5.3.3. Đất xám bạc màu phát triển trên phù sa cổ: (Haplic Acrisols)

Phẫu diện HT - 15

Địa điểm: xã Kỳ Trinh, huyện Kỳ Anh, tỉnh Hà Tĩnh cách

đường quốc lộ 1A 3 km về phía Tây
 Toạ độ địa lý: 18⁰02'054'' vĩ độ Bắc
 106⁰18'828'' kinh độ Đông
 Độ cao địa hình 40m so với mặt biển
 Độ dốc: 3-5⁰
 Thực vật: Thực vật hoang dại: Sim, Mua, Chổi xẻ, Cây bắt muối
 Tên đất: Cây trồng có: Dứa thơm, Keo lá tràm, Keo tai tượng, Bạch đàn
 Đất xám bạc màu trên phù sa cổ: (*Haplic Acrisols*)

Mô tả phẫu diện HT - 15

0 - 20cm: *Màu xám sáng, khô, trên mặt có dày, nhiều rễ cỏ, thành phần cơ giới nhẹ, bụi, cấu trúc dễ bóp vỡ, nhiều hang hốc động vật nhỏ. Chuyển lớp rõ theo màu sắc.*
 20 - 30cm: *Màu nâu vàng, khô, chặt, nhiều rễ cỏ, cát hạt mịn, dưới 30cm có lớp sạn sỏi kết von, đá ong chặt khó đào sâu.*

Bảng 13. Tính chất vật lý và hoá học của phẫu diện đất đồi Hà Tĩnh (HT-15)

Chỉ tiêu phân tích	Phẫu diện T/H-15	
	0-20cm	20-30cm
pHKCl	4.33	4.27
Mùn (%)	1.53	0.83
N(%)	0.074	0.065
P ₂ O ₅ (%)	0.078	0.075
K ₂ O(%)	0.37	0.40
Al ³⁺ (mg/100g)	17.55	18.00
Fe ³⁺ (mg/100g)	36.07	18.27
Cation trao đổi		
Ca ²⁺ (lđl/100g)	0.13	0.28
Mg ²⁺ (lđl/100g)đ	2.76	0.08
K ⁺ (lđl/100g)đ	0.06	0.036
Na ⁺ (lđl/100g)đ	0.03	0.06
Thành phần cơ giới (% cấp hạt)		
2 - 0,02mm	83.94	87.95
0.02 - 0,002	12.05	8.04
< 0,002	4.01	4.01

Theo hình thái phẫu diện đất thì đây là phẫu diện khá điển hình của đất feralit phát triển trên phù sa cổ bị bạc màu, nó phân bố ở địa hình cao

hơn mặt bằng chung của đồng bằng và ở vùng trước núi, độ sâu của tầng kết von laterit phụ thuộc vào độ sâu của mực nước ngầm. Nói chung đất feralit trên phù sa cổ đều có mực nước ngầm nông: 40-50cm, và có tầng kết von laterit nông, khi tầng trên bị rửa trôi thì lớp đá ong kết von trôi lên mặt.

Đất feralit trên phù sa cổ có phản ứng đất chua: có độ pH từ 4,27-4,33, hàm lượng mùn tầng trên trung bình nghèo: 1,53% do độ phân giải lớp đệm thực vật trên mặt đưa đến, lớp dưới nghèo: 0.83%, lượng đạm tổng số toàn phần diện đến nghèo và dưới 0,1% (0,065-0,074%), lượng phospho tổng số cũng vào loại trung bình và nghèo: đều dưới 0,1% (0,075-0,078%), lượng kali tổng số càng nghèo hơn chỉ đạt 0,37%-0,4%. Hàm lượng sắt nhôm di động vào loại trung bình: Al^{3+} : 17,55-18mg/100g đất và Fe^{3+} đạt 18,07-36,27 mg/100g đất. Các cation trao đổi đều thấp đều dưới 1 mgđl/100g đất, chỉ có hàm lượng Mg^{++} ở tầng mặt cao hơn chút ít, nhưng vẫn thấp: 2,76 mgđl/100g đất.

Thành phần cơ giới của đất phần lớn là cát thô chiếm 83,94% - 87,95% limông (0,02-0,002mm) chiếm từ 8,04-12,05%, hàm lượng sét rất ít chỉ chiếm 4,01%.

- *Đặc điểm sử dụng:*

Đất feralit trên phù sa cổ bị bạc màu, có độ phì thấp, cấu trúc kém, thành phần cơ giới phần lớn là cát thô, giữ nước giữ phân kém, nhưng do phân bố trên địa hình tương đối bằng phẳng, hoặc dốc thoải, vẫn có thể trồng trọt các loại cây ngắn ngày: đỗ, lạc, vừng, dưa vớt điều kiện tăng cường bón phân hữu cơ vừa cải tạo thành phần cơ giới đất và tăng thêm chất dinh dưỡng cho đất và cây trồng luân canh các cây họ đậu; nếu có điều kiện thủy lợi tốt, nên dùng phương pháp tưới phun, không dùng phương pháp tưới tràn theo mương rạch vì đất sẽ bị dễ xuống rẫy cây không phát triển được

5.3.4. Đất Ferralic Acrisols - Ferralsols nâu vàng, nâu đỏ, đỏ vàng, trên đá phiến sét và biến chất

Đây là loại đất được phân bố phổ biến và có diện tích lớn nhất so với các loại đất feralit khác ở vùng gò đồi và vùng núi của nước ta. ở Bắc Trung Bộ đất feralit trên đá phiến sét có mặt ở hầu hết vùng gò đồi của các tỉnh trong khu vực nghiên cứu. Dưới đây là một số phẫu diện điển hình cho loại đất này.

Phẫu diện QT - 08

Địa điểm:	Trên đồi thấp cạnh đường lên xã Triệu ái, huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị
Toạ độ địa lý:	16°45'151'' vĩ độ Bắc 107°07'670'' kinh độ Đông
Độ cao địa hình:	34m so với mặt biển
Độ dốc:	8-12°
Thực vật:	Cây bụi mọc hoang
Tên đất:	Nâu vàng trên phiến sét

Mô tả phẫu diện QT - 08

- 0 - 30cm: *màu nâu đỏ, khô, lớp cò trên mặt dày 0-2cm, thành phần cơ giới hạt mịn, bụi, dễ bóp vỡ, nhiều rễ cây, cò. Chuyển lớp rõ theo màu sắc.*
- > 30cm: *Màu nâu vàng điểm nâu đỏ, nhiều kết von, chiếm 70-80% theo khối lượng, khô, chặt, khó đào, chuyển lớp từ từ theo màu sắc và hàm lượng kết von*

Phẫu diện QB - 11

Địa điểm:	xã Hoà Trạch, phía Tây thị trấn Hoàn Lão, huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình
Toạ độ địa lý:	17°36'011'' vĩ độ Bắc 106°30'351'' kinh độ Đông
Độ cao địa hình	25m so với mặt biển
Độ dốc:	8-12°
Thực vật:	Bạch đàn trồng 7-8m, cao 10-12m
Tên đất:	Đất nâu vàng trên phiến biến chất

Mô tả phẫu diện QB - 11

- 0 - 20cm: *Màu nâu nhạt, khô, thịt nhẹ, cấu trúc hạt, có ít rễ cò, lẫn sạn sỏi đường kính 1-2mm. Chuyển lớp từ từ theo màu sắc.*
- > 20cm: *Màu nâu vàng, khô, chặt, cứng, thành phần cơ giới hạt thô, lẫn sạn sỏi đường kính 0,5-1mm, dưới 40cm gặp tầng đá mẹ, chuyển lớp đột ngột theo độ chặt.*

Phẫu diện QB - 12

Địa điểm:	xã Hoà Trạch, phía Tây thị trấn Hoàn Lão, huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình
-----------	---

Toạ độ địa lý:	17°36'011'' vĩ độ Bắc 106°30'351'' kinh độ Đông
Độ cao địa hình	25m so với mặt biển
Độ dốc:	5-8°
Thực vật:	Phi lao, Bạch đàn
Tên đất:	Đất nâu vàng trên phù sa biến chất

Mô tả phẫu diện QB - 12

0 - 30cm:	Màu nâu nhạt, khô, cấu trúc hạt cục hình nhiều cạnh, lẫn sạn sỏi... 1-3mm, ít rễ cò, chuyển lớp từ từ theo màu sắc.
30 - 60cm:	Màu nâu vàng, khô, cứng, không có rễ, sạn sỏi chiếm 60-70% theo khối lượng, chặt, cứng, khó đào. Chuyển lớp rõ theo màu sắc
60 -100cm:	Màu nâu đỏ, khô, chặt, khó đào độ lẫn sạn sỏi chiếm 70-80% theo khối lượng. Chuyển lớp rõ theo độ chặt

Phẫu diện NA-21

Địa điểm:	Chân đồi trồng bạch đàn xã Đồng Thành, huyện Yên Thành, tỉnh Nghệ An
Toạ độ địa lý:	19°01'937'' vĩ độ Bắc 105°24'810'' kinh độ Đông
Độ cao địa hình	40m so với mặt biển
Độ dốc:	8-12°
Thực vật:	Bạch đàn (trồng 5-7năm), cao 7-8m, đường kính 25cm

Mô tả phẫu diện NA-21

0 - 30cm:	Màu nâu nhạt, khô, chặt, lẫn sạn sỏi 4-5cm, lẫn sạn sỏi là lớp cát hạt thô từ trên sườn đừa xuống. Chuyển lớp rõ theo màu sắc
30 - 60cm:	Màu nâu vàng, khô, chặt, cấu trúc cục hạt thành hình nhiều cạnh, lẫn nhiều sạn sỏi. Chuyển lớp rõ theo màu sắc.
60 -110cm:	Màu nâu đỏ, khô, chặt, nhiều sạn sỏi màu nâu đỏ và nâu đen và chiếm 70-80% theo khối lượng. Chuyển lớp rõ theo độ chặt.

Bảng 14. Tính chất vật lý và hoá học của phẫu diện đất đồi Quảng Trị

Chỉ tiêu phân tích Độ sâu (cm)	QT-08		QT-11	
	0-30	>30	0-20	>20
pH _{KCl}	4.09	4.42	4.09	4.56
Mùn (%)	4.08	1.01	4.04	1.41
N(%)	0.175	0.075	0.175	0.140
P ₂ O ₅ (%)	0.107	0.09	0.105	0.107
K ₂ O(%)	0.40	0.56	0.24	0.28
Al ³⁺ (mg/100g)	39.22	38.32	16.13	16.20
Fe ³⁺ (mg/100g)	4.54	4.65	2.79	2.68
<i>Cation trao đổi</i>				
Ca ²⁺ (lđl/100g)đ	0.65	0.10	0.15	0.15
Mg ²⁺ (lđl/100g)đ	1.00	0.50	0.35	0.30
K ⁺ (lđl/100g)	0.18	0.05	0.11	0.08
Na ⁺ (lđl/100g)	0.11	0.13	0.03	0.03
<i>Thành phần cơ giới (% cấp hạt)</i>				
2 - 0,02mm	91.90	67.88	67.88	83.96
0,02 - 0,002	4.02	16.11	16.08	4.00
< 0,002	4.08	16.01	16.04	12.04

Theo kết quả số liệu phân tích đất feralit phát triển trên phiến sét và biến chất có phản ứng đất khá chua, có độ pH: 4-5 ở tất cả các phẫu diện và hầu hết ở các tầng, hàm lượng mùn tăng mặt ở những nơi có trồng cây bạch đàn, phi lao, thông như phẫu diện QT-08, ở xã Triệu ái, Triệu Phong Quảng Trị và phẫu diện QB-11 ở xã Hoà Trạch Tây thị trấn Hoàn Lão huyện Bố Trạch Quảng Bình có lượng mùn cao từ 3,45-4,08% còn những nơi đất trồng trọt ít cây cối hàm lượng mùn thường thấp ngay ở tầng mặt 0,81-1,58%, xuống sâu hơn 20-30cm hàm lượng mùn đều rất nghèo.

Bảng 15. Tính chất vật lý hoá học của phẫu diện đất đồi Quảng Bình, Nghệ An

Chỉ tiêu phân tích Độ sâu (cm)	QB-12			NA-21		
	0-30	30-60	60-100	0-30	30-60	60-110
pH KCl	5.68	4.58	4.55	4.06	4.08	4.21
Mùn (%)	1.58	1.07	0.32	0.84	0.60	0.53
N(%)	0.14	0.07	0.035	0.072	0.037	0.032
P ₂ O ₅ (%)	0.075	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06
K ₂ O(%)	0.48	0.64	0.42	0.73	0.76	1.35
Al ³⁺ (mg/100g)	4.35	20.47	20.05	30.37	64.35	81.90
Fe ³⁺ (mg/100g)	3.02	1.63	1.86	6.04	3.95	2.91
<i>Cation trao đổi</i>						
Ca ²⁺ (đl/100g)	0.30	0.55	0.17	0.70	0.20	0.20
Mg ²⁺ (đl/100g)	1.95	0.15	0.18	0.20	0.15	0.75
K ⁺ (đl/100g)	0.07	0.05	0.035	0.18	0.06	0.11
Na ⁺ (đl/100g)	0.06	0.03	0.03	0.03	0.03	v
<i>Thành phần cơ giới (% cấp hạt)</i>						
2 - 0,02mm	83.90	71.89	59.85	91.95	75.90	75.45
0,02 - 0,002	6.00	4.02	4.01	4.00	12.06	10.20
< 0,002	10.10	24.09	36.14	4.01	12.04	13.85

Hàm lượng N tổng số tăng mật ở những đất được che phủ do trồng cây, hoặc có cây bụi đều tương đối giàu đạt 0.105-0.175% còn ở các tầng dưới 20cm đều rất nghèo, đều dưới 0,1%, và nghèo đậm tổng số nhất là vùng đất đồi ở xã Đồng Thành (phẫu diện NA - 21) huyện Yên Thành Nghệ An, ở tất cả các tầng lượng N tổng số chỉ 0.032-0.072%, do bị rửa trôi mạnh, tầng mặt có nơi đã bị trơ sỏi đá. Tương tự như hàm lượng N tổng số, hàm lượng P₂O₅ tổng số tăng mật ở những đất được trồng cây che phủ đều có hàm lượng trung bình hoặc khá: 0.1-0.107% những đất không có cây cối, không được che phủ thì nghèo: P₂O₅ chỉ đạt 0.04-0.08%, ở các tầng dưới còn nghèo hơn. Hàm lượng K₂O tổng số đều nghèo và rất nghèo ở tất cả các tầng của các phẫu diện, phần lớn đều dưới 1%, các ion Al³⁺ và Fe³⁺ di động, hàm lượng Al³⁺ di động càng xuống sâu càng tăng, thể hiện rõ ở phẫu diện QB-12 và NA-21, theo thứ tự từ tầng trên xuống tầng dưới của phẫu diện QB-12 là: 4.35-20.47-20.85 mg/100g đất còn ở phẫu diện NA-21: 30.37- 64.45-81.90 mg/100 đất. Còn ion Fe³⁺ di động có hàm lượng thấp hơn và độ chênh lệch giữa các tầng nông sâu không lớn.

Hàm lượng các cation trao đổi: Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ đều rất thấp, chứng tỏ đất bị rửa trôi mãnh liệt, hàm lượng Ca²⁺ đều dưới 1

1dl/100g đất, lượng Mg^{++} cao nhất chỉ đạt 1.5-1.98 1dl/100g đất và thấp nhất là 0.15 1dl/100g đất, hàm lượng K^+ và Na^+ trao đổi cũng rất thấp và đều đạt dưới 1dl/100g đất. Thành phần cơ giới của đất feralit trên phiến sét ở các cấp hạt nhỏ hơn 2mm, lượng cát thô (2-0.02mm) chiếm 70-90% hàm lượng limông (0.02-0.002mm) và sét (<0.002mm) chỉ chiếm 10-30% trong đó lượng sét lại cao hơn lượng limông 1-3 lần có tầng đến 7-8 lần: cấp hạt lớn hơn 2mm phần lớn là sạn sỏi 3-5mm phân bố ở tất cả các tầng của phẫu diện đất như phẫu diện NA-21 xã Đồng Thành Yên Thành, Nghệ An tầng 0-30cm độ lẫn sạn sỏi 30-40%, tầng 30-60cm độ lẫn sạn sỏi 40-60% và tầng 60-110 cm lẫn sạn sỏi 60-80%.

- Đặc điểm sử dụng:

Đất feralit phát triển trên phiến sét và biến chất trong vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ chiếm diện tích lớn hơn so với nhiều loại đất feralit khác, diện tích đã được khai thác trồng rừng: phi lao, thông, bạch đàn, tràm mới chiếm khoảng 15-20%, diện tích đất trồng đồi trọc cũng khoảng 15-20% còn lại 60-70% diện tích là rừng cây bụi thứ sinh, trên diện tích đã khai thác trồng rừng thông, phi lao, bạch đàn đều sinh trưởng tốt, nhưng kinh phí đầu tư có thể cao do tốn công đào hốc và kinh phí chăm bón ở thời kỳ cây non. Trên diện tích đất trồng đồi trọc như ở xã Đồng Thành, Phúc Thành Yên Thành, Nghệ An, và ở xã Triệu ái, Triệu Phong, Quảng Trị, cây bạch đàn vẫn sống tốt và phát triển, nhưng khi trồng phải đào hố sâu 40-50cm, để ủ phân hữu cơ ở đáy hốc, vừa để giữ nước giữ ẩm cho cây, cây sống mới đạt tỷ lệ cao.

Trên diện tích còn lại phần lớn là rừng cây bụi thứ sinh, những nơi có độ dốc 3-8⁰ và tầng dày đất mỏng 30-40cm, có thể khai thác trồng cây công nghiệp như mía hoặc các loại cây ăn quả có múi những đồi có độ dốc 10-15⁰ đến 20-25⁰ có thể trồng thông lấy nhựa để giữ ẩm và bảo vệ đất khỏi bị xói mòn, tạo điều kiện cho cây mới trồng sinh trưởng và phát triển tốt.

5.3.5. Đất vàng đỏ phát triển trên đá macma axit (*Ferralic Acrisols*)

Đất feralit phát triển trên đá macma axit ở vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ phân bố khá rộng rãi và trên địa hình gò đồi tương đối cao hơn so với đất feralit trên phiến sét và các loại đất khác.

Các phẫu diện QT-05, QT-06 và QT-07 đại diện cho loại đất này được mô tả và nhận xét dưới đây.

Phẫu diện QT-05

Địa điểm: Khu vườn nhà ông Đăng khu kinh tế mới xã Triệu ái, huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị
 Toạ độ địa lý: 16⁰42'767'' vĩ độ Bắc

107°04'518'' kinh độ Đông
 Độ cao địa hình 60m so với mặt biển
 Độ dốc: 8-12°
 Địa hình: Đồi thoải
 Thực vật: Phi lao, Bạch đàn
 Tên đất: Đất vàng đỏ trên đá macma axit bị bạc màu

Mô tả phẫu diện

0 - 20cm: *Màu xám sáng, khô, có phi trên mặt, thành phần cơ giới nhẹ, cấu trúc: bụi, ít mùn. Chuyển lớp rõ thành theo màu sắc và độ chặt*
 20-30cm: *Màu nâu vàng, khô, cứng chặt, lẫn sỏi sạn... 2-3mm, ít rễ cỏ, dưới 30cm gặp tầng đá mẹ chưa phong hoá*

Phẫu diện QT-06

Địa điểm: xã Triệu ái, huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị
 Toạ độ địa lý: 16°44'637'' vĩ độ Bắc
 107°06'655'' kinh độ Đông
 Độ cao địa hình 68m so với mặt biển
 Độ dốc: 8-12°
 Địa hình: đỉnh đồi thấp
 Thực vật: Thông, Bạch đàn, Cỏ tranh, Lau lách
 Tên đất: Đất vàng đỏ trên đá macma axit bị bạc màu

Mô tả phẫu diện

0 - 40cm: *Màu vàng sáng, trên mặt có lớp cỏ dày, cấu trúc bụi lẫn sạn sỏi, rễ cây có chằng chịt, nhiều tổ mối, kiến và động vật nhỏ. Chuyển lớp rõ theo màu sắc và cấu trúc.*
 40-60cm: *Màu nâu đỏ, kết von hạt đậu 4-5mm. Chiếm 60-70% theo khối lượng, khô, chặt, còn nhiều rễ cây. Chuyển lớp rõ theo độ chặt.*

Phẫu diện QT-07

Địa điểm: xã Triệu ái, huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị
 Toạ độ địa lý: 16°44'637'' vĩ độ Bắc
 107°06'655'' kinh độ Đông
 70m so với mặt biển
 Độ cao địa hình
 Độ dốc: thoải 3-8°

Thực vật: Rừng Thông trồng 12-15 năm, thân cao 7-8m, ?; 20-30cm
 Tên đất: Đất vàng đỏ trên đá macma axit

Mô tả phẫu diện

- 0 - 20cm: Lớp mặt 1-2cm có lớp đệm lá thông, khô chưa phân huỷ, lẫn cỏ, đất màu nâu vàng nhạt, khô, tương đối chặt, nhiều rễ cây Thông, rễ cỏ. Chuyển lớp từ từ theo màu sắc.
- 20-50cm: Màu nâu thẫm, khô, chặt, khó đào, còn rễ thông khi đào lên thành cục nhiều cạnh dễ bóp vỡ vụn. Chuyển lớp rõ theo cấu trúc và độ chặt

Bảng 16. Tính chất vật lý và hoá học của đất Fa (đồi Quảng Trị)

Chỉ tiêu phân tích	QT- 05		QT - 06		QT - 07	
	0-20	20-30	0-40	40-60	0-20	20-50
pHKCl	4.61	4.72	4.60	4.47	4.39	4.46
Mùn (%)	0.81	0.63	0.93	0.55	1.97	0.73
N(%)	0.035	0.024	0.014	0.014	0.14	0.07
P ₂ O ₅ (%)	0.056	0.05	0.05	0.10	0.066	0.105
K ₂ O(%)	0.50	0.46	0.19	0.69	0.30	0.51
Al ³⁺ (mg/100g)	12.90	10.20	17.77	28.42	16.65	24.82
Fe ³⁺ (mg/100g)	18.60	20.67	12.79	3.49	5.82	4.77
Cation trao đổi						
Ca ²⁺ (đl/100g)đ	0.45	0.50	0.15	0.30	0.15	0.10
Mg ²⁺ (đl/100g)đ	0.15	0.95	0.10	0.33	0.45	0.10
K ⁺ (đl/100g)đ	0.20	0.12	0.06	0.20	0.51	0.07
Na ⁺ (đl/100g)đ	0.09	0.09	0.06	0.06	0.06	0.06
Thành phần cơ giới (% cấp hạt)						
2 - 0.02mm	98.39	95.98	95.90	75.91	95.95	91.97
0.02 - 0.002	0.80	3.32	2.42	4.01	1.64	3.20
< 0.002	0.81	0.70	1.68	20.08	2.41	4.83

Theo số liệu phân tích thì đất có phản ứng chua độ pH từ 4.39-4.72, có thể hạn chế một phần sự sinh trưởng của thực vật, do độ khi canh tác có thể bón photphat canxi, do đất thiếu Ca⁺² và P₂O₅; Hàm lượng mùn nghèo, các tầng của các phẫu diện đều dưới 1%, ở dưới rừng thông tuy trồng đã 15 năm nay, do độ ẩm đất kém, nên độ phân huỷ chất hữu cơ chậm, mặc dầu có lớp phủ trên mặt khá dày (1-2cm) 1,97%. Hàm lượng N tổng số nghèo đều dưới 0,1% trừ phẫu diện đất dưới rừng thông hàm lượng N tổng số khá, tầng 0-20cm đạt 0.14% tầng 20-50cm đạt 0.07%

lượng P_2O_5 tổng số ở phẫu diện đất dưới rừng thông cũng khá hơn và đạt vào loại trung bình: (0,066-0,105%), còn hàm lượng K_2O tổng số tất cả các phẫu diện trên đều nghèo: 0,5%, lượng cation trao đổi Ca^{2+} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ rất thấp đều dưới 1mgđl/100g đất. Thành phần cơ giới các cấp hạt nhỏ hơn 2mm chủ yếu là cát thô chiếm 75,91% trở lên, lượng limông và sét chiếm dưới 25% thậm chí nhiều phẫu diện chỉ 1-2%.

- Đặc điểm sử dụng:

Đây là loại đất có độ phì thấp, độ chua cao, thành phần cơ giới nhẹ ở tầng canh tác, tầng mỏng, canh tác trên loại đất này cần đầu tư phân bón, nhất là phân hữu cơ, luân canh các cây họ đậu; những nơi dốc trên 15° có thể trồng rừng: thông, bạch đàn, để cải tạo môi sinh và thu hoạch gỗ, củi, do đất có tầng đất mỏng, nên khi trồng cây, cần đào hố sâu, ít nhất 50cm để cây có thể thu hút độ ẩm và chất dinh dưỡng ở tầng sâu và đạt tỷ lệ sống cao.

5.3.6. Đất nâu đỏ phát triển trên đá macma bazơ (Rhodic Ferralsols)

Đất bazan ở các tỉnh Bắc Trung Bộ phân bố ở các huyện Như Xuân, Thanh Hoá, huyện Nghĩa Đàn, Quỳ Châu Nghệ An, các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Quảng Trị.

Phẫu diện QT-04

Địa điểm: xã Gio An, huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị
 Toạ độ địa lý: $16^\circ 43' 150''$ vĩ độ Bắc
 $107^\circ 05' 552''$ kinh độ Đông
 Độ cao địa hình 40m so với mặt biển

Địa điểm: xã Gio An, huyện Gio Linh, tỉnh Quảng Trị
 Độ dốc: $8-12^\circ$ ở chân đồi hoang không trồng trọt
 Đá mẹ: đá tuf núi lửa
 Thực vật: Cao su, Tiêu
 Tên đất: Đất nâu đỏ trên tuf núi lửa

Mô tả phẫu diện

0 - 30cm: Màu đỏ nâu, hơi khô, hơi chặt, cấu trúc viên hạt có đường kính 2-3mm nhiều rễ cỏ, thịt trung bình. Chuyển lớp từ từ theo màu sắc.

30 - 40cm: Màu nâu nhạt, khô, chặt, cấu trúc viên hạt ? 3-4mm có lẫn kết von nhỏ, ít rễ cỏ. Chuyển lớp rõ theo độ chặt,

ở gần đỉnh đồi tầng đất dày đến 7-8m mới gặp đá tuf có đường kính 20-30cm chưa phong hoá.

Bảng 17. Tính chất vật lý và hoá học của đất bazan Quảng Trị

Chi tiêu phân tích	QT-05	
	0-30cm	30-60cm
pH _{KCl}	5.69	6.00
Mùn (%)	2.86	1.87
N(%)	0.105	0.10
P ₂ O ₅ (%)	0.102	0.105
K ₂ O(%)	0.41	0.45
Al ³⁺ (mg/100g)	20.97	20.92
Fe ³⁺ (mg/100g)	12.00	15.50
<i>Cation trao đổi</i>		
Ca ²⁺ (đl/100g)đ	3.3	2.3
Mg ²⁺ (đl/100g)đ	1.8	1.7
K ⁺ (đl/100g)đ	0.4	0.69
Na ⁺ (đl/100g)đ	0.66	0.63
<i>Thành phần cơ giới (% cấp hạt)</i>		
2 - 0,02mm	57.89	59.85
0,0 - 0,002	8.05	4.02
< 0,002	36.05	36.13

Theo số liệu phân tích thì đất nâu đỏ ở xã Gio An Gio Linh, Quảng Trị có phản ứng đất hơi chua, độ pH tầng 0-30cm : 5.69 và tầng 30-50cm pH:6, hàm lượng mùn từ trung bình đến giàu. Mùn 1.87-2.86%, lượng N tổng số khá: 0,1-0,105% lượng P₂O₅ tổng số khá: 0.102-0.105%, kali tổng số nghèo dưới 0,5%. Hàm lượng Al³⁺ di động khá cao đạt 20.92-20.97 mg/100g đất, hàm lượng Fe³⁺ di động trung bình: 12-15.5mg/100gđất hàm lượng các cation trao đổi Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ từ trung bình, trong đó cation Ca²⁺: 2,3-3,3 mgđl/100g đất, cation Mg²⁺ 1,7-1,8 mgđl/100g đất, K⁺: 0,4-0,69 mgđl/100g đất và Na⁺: 0,63-0,66 mgđl/100g đất.

Thành phần cơ giới thuộc loại đất thịt trung bình, hàm lượng cát thô (2-0,02mm) chiếm 57,89-59,85% hàm lượng limông (0.02-0.002mm) tương đối thấp: 4,02-8.05% và hàm lượng cấp hạt sét <0.002mm 36.05-36.13% là loại đất có thành phần cơ giới và cấu trúc đất lý tương đối với sự sinh trưởng của thực vật.

- Đặc điểm sử dụng

Đất nâu đỏ trên macma bazơ có tính chất vật lý và tính chất nông hoá rất tốt phù hợp với sự sinh trưởng của nhiều loại cây trồng, nhất là cây công nghiệp dài ngày như cao su, cà phê, hạt tiêu. Các vùng trồng cao su, cà phê nổi tiếng và đề xuất khẩu của nước ta đều nằm trên loại đất này và tập trung nhiều nhất ở các tỉnh Tây Nguyên như Đắk Lắk, Kon Tum và

Pleiku và rải rác ở các tỉnh Quảng Trị, Nghệ An, Thanh Hoá. Ngoài các cây công nghiệp dài ngày, còn có cây ăn quả như vùng trồng cam Nghĩa Đàn của Nghệ An cũng nổi tiếng trong nước.

Kỹ thuật canh tác trên đất nâu đỏ cần chú ý trồng theo luống và bậc thang ở những đồi có độ dốc lớn, trồng các loại cây phủ đất, các loại cây họ đậu vừa chống xói mòn cho đất vừa có thu hoạch. ở xã Gio An, Gio Linh, Quảng Trị diện tích đất nâu đỏ chưa được sử dụng còn rất lớn. Cần được đầu tư, tiến hành di dân và lập khu kinh tế mới.

5.3.7. Đất xói mòn trơ sỏi đá (Lithic Leptasols)

Quá trình xói mòn rửa trôi đã biến các đơn vị đất trên đá mẹ khác nhau trở thành đất xói mòn trơ sỏi đá. Đất này khá phổ biến ở vùng gò đồi Bắc Trung Bộ. Dưới đây là các phẫu diện điển hình

Phẫu diện HT-16

Địa điểm:	Cách nghĩa trang ngã Ba Đồng Lộc 100m về phía Nam dưới chân đồi
Toạ độ địa lý:	18°26'828" vĩ độ Bắc 105°44'302" kinh độ Đông
Độ cao địa hình	27- 30m so với mặt biển
Độ dốc:	Mặt bằng dưới chân đồi
Thực vật:	đỉnh đồi có rừng Thông xanh tốt
Tên đất:	Đất xói mòn trơ sỏi đá

Mô tả phẫu diện

0 - 30cm:	<i>Trên mặt có lớp cỏ, lẫn đá tảng nổi lên mặt rải rác màu xám trắng, khô, chặt, thành phần cơ giới limông thô, những cục đất dễ bóp vụn thành bụi. Chuyển lớp từ từ theo màu sắc</i>
30-50cm:	<i>Màu nâu đậm, chặt, khô, khó đào nhiều hạt sạn nhỏ gắn kết, không còn rễ.</i>

Phẫu diện NA19

Địa điểm:	Lưng chừng sườn núi Quyết, phường Trung Đô - thành phố Vinh
Toạ độ địa lý :	18°39'070" vĩ độ Bắc 105°40'614" kinh độ Đông
Độ cao:	77- 97m so với mặt nước biển
Độ dốc:	30°
Thực vật:	Phi lao, Tràm, Keo, Cỏ chỉ, Cỏ lào, Bồ cu vễ
Tên đất:	Đất xói mòn trơ sỏi đá

Mô tả phẫu diện

- 0 - 30cm *Màu nâu thẫm, lẫn sỏi đá khô chặt, nhiều rễ cò, cấu trúc mịn, bụi. Chuyển lớp không rõ về màu sắc.*
- > 30cm *Màu nâu thẫm, lẫn sạn sỏi đá, khô chặt nhiều rễ cò.*

Phẫu diện NA-20

- Địa điểm: Dồi trồng bạch đàn, keo lá bạc đồi đền Cuông (đền An Dương Vương) cách đường quốc lộ 1A
- Toạ độ địa lý: 100m về phía đông
18°54'281'' vĩ độ Bắc
- Độ cao 105°36'408'' kinh độ Đông
10m so với mặt biển
- Độ dốc: 30-35°
- Thực vật: Bạch đàn, Keo lá bạc
- Tên đất: Đất xói mòn trơ sỏi đá

Mô tả phẫu diện

- 0 - 30cm: *Đất lẫn đá màu nâu đỏ, lớp đá trên mặt có lớp rêu đen có đường kính 10-20-30cm, lẫn sạn sỏi màu nâu, đỏ vàng nhiều cạnh. Chuyển lớp từ từ theo độ chặt.*
- 30 - 60cm *Đất lẫn đá màu nâu đỏ, cấu trúc đất cục hạt thành hình nhiều cạnh, khô, chặt, khó đào. Chuyển lớp từ từ*

Phẫu diện NA-21

- Địa điểm: Đồi đập Bàu Gánh, xã Phúc Thành, huyện Yên Thành, Nghệ An
- Toạ độ địa lý 19°02'823'' vĩ độ Bắc
105°28'017'' kinh độ Đông
- Độ cao: 38m so với mực nước biển
- Độ dốc: 15°
- Thực vật: Bạch đàn trồng 3-4 năm 10-15cm
- Tên đất: Đất xói mòn trơ sỏi đá

Mô tả phẫu diện

- 0 - 10cm: *Trên mặt phủ lớp rêu xanh, địa y, đá tảng do sạn sỏi màu nâu, đỏ, đen, tím gắn kết lại, khe hở giữa các tảng đá bị chất dày mùn, cát thô, cát mịn các hạt sét, rễ bạch đàn xuyên sâu vào các khe nứt đó, để thu hút chất dinh dưỡng và độ ẩm*

Bảng 18. Tính chất vật lý và hoá học của phẫu diện đất đồi Thanh Hoá, Nghệ An

Chỉ tiêu phân tích Độ sâu (cm)	HT-16		HT-17	NA-19		NA-20		NA-21
	0-30	30-50	0-100	0-30	>30	0-30	30-60	0-10
pH _{KCl}	3.46	4.44	3.57	3.80	4.10	4.11	4.18	4.02
Mùn (%)	0.80	0.62	0.78	1.22	1.06	0.57	0.42	1.34
N(%)	0.105	0.035	0.007	0.107	0.045	0.08	0.038	0.071
P ₂ O ₅ (%)	0.105	0.105	0.02	0.101	0.104	0.105	0.06	0.04
K ₂ O(%)	0.40	0.45	1.38	0.76	1.15	0.64	0.66	1.37
Al ³⁺ (mg/100g)	22.02	24.75	59.17	35.10	28.20	63.30	59.40	68.02
Fe ³⁺ (mg/100g)	8.96	6.05	4.18	3.49	2.21	5.59	3.66	2.91
<i>Cation trao đổi</i>								
Ca ²⁺ (lđl/100g)	0.15	0.05	0.20	0.25	0.15	0.75	1.30	0.35
Mg ²⁺ (lđl/100g)	0.10	0.08	0.15	0.85	0.25	0.80	0.48	0.98
K ⁺ (lđl/100g)	0.06	0.07	0.10	0.09	0.07	0.07	0.06	0.03
Na ⁺ (lđl/100g)	0.03	0.06	0.0	0.03	0.03	0.03	0.06	0.15
<i>Thành phần cơ giới (% cấp hạt)</i>								
2 - 0,02mm	91.88	87.98	71.98	83.96	71.96	75.91	83.92	67.88
0,02 - 0,002	4.02	8.00	4.20	12.04	19.98	16.06	12.06	12.04
< 0,002	4.00	4.02	23.91	4.00	8.06	8.03	4.02	20.08

Theo số liệu phân tích, đất xói mòn tro sỏi đá có phản ứng đất rất chua độ pH:3,46-4,44, tầng mặt chua hơn tầng dưới, hàm lượng mùn phần lớn đều rất nghèo dưới 1%, chỉ các lớp đất giữa các khe đá, trên núi Quyết phẫu diện NA-19 và NA-21 ở xã Phúc Thành, Nghệ An có lượng mùn tương đối khá hơn: 1,06-1,34%, hàm lượng P₂O₅ tổng số từ nghèo đến trung bình: 0,02-0,105%, K₂O tổng số cũng từ nghèo đến hơi khá. K₂O % = 0,40-1,38%, hàm lượng Al³⁺ di động khá cao từ 22.02-68.02 mg/100gđất và ở tầng mặt cao hơn, hàm lượng Fe³⁺ di động vào loại trung bình. Các cation trao đổi thấp, phần lớn dưới 1lđl/100g đất, trong đó các cation K⁺ và Na⁺ còn thấp hơn và dưới 0,1 lđl/100gđất, do đất bị rửa trôi và xói mòn mạnh. Các cấp hạt lớn hơn 2mm chiếm 90-95% theo khối lượng, còn thành phần cơ giới đất của cấp hạt < 2mm, phần lớn có thành phần cơ giới là cát thô (2-0,02mm) chiếm 67,88-91,88%, thành phần limông: (0,02-0,002mm) chiếm từ 4,02-19,98%, hàm lượng sét (<0,002mm) cũng tương tự chiếm 4-20,08%, đất xói mòn tro sỏi đá có cấu trúc phẫu diện chủ yếu là đá cục, sạn sỏi, kết von và cát, thành phần có độ hạt nhỏ hơn 2mm chủ yếu là cát thô, limông và sét chiếm một phần nhỏ nhưng rất quan trọng đó là phần rễ cây có thể sử dụng các chất dinh dưỡng dù rất ít ỏi.

- Đặc điểm sử dụng:

Đất xói mòn tro sỏi đá chủ yếu phân bố ở vùng gò đồi trước đây thực vật trên đó bị khai thác và phá hoại triệt để, việc canh tác sử dụng đất lạc hậu không hợp lý, tầng mặt bị xói mòn liên tục theo thời gian, làm cho tầng đá mẹ chưa phong hoá nổi lên mặt hình thành một loại đất có cấu trúc kém nhất và độ phì thấp nhất. Loại đất này không có khả năng trồng các loại cây hoa màu cũng như cây ăn quả, chủ yếu là để trồng rừng phủ xanh đồi núi trọc, tạo môi trường sinh thái tốt cho tiểu vùng. Trong thực tế một số đồi tro sỏi đá, như đồi đèn Cuồng ở Diễn Châu, núi Quyết ở Bến Thủy, thành phố Vinh và đồi tro sỏi đá ở Phúc Thành tỉnh Nghệ An, cây bạch đàn, cây keo vẫn sống và phát triển được. Tuy nhiên thời kỳ đầu tốn công chăm sóc và bỏ ra kinh phí lớn, khi cây đã lớn, rễ cây chui vào các khe nứt, hang hốc giữa các tầng đá thu hút chất dinh dưỡng và tiếp tục phát triển. Trong các cây trồng rừng để phủ xanh, cây bạch đàn có khả năng chống chịu và thích ứng với loại đất này.

5.4. Đánh giá tiềm năng tài nguyên đất vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ

Để phát triển kinh tế xã hội và yêu cầu của công cuộc công nghiệp hoá nông nghiệp và nông thôn, việc nghiên cứu đầy đủ các loại đất vùng gò đồi, vùng núi của cả nước nói chung và của các tỉnh Bắc Trung Bộ nói riêng trở thành một nhiệm vụ cấp bách và có ý nghĩa thiết thực, các kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học cho các dự án khai thác sử dụng đất đai hợp lý và khai thác lâu dài, bảo vệ môi trường sinh thái đất vùng gò đồi của khu vực.

Các loại đất vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ rất đa dạng, có đủ các loại đất vùng gò đồi của bản đồ đất toàn quốc. ở các tỉnh Bắc Trung Bộ diện tích đất đai tự nhiên đã được đưa vào sử dụng chiếm trên một nửa (51.83%) còn gần một nửa diện tích (48.17%) chưa được sử dụng chủ yếu tập trung ở vùng gò đồi và vùng núi, một phần nhỏ là đất p hèn, đất mặn và đất cát ven biển.

Các loại đất vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ gồm có các loại đất feralit đỏ nâu phát triển trên đá bazơ và tring tính có diện tích trên 11.800ha có độ dốc dưới 8⁰ chiếm hơn 17% phân bố rải rác ở các huyện Như Xuân Thanh Hoá, Quỳnh Châu, Nghĩa Đàn Nghệ An; ở Gio Linh, Hương Hoá, Cam Lộ Quảng Trị và khoảng 7500 ha đất bazan có độ dốc trên 15⁰. Đây là loại đất tốt có thành phần cơ giới từ thịt trung bình đến thịt nặng có độ phì cao, cấu trúc tốt có tầng dày, thích hợp với các loại cây công nghiệp lâu năm và quý như cao su, cà phê, hạt tiêu, có giá trị xuất khẩu.

Đất nâu vàng, vàng đỏ, nâu xám phát triển trên phiến sét và biến chất có diện tích trên 355.000ha có độ dốc dưới 8° chiếm trên 50%. Đây là loại đất có diện tích lớn nhất trong vùng gò đồi đất có tầng mỏng dưới 50cm chiếm 50-60% diện tích của loại đất này và phân bố ở vùng gò đồi ở tất cả các tỉnh Bắc Trung Bộ. Trên loại đất này mới chỉ khai thác sử dụng 15-20% để trồng các loại cây công nghiệp ngắn ngày như mía, vùng, lạc và các cây lương thực: ngô, khoai sắn v.v...khoảng 10-15% diện tích bị thoái hoá do canh tác, do sử dụng không hợp lý, bị xói mòn rửa trôi, còn phần lớn là rừng cây bụi chưa được khai thác sử dụng.

Đất nâu vàng, nâu xám phát triển trên đá macma axit loại đất này phân bố xen lẫn với đất feralit trên phiến sét, và các loại đất feralit khác có diện tích trên 22500ha có độ dốc nhỏ hơn 8° chiếm >3%, đất nghèo chất dinh dưỡng, nghèo mùn, thịt nhẹ, một diện tích nhỏ đã được khai thác trồng hoa màu và cây lương thực, phần lớn là rừng cây bụi chưa được khai thác sử dụng, ở những đồi có độ dốc > 15° được trồng phi lao, bạch đàn, tràm, để bảo vệ đất.

Đất xám sáng, xám thẫm phát triển trên sa thạch có diện tích khá lớn trên 121800ha có độ dốc dưới 8° chiếm gần 18% là loại đất nghèo nhất so với các loại đất feralit khác, nên sử dụng đất này cần đầu tư lớn mới đem lại hiệu quả kinh tế.

Đất xám nâu, xám sáng phát triển trên phù sa cổ loại đất này có diện tích gần 29000ha, phân bố ven rìa các đồng bằng giáp với chân gò đồi, ở địa hình cao từ 10-20cm so với độ cao của đồng bằng là loại đất nghèo mùn, nghèo dinh dưỡng, chua, thành phần cơ giới nhẹ. Cát thô chiếm 80-90% , tầng mỏng thích hợp với các loại cây hoa màu, cây công nghiệp ngắn ngày, nhưng phải chăm bón nhiều mới có thu hoạch.

Đất xói mòn trơ sỏi đá loại đất này ở vùng gò đồi cũng chiếm một diện tích đáng kể. Cả nước có gần 500.000ha đất xói mòn trơ sỏi đá thì ở Bắc Trung Bộ có gần 200.000ha chiếm gần 40% diện tích loại đất này của cả nước trong đó vùng gò đồi có trên 48.000ha trên loại đất này phần lớn các loại thực vật đều khó sinh trưởng, chỉ có cây bạch đàn có khả năng chịu đựng và thích ứng để phát triển. Thực tế trên các đồi trơ sỏi đá như núi Quyết ở Bến Thủy, Núi Cuông ở Diễn Châu, đồi Bàu Gánh ở Yên Thành Nghệ An và núi đá ở Ngã Ba Đồng Lộc Hà Tĩnh, bạch đàn và tràm vẫn có thể phát triển được.

Các đồi, gò cát ven biển của các tỉnh Bắc Trung Bộ có diện tích 23.750ha. Một phần được trồng phi lao chắn gió ngăn cát di động, còn phần lớn chưa được trồng cây gây rừng.

5.5. Đánh giá môi trường đất

Sự tiến hoá và thoái hoá của đất

Theo nguyên lý cơ bản của Thổ nhưỡng học, sinh thái học về sinh lý học thực vật và quan hệ giữa lớp phủ thổ nhưỡng và thảm thực vật trong quá trình hình thành, phát triển và diện biến của chúng, hình thành một dạng liên kết cộng sinh trong một phạm vi khu vực nhất định, trong một hệ thống, gọi là hệ thống Thực bì - Thổ nhưỡng (Đào Diệu - Sử dụng đất núi và đồi gò, 1998). Trong hệ thống này thổ nhưỡng và thực vật làm chủ thể, còn địa chất, địa mạo, khí hậu và con người là nhân tố môi trường của hệ thống. Sự liên kết cộng sinh trong hệ thống thực bì thổ nhưỡng quyết định sự tiến hoá hay thoái hoá của môi trường đất, vì trong quá trình tác động tương hỗ của thực vật và thổ nhưỡng từ mức độ thấp phát triển đến mức độ cao, trong đó thổ nhưỡng vốn sẵn có tính chất lực học và tính chất vật lý nước nhất định, thực vật cũng có tính chất hiệu ứng thủy văn và tính chất bảo vệ cơ học đối với bề mặt sườn dốc trong các vùng núi hoặc gò đồi. Sinh vật luôn luôn hướng tới sinh trưởng, thực vật cố định thổ nhưỡng trên sườn dốc, ngược lại thổ nhưỡng nuôi dưỡng thực vật, thổ nhưỡng và thực vật tạo nên mối quan hệ "liên kết và nuôi dưỡng". Mối quan hệ này có 2 tác dụng:

- Có lợi cho việc khắc phục các nhân tố không ổn định và bảo vệ các nhân tố ổn định trong hệ thống thực bì - thổ nhưỡng
- Bảo đảm tác động tương hỗ giữa thực vật - thổ nhưỡng xúc tiến sự phát triển của hệ thống thực bì - thổ nhưỡng

Hệ thống thực bì - thổ nhưỡng có thể được phát triển tự nhiên và cũng có thể được phát triển do tác động của con người, trong quá trình phát triển tự nhiên môi trường đất có thể được tiến hoá hoặc có thể bị thoái hoá. Trong vùng gò đồi nguy cơ bào mòn, xói lở, trượt đất do mưa hoặc lũ lụt gây ra, hoặc khô hạn dễ gây cháy rừng, phá huỷ lớp phủ thực vật làm tăng xói mòn cho đất. Ngược lại ở những vùng không có thiên tai hoặc ít có thiên tai, có môi trường thuận lợi, bản thân thực vật và thổ nhưỡng có cơ chế không chế xâm thực, cố định bề mặt sườn, bảo vệ sườn dốc khỏi bị xói mòn, rửa trôi, trượt lở đất.

Trong quá trình phát triển hệ thống thực bì - thổ nhưỡng do có tác động của con người, môi trường đất cũng có thể phát triển theo hai hướng, hướng tiến hoá và hướng thoái hoá. Trong quá trình sản xuất nếu sử dụng các biện pháp sản xuất tiến bộ như tưới tiêu, bón phân hợp lý, trồng cây theo đường đồng mức trên sườn dốc, trồng cây trên đỉnh đồi, trồng cây phủ đất giữ ẩm, chống xói mòn, thì đất sẽ phát triển theo hướng tiến hoá, tạo điều kiện cho thực vật sinh trưởng. Điển hình là một số gò đồi ở xã Lý Ninh, thị trấn Hoàn Lão Quảng Bình trồng phi lao,

thông, trầm, tính chất lý hoá đất đã được cải thiện, hàm lượng chất hữu cơ đạt 3-4%, độ phì tăng, hàm lượng sét trong thành phần cơ giới cao hơn so với những nơi chưa được trồng cây phủ rừng, còn trơ trọi. Ngược lại những vùng gò đồi thời kỳ đầu còn là rừng nguyên sinh, do quá trình sản xuất kinh tế của con người, khai hoang đốt nương làm rẫy, canh tác lạc hậu. Sử dụng đất đai lấy lợi ích trước mắt là chính, không bảo vệ bồi dưỡng đất, khi độ phì đất cạn kiệt thoái hoá năng suất tự nhiên của cây trồng quá thấp lại du canh sang một vùng đất mới, cứ thế diện tích đất thoái hoá rộng thêm, và diện tích rừng thu hẹp lại.

Vùng gò đồi Bắc Trung Bộ rừng tự nhiên chỉ chiếm 15-20%, diện tích đất trồng đồi trọc và trơ sỏi đá khá lớn. Đất có tầng dày trên 100cm chiếm dưới 30%, đất có tầng dày 50-100cm chỉ chiếm khoảng 20%, đất có tầng mỏng dưới 50cm có diện tích trên 50%, trong đó đất có tầng mỏng dưới 20cm chiếm 5%. Qua số liệu trên ta thấy vùng đất gò đồi Bắc Trung Bộ đất tốt ít bị thoái hoá chiếm gần 30%, đất thoái hoá trung bình chiếm gần 20%, còn đất đã bị thoái hoá nặng chiếm trên 50% trong đó đất bị thoái hoá nghiêm trọng chiếm trên 5%.

5.6. Một số vấn đề trong việc sử dụng đất đai vùng gò đồi

Như trên đã phân tích đất đai vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ còn một diện tích khá lớn chiếm 60-70% đất vùng gò đồi chưa được sử dụng phần lớn còn là rừng thứ sinh cây bụi và đất xói mòn trơ sỏi đá, như vậy tiềm năng đất đai được đưa vào sử dụng còn rất lớn. Dân số vùng Bắc Trung Bộ có đến 3/4 dân số sống tập trung ở đồng bằng ven biển, trên 1/4 diện tích đất đai tự nhiên, trong khi đó đất vùng đồi gò và vùng núi chiếm 3/4 đất đai tự nhiên lại chỉ có 1/4 số dân sinh sống. Để phát triển kinh tế xã hội vùng đồi gò và sử dụng có hiệu quả đất đai cần tiến hành dẫn dân vùng đồng bằng và ven biển nơi đất ít người đông, di dân lên vùng đồi và núi lập vùng kinh tế mới, lập các trang trại mới.

Để sử dụng có hiệu quả đất đai vùng gò đồi, cần quán triệt quan điểm sử dụng bền vững trên 3 phương diện : hiệu quả kinh tế cao, bảo vệ môi trường và thu hút lao động.

Bền vững kinh tế: Bảo đảm sản xuất đem lại hiệu quả kinh tế cao, các sản phẩm sản xuất ra phải đảm bảo số lượng cũng như chất lượng được thị trường và người tiêu dùng chấp nhận, muốn vậy phải tăng cường đầu tư kinh phí, đầu tư công sức và đầu tư chất xám, áp dụng các tiến bộ khoa học trong việc canh tác, bón phân, giống cây trồng, tưới tiêu v.v...

Bền vững về môi trường: Tiềm năng xói mòn rửa trôi đất vùng gò đồi là rất lớn, do điều kiện khí hậu nhiệt độ cao mưa nhiều đất có độ dốc

lớn. Độ che phủ thảm thực vật thấp, rừng đầu nguồn chặt phá bừa bãi dễ gây ra lũ ống, lũ quét vùi lấp các vùng thấp phía dưới. Để sử dụng đất lâu dài và có hiệu quả kinh tế cao và bảo vệ môi trường sinh thái, cần bảo vệ, nuôi dưỡng rừng đầu nguồn, trồng và bảo vệ rừng trên các đỉnh đồi, trồng cây theo đường đồng mức để hạn chế dòng chảy, theo tính toán ở những đất có độ che phủ của rừng đạt 85-95% thì lượng xói mòn đất hàng năm chỉ 0.05 tấn/ha/năm, còn độ che phủ của rừng 40-50% thì lượng đất xói mòn đến 13.5 tấn/ha/năm, trên đất có độ che phủ rừng 0-5% lượng đất xói mòn có nơi đạt trên 200 tấn/ha/năm.

Thực tế qua khảo sát đất vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ, trên loại đất đã trồng rừng 10-15 năm, hoặc những đồi còn rừng cây bụi, tính chất đất đã bước đầu thay đổi tốt dần lên như làm tăng hàm lượng mùn, tăng chất dinh dưỡng, cấu trúc đất đã thay đổi hoặc trên đất trống đồi núi trọc như vùng đồi Diễn Châu, Yên Thành, Nghệ An, vùng đồi Ngã Ba Đồng Lộc - Can Lộc - Hà Tĩnh, vùng đồi xã Triệu ái, Triệu Phong Quảng Trị: bạch đàn, tràm vẫn phát triển và sinh trưởng tốt.

Từ đó có thể thấy tác dụng của rừng nhất là rừng cây lâu năm có tán lá lớn đối với việc bảo vệ đất, ngăn chặn quá trình xói mòn đất. Ngoài ra do đất gò đồi, nghèo mùn, nghèo chất dinh dưỡng cần tăng cường bón phân hữu cơ, bón cây phân xanh, luân canh các loại cây họ đậu để tăng cường chất hữu cơ, cải tạo thành phần cơ giới và cấu trúc đất. Trên các đồi trồng cây ăn quả, trồng cây lương thực, cây công nghiệp ngắn ngày, lấy ngắn nuôi dài vừa cho thu hoạch, vừa có tác dụng che phủ đất, giữ ẩm và chống xói mòn cho đất. Trồng rừng trên các đồi có rừng cây bụi để chống xói mòn không được phát quang mà phải giữ lại rừng cây bụi tạo điều kiện cho các sinh vật đất hoạt động, tái tạo lại độ phì và cấu trúc đất. Sử dụng hợp lý độ dốc đất đai vùng gò đồi cũng là tiêu chí bảo vệ môi trường và sử dụng đất lâu dài.

Đất có độ dốc nhỏ hơn 8° có thể dùng trồng lúa nước bằng thiết kế ruộng bậc thang hoặc các cây trồng có nhu cầu nhiệt ẩm cao. Đất có độ dốc $8-15^{\circ}$ làm ruộng bậc thang trồng cây lương thực hoặc trồng cây ăn quả. Đất có độ dốc $15^{\circ} - 25^{\circ}$ có thể sử dụng cho nông nghiệp, lâm nghiệp, đồng cỏ chăn nuôi, trồng cây ăn quả. Đất có độ dốc trên 25° không thích hợp khai khẩn trồng trọt mà nên trả lại đất cho rừng. Trên đỉnh đồi nhất thiết phải trồng rừng giảm lượng nước từ đỉnh và chống xói mòn cho đất.

Bền vững về xã hội và nhân văn: Diện tích đất đai vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ còn rất lớn chưa được khai thác sử dụng. Mấy năm gần đây một số tỉnh đã tiến hành di dân từ vùng ven biển và đồng bằng lên vùng gò đồi lập vùng kinh tế mới, lập trang trại mới, như ở xã Triệu ái, huyện Triệu Phong, tỉnh Quảng Trị song do qui hoạch chưa đồng bộ

hạ tầng cơ sở vật chất chưa có, như đường sá giao thông, trường học, trạm xá y tế, lưới điện, thủy lợi và nước tiêu dùng, phương hướng kinh doanh sản xuất cây trồng, vật nuôi, thị trường tiêu thụ chưa cụ thể, nên hiệu quả thấp các vùng kinh tế mới đó lúc đầu có mấy chục hộ dân, mấy năm sau chỉ còn mấy hộ dân, sống rải rác bám trụ lại nhưng chỉ sản xuất đủ sống qua ngày. Do vậy trước khi di dân lập vùng kinh tế mới, việc qui hoạch tổng thể và xây dựng cơ sở hạ tầng cho vùng định di dân. Đó là những biện pháp không thể thiếu được và quyết định thành công cho việc di dân, lập vùng kinh tế mới trên các vùng gò đồi Bắc Trung Bộ.

6. Tài nguyên sinh vật

Nằm ở vị trí địa lý đặc biệt cùng với sự phân hóa địa hình và khí hậu phức tạp như đã trình bày, Bắc Trung Bộ ẩn dấu trong nó nguồn tài nguyên sinh vật phong phú và đa dạng. Đây là vùng giao lưu giữa các luồng sinh vật từ Bắc xuống, từ Nam lên và từ Tây sang. Ngoài yếu tố hệ thực vật và động vật bản địa, còn có các yếu tố thực vật và động vật từ Himalaya - Nam Trung Quốc xuống, từ Ấn Độ - Miến Điện sang và từ Malaixia - Indonexia lên. Đây chính là nơi tàng trữ nguồn gen quý cho sự phát triển và tiến hóa sinh vật. Cũng là cơ sở để tuyển chọn và tạo giống cây trồng con nuôi thích ứng lâu bền với điều kiện khí hậu độc đáo của vùng. Các nhà khoa học cho rằng, đây là một trong 4 vùng có tính đa dạng sinh học cao của Việt Nam.

6.1. Tài nguyên rừng

Những nghiên cứu trong nhiều năm qua khẳng định rằng, đại bộ phận vùng đất gò đồi Bắc Trung Bộ hiện nay; cách đây 100 năm được bao phủ bởi rừng, đặc trưng là kiểu rừng thường xanh mưa ẩm nhiệt đới. Thành phần chủ yếu của rừng là Lim (*Erythrophloeum fordii*), Sến (*Madhuca pasquieri*), Táu (*Vatica fleuryana*), Vàng tâm (*Magnolia dandyi*), Gụ (*Sindora tonkinensis*), Sao mặt quỷ (*Hopea mollissima*), Dẻ các loại (*Quercus macrocalyx*, *Q.blakei*, *Q.bambusaefolia*), Re lông (*Cinnamomum cambodianum*), Quế rãnh (*Cinnamomum burmannii*), Kháo (*Cinnadenia paniculata*), Lát hoa (*Chukrasia tabularis*), Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon*), Gội (*Aphanamixis polystachya*, *Aglaia*

roxburghiana, *A. gigantea*), Bời lời vòng (*Litsea verticillata*), Bời lời lá mác (*Litsea lancilimba*), Re hoa thưa (*Machilus parviflora*), Huỳnh (*Tarrietia javanica*), Bồ đề trung bộ (*Styrax annamensis*). Đặc biệt ở vùng Bắc Trung Bộ trước kia có nhiều Trầm hương (*Aquilaria crasna*). Nhưng do quá trình khai thác thiếu khoa học, khai thác mang tính bóc lột thiên nhiên, không có biện pháp khôi phục tái tạo lại rừng, đặc biệt là việc chặt phá rừng để lấy đất trồng cây lương thực, mặt khác do chiến tranh tàn phá và sức ép tăng dân số quá cao đang thường xuyên tấn công vào rừng, rừng Bắc Trung Bộ đã bị tàn phá, bị suy kiệt một cách nặng nề. Chỉ tính từ năm 1943 đến nay Bắc Trung Bộ cũng như cả nước mất đi một nửa diện tích rừng tự nhiên. Hiện tại toàn vùng chỉ còn 1.564.600 ha rừng tự nhiên (Thanh Hóa: 265.000 ha, Nghệ An: 554.500 ha, Hà Tĩnh: 164.000 ha, Quảng Bình: 343.600 ha, Quảng Trị: 76.300 ha, Thừa Thiên Huế: 160.700 ha). Gần 40 năm trồng rừng, nhưng diện tích rừng trồng hiện tại của cả 6 tỉnh chỉ còn 227.300 ha. Phần lớn rừng gỗ quý và có sản lượng cao đã bị cạn kiệt. tổng sản lượng gỗ Bắc Trung Bộ chỉ còn 115.185.500 m³, trong đó rừng tre nứa chiếm 2.227.500 m³. Chỉ tiêu gỗ bình quân theo đầu người là 11,84 m³ (Thanh Hóa: 3,81m³, Nghệ An: 12,95m³, Hà Tĩnh 13,95 m³, Quảng Bình: 39,32m³, Quảng Trị: 9,44m³, Thừa Thiên Huế 13,66m³).

Điều đáng chú ý ở đây là, trừ trường hợp như Rú Linh tại vùng đồi Vĩnh Linh (Quảng Trị), rừng Huỳnh và Gỗ ở chân núi Ba Rền (Quảng Bình), rừng Sến ở Tam Quy (Thanh Hoá), gần như tất cả rừng tự nhiên có giá trị ngày xưa trên vùng gò đồi của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ đã biến mất, thay thế vào đó là các thảm cây bụi hay thậm chí còn chịu hạn hoặc các thảm rừng trồng đơn loài như Bạch đàn, Thông, Keo hoa vàng, Keo mỡ, Cao su. Mất rừng tự nhiên không những mất đi các nguồn tài nguyên quý giá tồn ẩn trong rừng mà nó còn mất đi nơi bảo quản và cung cấp nguyên liệu về mặt di truyền cho quá trình tiến hóa của giới sinh vật, mất đi kho dự trữ phát ra vô số những biến dị ở thế tiềm năng cho sự phát triển. Rừng mất đã gây nên những tai biến sinh thái vô cùng to lớn mà vùng này phải gánh chịu như: Đất bị xói mòn rửa trôi, sông hồ bị ô nhiễm, nguồn nước cạn kiệt, tần suất bão lụt tăng lên, nắng hạn cũng càng gay gắt.

Bảng 19. Thống kê các loại rừng của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ

(Đơn vị ha)

Đơn vị	Tổng diện	Diện tích rừng		
	tích tự nhiên	Tổng số	Rừng tự nhiên	Rừng trồng
6 tỉnh Bắc Trung Bộ	5.118.800	1.792.400	1.564.600	227.300
Thanh Hóa	1.116.800	331.000	265.000	66.300
Nghệ An	1.638.100	598.300	554.500	43.300
Hà Tĩnh	605.100	196.500	164.500	32.000
Quảng Bình	798.400	369.500	343.600	25.900
Quảng Trị	459.200	105.000	76.300	29.300
Thừa Thiên Huế	500.900	190.700	160.700	30.000

(Số liệu theo báo cáo KHCN và MT các tỉnh BTB năm 1997)

Bảng 20. Thống kê trữ lượng gỗ và tre nứa 6 tỉnh Bắc Trung Bộ(Đơn vị m³)

Đơn vị	Tổng cộng		Rừng tự nhiên		Rừng trồng	
	Rừng gỗ	Rừng tre nứa	Rừng gỗ	Rừng tre nứa	Rừng gỗ	Rừng tre nứa
6 tỉnh Bắc Trung Bộ	115185500	2227.400	112039900	2.082.400	3.145.600	145.000
Thanh Hóa	12.377.400	92500	12.331.400	780.000	546.000	145.000
Nghệ An	35.523.600	1.210.400	34.992.000	1.210.400	531.600	145.00
Hà Tĩnh	17.785.900	25.000	17.401.900	25.000	384.000	-
Quảng Bình	30.352.600	59400	29.834.600	59.000	518.000	-
Quảng Trị	5.051.900	7600	4.465.900	7.600	586.000	-
Thừa Thiên Huế	13.594.100		13014.100		580.000	-

(Số liệu theo báo cáo các sở KHCN và MT các tỉnh BTB năm 1997)

6.2. Tài nguyên thực vật

Trừ trường hợp ngoại lệ như khu rừng đặc dụng Rú Linh 94 ha nằm trên vùng đồi xã Vĩnh Hiền, Vĩnh Linh, Quảng Trị, rừng Huỳnh và Gò ở chân Ba Rền (Quảng Bình), rừng Sến và rừng Lim ở Tam Quy (Thanh Hoá), còn nói chung vùng gò đồi Bắc Trung Bộ về căn bản, hiện không còn rừng tự nhiên. Tuy nhiên ở vùng núi, vùng có các khu bảo tồn thiên nhiên hay vườn quốc gia còn giữ lại nhiều loài gỗ quý, là những loài vốn đã tồn tại trong các khu rừng trước kia tại vùng đồi. Đó là nguồn gen quý làm cơ sở cho việc gây giống để phục hồi trở lại các khu rừng bằng cây bản địa. Hiện tại ở Bắc Trung Bộ có 6 khu bảo tồn thiên nhiên và vườn Quốc gia: Vườn quốc gia Bạch Mã (Thừa Thiên Huế), khu bảo tồn thiên nhiên Phong Nha (Quảng Bình), khu bảo vệ nghiêm ngặt Đèo Ngang, khu bảo tồn Vũ Quang, khu bảo tồn Kê Gỗ (Hà Tĩnh), khu bảo tồn Pù Mát (Nghệ An), vườn quốc gia Bến En (Thanh Hóa).

Theo thống kê chưa đầy đủ thì vườn quốc gia Bạch Mã đã có trên 500 loài thực vật bậc cao thuộc 451 chi và 124 họ. Trong đó có nhiều loài quý hiếm như: Pơ mu (*Fokienia hodginsii*), Dầu dọt tím (*Dipterocarpus grandiflorus*), Hoàng đàn giả (*Dacrydium elatum*), các loài Mun (*Diospyros eriantha*, *Diospyros bracteata*, *Diospyros pilosella*), Du sam (*Keteleeria evelyniana*), Chò chỉ (*Parashorea stellata*), Kiền kiền (*Hopea pierrei*). Khu bảo tồn Phong Nha với diện tích 41.000 ha bước đầu thống kê được 639 loài thực vật bậc cao thuộc 303 chi và 134 họ. Trong đó cũng có nhiều loài quý hiếm như các loài Mun, Kiền kiền, Gụ, Kim giao, Hoàng đàn giả. Khu bảo tồn Vũ Quang cũng có ít nhất 300 loài thực vật bậc cao. Khu bảo tồn Hồ Kê Gỗ có 414 loài thuộc 130 họ thực vật bậc cao. Khu bảo tồn Pù Mát ở tây Nghệ An rộng chỉ 91.213 ha. Kết quả điều tra sơ bộ đã có gần 1000 loài thực vật bậc cao thuộc 522 chi và 153 họ. Tại khu rừng này có nhiều loài quý hiếm như Pơ mu, Sa mộc, Hoàng đàn giả, Sến mật, Sao mật qui, Chò chỉ, Giáng hương, Xoay. Pù Mát là nơi đang tồn tại 2 kiểu rừng chính là: Rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới ở độ cao đến 900m và kiểu rừng kín thường xanh á nhiệt đới ở độ cao 1.000m trở lên. Theo qui luật phân bố và phát tán thực vật vùng Bắc Trung Bộ có ít nhất 3.500 loài. Nhưng đến nay chúng ta chưa có điều kiện điều tra xác định cho chính xác. Chúng tôi chỉ mới thống kê được 1750 loài thực vật có mạch ở vùng này.

Các loại cây trồng của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ cũng khá phong phú.

- *Cây công nghiệp có:* Cao su, Cà phê, Chè, Sô, Hồ tiêu, Mía, Dứa
- *Cây ăn quả có:* Cam, Chanh, Bưởi, Quýt, Mít, Mãng cầu xiêm, Táo, Mận, Hồng, Na, Nhãn, Vải, Hồng xiêm, Xoài trái vụ.
- *Các cây lương thực:* Ngô, Khoai, Sắn, Đỗ, Lạc, Vừng,

- *Cây lâm nghiệp*: ngoài các cây nhập nội như: Bạch đàn, Keo các loại và một số loài thông còn có nhiều cây bản địa có triển vọng như Lim, Lát hoa, Dổi, Re, Sến, Săng lẻ, Lim xẹt, Tre, Bương, Vầu, Muồng đen, Huỷnh, Bồ đề.

Tài nguyên thực vật vùng này tuy phong phú nhưng ít loại được phát triển để tạo ra hàng hóa lớn trừ Cao su, Hồ tiêu, Thông nhựa.

6.3. Tài nguyên động vật

Theo thống kê bước đầu đã xác định được 120 loài và phân loài thú, 466 loài chim (chiếm 56% tổng số loài chim có ở Việt Nam). Trong số đó có 30 loài đặc hữu (chiếm 30% tổng số loài đặc hữu cả nước); 94 loài bò sát, 34 loài lưỡng cư, 219 loài cá nước ngọt, 185 loài động vật phù du và 253 loài động vật đáy. Các loài động vật hiện tồn tại chủ yếu ở các khu bảo tồn thiên nhiên, các vườn quốc gia và các vùng núi sâu xa hiểm trở. Tại vườn quốc gia Bạch Mã thống kê được 55 loài thú thuộc 23 họ, 150 loài chim thuộc 33 họ, 49 loài bò sát ếch nhái. Trong khu rừng Bạch Mã đang bảo tồn nguồn gen tự nhiên của quần thể chim Trĩ là loại chim có giá trị cao về khoa học và kinh tế.

Khu bảo tồn núi đá vôi Phong Nha - Kẻ Bàng đã có đến 365 loài động vật có xương sống. Khu bảo tồn thiên nhiên Kẽ Gõ thuộc huyện Hương Khê (Hà Tĩnh) có đến 364 loài động vật có xương sống, trong đó có 47 loài thú, 270 loài chim, 30 loài bò sát, 70 loài lưỡng cư.

Khu bảo tồn Vũ Quang (Hà Tĩnh) thống kê được 326 loài động vật bao gồm thú, chim.

Khu bảo tồn Pù Mát thuộc huyện Con Cuông (Nghệ An) đã biết sơ bộ 64 loài thú, 137 loài chim, 75 loài bò sát, 15 loài lưỡng cư. Qua con số thống kê sơ bộ của các vườn quốc gia và khu bảo tồn thiên nhiên của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ cũng đã chứng tỏ rằng, nguồn tài nguyên động vật ở đây mang tính đặc hữu cao. Chỉ tính trên diện tích chừng gần 30.000 km² đã phát hiện được 45 loài động vật đặc hữu như: Gà lôi lam mầu đen (*Lophura imperialis*), Gà lôi lam đuôi trắng (*Lophura hatinhensis*), Gà lôi hồng tía (*Lophura diardi*), Gà tiền (*Polylelectron bicalcaratum*), Trĩ sao (*Rheinarta ocellata*), Trĩ bạc (*Lophura nycthemera*), Công (*Pavo muticus*). Theo các nhà nghiên cứu động vật thì Bắc Trung Bộ có thể là trung tâm phát tán các loài Vọc ăn lá như Vọc Hà Tĩnh, các loài Trĩ, Gà lôi của vùng Đông Nam á. ở đây cũng có nhiều loại động vật quý hiếm như Vọc vá (*Pygathrix nemaeus*), Cầy bay (*Cynocephalus variegatus*), Vượn (*Hylobates concolor*), Hồ (*Panthera tigris*), Gấu ngựa (*Selenactos thibetanus*), Chó sói (*Cuon alpinus*), Báo hoa mai (*Panthera pardus*), Sao la (*Pseudoryx nghetinhensis*), Mang lớn (*Megamuntiacus vuquangensis*), Voi (*Elephas maximus*).

5	<i>Dichogaster bolau</i> (Mich., 1891)	*										
6	<i>Dich. modigliani</i> (Rosa, 1896)	*			+				+			
	MONILIGASTRIDAE Michaelsen, 1900											
7	<i>Drawida beddardi</i> (Rosa, 1890)								+			
8	<i>Dr. delicata</i> Gates, 1962	*							+			
	MEGASCOLECIDAE Michaelsen, 1900											
9	<i>Lampito mauritii</i> Kinberg, 1886	*			+							*
10	<i>Pheretima bianensis</i> Stephenson, 1931			+								
11	<i>Ph. corticus</i> Kinberg, 1867										+	
12	<i>Ph. digna</i> Chen, 1946			+			+		+			
13	<i>Ph. exigua taybacana</i> Thai, 1984									+		
14	<i>Ph. infantiloides</i> Thai, 1984					+						
15	<i>Ph. manicata kisonmontis</i> Thai et Tran, 1986					+	+					
16	<i>Ph. manicata cucfuongensis</i> Thai, 1984	*										
17	<i>Ph. penichaetifera</i> Thai, 1984				+							
18	<i>Ph. morrisi</i> Beddard, 1892	*								+		
19	<i>Ph. multitheca multitheca</i> Chen, 1938					+						
20	<i>Ph. papulosa papulosa</i> Rosa, 1896									+		
21	<i>Ph. rodericensis</i> Grube, 1879					+	+					
22	<i>Ph. medioca</i> Chen et Hsui, 1975					+						
23	<i>Ph. seponensis</i> Thai et Samphon, 1989								+			
24	<i>Ph. zenkevichi</i> Thai, 1982								+			
	<i>Pheretima non</i>									+	+	
	Tổng số loài và phân loài	2	10	2	3	8	4	1	5	7	1	3
		15				16						

Chú thích: H = Thừa Thiên Huế QT = Quảng Trị QB = Quảng Bình
 HT = Hà Tĩnh NA = Nghệ An TH = Thanh Hóa
 + = Loài gặp năm 2001 * = Loài gặp năm 2002

Bảng 22. Tỷ lệ % về số loài của các họ và giống giun đất

Số tt	Họ	Giống	Số loài đã gặp	Tỷ lệ % so với tổng số loài
1	Glossoscolecidae	Pontoscolex	1	4,17
2	Ocnerodrilidae	Gordiodrilus	2	8,34
3		Ocnerodrilus	1	4,17
4	Octochaetidae	Dichogaster	2	8,34
5	Moniligastridae	Drawida	2	8,34
6	Megascolecidae	Lampito	1	4,17
7		Pheretima	15	62,47
	Tổng số		24	100,0

Trong số, 24 loài giun đất có 10 loài gặp ở đất vườn đồi Thừa Thiên Huế, đất bờ ruộng Quảng Trị và đất cát Quảng Bình thu mẫu thu năm 2002. Ngoài ra, trong số 24 loài giun đất đã gặp có *Pheretima medioca* và *Pheretima seponensis* là loài lần đầu gặp ở Việt Nam. Trong số 2 loài giun đất đã gặp của giống Gordiodrilus có *Gor. travancorensis* là loài trước đây mới chỉ gặp ở phía nam miền Trung tại Tân Diên (Quảng Ngãi) ở sinh cảnh rãnh nước rửa, tại hồ Đa Thiện (Lâm Đồng) ở đất đã ủ phân chuồng, tại thành phố Nha Trang (Khánh Hòa) ở đất trồng hoa và tại Buôn Lưới (Gia Lai) ở đất nương ngô.

Bảng 22 cũng cho thấy đất đồi loại I đã gặp ở 4 tỉnh: Thừa Thiên Huế, Quảng Trị, Hà Tĩnh và Nghệ An. Trong đó, số loài giun đất đã gặp cao nhất ở Quảng Trị (10 loài), giảm ở đất đồi Nghệ An (3 loài) và thấp nhất ở đất đồi Thừa Thiên Huế, Hà Tĩnh (2 loài).

Đất đồi loại II đã gặp ở 5 tỉnh: Quảng Trị, Quảng Bình, Hà Tĩnh, Nghệ An và Thanh Hóa. Trong đó, Quảng Trị vẫn là điểm có số loài cao nhất (8 loài), giảm ở Thanh Hóa (7 loài), Nghệ An (5 loài), Quảng Bình (4 loài) và thấp nhất ở Hà Tĩnh (1 loài).

Đất đồi loại III chỉ gặp ở Nghệ An, chỉ có 1 loài giun đất đã gặp, đó là *Pheretima corticus*.

Đất cát đã gặp 3 loài giun đất, trong đó *Pont. corethrurus* là loài phổ biến của vùng đồi; *Gord. elegans* là loài thường gặp ở đất trồng và *Lampito mauritii* là loài phổ biến ở vùng cát ven biển.

Như vậy, từ các điểm thu mẫu ở 6 tỉnh Bắc Trung Bộ, Quảng Trị là tỉnh có số lượng loài giun đất đã gặp cao nhất ở cả đất đồi loại I (10 loài) và đất đồi loại II (8 loài). Nghệ An đã gặp các loài giun đất ở cả 3 loại đất đồi, song cao nhất ở đất đồi loại II (5 loài), giảm ở đất đồi loại I (3 loài) và thấp nhất ở đất đồi loại III (1 loài).

Đã gặp giun đất ở cả đất đồi loại I và loại II của Hà Tĩnh. Tại Quảng Bình, trong các sinh cảnh của vùng đồi loại II và đất cát, số loài giun đất cũng không cao (4 loài đối với đất đồi loại II và 3 loài đối với đất cát).

Bảng 23. Độ phong phú về số lượng của giun đất trong các điểm nghiên cứu ở các tỉnh Bắc Trung Bộ

Số đt	Loài, phân loài	Đất đồi												Đất cát
		Loại I					Loại II					Loại III		
		H	QT	HT	NA	TC N=11	QT	QB	HT	NA	TH	TC N=18	NA N=1	QB N=2
1	<i>Pantosclex corethrurus</i>		66.03			35.03	39.64	21.43		33.33	12.5	32.17		27.78
2	<i>Gordiodrilus elegans</i>	45.90	7.69			17.69	19.37				1.79	14.01		16.67
3	<i>Gord. travancorensis</i>		0.64			0.34								
4	<i>Ocnerodrilus occidentalis</i>	54.02	1.28			16.67								
5	<i>Dichogaster bolawi</i>		1.28			0.68								
6	<i>Dich. modigliani</i>		8.33			4.42	3.60				33.83	8.60		
7	<i>Drawida bedfordi</i>									11.11		0.32		
8	<i>Dr. delicata</i>		0.64			0.34					8.93	1.59		
9	<i>Lampito mauritii</i>		12.82			6.60	21.62					15.29		55.56
10	<i>Pheretima bianensis</i>			60.00		2.72								
11	<i>Ph. corticus</i>												100	
12	<i>Ph. digna</i>			20.00		0.66		7.14		11.11		0.64		
13	<i>Ph. exigua taybacana</i>										7.14	1.27		
14	<i>Ph. infantiloides</i>						0.45					0.32		
15	<i>Ph. manicata kisonmontis</i>						5.41	42.86				5.73		
16	<i>Ph. manicata cucuongensis</i>		0.64			0.34								
17	<i>Ph. penichaelifera</i>				29.27	4.08								
18	<i>Ph. morrisi</i>		0.64			0.34					25.00	4.46		
19	<i>Ph. multitheca multitheca</i>						7.66					5.41		
20	<i>Ph. papulosa papulosa</i>									11.11		0.32		
21	<i>Ph. rodericensis</i>				68.29	8.52	2.25					1.59		
22	<i>Ph. medioca</i>				2.44	0.34								
23	<i>Ph. seponensis</i>								100			4.14		
24	<i>Ph. zenkevichi</i>							28.57				1.27		
	<i>Pheretima non</i>									33.3	10.7	2.87		
	Tổng số lượng	87	166	10	41	294	222	14	13	9	66	314	6	18
	Số lượng trung bình (con/m2)					26.7						17.5	6	9

Chú thích: TC = Tính chung

N = số hố đào

Để xác định độ phong phú về số lượng của giun đất trong các sinh cảnh nghiên cứu ở các tỉnh Bắc Trung Bộ, chúng tôi đã thể hiện qua bảng 3 về phần trăm số lượng thu được.

Như vậy, qua 32 hố đào định lượng ở đất đồi loại I (11 hố), đất đồi loại II (18 hố) đất đồi loại III (1 hố) và đất cát 2 hố đã gặp 24 loài giun đất. ở đất đồi loại I đã gặp 15 loài giun đất, trong đó *Pont. corethrurus* là loài phong phú nhất về số lượng, giảm ở các loài: *Gord. elegans*, *Oc. occidentalis*, *Ph. rodericensis*, *Dich. modigliani*, *Lampito mauritii*, *Ph. penichaetifera*, *Ph. bianensis*, *Dich. bolau*, *Ph. digna* và nhỏ nhất là các loài: *Gord. travancorensis*, *Drawida delicata*, *Ph. manicata cucfuongensis*, *Ph. morriti* và *Ph. medioca*.

Trong sinh cảnh đất vườn đồi loại I của Thừa Thiên Huế đã gặp 2 loài giun đất là *Gord. elegans* và *Oc. occidentalis*, cả 2 loài đều phong phú về số lượng.

Trong các sinh cảnh đồi rừng trồng cây lâm nghiệp, đất vườn quanh nhà và bờ ruộng thuộc đất đồi loại I của Quảng Trị đã gặp 10 loài giun đất, trong đó phong phú nhất về số lượng là *Pont. corethrurus*, giảm ở *Lampito mauritii*, *Dich. modigliani* và thấp nhất là các loài: *Gord. travancorensis*, *Dr. delicata*, *Ph. manicata cucfuongensis* và *Ph. morrisi*. Đất đồi rừng loại I của Hà Tĩnh và Nghệ An đã gặp 5 loài giun đất, trong đó ở Hà Tĩnh có *Ph. bianensis* và ở Nghệ An có *Ph. rodericensis* là loài phong phú hơn.

Đất đồi loại II gặp 16 loài giun đất, trong đó *Pont. corethrurus* là loài phong phú nhất về số lượng, giảm ở *Lampito mauritii*, *Gor. elegans* và thấp nhất ở *Dr. beddardi*, *Ph. infantiloides* và *Ph. papulosa papulosa*.

Đất đồi loại III ở Nghệ An chỉ gặp 1 loài duy nhất, đó là *Ph. corticus* và đất cát Quảng Bình gặp 3 loài. Trong số 3 loài gặp ở đất cát Quảng Bình, có *Lampito mauritii* và *Pont. corethrurus* là 2 loài gặp phong phú hơn.

Về số lượng trung bình (con/m²) cũng được thể hiện ở bảng 3. Trong đó, cao nhất ở đất đồi loại I (26,7 con/m²), giảm ở đất đồi loại II (17,5 con/m²), đất cát (9 con/m²) và thấp nhất ở đất đồi loại III (6 con/m²).

6.4.2. Về các nhóm Mesofauna khác

Trong các điểm nghiên cứu ở đất đồi loại I, loại II và đất cát của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ đã gặp 15 nhóm Mesofauna khác. Trong đó, các mẫu Mesofauna khác đã gặp ở Thừa Thiên Huế, Quảng Trị và Thanh Hóa (đất đồi loại I), đất cát (Quảng Bình) là thuộc mẫu thu năm 2002, số còn lại thuộc năm 2001 (Bảng 24).

Cũng từ bảng 24 cho thấy số nhóm Mesofauna khác ở đất đồi loại I (15 nhóm) lớn hơn so với số nhóm đã gặp ở đất đồi loại II (4 nhóm) và thấp nhất ở đất cát (1 nhóm). Scarabaeidae L và Lithobiidae là 2 nhóm gặp phổ biến hơn so với các nhóm khác.

Bảng 24. Thành phần các nhóm Mesofauna khác trong các điểm nghiên cứu ở các tỉnh Bắc Trung Bộ

Số tt	Nhóm động vật	Đất đồi								Đất cát
		Loại I				Loại II				
		H	QT	QB	TH	QT	QB	NA	TH	QB
	INSECTA									
1	Blattoptera Blattodae		*				+			
	Coleoptera									
2	Carabidae I			+						
3	Scarabaeidae L		*			+	+	+	+	*
4	Scarabaeidae I		*			+				
5	Staphilinidae		*							
6	Tenebrionidae I		*							
7	Hymenoptera Formicidae		*		*					
8	Isoptera Termicidae		*							
	Orthoptera									
9	Grylotalpidae	*								*
10	Gryllidae		*							
	ARACHNIDA									
11	Aranei		*							
	CRUSTACEA									
12	Isopoda		*		*					
	CHILOPODA									
13	Lithobiidae		++	+	*		+	+		
14	Geophilidae		*							
	DIPLOPODA									
15	Polydesmida		*	+		+				
	Tổng số	1	13	3	3	3	3	2	1	1
		15				4				

Chú thích: H = Thừa Thiên Huế QT = Quảng Trị QB = Quảng Bình

HT = Hà Tĩnh NA = Nghệ An TH = Thanh Hóa
+ = Loài gặp năm 2001 * = Loài gặp năm 2002

Các nhóm Mesofauna khác gặp ở đất đồi loại I với số lượng cao ở Quảng Trị (13 nhóm), giảm ở Quảng Bình, Thanh Hóa (3 nhóm) và thấp nhất ở Thừa Thiên Huế (1 nhóm).

Ở đất đồi loại II, số nhóm Mesofauna khác gặp cao ở Quảng Trị và Quảng Bình (3 nhóm), giảm ở Nghệ An (2 nhóm) và thấp nhất ở Thanh Hóa (1 nhóm).

Bảng 25. Độ phong phú về số lượng của các nhóm Mesofauna khác trong các điểm nghiên cứu ở Bắc Trung Bộ

Số tt	Nhóm động vật	Đất đồi											Đất cát
		Loại I					Loại II						
		H	QT	QB	TH	TC N = 11	QT	QB	NA	TH	TC N = 18	QB	
1	Blattodae		2.56			1.85		6.25			2.86		
2	Carabidae I			33.33		1.85							
3	Scarabaeidae L		15.38			11.11	71.43	43.75	50	100	65.71	80	
4	Scarabaeidae I		2.56			1.85	14.29				2.86		
5	Staphilinidae		2.56			1.85							
6	Tenebrionidae I		2.56			1.85							
7	Formicidae		17.95		33.33	18.52							
8	Termicidae		15.38			11.11							
9	Grylotalpidae	100				5.56						20	
10	Gryllidae		7.69			5.56							
11	Aranei		7.69			5.56							
12	Isopoda		10.26		44.44	14.81							
13	Lithobiidae		5.13	33.33	22.22	9.26		50.00	50		25.71		
14	Geophilidae		5.13			3.70							
15	Polydesmida		5.13	33.33		5.56	14.29				2.86		
	Tổng số lượng	3	39	3	9	54	7	16	2	10	36	5	
	Số lượng trung bình					4.9					1.9	2.5	

Đã gặp 15 nhóm Mesofauna khác ở 11 hố đào định lượng của đất đồi loại I, 18 hố đào của đất đồi loại II và 2 hố đào của đất cát (Bảng 25).

Trong số 15 nhóm Mesofauna khác gặp ở đất đồi loại I có Formicidae là nhóm phong phú nhất về số lượng, giảm ở nhóm Isopoda, Scarabaeidae L, Termicidae và thấp nhất ở các nhóm Blattodae, Carabidae I, Scarabaeidae I, Staphilinidae và Tenebrionidae I.

Trong số 5 nhóm Mesofauna khác gặp ở đất đồi loại II có Scarabaeidae L là nhóm gặp phong phú nhất về số lượng, giảm ở nhóm

Lithobiidae và thấp nhất ở các nhóm: Blattodea, Scarabaeidae I và Polydesmida.

Trong số 2 nhóm Mesofauna khác đã gặp ở đất cát của Quảng Bình có Scarabaeidae L là nhóm phong phú hơn.

Số lượng trung bình (con/m²) cũng giảm theo chiều từ đất đồi loại I (4,9 con/m²) đến đất cát (2,5 con/m²) và thấp nhất ở đất đồi loại II (1,9 con/m²).

6.4.3. Nhận xét về nhóm giun đất và các nhóm Mesofauna khác

1. Ở khu vực nghiên cứu của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ đã phát hiện 24 loài giun đất thuộc 5 họ, 7 giống. Họ Ocnerodrilidae và Megascolecidae gặp 2 giống ở mỗi họ, các họ còn lại chỉ gặp một giống. Giống *Pheretima* có số loài (15 loài - chiếm 62,47% tổng số loài đã gặp).
2. Có 2 loài giun đất lần đầu gặp ở Việt Nam, đó là: *Pheretima medioca* và *Ph. seponensis*. Số loài giun đất gặp cao nhất ở đất đồi loại II (16 loài), giảm ở đất đồi loại I (15 loài), đất cát (3 loài) và thấp nhất ở đất đồi loại III (1 loài).
3. *Pontoscolex corethrurus* là loài gặp phong phú nhất về số lượng. Trong tổng số 15 loài đã gặp ở đất đồi loại I và 16 loài ở đất đồi loại II. *Lampito mauritii* là loài phong phú hơn ở đất cát. *Pheretima corticus* là loài duy nhất gặp ở đất đồi loại III.
4. Số lượng trung bình (con/m²) cao nhất ở đất đồi loại I (26,7 con/m²), giảm ở đất đồi loại II (17,5 con/m²), đất cát (9 con/m²) và thấp nhất ở đất đồi loại III (6 con/m²).
5. Đã gặp 15 nhóm Mesofauna khác, trong đó đất đồi loại I có số nhóm cao nhất (15 nhóm), giảm ở đất đồi loại II (4 nhóm), thấp nhất ở đất cát (1 nhóm) và không gặp nhóm nào ở đất đồi loại III.
6. Formicidae là nhóm phong phú nhất về số lượng ở đất đồi loại I. Scarabaeidae là nhóm phong phú hơn ở đất đồi loại II và đất cát.
7. Số lượng trung bình (con/m²) của các nhóm Mesofauna khác cao nhất ở đất đồi loại I (4,9 con/m²), giảm ở đất cát (2,5 con/m²) và thấp nhất ở đất đồi loại II (1,9 con/m²).

6.4.4. Nhóm Bọ nhày (Insecta: Collembola)

6.4.4.1. Thành phần loài và phân bố của Bọ nhày theo loại đất và địa điểm

Đã thống kê được 65 loài Bọ nhày, phân bố trong các loại đất: đất cát, đất nâu đỏ, đất gò đồi của 5 tỉnh Bắc Trung Bộ (bảng 26).

Bảng 26. Thành phần loài, phân bố của Bộ nhảy theo loại đất và địa điểm

STT	Địa điểm	Quảng Trị		Quảng Bình	Hà Tĩnh	Nghệ An	Thanh Hoá	
	Loại đất	Đất cát	Đất nâu đỏ	Đất gò đồi				
	Tên loài							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<i>Hypogastrura manubrialis</i>							x
2	<i>Ceratophysella denticulata</i>							x
3	<i>C. succinea</i>		x					
4	<i>Xenylla humicola</i>	x			x		x	x
5	<i>Aherontrellina sabina</i>				x			
6	<i>Brachystomella parvula</i>						x	x
7	<i>Friesea sublimis</i>		x	x	x	x		x
8	<i>Pseudachorutella assigilata</i>				x		x	
9	<i>Lobella sp.₁</i>				x		x	x
10	<i>Folsomides exiguus</i>		x	x	x	x	x	x
11	<i>Proisotoma submuscicola</i>	x	x	x	x	x	x	x
12	<i>P. tenella</i>				x		x	x
13	<i>P. minuta</i>						x	
14	<i>Isotomiella minor</i>				x			
15	<i>Cryptopygus thermophilus</i>	x	x	x	x	x	x	x
16	<i>Isotomurus palustris</i>							x
17	<i>I. punctiferus</i>							x
18	<i>Dicranocentrus indicus</i>		x	x	x		x	x
19	<i>Entomobrya sp.₁</i>					x	x	x
20	<i>Entomobrya sp.₂</i>				x		x	
21	<i>Sinella coeca</i>				x			
22	<i>S. pseudostraminea</i>				x			
23	<i>S. pseudomonoculata</i>		x		x		x	x
24	<i>Willowsia mesothoraxa</i>	x	x		x			x
25	<i>Willowsia sp.₁</i>						x	
26	<i>Seira oligochaeta</i>	x	x		x			x
27	<i>S. camgiangensis</i>							x
28	<i>Seira sp.₁</i>	x					x	
29	<i>Seira sp.₂</i>	x					x	
30	<i>Homidia subcingula</i>			x				
31	<i>H. socia</i>							x
32	<i>H. sauteri f. sinensis</i>							x
33	<i>H. glassa</i>	x			x			
34	<i>Homidia sp.₁</i>	x		x	x			x
35	<i>Lepidocyrtus (L.) cyaneus</i>	x	x					x
36	<i>L. (L.) lanuginosus</i>			x				
37	<i>Lepidocyrtus (L.) sp.₁</i>				x	x		x
38	<i>L. (Ascochyrtus) dahlii</i>	x	x		x	x	x	x

39	<i>L. (Asc.) aseanus</i>	x	x	x	x	x	x	
40	<i>L. (Asc.) cinctus</i>	x	x		x	x		
41	<i>L. (Asc.) transiens</i>						x	x
42	<i>L. (Asc.) sandakanicus</i>	x						
43	<i>L. (Asc.) concolourus</i>	x	x		x		x	x
44	<i>Lepidocyrtus (Asc.) sp.₁</i>			x	x		x	
45	<i>Cyphoderus javanus</i>			x	x	x	x	x
46	<i>Lepidonella sp.₁</i>			x				
47	<i>Salina celebensis</i>	x	x	x	x	x	x	
48	<i>Salina sp.₁</i>	x	x				x	
49	<i>Callyntrura lineata</i>		x	x	x			
50	<i>Callyntrura sp.₃</i>		x		x	x	x	
51	<i>Callyntrura sp.₉</i>							x
52	<i>Sminthurides aquaticus</i>				x			x
53	<i>S. pseudassimilis</i> *				x			
54	<i>S. bothrium</i>							x
55	<i>Sphaeridia pumilis</i>				x	x		x
56	<i>S. zaheri</i>			x	x	x	x	x
57	<i>Sminthurinus sp.₁</i>		x					x
58	<i>Deuterosminthurus sp.₁</i>				x			x
59	<i>Bourletiella sp.₁</i>	x						
60	<i>Sphyrotheca macrochaeta</i>				x			
61	<i>S. boneti</i>			x	x	x		x
62	<i>S. nepalica</i>							x
63	<i>Dicyrtomina (Calvatomina) antena</i>				x			x
64	<i>D. (Cal.) tuberculata</i>							x
65	<i>Dicyrtomina sp.₃</i>							x

Chú thích: * Loài mới bổ xung cho khu hệ Bộ nhảy Việt Nam

Trong số 65 loài trên, có 1 loài mới bổ xung cho khu hệ Collembola Việt Nam: *Sminthurides pseudassimilis*. Số loài tập trung ở 2 họ: họ Entomobryidae (27/ 65 loài, chiếm 41,54%) và họ Isotomidae (8/65 loài, chiếm 12,30%). Giống *Lepidocyrtus* và *Homidia* là 2 giống chiếm ưu thế trong số 31 giống Bộ nhảy ở khu vực điều tra (tương ứng chiếm 15,62% và 7,81% trong tổng số giống)

Có 12 loài (chiếm 18,46% số loài) phân bố ở trong cả 3 loại đất và trong 4 kiểu sinh cảnh: *C. thermophilus*, *P. submusculicola* (họ Isotomidae), *W. mesothorax*, *S. oligochaeta*, *Lepidocyrtus (L.) cyaneus*, *Lepidocyrtus (Asc.) cinctus*, *L. (Asc.) dahlii*, *L. (Asc.) aseanus*, *L. (Asc.) concolourus* (họ Entomobryidae) và *Salina sp.₁*, *Salina celebensis* (họ Paronellidae). Có 2 loài mới chỉ gặp ở đất cát ven biển: *Lepidocyrtus (Asc.) sandakanicus*, *Bourletiella sp.₁*. Có 1 loài cũng mới chỉ gặp ở đất nâu đỏ: *Ceratophysella succinea*. Trong tổng số 65 loài, có 39 loài (chiếm 60,0% tổng số loài) phân bố trong đất gò đồi nhưng chưa phát hiện thấy trong đất cát và đất nâu đỏ. Có 13/65 loài (chiếm 20%) có mặt ở 4-7 địa điểm thuộc 4-5 tỉnh. Đây là tập hợp loài phổ biến trong hệ sinh thái gò đồi Bắc Trung Bộ: *P. submusculicola*, *F. exiguus*, *C. thermophilus*.

D. indicus, *S. pseudomonoculata*, *L. (Asc.) dahlii*, *. (Asc.) aseanus*, *L. (Asc.) concolourus*, *C. javanus*, *S. celebensis*, *Callyntrura* sp.₃, *S. zaheri*, *S. boneti*. Phần lớn trong số chúng là các đại diện chủ yếu sống trong đất, ở lớp tầng mặt (0-10cm), kích thước nhỏ, ít di chuyển. Chúng là những loài thích hợp với loại đất có hàm lượng mùn không cao, gặp chủ yếu trong các sinh cảnh nhân tác: rừng trồng, vườn quanh nhà trồng cây ăn quả và cây rau màu ngắn ngày.

6.4.4. 2. Một số đặc điểm Bộ nhày theo loại đất và địa điểm.

Kết quả phân tích các chỉ số: số lượng loài, mật độ trung bình (con/m²) và độ đa dạng loài H' (chỉ số Shannon - Weaver) trình bày ở bảng 27 cho thấy:

Bảng 27. Một số đặc điểm Bộ nhày theo loại đất và địa điểm

Đặc điểm	Quảng Trị			Quảng Bình	Hà Tĩnh	Nghệ An	Thanh Hóa
	Đất cát	Đất nâu đỏ	Đất gò đồi				
Số loài theo loại đất	18	19	62				
Số loài theo địa điểm	33			37	15	26	39
Mật độ TB (con/m ²)	12933	2533	15100	14300	6320	12233	13750
Chỉ số đa dạng H'	0,583	1,708	1,087	2,267	1,214	1,243	2,637
Nhóm loài ưu thế (%) trong tổng số cá thể							
<i>P. submusculosa</i>	75,70	31,57	33,11	24,82	67,08	25,35	-
<i>C. thermophilus</i>	11,21	-	56,95	9,44	-	73,24	14,18
<i>F. sublimis</i>	-	26,31	-	7,69	-	-	-
<i>F. exiguus</i>	-	-	-	17,83	-	37,33	-
<i>S. zaheri</i>	-	-	-	9,79	5,06	8,00	20,72
<i>X. humicola</i>	-	-	-	14,68	-	-	-
<i>C. javanus</i>	-	-	-	-	11,39	-	-
<i>S. pumilis</i>	-	-	-	-	7,59	-	-
<i>Entomobrya</i> sp. ₁	-	-	-	-	-	14,67	-
<i>D. indicus</i>	-	-	-	-	-	14,67	-
<i>Lobelia</i> sp. ₁	-	-	-	-	-	6,67	-
<i>H. sauteri</i> f. <i>sinensis</i>	-	-	-	-	-	-	10,18
<i>S. pseudomonoculata</i>	-	-	-	-	-	-	8,72
<i>S. aquaticus</i>	-	-	-	-	-	-	7,27
<i>P. tenella</i>	-	-	-	-	-	-	7,27
<i>C. denticulata</i>	-	-	-	-	-	-	5,28

- ❑ **Số lượng loài theo loại đất:** Phong phú ở đất gò đồi (62 loài) và nghèo ở đất cát, đất nâu đỏ (tương ứng 18, 19 loài). Tùy theo địa

điểm, số loài dao động từ 15 đến 39 loài. Thanh Hoá, Quảng Bình, Quảng Trị có số loài phong phú hơn so với Nghệ An và Hà Tĩnh.

- **Mật độ trung bình** (con/m²) của Bộ nhày dao động trong khoảng 2533 con/m² - 15100 con/m². Trong đó, đất nâu đỏ (Quảng Trị) và đất gò đồi Hà Tĩnh, có mật độ Bộ nhày thấp (tương ứng 2533 và 6320 con/m²). Đất cát (Quảng Trị) và đất gò đồi các điểm còn lại có mật độ trung bình khá cao, đạt từ 12233 con/m² đến 15100 con/m². Những địa điểm có mật độ Bộ nhày cao là những nơi có lớp phủ thực vật đa dạng (vườn quanh nhà, savan cây bụi, cỏ hoặc gò, đồi được phủ xanh bằng nhiều loại thực vật thân gỗ), nhờ đó, tạo ra nhiều ổ sinh thái, tạo ra một lớp vụn hữu cơ giàu mùn, thích hợp cho nhiều loài chân khớp nhỏ sinh sống, phát triển.
- **Theo giá trị độ đa dạng loài (H')**, có thể phân thành 2 nhóm: Nhóm đất có giá trị H' > 2,000 bao gồm: đất gò đồi Quảng Bình, Thanh Hoá. Nhóm thứ hai có giá trị H' < 2,000 bao gồm đất nâu đỏ và đất gò đồi Quảng Trị, đất gò đồi Hà Tĩnh, Nghệ An và đất cát Quảng Trị. ở loại đất này, biểu hiện của sự thoái hoá về chất lượng do các điều kiện sống bất lợi: đất trơ sỏi đá, không có lớp phủ thực vật nên khô cứng, nghèo dinh dưỡng, đặc biệt là đất cát ven biển (Giáo Việt, Quảng Trị), điều kiện sinh thái này chỉ thích hợp với một vài loài Bộ nhày, là những loài có khả năng sống trong điều kiện khô hạn, có độ mềm dẻo sinh thái cao, thích nghi với mọi điều kiện thay đổi của môi trường sống như *P. submusculicola* và *C. thermophilus* (2 loài/ 18 loài đã chiếm gần 87% tổng lượng cá thể của cả điểm nghiên cứu).
- **Các nhóm loài ưu thế và phổ biến:** ở mỗi loại đất, mỗi kiểu sinh cảnh có những nhóm loài ưu thế và phổ biến đặc trưng: 2 loài *P. submusculicola* và *C. thermophilus* là 2 loài chiếm ưu thế và phổ biến trong cả 3 loại đất và 4 kiểu sinh cảnh. *F. sublimis* chiếm ưu thế trong đất bazan và đất gò đồi Quảng Bình. Các loài còn lại: *F. exiguus*, *X. humicola*, *C. javanus*, *D. indicus*, *S. zaheri*, *H. sauteri* f. *sinensis*, *S. pseudomonoculata*, *P. tenella*, *S. aquaticus*, *Entomobrya* sp.1, *Lobella* sp.1, *S. pumilis* chiếm ưu thế trong đất gò đồi ở các điểm điều tra khác nhau của 4 tỉnh Quảng Bình, Hà Tĩnh, Nghệ An và Thanh Hoá. Sự bổ xung thêm một số loài ưu thế mới đã làm giảm tỷ lệ số lượng của một vài loài ưu thế ban đầu, đồng thời làm thay đổi số lượng cá thể của những loài ưu thế tiềm tàng hay loài hiếm, loài ngẫu nhiên, điều đó làm tăng tính đa dạng loài của quần xã lên một cách đáng kể.

6.4.4.3. Nhận xét khái quát

- Đã thống kê được 65 loài Bộ nhày thuộc 31 giống, 11 họ, phân bố trong các loại đất cát, đất nâu đỏ và đất gò đồi của 5 tỉnh Bắc Trung

Bộ. Số lượng loài dao động từ 12 đến 39 loài tùy theo loại đất, kiểu sinh cảnh ở các điểm điều tra. Mật độ trung bình (con/m^2) của Bộ nhày dao động từ 2533 con/m^2 - 15100 con/m^2 . Đất nâu đỏ Quảng Trị có mật độ Bộ nhày thấp (2533 con/m^2).

- Đất gò đồi Quảng Bình và Thanh Hoá có giá trị độ đa dạng loài Bộ nhày (H') trung bình (H' : 2,267-2,637), các loại đất còn lại có giá trị H' thấp ($H' < 1,00$). Giá trị độ đa dạng phụ thuộc chủ yếu vào lớp thảm phủ và tỷ lệ các nhóm loài ưu thế ở điểm điều tra, thu mẫu.
- Những loài Bộ nhày ưu thế và phổ biến ở đất gò đồi Bắc Trung Bộ là: *C. thermophilus*, *P. submusculicola*, *D. indicus*, *L. (Asc.) dahlii*, *L. (Asc.) aseanus*, *S. zaheri*, ... đây là những loài Bộ nhày có kích thước nhỏ (0,3mm - 1,2mm), sống trong tầng dưới thảm - trên mặt đất hoặc trong lớp đất tầng mặt (0 - 10cm), thường thích nghi với các hệ sinh thái nhân tạo.
- Trên cơ sở phân tích một số đặc điểm cấu trúc định tính, định lượng Bộ nhày ở các địa điểm nghiên cứu cho thấy: đất gò đồi được cải tạo, phủ xanh bằng lớp thảm thực vật với càng nhiều loại cây đan xen thì độ đa dạng loài động vật chân khớp ở đất nói chung, của Bộ nhày nói riêng càng lớn bấy nhiêu, khả năng sinh trưởng, phát triển số lượng cá thể càng mạnh và khả năng tham gia vào các quá trình mùn hoá, khoáng hoá, cải tạo điều kiện đất của chúng cũng được gia tăng đáng kể. Đồng thời, ở những vùng đất cát, đất gò đồi đã được cải tạo, phủ xanh nhưng nếu chỉ bằng một loại cây thì rõ ràng vai trò của lớp thảm này đối với sự phục hồi, tăng trưởng các quần thể chân khớp ở đất là không lớn và đòi hỏi thời gian dài hơn.

6.5. Tài nguyên vi sinh vật ở đất gò đồi Bắc Trung Bộ

6.5.1. Vai trò của vi sinh vật trong đất

Vi sinh vật phân bố rộng rãi trong tự nhiên. Chúng có mặt trong đất, nước, không khí, nước biển, các trầm tích sông, suối, thậm chí chúng có thể sống ở môi trường vô cùng khắc nghiệt như biển băng, miệng núi lửa, dưới giếng khoan dầu có áp suất via và nhiệt độ rất cao. Sự đa dạng quần thể vi sinh vật và chức năng của chúng ảnh hưởng lên tính ổn định và khả năng phục hồi của hệ thống đất. Sử dụng các đặc tính vi sinh vật có thể dự báo tốt hơn về những thay đổi trong đất bởi vì chúng trả lời sự bất ổn của đất nhanh hơn các chỉ thị khác và có thể sử dụng như các chỉ tiêu phân loại đất.

Việc xác định chất lượng đất gần đây đã trở nên quan trọng trong việc so sánh hệ thống các quan điểm quản lý đất. Một trong những chỉ tiêu đánh giá tổng hợp sự quản lý đất là những số liệu xác định về tính đa

dạng và số lượng quần thể vi sinh vật (R.M. Atlas, 1995). Các đặc điểm vi sinh vật có thể xác định sự thay đổi chất lượng đất trước khi xuất hiện các thay đổi về thông số lý hóa của đất.

Mức độ hoạt động, số lượng vi sinh vật và sự thay đổi của quần thể vi sinh vật có thể phản ánh sự ổn định hệ thống với sự quay vòng chất dinh dưỡng, số lượng Cacbon được sử dụng trong đất cũng như cấu trúc toàn bộ quần thể và chức năng của chúng trong đất. Vì sự đa dạng vi sinh vật trong đất rất quan trọng đối với sự duy trì, hình thành đất, biến đổi độc tố và sự quay vòng các nguyên tố hóa học, nên việc xác định sự đa dạng vi sinh vật là một yếu tố quan trọng trong việc đánh giá chất lượng đất (R.M. Atlas, 1995). Chúng được coi như các chất chỉ thị sớm trong sự thay đổi chất lượng đất.

Môi trường đất là môi trường sinh thái hoàn chỉnh vì nó có đầy đủ các nhân tố cấu trúc, thành phần như môi trường vật lý, sinh học và đa dạng sinh học, có sự phát sinh, phát triển, thoái hóa và hủy diệt. Đất là môi trường sống rất phức tạp và đồng thời là môi trường tự nhiên rất thích hợp với vi sinh vật. Chỉ cần một thìa cà phê đất vườn đã chứa tới hàng tỷ vi sinh vật. Trong đó vi sinh vật có ích chiếm ưu thế. Vai trò của vi sinh vật có ích trong đất rất lớn và có mối quan hệ mật thiết với cây trồng. Đó là mối quan hệ 2 chiều và là nguồn gốc của sự cân bằng trong hệ sinh thái. Giáo sư Nhật Bản Higa (T. Higa, 1994) đã đưa ra 10 chức năng của vi sinh vật có ích trong đất:

1. Cố định nitơ tự do trong không khí.
2. Phân hủy các phế liệu và cặn bã hữu cơ.
3. Ngăn chặn những mầm bệnh có trong đất.
4. Tham gia vào các chu trình chuyển hóa vật chất, làm tăng khả năng dinh dưỡng cho cây.
5. Phân giải các chất độc trong đất, bao gồm cả các thuốc trừ vật hại.
6. Sinh ra chất kháng sinh và các chất có hoạt tính sinh học khác.
7. Tạo thành các hợp chất hữu cơ đơn giản làm thức ăn cho cây trồng.
8. Tích lũy những kim loại nặng để hạn chế sự hấp thụ chúng vào cây.
9. Chuyển hóa các hợp chất lân khó tan thành dễ tan giúp cây trồng hấp thụ dễ dàng.
10. Sản sinh ra các hợp chất polysacarit để tăng cường độ kết dính của đất và làm giảm sự bay hơi của nước.

Sự đa dạng vi sinh vật đất gắn liền với sự đa dạng chức năng của chúng trong đất. Một trong những nhóm vi sinh vật quan trọng trong đất là nhóm vi khuẩn cố định nitơ tự do. Chúng có khả năng sử dụng phân tử nitơ tự do trong không khí để tạo sinh khối cho cơ thể, cung cấp thêm nguồn dinh dưỡng cho đất. Vi khuẩn cố định nitơ tự do trong đất là: *Berjerinckia*, *Azotobacter chroococcum*. Chúng không đặc hiệu riêng

cho các loại cây. Sự sinh trưởng của nhóm vi sinh vật này phụ thuộc rất nhiều vào sự biến động của độ pH đất. Trong đất chua thường gặp ít vi khuẩn *Azotobacter* chỉ gặp *Berjerinckia*. Một đặc tính quan trọng khác của nhóm vi khuẩn cố định nitơ tự do là chúng có khả năng sinh màng nhầy và đồng hóa các sản phẩm phân giải của xenlulo. Vi khuẩn cố định nitơ tự do ngoài ý nghĩa kinh tế do có khả năng cố định nitơ, chúng còn có khả năng tổng hợp một số chất có hoạt tính sinh học kích thích cây trồng.

Vi khuẩn *Azotobacter* thường gặp phổ biến trong các vùng đất mặn vì chúng chịu được nồng độ NaCl 2,5-3,0%. Thậm chí trong nước biển và trầm tích biển cũng gặp số lượng lớn vi khuẩn cố định nitơ tự do này. Còn ở đất trồng đồi trọc, đất chua và khô hạn nên thường gặp ít vi khuẩn *Azotobacter*. Những chủng *Azotobacter* phân lập được từ đất chua thường mất khả năng cố định đạm. Trên môi trường đặc khuẩn lạc *Azotobacter* có các dạng đàn hồi, lồi, nhẵn nhéo, khi già có màu vàng lục, màu hồng hay màu nâu đen. Các chất nhầy của *Azotobacter* có cấu tạo dạng hạt chứa các chất dự trữ (lipid, glucose) và đang là vấn đề được quan tâm trong việc cải tạo đất trồng đồi trọc. Ngoài khả năng đồng hóa phân tử nitơ tự do, vi khuẩn *Azotobacter* còn có khả năng đồng hóa amôn và ure. Chúng không có khả năng đồng hóa chất mùn, tuy nhiên sự tồn tại của một lượng nhỏ chất mùn trong môi trường sẽ kích thích sự phát triển của chúng. pH tối ưu cho sự sinh trưởng của vi khuẩn cố định nitơ tự do > 5,5, vì vậy ở đất quá chua ít gặp nhóm vi khuẩn này và hoạt tính cố định nitơ của chúng cũng rất thấp. Tuy nhiên, ở đất mặn số lượng *Azotobacter* khá cao vì chúng chịu được nồng độ NaCl từ 2,5-3,0%. Trong nước biển và trầm tích biển cũng gặp nhiều *Azotobacter*. Các loại vi khuẩn cố định nitơ tự do trong đất thường gặp là *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandii*.

Một nhóm vi khuẩn cố định nitơ tự do khác cũng thường gặp trong đất trồng đồi trọc đó là *Berjerinckia*. Đặc điểm chung của nhóm vi khuẩn này là chịu chua cao hơn nhiều so với *Azotobacter*, chúng có thể phát triển được trong môi trường có pH = 3,0. Trên môi trường vô đạm chúng thường tạo ra các khuẩn lạc lồi và rất nhầy, khi già mới tạo sắc tố. Vi khuẩn *Berjerinckia* không đòi hỏi nguyên tố canxi, một lượng rất nhỏ canxi cũng có thể ức chế sự sinh trưởng của chúng. Vi khuẩn *Berjerinckia* phân bố rộng rãi trong đất các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Becking cho biết trong số 155 mẫu đất Châu Âu chỉ có 2 mẫu chứa vi khuẩn *Berjerinckia*, nhưng trong 53 mẫu đất Châu Phi đã có tới 30 mẫu chứa *Berjerinckia*.

Một nhóm vi sinh vật có ích khác trong đất là nhóm vi sinh vật phân giải xenlulo - thành phần chủ yếu của lá cây và xác thực vật. Chúng chuyển hóa xác cây, xác động vật thành các hợp chất hữu cơ nhờ 2 loại

enzyme phân giải xenlulose: C1 và Cx. C1 tác dụng vào phân tử xenlulose thiên nhiên tạo thành các phân tử xenlulose mạch thẳng. Cx tác động vào xenlulose mạch thẳng tạo thành các phân tử xelobiose chứa 2 phân tử glucose. Theo Phedorov (1990), thì trong đất có độ pH thấp thường gặp các loại nấm mốc phân giải xenlulo như *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Chaetomium*, *Alternaria*, *Acremonium* và *Fusarium*. Vi khuẩn phân giải xenlulose thường gặp là *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Cytophaga*, *Cellovibrio*, xạ khuẩn chủ yếu là *Streptomyces*. Nhóm vi khuẩn phân giải chất hữu cơ thường gặp trong đất là *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Clostridium*...

Nhóm vi sinh vật phân giải lân khó tan giữ một vai trò quan trọng trong việc chuyển hóa các hợp chất khó tan sang dạng dễ tan, nhờ vậy cây trồng tận dụng được nguồn lân có sẵn trong đất, nâng cao được hiệu quả của nguồn lân vô cơ, góp phần cải tạo đất, tăng năng suất cây trồng. Ngoài ra, nhóm vi sinh vật này còn có khả năng kích thích bộ rễ phát triển, giúp cây nâng cao sức đề kháng với bệnh tật và sử dụng tốt hơn nguồn dinh dưỡng. Nhóm vi sinh vật này không chỉ phân giải hợp chất phosphat canxi mà cả phosphat nhôm, sắt, mangan và các dạng khác kể cả quặng. Khi nuôi cấy vi sinh vật phân giải lân, pH môi trường nuôi cấy giảm sút mạnh và tạo nên các axit hữu cơ. Các axit hữu cơ này tác dụng với các hợp chất phosphat không tan nhờ sự liên kết với các ion canxi, nhôm, mangan, sắt ..., qua đó tạo nên hợp chất phospho mới tan trong nước. Một giả thiết của cơ chế phân giải lân khó tan nữa là do phản ứng cacbon dioxit và HS. Vi sinh vật phân giải lân khó tan thường gặp trong đất canh tác là *Penicillium*, *A.niger*, *A. awamori*, *Pseudomonas*, *Agreobacterium*, *Bacillus*...

Rất nhiều chi vi khuẩn trong đất có khả năng phân giải chất độc hóa học được biết đến như *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Brevibacterium*, *Corynebacter*, *Xanthomonas*, *Arthrobacter*, *Bacillus*, *Alcaligenes* và *Rhizobium*, *Rhodococcus*... (B.Engelen, 1998). Còn nấm, cho đến nay người ta mới chỉ phát hiện thấy loài *Phanerochaete chrysosrium*. Vi sinh vật phân giải các chất độc hóa học có khả năng sử dụng các chất độc hữu cơ mạch vòng làm nguồn cacbon duy nhất để sinh trưởng hoặc biến đổi chúng thành các hợp chất ít độc hơn. Nhóm vi sinh vật này có giữ vai trò quan trọng trong việc bảo vệ môi trường.

Nói đến vi sinh vật đất nói chung và đất gò đồi nói riêng, không thể không kể đến nhóm nấm men *Lipomyces*. Đó là một nhóm nấm men đất tiêu biểu vì chúng chỉ sống trong đất. Chúng có một số đặc điểm hình thái, sinh lý, sinh hóa và sinh trưởng là bằng chứng trực tiếp về sự thích nghi của những cơ thể này với môi trường đất. Đó là: sử dụng ít nitơ, lấy năng lượng bằng cách oxy hoá trực tiếp các nguồn cacbon, tạo màng nhầy, dự trữ chất dinh dưỡng dưới dạng lipid. Nấm men *Lipomyces* có

mặt ở khắp các loại đất khác nhau và giữ một vai trò quan trọng trong hệ sinh thái đất (B. Gorin, 1987). *Lipomyces* tham gia vào việc kiến tạo và ổn định cấu trúc đất. Sự phân bố của nhóm nấm men này phản ánh chế độ nước, không khí trong đất và sự vận chuyển các chất hữu cơ hòa tan. Khả năng tiết màng nhầy trong môi trường đất tự nhiên có thể làm giảm sự bay hơi nước, tăng khả năng giữ nước của đất cho nên chúng có vai trò to lớn trong việc cải tạo, chống chua và xói mòn đất. Khi phân giải các chất hữu cơ trong đất vi sinh vật màng nhầy tiết ra các chất nhầy bản chất là polysacarit. Các chất nhầy này tác động tương hỗ với các ion canxi làm trương lên và gắn chặt các hạt đất lại với nhau, tạo thành cấu trúc đất bền vững.

Lớp màng nhầy này là nguồn thức ăn cho nhiều động vật không xương sống trong đất và lôi kéo được nhiều vi khuẩn cộng sinh, trong đó chủ yếu là vi khuẩn cố định đạm tự do (B. Gorin, 1987). Khi cộng sinh với nấm men *Lipomyces*, khả năng cố định nitơ của các chủng vi khuẩn này được nâng cao. Theo kết quả điều tra của một số tác giả thì *Lipomyces* có khả năng sống được ở những điều kiện khô hạn và nghèo chất dinh dưỡng, vì vậy có thể gặp chúng ở những tầng đất sâu dưới 40 cm với số lượng khá cao, mà ở đó các vi sinh vật khác gặp rất ít.

Trên thế giới, người ta rất quan tâm đến việc điều tra định tính và định lượng các nhóm vi sinh vật đất ở các hệ sinh thái khác nhau. Kết quả của chúng được ứng dụng vào việc phân loại, phân vùng đất và đánh giá mức độ, xu thế của các quá trình biến đổi chất lượng môi trường dưới tác động của con người. Ngoài ra, người ta còn sử dụng chế phẩm vi sinh vật có khả năng làm tăng độ màu mỡ cho đất, giữ nước cho đất vào mục đích cải thiện môi trường đất và nâng cao hiệu quả phủ xanh đất trống, đồi trọc.

Còn ở Việt Nam, trong 10 năm gần đây, đã có một số công trình điều tra cơ bản về hệ vi sinh vật đất trồng đồi trọc, đất xói mòn, đất hoang hóa, tuy nhiên còn rất ít và chủ yếu tập trung vào nhóm vi sinh vật sinh màng nhầy, đặc biệt là nấm men *Lipomyces*. Nhóm vi sinh vật sinh màng nhầy polysacarit có tiềm năng ứng dụng lớn trong việc sản xuất các chế phẩm giữ ẩm cho đất bạc màu. Một bộ sưu tầm chủng giống đã được thu thập, nghiên cứu sâu về đặc tính sinh học, nuôi cấy, đã được định tên đến loài bằng các phương pháp kiểu hình và kiểu gen. Các chủng nấm men *Lipomyces*, vi khuẩn *Bacillus* đã được nghiên cứu để chế tạo chế phẩm vi sinh giữ ẩm cho đất. Chế phẩm này không độc với hệ sinh thái đất, chứa số lượng vi sinh vật sinh màng nhầy từ 10^7 đến 10^9 CFU/g và làm giảm sự bay hơi nước của đất khoảng 8-10%.

Vì vậy nghiên cứu khu hệ vi sinh vật ở gò đồi và hệ sinh thái cát mang ý nghĩa khoa học và thực tiễn lớn.

6.5.2. Sự phân bố của vi sinh vật trong đất gò đồi Bắc Trung Bộ

Trong đất chứa rất nhiều loài vi sinh vật có những chức năng khác nhau. Sự phân bố của chúng thường tuân theo một quy luật nhất định, phụ thuộc vào chất dinh dưỡng, nước, không khí, độ pH, độ sâu, chế độ canh tác, thảm thực vật và địa hình. Trong các yếu tố nói trên thì chế độ canh tác và độ màu mỡ của đất ảnh hưởng lớn nhất đến số lượng vi sinh vật. Có những nhóm vi sinh vật chỉ xuất hiện ở những vùng đất nhất định nên có thể sử dụng chúng như một trong những chỉ thị sinh học đất trong việc phân loại, phân chia các kiểu sinh thái, các loại đất. Theo một số tài liệu thì khu hệ vi sinh vật đất gò đồi không đa dạng về thành phần và ít về số lượng. Các nhóm vi sinh vật chiếm ưu thế trong đất gò đồi thường là những nhóm vi sinh vật có khả năng sống ở những điều kiện nghèo chất dinh dưỡng và chịu được khô hạn. Đó là những nhóm vi sinh vật sinh polime sinh học như nấm men *Lipomyces*, vi khuẩn *Bacillus muciliginosus*, *Berjerinckia*, *Azotobacter*, *Enterobacter*, *Xanthomonas*, *Pseudomonas*..., nhóm vi sinh vật phân giải lân khó tan như *Pseudomonas*, *Agrobacterium*, *Bacillus*...

Đặc điểm tự nhiên của đất gò đồi Việt Nam, đặc biệt là những vùng đất bỏ hoang, không được canh tác đã tạo nên sự đa dạng đặc trưng cho hệ sinh vật ở đó. So với đất đồng bằng thì số lượng vi sinh vật tổng số ở đất gò đồi thấp hơn rất nhiều, chỉ đạt trung bình từ 20-30 triệu CFU/g đất, trị số cực đại có thể lên tới 40 triệu CFU/g đất, thấp hơn hàng trăm đến hàng nghìn lần so với đất canh tác đồng bằng. Phần lớn các vi sinh vật hiếu khí thường gặp ở các tầng đất mặt, càng xuống sâu thì số lượng vi sinh vật hiếu khí giảm đi, còn vi sinh vật kỵ khí thì ngược lại. Thường vi sinh vật hiếu khí sinh trưởng tốt nhất và có mật độ cao nhất ở độ sâu 10-20 cm, ở nhiệt độ 15-20°C. Đặc biệt ở các vùng rẫy quẩy số lượng vi sinh vật luôn cao hơn những vùng không có rẫy cây, vì rẫy cây tồn tại trong môi trường có độ ẩm ít biến đổi nhất. Mặt khác rẫy cây còn tiết ra những chất hữu cơ thúc đẩy sự phát triển của vi sinh vật như axit amin, vitamin, chất kích thích sinh trưởng...

Từ 70 mẫu đất gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ thu thập được trong 2 năm 2001-2002 ở các độ sâu và các cảnh quan khác nhau đã phân tích số lượng 8 nhóm vi sinh vật quan trọng như: Vi khuẩn dị dưỡng hiếu khí tổng số, xạ khuẩn, nấm mốc, nấm men, vi sinh vật phân giải lân khó tan, vi sinh vật phân giải xenluloza, vi sinh vật cố định nitơ tự do và nhóm vi sinh vật sinh polime sinh học.

Kết quả phân tích số lượng vi sinh vật trong đất gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ năm 2001 được trình bày trong bảng 29, 30, 31. Năm 2002 được trình bày trong bảng 32. Tổng hợp số liệu phân tích số lượng vi sinh vật trong đất gò đồi trong 2 năm 2001-2002 ở bảng 33.

Điều được quy luật phân bố của vi sinh vật đất gò đồi sẽ tạo điều kiện thuận lợi để thu thập chúng từ các mẫu vật thích hợp cho việc phân lập định hướng các nhóm vi sinh vật có hoạt tính sinh học đã được phân loại. Từ bảng 5 cho thấy, vi sinh vật phân bố trong các loại đất gò đồi theo một quy luật nhất định, phụ thuộc vào chất đất, thảm thực vật, vào độ chua và độ sâu của đất. Nhìn chung số lượng vi sinh vật hệ sinh thái gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ thấp hơn hàng trăm lần so với vi sinh vật đất canh tác đồng bằng, ngoại trừ nhóm vi sinh vật chuyển hoá lân khó tan. Vi khuẩn hiếu khí bao giờ cũng có số lượng cao nhất trong bất cứ loại đất nào. Số lượng của chúng phản ánh độ màu mỡ của đất. Theo một số tác giả [4], thì số lượng vi khuẩn hiếu khí ở đất trồng đậu tương, đất trồng ngô, rau màu thường đạt từ 10^8 - 10^{10} CFU/g, trong khi đó ở đất gò đồi các tỉnh miền Trung, số lượng của chúng chỉ đạt từ 10^5 - 10^7 CFU/g. Tương tự như vi khuẩn dị dưỡng hiếu khí, số lượng 2 nhóm vi sinh vật quan trọng trong đất là vi sinh vật phân giải xenlulo và sinh màng nhầy ở đất gò đồi cũng thấp hơn nhiều lần so với đất rừng. Số lượng nấm mốc, xạ khuẩn ở đất gò đồi đạt 10^4 - 10^5 CFU/g, thấp hơn đất canh tác và đất rừng khoảng chục lần. Đặc biệt, riêng đối với nhóm vi sinh vật phân giải lân khó tan thì số lượng của chúng lại khá cao, tương đương với đất rừng và đất trồng màu, đạt khoảng 10^5 - 10^6 CFU/g. Theo một số tác giả thì số lượng nhóm vi sinh vật phân giải xenlulo, phosphat khó tan, phân giải chất hữu cơ càng cao thì độ màu mỡ của đất càng cao.

Từ bảng 33 cũng cho thấy độ che phủ thực vật ảnh hưởng lớn đến sự sinh trưởng của vi sinh vật đất. Số lượng vi sinh vật ở đất rừng cao nhất, sau đó đến đất trồng rừng keo, trầm, bạch đàn, thông. Đất bụi cò, đất tro sỏi đá và cát chứa ít vi sinh vật nhất. Số lượng vi sinh vật ở đất rừng sên Quảng Trị đạt 10^{10} CFU/g, cao gấp hàng trăm lần so với đất gò đồi trồng thông, keo, trầm, bạch đàn và đến hàng nghìn, vạn lần so với đất tro sỏi đá, cát. Số lượng vi sinh vật thấp nhất ở đất tro sỏi đá và cát (bảng 33). Đây là số liệu đầu tiên ở Việt Nam về khu hệ vi sinh vật hệ sinh thái cát. Sự tồn tại của vi sinh vật với số lượng khá lớn trong cát là những số liệu minh chứng về sự phân bố rộng rãi của chúng trong tự nhiên. Số lượng vi sinh vật ở bãi cát Bảo Ninh, Quảng Bình và bãi cát trồng dừa, bạch đàn ở làng Yên Trung, Quảng Trị thấp, nhưng ở bãi cát có luồng phân nước, và làng sinh thái cát Quảng Trị thì số lượng khá cao, bằng số lượng vi sinh vật ở rừng thông, keo, trầm và cao hơn ở đất tro sỏi đá vì ở đây có độ ẩm cao. Sự phân bố số lượng vi sinh vật ở đất gò đồi cho thấy chúng có liên quan chặt chẽ đến thảm thực vật. Chất lượng đất trồng bạch đàn, trồng thông theo quan sát bên ngoài thì cũng giống đất tro sỏi đá nhưng số lượng vi sinh vật lại cao hơn. Điều này là minh chứng rõ ràng nói lên tầm quan trọng của việc phủ xanh đất trống đồi trọc trong việc cải tạo đất bạc màu.

Số lượng vi sinh vật ở đất gò đồi cũng như ở đất canh tác đều có xu hướng giảm theo độ sâu, tuy nhiên sự khác biệt không nhiều ở độ sâu 10-30cm (bảng 29, 30, 31), ở độ sâu 40-50 cm thì mới có sự khác biệt rõ rệt.

6.5.3. Đa dạng vi sinh vật trong đất gò đồi Bắc Trung Bộ

Đa dạng vi sinh vật liên quan chặt chẽ với đa dạng trao đổi chất của chúng. Trước đây muốn nghiên cứu đa dạng vi sinh vật, việc đầu tiên là phải tách chúng ra khỏi môi trường sống, sau đó phải làm sạch và nuôi cấy được chúng rồi mới phân loại định tên. Theo một số tác giả thì số lượng các chủng vi sinh vật phân lập được trên môi trường nhân tạo chỉ chiếm 0,1-1,0% tổng số chủng tồn tại trong tự nhiên. Việc nghiên cứu đa dạng vi sinh vật bằng những chủng phân lập được sẽ phản ánh không chính xác sự đa dạng vi sinh vật trong các hệ sinh thái tự nhiên. Ngày nay nhờ các phương pháp sinh học phân tử cho phép tách ADN từ mẫu vật không thông qua việc nuôi cấy các chủng vi sinh vật. Sử dụng các cặp mồi cho vi khuẩn cổ có thể biết được gần đúng về thành phần loài có trong mẫu nghiên cứu. Hơn nữa, chúng cho phép nghiên cứu lượng mẫu lớn và trong một thời gian ngắn. Nhờ kỹ thuật phân tử, nhiều loài mới được phát hiện, mô tả nhưng chưa thể phân lập, nuôi cấy, vì vậy nó trở thành công cụ hữu hiệu nhất để nghiên cứu tính đa dạng vi sinh vật.

Từ bảng 34, 35 cho thấy, thành phần loài vi sinh vật trong đất gò đồi không phong phú bằng đất rừng. Tính đa dạng loài vi sinh vật giảm theo thứ tự rừng, đất cây bụi, đất trảng cỏ, đất trơ sỏi đá. Điều này phản ánh mối liên quan chặt chẽ giữa chất lượng đất và đa dạng loài vi sinh vật. Trong đất trơ sỏi đá và đất cát thành phần loài vi sinh vật nghèo nàn nhất. Trong mỗi loại đất chỉ gặp một số loài nhất định, có thể làm chỉ thị phản ánh chất lượng đất. Trong đất rừng gặp tới 18 giống nấm mốc, 8 giống vi khuẩn, 8 giống nấm men, còn trong đất gò đồi chỉ gặp 11 giống nấm mốc, 5 giống vi khuẩn, 5 giống nấm men. Còn xạ khuẩn chủ yếu gặp giống *Streptomyces* và *Norcadia*. Đặc biệt, thành phần vi sinh vật trong cát rất nghèo nàn, tính đa dạng giảm tới 70-75% so với đất gò đồi, đặc biệt đối với nấm mốc và nấm men. Các loài nấm mốc phân bố rộng rãi trong đất trơ sỏi đá và cát chủ yếu là những loài nấm hoại sinh và kí sinh thuộc giống *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Chrysosporium*, *Mucor*, *Chaetomium*, *Monilia*...và nhiều loại nấm diệt côn trùng gây bệnh như *Beauveria*, *Metarhizium*, *Paecilomyces*.

Ngược lại với nhóm nấm mốc, thành phần vi khuẩn ở đất cát ướt gần biển vùng Gio Linh, Quảng Trị khá phong phú, ngoài các loài vi khuẩn phân giải chất hữu cơ, phân giải phosphat, xenluloza đã gặp trong đất rừng thì còn gặp các nhóm vi khuẩn khử sắt, lưu huỳnh, khử nitrat như *Ferroxidans*, *Thiobacillus*, *Thioxydans*, *Nitrosomonas*. Đặc biệt vi khuẩn cố định nitơ *Berjerinckia* và *Pseudomonas* sinh huỳnh quang gặp khá

nhiều trong đất cát chua, mặn. Một số chủng *Pseudomonas* phân lập từ vùng cát Quảng Trị có khả năng đối kháng nấm gây bệnh *Fusarium oxysporum*.

Nhóm nấm men ở đất gò đồi và đất cát thành phần nghèo nàn và số lượng cũng thấp vì môi trường khô hạn, nghèo chất dinh dưỡng không phù hợp với sự sinh trưởng và phát triển của chúng. Chủ yếu ở đất trơ sỏi đá chỉ gặp giống nấm men *Lipomyces*, *Candida*, *Pichia*, *Rhodotulora*, *Endomycopsis*, *Khuyeveromyces* và *Saccharomyces*. Còn trong cát chỉ gặp 2 giống nấm men *Candida* và *L.stakeyi*. Sự phân bố và số lượng của chúng trong đất phù hợp với đặc tính hoá lý và sinh học của chúng trong từng loại đất cụ thể. Số lượng của chúng thay đổi theo độ ẩm, nhưng không theo độ sâu. Giống *Lipomyces* có 5 loài thì trong đất gò đồi Bắc Trung Bộ đã gặp 3 loài *L. kononenkoae*, *L. tetrasporus*, *L. stakeyi*. Một số tác giả [10] cũng phân lập được *L. kononenkoae* và *L. Stakeyi* từ đất đồi núi Thanh Hoá, Thái Nguyên, Yên Bái. Nhóm xạ khuẩn chỉ gặp chi *Streptomyces* và *Nocardia* ở đất gò đồi và ở cát chỉ gặp *Streptomyces*. Như vậy thành phần nấm mốc và vi khuẩn trong đất gò đồi, cát đa dạng, phong phú hơn nấm men và xạ khuẩn.

Trong các loài nấm phát hiện ở đất gò đồi, đất sỏi đá và cát thì chủ yếu gặp những loài có khả năng phân giải lân khó tan cao như *Aspergillus niger*, *Penicillium* spp, *Rhizopus* spp, *Alternaria* spp. Còn các loài có khả năng phân giải xenluloza gặp nhiều trong đất gò đồi miền Trung là: *Aspergillus* spp, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium* spp, *Trichoderma viride*, *Chaetomium*, *Aremonium*, *Fusarium*, *Alternaria*.

6.5.4. Chức năng trao đổi chất của một số nhóm vi sinh vật trong đất gò đồi Bắc Trung Bộ

Một vấn đề cần nhấn mạnh là chất lượng đất được đánh giá không chỉ bằng số lượng của các nhóm vi sinh vật có ích trong đất, mà còn thông qua vai trò, chức năng của một nhóm vi sinh vật riêng biệt hoặc cộng đồng vi sinh vật nói chung ở trong đất trong việc giữ vững chu trình vận chuyển vật chất toàn cầu và các chức năng khác của chúng trong việc thúc đẩy sinh trưởng của cây. Các chủng vi sinh vật đất phần lớn đều có hoạt tính sinh học, có khả năng tổng hợp các loại enzym như Amylase, Catalase, Gelatinase, Lipase và Oxydase. Cộng đồng vi khuẩn này làm tăng nhanh quá trình phân giải chất hữu cơ trong đất và góp phần làm tăng độ màu mỡ của đất.

Trong đất gò đồi Bắc Trung Bộ, số lượng vi sinh vật không những bị giảm so với đất rừng và đất canh tác mà hoạt tính sinh học của chúng cũng suy giảm theo. Hoạt tính sinh học của một số nhóm vi sinh vật phân giải xenlulo, chuyển hóa phosphat khó tan, cố định nitơ tự do trong đất

trồng đồi trọc cũng thấp hơn so với các vi sinh vật ở đất rừng tới 30-40%. Điều này dẫn tới sự tạo mùn và trao đổi chất trong đất bị giảm, đất càng trở lên thoái hóa, cằn cỗi và ảnh hưởng xấu lên sự sinh trưởng của thảm thực vật. Ngược lại, thực vật sinh trưởng chậm sẽ làm giảm số lượng và hoạt tính sinh học của vi sinh vật trong đất.

Để đánh giá chức năng chuyển hóa vật chất của một số nhóm vi sinh vật trong đất gò đồi, chúng tôi xác định hoạt tính phân giải lân khó tan và xenlulo của một số chủng phân lập được. Kết quả được trình bày ở bảng 27, 28.

Khả năng phân giải xenlulo của các chủng vi sinh vật phân lập từ đất tro sỏi đá, đất cát thấp hơn rất nhiều so với các chủng vi sinh vật phân lập từ đất rừng hoặc đất rừng trồng keo, trám, thông Quảng Trị (bảng 27). Tỷ lệ số chủng vi sinh vật có khả năng phân giải xenlulo tốt và khá ở đất tro sỏi đá chỉ chiếm từ 5-30%, trong khi đó tỷ lệ này ở đất rừng là 25-50%, cao gấp 2 lần.

Kết quả tương tự cũng thu được đối với các thí nghiệm xác định khả năng phân giải phosphat khó tan của các chủng vi sinh vật từ đất tro sỏi đá Quảng Trị, nhưng ở đây các chủng vi sinh vật phân giải phosphat tốt và khá chiếm khoảng 50% số chủng, cao gần gấp 2 lần so với các chủng phân giải xenlulo và không chênh lệch nhiều so với đất rừng (bảng 28). Điều này cũng phù hợp với kết quả xác định số lượng nhóm vi sinh vật phân giải lân khó tan ở đất tro sỏi đá của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ (bảng 32, 33).

Qua kết quả bảng 27, 28 có thể nhận thấy, chức năng trao đổi chất của vi sinh vật thông qua hoạt tính phân giải xenlulo và photphat khó tan ở đất gò đồi tro sỏi đá thấp hơn đất rừng. Đây là một bằng chứng rất quan trọng về mối liên quan giữa hoạt tính sinh học của vi sinh vật với độ màu mỡ của đất. Chức năng chuyển hóa các chất hữu cơ, lân khó tan của vi sinh vật thấp dẫn đến sự suy giảm khả năng phân giải xác động thực vật, khả năng chuyển hóa các chất khoáng, hữu cơ trong đất vì vậy đất tro sỏi đá rất cằn cỗi, kéo theo sự phục hồi chậm của hệ thực vật trên loại đất này.

Bảng 28. Khả năng phân giải bột giấy (xenlulo) của một số chủng VSV phân lập từ đất tro sỏi đá và đất rừng Quảng Trị

Loại đất	Nhóm VSV	Số chủng	Tỉ lệ % các chủng VSV phân giải bột giấy			
			Tốt	Khá	Trung bình	Yếu
Đất sỏi đá	VK	45	10	25	35	30
Đất sỏi đá	XK	20	5	30	38	27
Đất sỏi đá	M	35	12	32	21	35
Đất rừng	VK	35	25,5	41,5	25	8
Đất rừng	XK	27	25	40	23	12
Đất rừng	M	42	30	50	15	5

Bảng 29. Khả năng phân giải phosphat khó tan của một số chủng VSV phân lập từ đất tro sỏi đá và đất rừng Quảng Trị

Loại đất	Nhóm VSV	Số chủng	Tỉ lệ % các chủng VSV phân giải bột giấy			
			Tốt	Khá	Trung bình	Yếu
Đất sỏi đá	VK	26	22	25	35	18
Đất sỏi đá	XK	22	25	30	22	23
Đất sỏi đá	M	35	22	22	38	18
Đất rừng	VK	43	23	38	27	12
Đất rừng	XK	31	20	32	33	15
Đất rừng	M	25	30	57	10	3

Ghi chú: VK: vi khuẩn, XK: xạ khuẩn, M: nấm mốc.

Tóm lại, tính đa dạng thành phần loài vi sinh vật trong đất gò đồi, đất tro sỏi đá ở 6 tỉnh Bắc Trung Bộ khá nghèo nàn so với đất rừng. Mật độ phân bố của chúng trong các loại đất này không cao, chức năng chuyển hóa và hoạt tính sinh học của chúng cũng thấp, kéo theo quá trình phân giải chất hữu cơ và sự quay vòng vật chất chậm, tác động xấu đến sinh trưởng của hệ động vật đất và thảm thực vật. Độ che phủ thấp nên quá trình xói mòn xảy ra nhanh, đất lại càng thoái hóa.

6.5.5. Một số nhận xét

Lần đầu tiên ở Việt Nam đã nghiên cứu một cách có hệ thống khu hệ vi sinh vật trong đất gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ. Kết quả điều tra nghiên cứu cho phép đưa ra một số nhận xét sau:

1. Trong tất cả 70 mẫu đất gò đồi thu thập được ở các độ sâu khác nhau đều có các nhóm vi sinh vật có ích cho cây trồng, thậm chí cả cát cũng chứa số lượng vi sinh vật khá cao. Đây là một bằng chứng rõ ràng về sự phân bố rộng rãi của vi sinh vật trong tự nhiên.

2. Sự phân bố vi sinh vật trong tất cả các loại đất gò đồi Bắc Trung Bộ theo một quy luật nhất định. Số lượng vi sinh vật trong từng loại đất phản ánh độ màu mỡ của loại đất đó và có thể sử dụng như một chỉ tiêu sinh học trong việc phân loại các loại hình đất trồng đồi trọc. Số lượng của chúng ở đất gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ nhìn chung đều thấp hơn so với đất rừng và đất canh tác hàng trăm đến nghìn lần. Trong các nhóm vi sinh vật được xác định thì số lượng vi khuẩn dị dưỡng hiếu khí cao nhất, đạt khoảng 10^7 - 10^8 CFU/g đất, tiếp đến là xạ khuẩn, đạt 10^4 - 10^6 CFU/g, nấm mốc 10^4 - 10^5 CFU/g, nấm men, vi khuẩn cố định nitơ tự do và vi sinh vật sinh màng nhầy thấp nhất, khoảng 10^2 - 10^4 CFU/g đất. Đặc biệt

vi sinh vật phân giải xenlulo trong đất gò đồi thấp (nhất là đất trơ sỏi đá), từ 10^2 - 10^3 CFU/g, nhưng ngược lại vi sinh vật phân giải lân lại khá cao, đạt từ 10^5 - 10^8 CFU/g, thậm chí trong một số mẫu đất, số lượng của chúng còn cao hơn cả trong đất rừng, đạt tới 10^8 CFU/g.

3. Thảm thực vật che phủ ảnh hưởng lên số lượng vi sinh vật tổng số trong đất. Số lượng các nhóm vi sinh vật ở đất rừng cao nhất 10^9 CFU/g, tiếp đến đất rừng cao su, đất đồi thông, keo trầm, bạch đàn 10^6 - 10^7 CFU/g và cuối cùng là đất trơ sỏi đá và cát 10^3 - 10^4 CFU/g.

4. Số lượng vi sinh vật có xu hướng giảm theo độ sâu, dưới 30-40 cm, số lượng của chúng giảm từ 10 lần đến vài trăm lần.

5. Đa dạng vi sinh vật trong đất gò đồi không phong phú. Thành phần loài vi sinh vật giảm theo thứ tự: đất đồi trồng cao su, trồng keo trầm, trồng thông, đất gò đồi trơ sỏi đá và đất cát. Trong đất rừng trồng gặp tới 18 chi nấm mốc, 8 chi vi khuẩn, 5 chi nấm men, còn ở đất trơ sỏi đá chỉ gặp 11 chi nấm mốc, 6 chi vi khuẩn, 2 chi nấm men. Còn xạ khuẩn thì chỉ gặp chủ yếu chi *Streptomyces* và *Nocardia* ở các loại đất.

6. Chức năng trao đổi chất của một số nhóm vi sinh vật có ích trong đất gò đồi thấp hơn trong đất rừng. Hoạt tính sinh học phân giải xenlulo và phân giải lân khó tan của vi sinh vật trong đất trơ sỏi đá giảm từ 20-40% so với đất rừng. Đây là một đặc điểm đặc trưng của hệ vi sinh vật đất gò đồi và đất bạc màu.

7. Số lượng nhóm vi sinh vật sinh màng nhày trong đất trơ sỏi đá và cát không cao, từ 10^2 - 10^4 CFU/g, nhưng khá đa dạng về thành phần: *Lipomyces*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Azotobacter*. Các nhóm vi sinh vật này có tiềm năng lớn trong việc sử dụng để sản xuất chế phẩm vi sinh giữ ẩm đất, cải tạo đất trồng đồ tặc.

Bảng 30. Số lượng các nhóm sinh vật chủ yếu trong đất gò đồi Quảng Trị

Mẫu	Cảnh quan	Vi khuẩn		Nấm mốc		Xạ khuẩn		VSV phân giải lân		VSV phân giải xenulozo		VSV cố định Nitơ tự do		VSV sinh màng nhầy	
		10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm
QT1	Cát	$3.4.10^6$	9.10^5	$4.8.10^4$	6.10^3	$3.1.10^4$	KXD	$2.1.10^6$	7.10^5	$4.3.10^3$	$2.1.10^3$	$1.6.10^3$	$4.3.10^2$	$6.8.10^4$	$1.7.10^2$
QT2	Cát	$1.6.10^7$	$5.4.10^6$	5.10^3	KXD	KXD	KXD	$6.4.10^6$	8.10^5	$2.5.10^4$	$2.9.10^2$	$7.0.10^3$	$1.7.10^2$	$7.0.10^4$	$1.5.10^3$
QT3	Cát	9.10^5	KXD	6.10^3	KXD	$1.8.10^4$	KXD	$6.9.10^5$	$4.2.10$	$2.2.10^2$	$1.1.10^5$	$1.5.10^2$	$2.4.10^2$	$7.5.10^3$	$3.2.10^3$
QT4	Đất hồ tiêu	9.10^6	2.10^5	$1.5.10^5$	2.10^5	$1.7.10^5$	$2.4.10^6$	$2.6.10^6$	$1.5.10^7$	$1.3.10^5$	$1.7.10^5$	$6.8.10^5$	$7.0.10^4$	$2.0.10^3$	$4.0.10^2$
QT5	Đất sỏi đá	$8.1.10^6$	2.10^5	$1.2.10^5$	2.10^5	$2.8.10^5$	$7.5.10^5$	$1.5.10^6$	$8.4.10^6$	$1.6.10^5$	$1.1.10^3$	$2.0.10^3$	$1.1.10^2$	$6.8.10^3$	$2.2.10^3$
QT6	Đất sỏi đá	$1.3.10^5$	2.10^5	7.10^5	2.10^5	$2.7.10^5$	$1.8.10^6$	$1.3.10^6$	10.10^6	$9.0.10^2$	$3.2.10^2$	$1.5.10^3$	$1.5.10^3$	$7.5.10^3$	$6.8.10^2$
QT7	Đất đồi thông	$1.6.10^5$	2.10^5	$1.2.10^3$	$2.0.10^5$	$2.2.10^5$	$3.3.10^6$	$7.5.10^6$	$5.6.10^6$	$8.7.10^3$	$2.8.10^3$	$6.2.10^3$	$1.1.10^2$	$6.8.10^3$	$1.2.10^2$
QT8	Đất sỏi đá	$2.0.10^7$	KXD	$4.0.10^5$	KXD	$2.7.10^5$	KXD	$2.7.10^6$	KXD	$8.8.10^3$	$2.2.10^3$	$1.5.10^3$	$1.5.10^3$	$3.4.10^3$	$1.1.10^2$
QT9	Đất sỏi đá	$9.6.10^6$	KXD	$4.0.10^5$	KXD	$3.2.10^5$	KXD	$4.5.10^6$	KXD	$2.2.10^4$	$7.8.10^2$	$5.4.10^3$	$1.2.10^3$	$7.8.10^3$	$6.8.10^2$

Ghi chú: KXD: Không xác định

Bảng 31. Số lượng các nhóm sinh vật chủ yếu trong đất gò đồi Quảng Bình và Hà Tĩnh

Mẫu	Sinh cảnh	Vi khuẩn		Nấm mốc		Xạ khuẩn		VSV phân giải lân		VSV phân giải xenluloza		VSV cố định Nitơ tự do		VSV sinh măng nhậy	
		10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm
QB10	Rừng tràm	$9.6.10^5$	KXD	$4.0.10^5$	KXD	$3.2.10^5$	KXD	$4.5.10^6$	KXD	$9.6.10^5$	KXD	$3.4.10^3$	KXD	$6.8.10^3$	KXD
QB11	Rừng bạch đàn	$1.8.10^7$	$1.5.10^7$	$4.0.10^5$	$3.0.10^5$	$1.3.10^5$	$3.3.10^6$	$5.8.10^5$	$8.3.10^6$	$1.8.10^4$	$1.1.10^3$	$6.8.10^2$	$3.2.10^2$	$1.5.10^2$	$1.5.10^3$
QB12	Đất sỏi đá	$3.5.10^6$	KXD	$2.0.10^5$	KXD	$2.6.10^5$	KXD	$9.4.10^5$	KXD	$2.1.10^3$	KXD	$1.1.10^2$	KXD	$1.5.10^2$	KXD
QB13	Đất trồng cây ăn quả	$1.2.10^7$	KXD	$2.0.10^5$	KXD	$3.6.10^5$	KXD	$1.1.10^6$	KXD	$6.8.10^5$	KXD	$2.8.10^4$	KXD	$6.8.10^2$	
QB14	Đất đồi thông	$1.3.10^7$	$1.4.10^7$	$5.4.10^6$	$3.0.10^5$	$5.4.10^5$	$7.6.10^5$	$1.6.10^6$	$1.3.10^7$	$4.8.10^5$	$1.6.10^3$	$3.0.10^2$	$1.5.10^2$	$6.0.10^2$	$3.8.10^2$
HT15	Đất đồi thông	$3.6.10^6$	$8.5.10^6$	$1.5.10^5$	KXD	$1.8.10^5$	$2.3.10^5$	$2.0.10^6$	$9.7.10^6$	$6.8.10^3$	$8.5.10^2$	$1.5.10^3$	$1.1.10^3$	$2.5.10^2$	$1.1.10^2$
HT16	Đất đồi thông	$1.8.10^6$	$1.4.10^7$	$1.3.10^5$	KXD	$3.4.10^6$	$3.4.10^4$	$4.0.10^5$	$1.7.10^7$	$8.8.10^5$	$3.5.10^4$	$1.1.10^3$	$1.1.10^3$	$4.8.10^2$	$1.5.10^3$
HT17	Đất đồi thông	$2.1.10^6$	KXD	$1.1.10^5$	KXD	$1.2.10^5$	KXD	$6.0.10^5$	KXD	$2.5.10^5$	$2.5.10^5$	$3.2.10^4$	$1.5.10^3$	$6.8.10^3$	$3.4.10^3$

Ghi chú: KXD: Không xác định, QB: Quảng Bình, HT: Hà Tĩnh

Bảng 32. Số lượng các nhóm sinh vật chủ yếu trong đất gò đồi Nghệ An và Thanh Hoá

Mẫu	Loại đất	Vi khuẩn		Nấm mốc		Xạ khuẩn		VSV phân giải lân		VSV phân giải xenluloza		VSV cố định Nitơ tự do		VSV sinh màng nhầy	
		10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm	10cm	30cm
NA18	Đất đồi thông	$3.8.10^5$	KXD	$1.0.10^6$	KXD	$1.6.10^6$	$3.0.10^5$	$9.2.10^5$	$9.4.10^6$	$1.5.10^3$	$1.1.10^3$	$1.5.10^3$	$1.5.10^2$	$4.8.10^3$	$1.5.10^2$
NA19	Đất đồi thông	$3.8.10^6$	KXD	$7.0.10^5$	$1.7.10^5$	$2.0.10^4$	$2.0.10^5$	$3.5.10^5$	$5.0.10^5$	$3.2.10^4$	$1.5.10^4$	$3.2.10^4$	$6.8.10^2$	$1.1.10^2$	$1.0.10^2$
NA20	Đất đồi keo lá bạc	$1.7.10^6$	$2.7.10^5$	$4.0.10^5$	$4.3.10^4$	$8.0.10^3$	$2.2.10^5$	$4.0.10^5$	KXD	$6.8.10^5$	$4.8.10^4$	$1.0.10^2$	$2.8.10^3$	$3.2.10^3$	$1.5.10^2$
NA21	Đất đồi bạch đàn	$2.5.10^6$	$7.8.10^6$	$1.1.10^5$	$4.0.10^4$	$4.5.10^5$	$4.0.10^6$	$7.8.10^6$	$3.7.10^5$	$3.2.10^3$	$1.5.10^3$	$6.8.10^2$	$1.5.10^2$	$7.8.10^2$	$3.2.10^2$
NA22	Đất đồi bạch đàn	$2.2.10^6$	KXD	$6.0.10^5$	KXD	$3.0.10^4$	KXD	$2.6.10^6$	KXD	$7.8.10^3$	$1.1.10^3$	$1.7.10^2$	$1.1.10^2$	$6.8.10^2$	$1.5.10^2$
NA22'	Đất đồi bạch đàn	$1.5.10^6$	KXD	$2.0.10^5$	KXD	KXD	KXD	$1.0.10^7$	KXD	$1.5.10^2$	$1.1.10^2$	$1.5.10^2$	$1.7.10^2$	$3.4.10^2$	$6.8.10^2$
TH23	Đất sỏi đá	$4.7.10^6$	$5.8.10^6$	$4.6.10^5$	$5.0.10^4$	$1.4.10^6$	$1.0.10^4$	$9.0.10^5$	$1.3.10^7$	$4.7.10^3$	$6.8.10^3$	$3.2.10^2$	$1.5.10^2$	$1.7.10^2$	$1.7.10^2$
TH24	Đất đồi	$6.0.10^5$	$1.2.10^7$	$3.8.10^6$	$1.6.10^5$	$3.6.10^6$	$2.2.10^5$	$4.0.10^6$	$3.5.10^7$	$4.7.10^5$	$1.2.10^4$	$2.8.10^3$	$3.2.10^2$	$7.8.10^2$	$2.4.10^2$

Ghi chú: KXD: Không xác định, NA: Nghệ An, TH: Thanh Hoá

Bảng 33. Số lượng vi sinh vật ở đất gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung bộ 2002

Loại đất	Địa điểm	Vi khuẩn	Nấm mốc	Xạ khuẩn	Nấm men	VSV phân giải lân	VSV phân giải Xenulozo	VSV cố định Nito ^a	VSV sinh măng nhày
Cát	Bảo Ninh, Quảng Bình	$8,0.10^4$	$4,0.10^4$	$4,0.10^4$	$1,4.10^2$	$2,0.10^5$	$2,0.10^4$	$1,5.10^2$	$4,0.10^3$
Đất rừng Cao su	Gio Linh, Quảng Trị	$6,2.10^6$	$1,6.10^5$	$4,0.10^5$	$1,1.10^3$	$5,8.10^5$	$4,8.10^6$	$4,2.10^4$	$3,2.10^4$
Đất rừng	Ba Rền	$1,3.10^7$	$4,0.10^5$	$1,6.10^6$	$1,1.10^4$	$2,4.10^6$	$6,7.10^6$	$6,8.10^4$	$1,0.10^4$
Đất rừng sền	Rủ Linh, Thừa Thiên - Huế	$1,8.10^6$	$5,2.10^5$	$5,2.10^5$	$1,8.10^4$	$5,6.10^8$	$7,5.10^7$	$7,6.10^4$	$2,0.10^4$
Đất đồi thông	Thừa Thiên-Huế	$9,8.10^6$	$4,0.10^4$	$3,2.10^4$	$1,2.10^2$	$3,2.10^5$	$3,8.10^5$	$2,2.10^3$	$4,2.10^4$

Bảng 34. Số lượng các nhóm VSV ở trong đất gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ Việt Nam trong 2 năm 2001-2002

Cảnh quan	Địa điểm	Vị khuẩn	Nấm mốc	Xạ khuẩn	Nấm men	VK Có định N	VSV phân giải lân	VSV phân giải Xelulo	VSV sinh mangan nhầy
Rừng	Thanh Hoá	10^7-10^9	10^5	10^6	10^5	10^5	10^6	10^6	10^5
Rừng	Quảng Trị	10^7-10^9	10^5	10^6	10^5	10^5	10^5	10^5	10^5
Rừng	Huế	10^7-10^8	10^4	10^6	10^5	10^4	10^6	10^6	10^5
Gò đồi	Quảng Trị	10^5-10^6	10^4	10^4	10^{3-4}	10^3	10^5	10^3	10^3
Gò đồi	Quảng Trị	$10^6 \pm$	10^5	10^4	10^2-10^3	10^2	10^5	10^2-10^3	10^2
Gò đồi	Quảng Bình	10^6	10^5	10^5-10^6	10^3	10^2-10^3	10^5	10^5	10^2-10^3
Gò đồi	Quảng Bình	10^6-10^7	10^5	10^5	10^4	10^4	10^6	10^5	10^4
Đất sỏi đá	Quảng Trị	10^5-10^6	10^5	10^4	10^3	10^2-10^3	10^5	10^3	10^3
Đất sỏi đá	Quảng Bình	10^6	10^5	10^4	10^3	10^3	10^5	10^3	10^3
Đất sỏi đá	Nghệ An	10^6	10^5	10^4	10^3	10^3	10^5	10^3	10^3
Đất cát	Quảng Trị	10^6	10^4	10^4	10^3	10^3	10^6	10^3	10^3
Đất cát	Quảng Trị	10^5	10^3	10^4	10^3	10^2	10^5	10^2	10^3
Đất cát	Quảng Bình	10^4	10^4	10^4	10^3	10^3	10^5	10^5	10^2

Bảng 35. Thành phần vi sinh vật trong đất gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ

Nhóm VSV	Thành phần VSV	Đất rừng	Đất rừng trồng	Đất tro sỏi đá	Cát
Nấm mốc	<i>Aspergillus spp.</i>	++++	++++	++	++
	<i>A. Flavus spp.</i>	+++	++	+	-
	<i>A. awamori spp.</i>	+++	+++	++	+
	<i>A. niger spp.</i>	++	++	++	+
	<i>Penicillium spp.</i>	++++	++++	+++	++
	<i>Geotricum spp</i>	+++	+++	+++	+
	<i>Chrysosporium spp</i>	++	++	+	-
	<i>Monilia spp</i>	+++	++	++	-
	<i>Cladosporidium spp.</i>	++	++	-	-
	<i>Fusarium spp</i>	+++	+++	++	-
	<i>Culvularia spp.</i>	++	++	-	-
	<i>Mucor spp.</i>	++	++	-	-
	<i>Acremonium spp.</i>	++	++	++	-
	<i>Alternaria spp.</i>	++	++	-	-
	<i>Bipolaria spp.</i>	++	+	-	-
	<i>Trichoderma spp.</i>	++	+	+	-
	<i>Chaetomium spp</i>	+++	++	++	+
	<i>Metarhizium spp.</i>	+++	++	-	-
	<i>Paecilomycesspp.</i>	++	++	+	-
	<i>Beauveria spp.</i>	++	++	+	-
	<i>Botrytis spp.</i>	+++	+	+	-
		+++	++	-	-
Vi khuẩn	<i>Pseudomonas spp.</i>	++++	++++	++	++
	<i>Bacillus spp.</i>	+++	+++	++	++
	<i>Cellvibrio spp.</i>	+++	++	+	-
	<i>Cellulomonas spp.</i>	++	++	-	+
	<i>Azotobacter spp.</i>	++	++	+	+
	<i>Benjirinckia spp.</i>	+	+	++	++
	<i>Agrobacterium spp.</i>	+++	++	+	-
	<i>Ferooxidans spp.</i>	-	+	-	++
	<i>Thiobacillus spp.</i>	-	-	-	++
	<i>Thiooxydans spp.</i>	-	-	-	++
	<i>Nitrosomonas spp.</i>	+	+	-	+
Nấm men	<i>Lipomyces spp.</i>	++	++	+	+
	<i>L. tetrasporus spp.</i>	++	+	++	-
	<i>L. kononenkoae spp.</i>	+	+	+	-
	<i>L. lipofer spp.</i>	++	+	-	-
	<i>L. starkeyi spp.</i>	++	++	++	+
	<i>Candida spp.</i>	+++	+++	++	+
	<i>Rhodotorula spp.</i>	++	+	-	-
	<i>Pichia spp.</i>	+++	++	+	-
	<i>Kluyeveromyces spp.</i>	++	+	-	-
	<i>Hansenulla spp.</i>	++	+	+	-
	<i>Saccharomycess spp.</i>	+	++	+	-
	<i>Endomycopsis spp.</i>	++	+	+	-
Xạ khuẩn	<i>Streptomyces spp.</i>	+++	+++	++	+
	<i>Nocardia spp.</i>	++	+	++	-

Bảng 36. Thành phần một số nhóm vi sinh vật có ích trong đất gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ

Thành phần loài	Đất rừng	Đất rừng trồng	Đất trơ sỏi đá	Cát
VSV phân giải lân	++++	+++	++	++
<i>Aspergillus spp.</i>	++	++	+	-
<i>Aspergillus awamori.</i>	++	++	+	-
<i>Alternaria spp.</i>	+++	+++	++	-
<i>Pseudomonas spp.</i>	++	++	+	+
<i>Agrobacterium spp.</i>				
VSV phân giải Xenlulo	++++	+++	++	++
<i>Aspergillus spp.</i>	++	++	+	+
<i>Aspergillus niger</i>	++	++	+	-
<i>Tricoderma viride</i>	++	+	+	-
<i>Acremonium spp.</i>	++	++	+	-
<i>Alternaria spp.</i>	++	++	++	-
<i>Fusarium spp.</i>	+++	+++	++	+
<i>Achromobacter spp.</i>	+++	+++	++	++
<i>Pseudomonas spp.</i>	++	++	++	++
<i>Bacillus spp.</i>	+++	+++	+	-
<i>Cellovibrio spp.</i>	+++	+++	++	+
VSV cố định Nito				
<i>Azotobacter chroococcum.</i>	++	++	+	+
<i>Berjerinckia spp.</i>	++	++	++	+
VSV sinh màng nhầy				
<i>Lipomyces tetrasporus.</i>	++	++	+	-
<i>L. starkeyi</i>	-	++	++	+
<i>L. kononenkoae</i>	++	++	+	-
<i>L. lipofer</i>	+	+	-	-
<i>Bacillus spp.</i>	+++	+++	++	+
<i>B. mucogenosis</i>	++	++	++	+
<i>B. subtilis</i>	++	++	+	-
<i>Pseudomonas spp.</i>	++	++	+	+

7. Con người ở vùng gò đồi Bắc Trung Bộ

Con người trong thiên nhiên vừa là chủ thể vừa là khách thể. Mỗi quan hệ biện chứng đó phải được con người sử dụng sao cho hài hòa để tranh thủ tối đa môi trường sống và tác động một cách tích cực cải tạo thiên nhiên hợp qui luật phục vụ cho lợi ích của mình mà không làm tổn hại đến cân bằng tự nhiên, không phá hoại môi trường. Cũng vì vậy muốn có các giải pháp đúng và hợp lý cho sự phát triển kinh tế vùng gò đồi Bắc Trung Bộ, ngoài việc nắm vững điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và các mối quan hệ trong vùng và ngoài vùng thì trước hết phải hiểu rõ con người sống trên đó là ai, đặc tính, hành vi của họ thế nào? Bởi vì họ là chủ thể tất cả những ý đồ chiến lược, chiến thuật về phát triển kinh tế xã hội chỉ biến thành hiện thực khi nó phù hợp với nguyện vọng, đặc điểm con người và khả năng tiếp biến của họ, chỉ thông qua các hoạt động của họ mới đi được vào cuộc sống.

Vậy hiện tại có bao nhiêu dân sống trên vùng gò đồi cho đến nay vẫn chưa có con số chính xác, điều đó cũng dễ hiểu, vì gò đồi trong khái niệm kinh tế, xã hội là tương đối, khó mà phân định ra một cách rành rọt được. Ngay trong một huyện, một xã, thậm chí trong một làng cũng có hộ ở vùng đồi, có hộ sống ở đồng bằng. Theo thống kê của các tỉnh thì hiện có 530 xã (Thanh Hóa: 102 xã; Nghệ An: 110 xã; Hà Tĩnh: 137 xã; Quảng Bình 87 xã; Quảng Trị :46 xã; Thừa Thiên Huế 48 xã) với khoảng 2.807.465 người sống ở vùng gò đồi (Thanh Hóa: 520.000; Nghệ An: 1.138.118; Hà Tĩnh: 673.359; Quảng Bình 167. 759; Quảng Trị: 191.682; Thừa Thiên Huế: 116.647 người). Nhưng theo thống kê 1996 của Bộ Kế hoạch Đầu tư thì Bắc Trung Bộ có 4,8 triệu người ở vùng gò đồi (Theo chúng tôi đây là số dân sống ở vùng đồi núi nói chung, chứ không phải chỉ riêng vùng gò đồi).

Trên vùng đồi núi các tỉnh Bắc Trung Bộ hiện có khoảng 20 dân tộc khác nhau cùng chung sống: Kinh, Thái, Mường, Tày, Khơ Mú, H' Mông, Đa Lai, Ô Đu, Thổ, Chứt, Mã Riêng, Tày Poong, Lào, Hoa (ở phía Bắc), và Tà Ôi, Cờ Tu, Bru - Vân Kiều, Pa Hy (ở phía Nam). Tuy nhiên những nhóm dân tộc có tác động mạnh, ảnh hưởng sâu sắc đến môi trường sinh thái và phát triển kinh tế xã hội vùng gò đồi là: Người Kinh, người Thái, người Mường, người Thổ, người Khơ Mú (ở Thanh Nghệ Tĩnh) và người Tà Ôi, người Cờ Tu, người Kinh (ở các tỉnh Bình Trị Thiên).

Ở đây cũng cần nhận rõ sự khác nhau về lịch sử, đặc tính dân tộc ở 2 vùng gò đồi Thanh Nghệ Tĩnh và Bình Trị Thiên để lựa chọn hình thức bước đi thích hợp trong các giải pháp.

Vùng gò đồi Thanh Nghệ Tĩnh là một trong những nơi đã diễn ra quá trình biến đổi từ người vượn sang người hiện đại. Những di chỉ khám phá được ở núi Đọ (Thanh Hóa), ở Bản Thẩm xã Châu Thuận huyện Quý Châu và một số nơi khác trong vùng Phú Quý đã cho phép các nhà khảo cổ nhận định rằng, người vượn đã có mặt ở đây từ rất lâu và dấu vết văn hóa của con người ở Thẩm ôm đã ở giai đoạn tiến hóa cuối cùng của người vượn chuyển biến thành người hiện đại - Homo sapiens, có niên kỷ khoảng 20 vạn năm về trước. Chính vùng này là một trong những nơi phát hiện ra dấu vết người Sapien sớm trên thế giới.

Cụm di chỉ ở trung du Nghệ An nh đồi Dừng thuộc xã Thanh Đồng, đồi Rạng ở xã Thanh Hưng (huyện Thanh Chương) và một số nơi khác thuộc miền núi đã chứng tỏ từ hậu kỳ thời đại đồ đá cũ đến thời đại đồ đá mới ở Nghệ An đã có nền văn hóa Sơn Vi (một nền văn hóa mang nặng yếu tố săn bắt và hái lượm). Kế tiếp theo là các di chỉ về nền văn hóa Hòa Bình - một nền văn hóa được đặc trưng bởi công cụ đá cuội, đá quaczit được mài đẽo một mặt rất tinh tế và sắc cạnh. Chủ nhân của nền văn hóa Hòa Bình này là các tộc người sống trong các hang động vùng núi đá vôi huyện Con Cuông, Tân Kỳ, Tương Dương, Quý Châu. Hoạt động kinh tế của họ chủ yếu là săn bắt, hái lượm và bước đầu biết trồng trọt. Cũng tại vùng này người ta đã tìm được chứng tích của con người trong thời đại đồ đồng và sơ kỳ đồ sắt. Dấu ấn văn hóa thời kỳ này tìm thấy ở Lang Vạc bên bờ sông Hiếu xã Nghĩa Tân huyện Nghĩa Đàn tương đồng với nền văn hóa từ Phùng Nguyên đến Đông Sơn ở trung du Bắc Bộ - thời đại các Vua Hùng dựng nước - thời đại hợp nhất của 2 tộc người lớn nhất bấy giờ là Lạc Việt (Văn Lang) và Âu Việt để hình thành dân tộc Việt Nam, tạo dựng nền văn minh đầu tiên trong lịch sử Việt Nam. Từ đó tổ tiên ta đã tiến về phía Nam xây dựng cơ nghiệp cho non sông Việt Nam đến mũi Cà Mau.

Có thể còn những điều cần bàn luận, tìm chứng cứ thêm, nhưng điều chắc chắn là tổ tiên chúng ta từ thời Hai Bà Trưng, đã sinh sống ở vùng trung du giáp đồng bằng. Cuộc chinh phục vùng gò đồi của dân tộc ta ở vùng Thanh Hóa Nghệ An và Hà Tĩnh xảy ra rất sớm so với công cuộc chiếm lĩnh khai phá vùng đồi các tỉnh Bình Trị Thiên.

Hiện tại trên vùng gò đồi Thanh Hóa, Nghệ An đồng bào dân tộc chiếm tỷ lệ khá cao (riêng Nghệ An chiếm gần 50% dân số vùng đồi). Các dân tộc có số lượng dân cư đông ở vùng này là Thái, Mường, Thổ, Khơ Mú. Nghệ An là nơi có số lượng người Khơ Mú đông nhất (khoảng trên 2 vạn người) so với cộng đồng người Khơ Mú cả nước. Ngoài 2 tỉnh trên, ở các tỉnh khác đồng bào dân tộc thiểu số ở vùng đồi tương đối ít (Hà Tĩnh khoảng 1500 người; Quảng Bình, Quảng Trị <1000 người; Thừa Thiên Huế xấp xỉ 2500 người). Người Mường và người Thái thường sống xen kẽ với người Kinh ở các thị trấn, đường cái lớn, dọc theo

bờ sông lớn hay ở các thung lũng. Hoạt động kinh tế của 2 dân tộc này gần với người Kinh, trình độ văn hóa, dân trí của họ không cách biệt lắm so với người Kinh. Đồng bào Thổ thường sống ven sông, ven suối. Hoạt động kinh tế của họ chủ yếu vẫn là nương rẫy và săn bắn. Đồng bào Khơ Mú sống chủ yếu ở vùng lưng chừng núi ở vị trí trung gian giữa người H' Mông ở trên cao và người Thái, người Mường, người Kinh ở dưới thấp. Nơi cư trú đông nhất của người Khơ Mú là đầu các con suối hay đầu nguồn các con sông nhỏ. Hoạt động kinh tế chủ yếu của họ vẫn là làm nương rẫy và săn bắn, một nền kinh tế tự nhiên mang tính tự cung tự cấp sơ khai.

Trên phần lớn diện tích vùng gò đồi các tỉnh Bình Trị Thiên từ xa xưa là nơi sinh sống của đồng bào Tà Ôi, Cơ Tu và Brâu - Vân Kiều. Nhưng do rừng bị tàn phá, đất bị xói mòn rửa trôi, không còn điều kiện thích hợp cho cuộc sống du canh, đốt rừng làm rẫy, nên họ đã lui xa dần vào vùng sâu tận chân Trường Sơn. Vì vậy trên vùng gò đồi Bình Trị Thiên hiện nay rất ít đồng bào dân tộc thiểu số sinh sống. Người Kinh chính là nhân tố tác động mạnh, ảnh hưởng đến môi trường sinh thái và phát triển kinh tế xã hội vùng gò đồi.

Nhìn tổng quát ta thấy trên vùng gò đồi của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ người Kinh vẫn chiếm đa số. Nhưng người Kinh có mặt ở đây từ bao giờ thì chưa có công trình nghiên cứu nào khẳng định. Có điều chắc chắn là từ thời đại Nhà Trần, Nhà Lê, các quan chức người Kinh buộc phải lên đây làm việc. Khi họ lên đây thì mang theo cả gia đình và người phục vụ. Tiếp theo sau là dòng di cư phiêu tán của người Kinh từ đồng bằng lên do cuộc chiến tranh nông dân nổ ra, do không chịu được sưu cao thuế nặng và chế độ cai trị hà khắc của bọn phong kiến địa phương và do sự đe dọa của bệnh dịch và đói kém ở vùng đồng bằng. Nhưng số lượng người Kinh từ miền xuôi lên miền đồi núi chưa bao giờ liên tục và với số lượng nhiều như thời kỳ từ năm 1954 trở lại đây (ở các tỉnh từ Thanh Hóa đến Quảng Bình) và từ năm 1976 (đối với các tỉnh Quảng Trị, Thừa Thiên Huế). Sau khi kết thúc thắng lợi cuộc kháng chiến trường kỳ chống thực dân Pháp (1946-1954), theo chủ chương của Đảng và Nhà nước ta, hàng vạn bộ đội, cán bộ miền Nam tập kết ra Bắc được tổ chức lại, thành lập các nông- lâm trường quốc doanh ở vùng trung du và miền núi, thu hút không những bộ đội, cán bộ miền Nam tập kết mà cả hàng vạn thanh niên miền xuôi lên đây xây dựng kinh tế mới. Làn sóng di dân theo kế hoạch của địa phương cùng với di dân tự do đã làm tăng nhanh một cách đột ngột số lượng dân cư vùng núi đồi trong cả nước nói chung và các tỉnh Bắc Trung Bộ nói riêng.

Ở trung du miền núi các tỉnh phía nam thì sau năm 1975, thực hiện chủ trương xây dựng phát triển các vùng kinh tế mới, hàng triệu đồng bào được chuyển lên vùng đồi núi để sinh sống.

Sự có mặt ngày càng đông của đồng bào Kinh ở vùng đồi núi đã góp phần tích cực thúc đẩy nền kinh tế phát triển, biến nền kinh tế mang tính chất tự nhiên, tự cung, tự cấp sang nền kinh tế có yếu tố kỹ thuật và bước dần vào quỹ đạo của nền kinh tế hàng hóa. Bộ phận khá lớn người Kinh sống trong các nông lâm trường quốc doanh là công nhân viên chức nhà nước. Họ là lực lượng đông đảo nhất mang những sắc thái văn hóa cách mạng của giai cấp công nhân truyền đến vùng đồi núi. Hoạt động của họ trên nhiều phương diện đã góp phần củng cố tăng cường tình đoàn kết giữa các dân tộc theo đường lối của Đảng. Họ đã góp phần to lớn làm thay đổi hoạt động sống của cộng đồng các dân tộc, góp phần phát triển kinh tế xã hội của vùng.

Bên cạnh mặt tích cực, thì sự có mặt ngày càng đông của đồng bào Kinh ở vùng đồi núi đã làm cho môi trường sinh thái bị biến đổi nhanh chóng theo chiều hướng tiêu cực. Thêm vào đó, ảnh hưởng của kinh tế thị trường, đang làm mài mòn dần một số đức tính quý báu của đồng bào dân tộc thiểu số là chân thật, ngay thẳng, tin cậy, thủy chung.

Dù là người Kinh, người Thái, người Mường, người Khơ Mú hay người Tà Ôi, Cờ Tu, Vân Kiều, vv., tất cả các dân tộc trên đất nước Việt Nam nói chung và trên vùng gò đồi Bắc Trung Bộ nói riêng đã có lịch sử đẹp đẽ và oai hùng, cùng đoàn kết, anh dũng chống ngoại xâm, bảo vệ tổ quốc, hy sinh tất cả cho độc lập của tổ quốc Việt Nam, cùng nhau xây dựng và bảo vệ tổ quốc Việt Nam XHCN. Tuy nhiên chúng ta cũng cần nhận biết một sự khác biệt là: Một bộ phận không nhỏ đồng bào vùng gò đồi Thanh - Nghệ - Tĩnh còn chịu ảnh hưởng mạnh của tư tưởng nho giáo và tư duy phong kiến, tính bảo thủ của đồng bào vùng này còn cao. Vì vậy, sự nhanh nhạy, tiếp biến với cơ chế thị trường và sản xuất hàng hóa còn chậm hơn so với đồng bào vùng đồi các tỉnh phía Nam.

Đức tính quý báu của đồng bào Bắc Trung Bộ là cần cù, dũng cảm, hiếu học, sẵn sàng chịu đựng gian khổ chứ không chịu khuất phục, họ coi trọng lễ phải, lấy chữ "tín" làm đầu. Mặc dầu là một trong ba vùng nghèo khó nhất của cả nước, nhưng đội ngũ khoa học kỹ thuật ở đây khá đông, lực lượng lao động có kỹ thuật

Chương III

CÁC QUẦN HỆ (*FORMATION*) HAY KIỂU THÂM THỰC VẬT (*VEGETATION TYPE*) CHÍNH Ở VÙNG GÒ ĐỒI BẮC TRUNG BỘ

Trải qua quá trình tác động lâu dài hàng mấy trăm năm của con người, hiện tại trên vùng gò đồi Bắc Trung Bộ không còn rừng nguyên sinh, rừng tự nhiên cũng rất hiếm. Loại rừng tự nhiên này còn lại là do bảo vệ hoặc khoanh nuôi phục hồi sau khi rừng cũ đã bị khai thác hay đốt chặt mà điều kiện rừng chưa bị phá hủy. Chúng ta có thể kể đến khu rừng Sến + Lim ở Tam Quy, xã Hà Tân (Hà Trung, Thanh Hoá) rừng Gõ + Huỷnh ở chân núi Ba Rền (Quảng Bình), khu Rú Linh (Vĩnh Linh) gồm ưu hợp Gõ + Dẻ + Bời lời. Cảnh quan địa lý của vùng gò đồi hiện nay thay đổi căn bản so với 100 năm về trước. Nếu như trước đây trên vùng gò đồi chủ yếu là rừng tự nhiên, thì hiện tại chủ yếu là rừng nhân tạo như rừng Thông, Bạch đàn, Cao su, Keo các loại. Chiếm ưu thế là các thảm cây bụi, thảm cỏ và các quần thể cây trồng như Cà phê, Tiêu, Chè, cây ăn quả, Lúa, Ngô, Đậu, Lạc,... đã thay thế các thảm thực vật tự nhiên trước đây.

1. Bảng phân loại thảm thực vật các tỉnh Bắc Trung Bộ

Chúng tôi căn cứ vào hệ thống phân loại thảm thực vật của UNESCO 1973 và có một số điều chỉnh ở bậc dưới quần hệ cho phù hợp với điều kiện cụ thể ở vùng nghiên cứu và đưa rừng trồng vào bảng phân loại. Theo đó ở vùng gò đồi Bắc Trung Bộ có 4 lớp quần hệ (Formationclass) là:

- Lớp quần hệ rừng kín (Closed forest)
- Lớp quần hệ rừng thưa (Woodland)
- Lớp quần hệ thảm cây bụi (Scrub = Shrubland)
- Lớp quần hệ thảm cỏ (Herbaceous vegetation)

1.1. Lớp quần hệ rừng kín có hai quần hệ

1.1.1. Quần hệ rừng nhiệt đới thường xanh, mưa mùa ở địa hình thấp (*Tropical evergreen seasonal lowland forest* (1A.2a). Quần hệ này gồm hai phân quần hệ (Subformation) là:

1.1.1.1. Phân quần hệ cây lá rộng (*Broad leaved*), ở đây được chia làm hai loại:

1.1.1.1.1. Rừng nhiều loài (rừng tự nhiên) được phân biệt thành:

- * Rừng lá rộng bình thường. Loại này gặp ở Tam Quy, xã Hà Tân (Thanh Hoá), ở chân núi Ba Rền (Quảng Bình) ở Rú Lình (Quảng Trị).
- * Rừng lá rộng cứng. Loại này gặp ở các rú các khoảnh rừng nhỏ vùng đồi cát, rừng Sờ.

1.1.1.1.2. Rừng đơn loài (rừng trồng) tiêu biểu là rừng Keo các loại.

1.1.1.2. Phân quần hệ cây lá kim (*Needle leaved* 1A. 2a2)).

Đó chính là các rừng Thông, gặp ở hầu hết các tỉnh, nơi đất đồi còn tốt. Gặp ở Đông Sơn (Thanh Hoá), Triệu Phong (Quảng Trị).

1.1.2. Quần hệ rừng nhiệt đới lá rộng rụng lá mùa khô ở địa hình thấp (*Drought - deciduous broad - leaved lowland forest*, 1.B.1.a). Tiêu biểu cho quần hệ này là rừng Cao su. Đó là loại rừng trồng trên vùng đất bazan hoặc đất sa phiến thạch có tầng đất dày ở Quảng Bình, Quảng Trị và một số tỉnh khác.

1.2. Lớp quần hệ rừng thưa: có hai quần hệ:

1.2.1. Quần hệ rừng thưa thường xanh cây lá rộng khô hạn ưu thế là các cây lá cứng (*Evergreen broad-leaved woodland with sclerophyllous leaves* (11.A.1.a). Tiêu biểu cho quần hệ này là rừng Bạch đàn, nó được trồng nhiều ở các vùng gò đồi cách đây 20 năm. Đó là nguyên liệu làm trụ mỏ và làm giấy.

1.2.2. Quần hệ rừng thưa thường xanh cây lá kim (*Evergreen needle leaved woodland* (11.A.2.a). ở đây có thể chia thành hai phân quần hệ là:

1.2.2.1. Phân quần hệ rừng Thông: Đây là loại rừng bán tự nhiên hay trồng ở những nơi đất xương xấu, độ tàn che của chúng < 0,6. Rõ nhất là vùng Tây Bắc Trạch và Tây Nam Lệ Thủy (Quảng Bình) và ở một số đồi khô hạn ở Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh.

1.2.2.2. Phân quần hệ rừng Phi lao: Đây là loại rừng trồng ở các đồi cát ở Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị.

1.3. Lớp quần hệ thảm cây bụi: có các quần hệ sau:

1.3.1. Quần hệ cây bụi thường xanh cây lá rộng trên đất hơi khô nhiệt đới {*Tropical evergreen broad - leaved shrubland on the drought soil* (III.A.1.f)}. Loại hình thảm thực vật này chiếm ưu thế ở vùng đồi Bắc Trung Bộ. Trong bảng phân loại của UNESCO không chỉ rõ loại hình này. Có lẽ các tác giả đã xếp vào nhóm cỏ cao có cây gỗ với độ che phủ 10-40%, tức là bậc (V.A.1.a.) (*Woody synusia broad leaved evergreen*). GS Phan Kế Lộc (1985) xếp vào nhóm (III.A.1.a) là không hợp lý. Vì nhóm (III.A.1.a) theo UNESCO là thảm tre nửa thấp (*Low bamboo thickets*)

1.3.2. Quần hệ cây bụi thường xanh cây lá rộng trên đất đá vôi nhiệt đới (*Tropical evergreen broad - leaved shrub on the limestone soil*). Loại hình này cũng không được thể hiện rõ trong bảng phân loại của UNESCO. GS. Phan Kế Lộc (1985), xếp vào quần hệ III.A.1.b là hợp lý. Quần hệ này có mặt rải rác và không nhiều. Nó chỉ gặp ở các đồi đá vôi ở Thanh Hoá, Nghệ An và Quảng Bình.

1.3.3. Quần hệ cây bụi thường xanh lá rộng cứng trên các đồi cát nhiệt đới (*Tropical evergreen broad - leaved shrub on the sandy hills*). Trong hệ thống phân loại của UNESCO không thể hiện rõ quần hệ này. Nhưng việc xếp vào nhóm III.A.1.d như GS Phan Kế Lộc đề nghị là hợp lý.

1.4. Lớp quần hệ cỏ: có các quần hệ sau:

1.4.1. Quần hệ cỏ cao dạng lúa nhiệt đới có cây gỗ hay cây bụi rải rác 1. {*Tropical tall grassland with scattered trees or shrub*, (V.A.2.a)}. Tiêu biểu là các quần hợp Cỏ chè vè, hay ưu hợp Cỏ chít + Cỏ lau. Loại hình này phổ biến ở chân núi, ở các đồi thấp sau nương rẫy bỏ hoang. Hiện nay diện tích của chúng thu hẹp dần do quá trình cải tạo đất để trồng cây công nghiệp, cây ăn quả hoặc trồng rừng mới.

1.4.2. Quần hệ cỏ trung bình dạng lúa nhiệt đới có cây bụi thưa thớt, độ che phủ của chúng < 10% {*Tropical medium tall grassland with scattered shrub* (V.B. 3.a)}. Tiêu biểu cho quần hệ này là quần hợp Cỏ tranh sau nương rẫy và cháy rừng. Loại hình này hiện nay cũng không còn nhiều vì đất đai ngày càng hiếm, người ta cải tạo để trồng các loại cây có ích khác hoặc trồng lại rừng.

1.4.3. Quần hệ cỏ thấp dạng lúa nhiệt đới chịu hạn không có cây gỗ và cây bụi hoặc có rải rác các cây bụi không đáng kể {*Tropical short*

grassland almost without woody and shrub, (V.C.2.a)}. Tiêu biểu cho quần hệ này là ưu hợp Cỏ may + Cỏ chỉ hay Cỏ đắng. Loại hình thảm thực vật này thường gặp ở các đồi đã thoái hoá mạnh trở sỏi đá như ở Hà Trung (Thanh Hoá), Diễn Châu, Yên Thành (Nghệ An), Can Lộc, Kỳ Anh (Hà Tĩnh) Bồ Trách (Quảng Bình), Tây Triệu Phong, Hải Lăng (Quảng Trị)...

1.4.4. *Quần hệ cỏ cao không dạng lúa nhiệt đới thuộc ngành hạt kín và dương xỉ {Tropical tall forb communities, mainly perennial flowering forbs and fern (V.D.1.a)}*. Tiêu biểu là quần hợp Cỏ lào, ưu hợp Guột + Cỏ lông mi.

2. Mô tả đại diện một số quần hệ

2.1. *Quần hệ rừng kín nhiệt đới thường xanh cây lá rộng mưa mùa nhiệt đới ở địa hình thấp (I.A.2.a)*

2.1.1. *Ưu hợp rừng Sến (Madhuca pasquieri) + Lim (Erythrophloeum fordii)* ở Tam Quy và xã Hoà Tân, huyện Hà Trung, Thanh Hoá. Biểu đồ 1, ảnh 1, 2.

2.1.1.1. *Đặc điểm môi trường:*

- * Vị trí địa lý 20°00'99'' Vĩ độ Bắc; 105°48'43'' Kinh độ Đông
- * Độ cao 40-80m so với mặt nước biển.
- * Độ dốc 3-8° (ở chân đồi) 15-25° (ở sườn đồi)
- * Khí hậu: thuộc đới khí hậu nhiệt đới gió mùa, có mùa đông lạnh, mùa hè nóng thuộc miền khí hậu phía bắc. Nhiệt độ trung bình năm 23°4. Lượng mưa trung bình năm là 1717 mm/năm. Mùa khô và lạnh kéo dài từ tháng (XI) XII đến tháng II (III).
- * Đá mẹ: thuộc nhóm phiến sét.
- * Đất: thuộc nhóm feralit phát triển trên phiến thạch sét (Fs). Tính chất đất thể hiện ở phẫu diện có các độ sâu sau:
 - 0-30cm đất màu nâu nhạt, có nhiều rễ cây cỏ, đất có cấu trúc cục thành hình nhiều cạnh, lượng N = 0,171%, lượng P₂O₅ = 0,042% K₂O₅ = 1,44%, pH = 4,09.
 - > 30cm; đất màu nâu nhạt, có nhiều rễ cây cỏ, hơi chặt, hơi khô, cấu trúc hạt hình nhiều cạnh, thành phần cơ giới nặng, chuyển lớp rõ theo độ chặt, nhiều mùn: 3,38%; N = 0,171% P₂O₅ = 0,46%, K₂O = 1,52%, pH = 4,07.

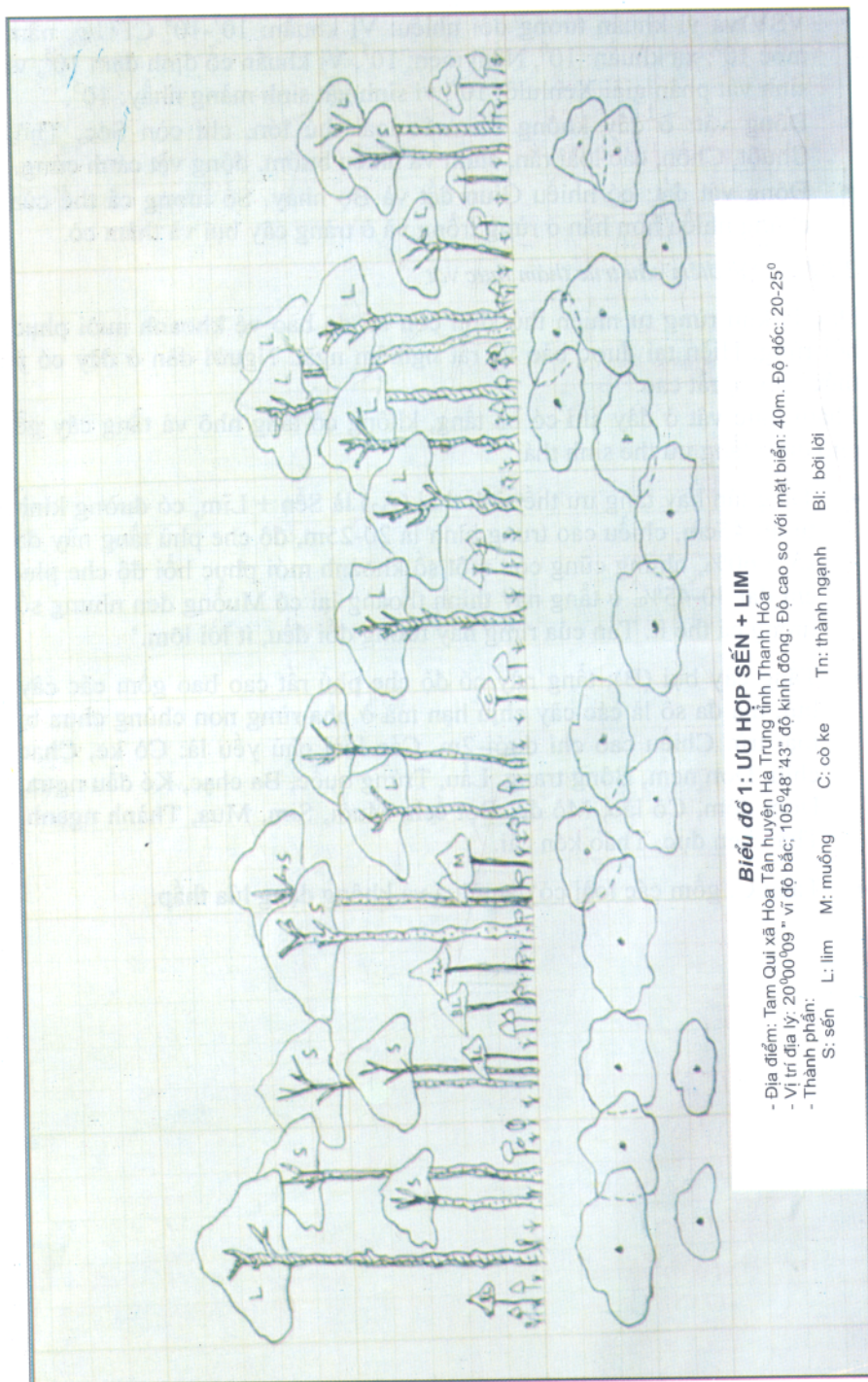
- * VSV và vi khuẩn tương đối nhiều: Vi khuẩn: 10^7 - 10^9 CFU/g, nấm mốc 10^5 , xạ khuẩn: 10^6 , Nấm men: 10^5 . Vi khuẩn cố định đạm 10^5 , vi sinh vật phân giải Xenlulô: 10^6 , vi sinh vật sinh màng nhầy: 10^5 .
- * Động vật: ở đây không còn các loài thú lớn, chỉ còn Sóc, Thỏ, Chuột, Chồn, các loài rắn, chim và nhiều bướm, động vật cánh cứng.
- * Động vật đất: có nhiều Giun đất và Bọ nhảy. Số lượng cá thể của chúng nhiều hơn hẳn ở rừng trồng và ở trồng cây bụi và thảm cỏ.

2.1.1.2. Đặc điểm cấu trúc thảm thực vật

Đây là khu rừng tự nhiên thứ sinh còn lại do bảo vệ khoanh nuôi phục hồi rừng. Hiện tại được bảo vệ rất nghiêm ngặt. Người dân ở đây có ý thức bảo vệ rất cao.

Thảm thực vật ở đây chỉ có ba tầng, không có tầng nhô và tầng cây gỗ nhỏ dưới tầng ưu thế sinh thái.

- Tầng tán hay tầng ưu thế sinh thái (A_2) là Sến + Lim, có đường kính từ 40-45cm, chiều cao trung bình là 20-25m, độ che phủ tầng này đa số > 60%, nhưng cũng còn một số khoảnh mới phục hồi độ che phủ chỉ đạt 40-45%. ở tầng này thỉnh thoảng lại có Muồng đen nhưng số lượng cá thể ít. Tán của rừng này tương đối đều, ít lồi lõm.
- Tầng cây bụi (B); tầng này có độ che phủ rất cao bao gồm các cây bụi, mà đa số là các cây chịu hạn mà ở pha rừng non chúng chưa bị loại trừ. Chiều cao chỉ dưới 2m. Các loài chủ yếu là: Cò ke, Chạch chiu, Đon nem, Bông trang, Lầu, Trứng quốc, Ba chạc, Ké đầu ngựa, Đom đóm, Cỏ lào, Mò đỏ, Bọt ếch, Muối, Sim, Mua, Thành ngạnh, Tháo kén đục, Tháo kén cái.
- Tầng C: gồm các loài cỏ dạng lúa và không dạng lúa thấp.





Ảnh 1. Ưu hợp rừng Sến + Lim ở Tam Quy (Thanh Hóa)



Ảnh 2. Ưu hợp rừng Sến + Lim ở Tam Quy (Thanh Hóa)

2.1.2. *Ưu hợp rừng Huỳnh (Tarrietia javanica) và Gõ (Sindora tonkinensis)* ở lâm trường Ba Rền huyện Lý Ninh - Quảng Bình. Biểu đồ 2, ảnh 3, 4.

2.1.2.1. *Đặc điểm môi trường:*

- ❑ Vị trí địa lý: 17°26'19'' vĩ độ Bắc;
- ❑ 106°28'34'' Kinh độ Đông.
- ❑ Độ cao 54-64m so với mặt nước biển.
- ❑ Độ dốc: 3-5°
- ❑ Khí hậu thuộc đới khí hậu nhiệt đới gió mùa, miền khí hậu Đông Trường Sơn, mùa đông ít lạnh nhưng mùa hè nóng hơn phía Bắc do tác động mạnh của gió Lào. Nhiệt độ trung bình năm là 24,2°. Lượng mưa trung bình là 2113mm/năm. Mùa lạnh kéo dài từ tháng 12-2(3).
- ❑ Đá mẹ: thuộc nhóm macma axit
- ❑ Đất: thuộc nhóm đất feralit phát triển trên đá macma axit (Fs). Tính chất đất thể hiện ở phẫu diện các độ sâu như sau:
 - 0-40cm: trên mặt có lớp đệm lá thực vật khô chưa phân huỷ dày 0-3cm. Đất màu nâu đỏ, nhiều rễ cây chằng chịt, khô, thịt trung bình, cấu trúc cục hạt hình nhiều cạnh, toí xốp, chuyển lớp rõ theo độ chặt. Lượng mùn: 2,14%, lượng N = 0,123 %, lượng P₂O₅ = 0,68%, lượng K₂O = 1,16%, pH_{HCL} = 4,66.
 - > 40cm: gặp tầng cứng, đá mẹ chưa phong hoá.
- ❑ Vi sinh vật và vi khuẩn: tương đối nhiều hơn ở rừng Sến + Lim ở Thanh hoá.
- ❑ Vi khuẩn: 1,3.10⁷, nấm mốc: 4,0.10⁵; xạ khuẩn: 1,6.10⁶, nấm men 1,1.10⁴, 2,4.10⁶. Vi sinh vật phân giải xellulo: 6,7.10⁶, vi sinh vật sinh màng nhầy: 1,1.10⁴.
- ❑ Động vật: ở đây có một số động vật lớn như: Lợn rừng, Hoẵng, Hươu. Ngoài ra còn có rắn, chim, nhiều loại côn trùng, bướm và động vật không xương sống khác.
- ❑ Động vật đất: có nhiều giun đất và bọ nhảy, chúng phong phú về số lượng loài và cá thể.

2.1.2.2. *Đặc điểm cấu trúc thảm thực vật*

Đây là một trong những khu rừng của vùng rừng rộng lớn gồm 4.000 ha trước đây còn lại. ở khu vực này ngoài ưu hợp Huỳnh + Gõ còn có các ưu hợp khác như Lim + Lát.

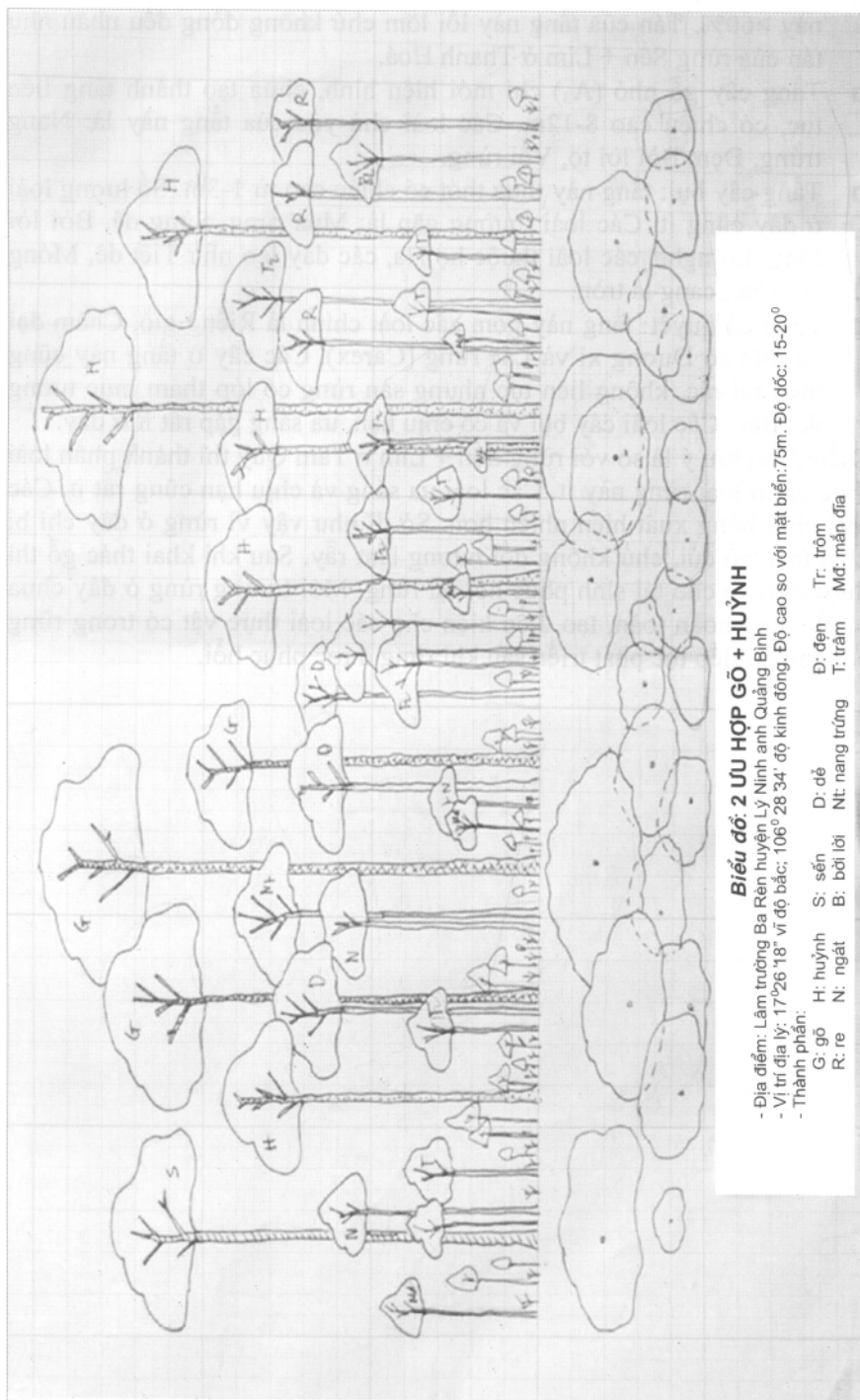
Rừng Huỳnh + Gõ ở đây có 4 tầng. Tầng nhô không xuất hiện rõ, nhưng tầng cây gỗ nhỏ (A₃) đã hiện hình.

- ❑ Tầng ưu thế sinh thái gồm chủ yếu là Huỳnh + Gõ có đường kính trung bình 40-50 (60)cm, chiều cao từ 25-30m, độ che phủ của tầng

này >60%. Tán của tầng này lồi lõm chứ không đồng đều nhau như tán của rừng Sến + Lim ở Thanh Hoá.

- ❑ Tầng cây gỗ nhỏ (A_3) chỉ mới hiện hình, chưa tạo thành tầng liên tục, có chiều cao 8-12m. Các loài chủ yếu của tầng này là: Nang trứng, Đẹn, Bời lời to, Vối rừng.
- ❑ Tầng cây bụi: tầng này thưa thớt có chiều cao từ 1-3m. Số lượng loài ở đây cũng ít. Các loài thường gặp là: Mua rừng, Sừng dê, Bời lời lông, Lọ nghe, các loài thuộc họ Na, các dây leo như Tiết dê, Móng bò, Cầm cang lá tròn.
- ❑ Tầng cỏ quyết: tầng này gồm các loài chính là Riềng gió, Chàm đại và một số Dương xỉ và Lác rừng (Carex). Các cây ở tầng này cũng mọc rải rác, không liên tục nhưng sàn rừng có lớp thảm mục tương đối dày. Các loài cây bụi và cỏ chịu hạn, ưa sáng gặp rất ít ở đây.

Điều đáng lưu ý là so với rừng Sến + Lim ở Tam Quy thì thành phần loài thực vật ở loại rừng này ít. Các loài ưa sáng và chịu hạn cũng rất ít. Các loài chịu bóng xuất hiện nhiều hơn. Sở dĩ như vậy vì rừng ở đây chỉ bị khai thác gỗ củi, chứ không đốt nương làm rẫy. Sau khi khai thác gỗ thì được bảo vệ cho tái sinh phục hồi lại rừng. Môi trường rừng ở đây chưa bị phá huỷ hoàn toàn, tạo điều kiện cho các loài thực vật có trong rừng còn tồn tại tiếp tục phát triển sau khi rừng được phục hồi.





Ảnh 3. Ưu hợp rừng Gõ + Huỷnh ở Ba Rền (Quảng Bình)



Ảnh 4. Ưu hợp rừng Gõ + Huỷnh ở Ba Rền (Quảng Bình)

2.1.3. Rừng hỗn loài ở Rú Lĩnh xã Vĩnh Hiền, Vĩnh Linh Quảng Trị (Biểu đồ 3)

2.1.3.1. Đặc điểm môi trường

- Vị trí địa lý: $17^{\circ}03'77''$ vĩ độ Bắc
- $107^{\circ}04'28''$ Kinh độ Đông.
- Độ cao 38m so với mặt biển
- Độ dốc: $8-10^{\circ}$ ở sườn đồi, $0-3^{\circ}$ ở nơi bằng.
- Khí hậu: thuộc đới khí hậu nhiệt đới gió mùa, miền khí hậu Đông Trường Sơn. Mùa mưa ẩm, bắt đầu từ giữa mùa hạ và kéo dài đến giữa mùa đông. Mùa ít mưa bắt đầu từ tháng 2(3) và kết thúc vào tháng 8. Trong thời kỳ gió Lào gây nên khô nóng nặng nề, ảnh hưởng đến sản xuất và đời sống. Nhiệt độ trung bình năm $24,9^{\circ}\text{C}$, tháng nóng nhất có thể tới $42-45^{\circ}\text{C}$. Lượng mưa trung bình năm là 2610mm/năm. Tuy nhiên mưa phân bố không đều, tập trung vào các tháng 9-11.

- Đá mẹ: đá bazan trung tính (Fk).

- Đất: thuộc đất bazan.

Tính chất đất thể hiện ở phẫu diện các độ sâu như sau:

- * 0-30cm: đất màu nâu đỏ, hơi ẩm, nhiều rễ cây cỏ, tơi xốp, cấu trúc viên hạt có đường kính 1-2mm, ở đây có nhiều tổ hay động vật nhỏ, đất thịt trung bình, chuyển lớp từ từ. Lượng mùn: 4,14%, lượng Nito: 0,148%, P_2O_5 : 2,13%, K_2O : 0,09%, pHKCL = 5,46%.
- * 30-60cm. Đất màu nâu đỏ, hơi khô, ít rễ cây cỏ, tơi xốp, cấu trúc viên hạt, đất thịt trung bình, chuyển lớp không rõ. Lượng mùn: 2,69%, lượng Nito: 1,42%, P_2O_5 = 0,216%, K_2O = 0,086%, pHKCL = 5,57.
- ❑ Vi sinh vật và vi khuẩn: vi khuẩn: 10^7-10^9 , nấm mốc: 10^5 , xạ khuẩn: 10^6 , nấm men: 10^5 , vi khuẩn cố định đạm: 10^5 , vi khuẩn phân giải lân: 10^6 , vi khuẩn phân giải xellulo: 10^6 , vi sinh vật màng nhầy: 10^5 .
- ❑ Động vật: ở đây có cây, chồn, cáo, sóc, chuột, rắn, chim, nhiều loại côn trùng, bướm và các động vật không xương sống. Đây là nơi trú ngụ của diệc, cò.
- ❑ Động vật đất: có nhiều giun đất và bọ nhảy, số lượng loài và cá thể cũng phong phú rõ rệt hơn ở thảm cây bụi vùng lân cận.

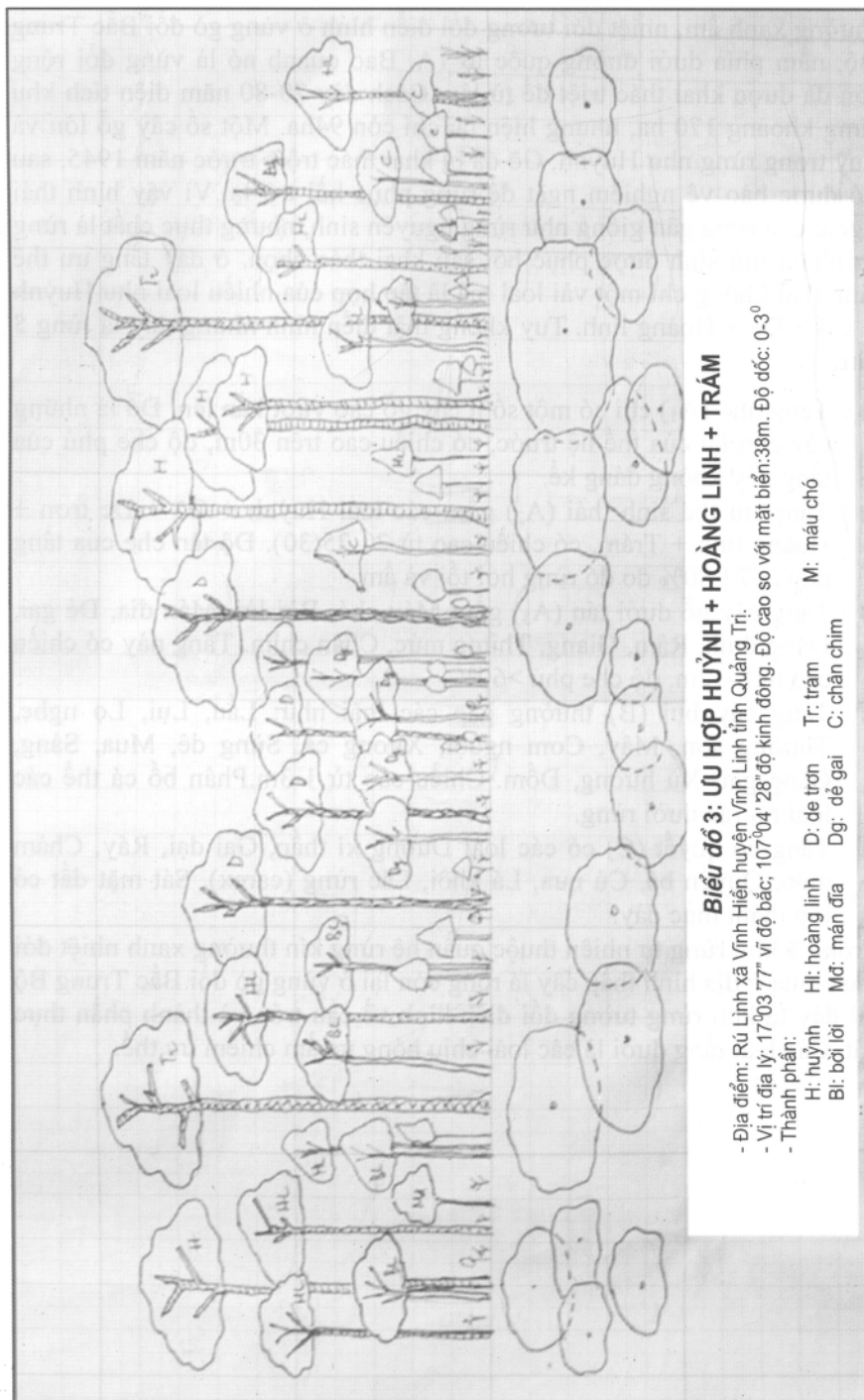
2.1.2.3. Đặc điểm cấu trúc thảm thực vật

Rú Lĩnh cách bờ sông Hiền Lương (Bến Hải) khoảng 3km theo đường chim bay và cách biển cũng khoảng 3km. Đây là khu rừng kín lá rộng

thường xanh ẩm, nhiệt đới tương đối điển hình ở vùng gò đồi Bắc Trung Bộ, nằm phía dưới đường quốc lộ 1A. Bao quanh nó là vùng đồi rộng lớn đã được khai thác triệt để từ lâu. Cách đây 70-80 năm diện tích khu rừng khoảng 170 ha, nhưng hiện tại chỉ còn 94ha. Một số cây gỗ lớn và quý trong rừng như Huỷnh, Gõ đã bị khai thác trộm trước năm 1945, sau đó được bảo vệ nghiêm ngặt để rừng phục hồi trở lại. Vì vậy hình thái ngoài của rừng gần giống như rừng nguyên sinh, nhưng thực chất là rừng tự nhiên thứ sinh được phục hồi sau khai thác chọn. ở đây tầng ưu thế sinh thái không chỉ một vài loài mà là tập hợp của nhiều loài như Huỷnh + Gõ + Dẻ + Hoàng linh. Tuy không thật điển hình nhưng đây là rừng 5 tầng.

- ❑ Tầng nhô (A_1) chỉ có một số ít cây gỗ cao vượt hẳn lên. Đó là những cây còn lại của thể hệ trước, có chiều cao trên 30m, độ che phủ của tầng này không đáng kể.
- ❑ Tầng ưu thế sinh thái (A_2) gồm các loài Huỷnh + Gõ + Dẻ + Hoàng linh + Trám, có chiều cao từ 20-25(30). Độ tàn che của tầng này là 70-80% do đó rừng hơi tối và ẩm.
- ❑ Tầng cây gỗ dưới tán (A_3) gồm Máu chó, Bời lời, Mán đĩa, Dẻ gai, Đùng đình, Râm, Giang, Thừng mức, Chân chim. Tầng này có chiều cao từ 8-12m, độ che phủ >60%.
- ❑ Tầng cây bụi (B) thường gặp các loài như: Lầu, Lụi, Lọ nghẹ, Thường sơn, Mây, Com ngội, Xương cá, Sừng dê, Mua, Săng, Găng gai, Xù hương, Đóm. Chiều cao từ 1-3m. Phân bố cá thể các loài rải rác dưới rừng.
- ❑ Tầng cỏ quyết (C) có các loài Dương xỉ thấp, Gai đại, Ráy, Chàm mèo, Quỳn bá, Củ nưa, Lá khô, Lác rừng (carex). Sát mặt đất có lớp thảm mục dày.

Trong 3 khu rừng tự nhiên thuộc quần hệ rừng kín thường xanh nhiệt đới mưa mùa ở địa hình thấp cây lá rộng còn lại ở vùng gò đồi Bắc Trung Bộ thì đây là khu rừng tương đối điển hình về cấu trúc và thành phần thực vật. Các loài tầng dưới là các loài chịu bóng ưa ẩm chiếm ưu thế.



Biểu đồ 3: ỨU HỢP HUỖNH + HOÀNG LINH + TRÁM

- Địa điểm: Rú Linh xã Vĩnh Hiệp huyện Vĩnh Linh tỉnh Quảng Trị.
 - Vị trí địa lý: 17°03' 77" vĩ độ bắc; 107°04' 28" độ kinh đông. Độ cao so với mặt biển: 38m. Độ dốc: 0-3°
 - Thành phần:

H: huỳnh	Hl: hoàng linh	D: đề trôn	Tr: trám	M: máu chó
Bi: bời lời	Mđ: mán đĩa	Dg: đề gai	C: chân chim	

2.1.4. Phân quần hệ rừng kín thường xanh cây lá kim ẩm ở địa hình thấp (I.A.2.a.2). ảnh 5, 6

Tiêu biểu cho phân quần hệ này là rừng Thông (*Pinus merkusii*) ở xã Triệu ái, Tây Triệu Phong, Quảng Trị. Đây là loại rừng thông được trồng trên đồi trọc (chủ yếu là Sim + Mua + Thầu Tầu + Sầm) cách đây 22 năm do Lâm Trường Triệu Hải thực hiện.

2.1.4.1. Đặc điểm môi trường

- Toạ độ địa lý: 16°44'637'' vĩ độ Bắc
- 107°06'655'' kinh độ Đông
- Độ cao: 70 m so với mặt biển
- Độ dốc: 3-8°
- Khí hậu: Thuộc đới khí hậu nhiệt đới gió mùa, thuộc miền khí hậu Đông Bắc Trường Sơn. Nhiệt độ trung bình năm khoảng 24°C. Mùa đông kéo dài từ tháng 11 đến tháng 2(3) năm sau, chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc, nhiệt độ trung bình các tháng lạnh xuống dưới 20°C. Mùa hè kéo dài từ tháng 5-7(8), chịu ảnh hưởng mạnh của gió tây nam nên thời tiết khô nóng, nhiệt độ trung bình các tháng này trên 25°C, nhiệt độ cao tuyệt đối có thể lên 41°C hoặc hơn. Độ ẩm các tháng khô hạn có thể xuống dưới 30%. Lượng mưa tương đối lớn, tổng lượng mưa hàng năm có thể đạt tới 2.500-3000mm, nhưng mưa tập trung không đều, tập trung vào tháng 9-10 kèm theo lũ lụt lớn.
- Đá: Thuộc đá Macma axit.
- Đất: Đất feralit phát triển trên đá Macma axit (Fa). Đặc tính của đất theo độ sâu của phẫu diện như sau:
 - 0-20 cm: Trên mặt có lớp đệm lá khô của thông chưa phân huỷ, dày 1-2 cm, đất màu vàng nhạt, khô, tương đối chặt, nhiều rễ thông, rễ cỏ, chuyển lớp theo màu sắc.
 - 20-25 cm: Màu nâu thẫm, khô, chặt, khó đào, còn rễ thông, cấu trúc cục có hình nhiều cạnh, dễ bóp vỡ vụn, chuyển lớp rõ theo cấu trúc và độ chặt. Mùn: 0,73%; N: 0,07%; P₂O₅: 0,105%; K₂O: 0,51%. pHKCL: 4,46.
- ▣ Vi sinh vật và vi khuẩn: Vi khuẩn: 1,6.10⁵; Nấm mốc: 1,2.10³; xạ khuẩn: 2,2.10⁵; VSV phân giải lân: 7,5.10⁶, VSV phân giải xenlulô: 8,7.10³; VSV cố định đạm tự do: 6,2.10³; VSV màng nhầy: 6,8.10³.
- ▣ Động vật: có Sóc, chuột, rắn, thỏ, chim và các loại côn trùng. Chúng tôi chưa gặp động vật lớn, nhưng theo dân địa phương thì đây có Lợn rừng về phá hoại Khoai, Sắn ở vùng lân cận.
- ▣ Động vật đất: có nhiều giun đất và bọ nhảy.

2.1.4.2. Đặc điểm cấu trúc thảm thực vật

Đây là loại rừng trồng đơn loài. Từ khi trồng đến 3 năm sau cây thông vẫn còn thấp và độ che tán của nó chỉ đạt khoảng 25-30% nên thông chưa chiếm ưu thế ở tầng ưu thế sinh thái mà tầng này vẫn gồm một tập hợp nhiều loài như Sim + Mua + Sầm + Thầu tấu + Cò ke, Muồng trướng, Dây chày và Chà là đổi, Thông chỉ là một hợp phần của tầng ưu thế sinh thái. Trong giai đoạn này tầng cỏ vẫn còn tồn tại và phát triển tốt gồm các loài cỏ chủ yếu là Cỏ tranh + Cỏ may + Cỏ chỉ + Cỏ đắng + Cỏ lào + Cỏ sâu róm + Cúc chi thiên và các loài thuộc chi *Desmodium* thuộc họ Đậu. Nhờ được chăm sóc thường xuyên, từ năm thứ 6 trở đi độ cao của thông đạt được 5-6 m, tán thông đã che dần mặt đất, các cây cỏ và cây ưa sáng chịu hạn bị thủ tiêu dần, đến năm thứ 15 trở đi thông đã cao 15-20 (25)m, độ tán che của Thông >80% thì các cây bụi và cây cỏ chỉ còn rải rác ở những nơi có ánh sáng mặt trời lọt xuống, đến năm thứ 20 thông phủ kín mặt đất, lớp sàn rừng được phủ một lớp lá thông dày đặc. Các cây bụi và cây cỏ lúc này hầu như không còn. Đến lúc này rừng thực sự chỉ có 1 tầng là Thông. Tuy nhiên, ở bìa rừng có các cây bụi và cỏ mọc xen vào rừng. ở đây cũng xuất hiện quần phiên dây leo gồm các loài như Dây mắt quỷ, Bìm bìm, Bướm bạc. Sự có mặt của lớp lá Thông dày ở sàn rừng là nhân tố giữ nước và hạn chế xói mòn đất.



Ảnh 5. Rừng Thông ở Triệu Ái, Triệu Phong, Quảng Trị



Ảnh 6. Rừng Thông ở Triệu Ái, Triệu Phong, Quảng Trị

2.2. Quần hệ rừng kín nhiệt đới lá rộng rụng lá mùa khô ở địa hình thấp (I.B.1.a) ảnh 7

Tiêu biểu là rừng Cao su (*Hevea brasiliensis*) trồng ở dốc Miếu xã Gio Phong, Gio Linh, Quảng Trị.

2.2.1. Đặc điểm môi trường

- Toạ độ địa lý: $16^{\circ}56'598''$ vĩ độ Bắc
- $107^{\circ}04'410''$ kinh độ Đông
- Độ cao: 50m so với mặt biển
- Độ dốc: $5-8^{\circ}$
- Thuộc đới khí hậu nhiệt đới gió mùa và miền khí hậu Đông Trường Sơn. Nhiệt độ trung bình năm $24,9^{\circ}\text{C}$. Mùa đông từ tháng XI đến tháng II năm sau và chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc hơi lạnh. Mùa hè từ tháng IV đến tháng VIII, nhiệt độ trung bình mùa này trên 25°C , chịu ảnh hưởng mạnh và trực tiếp của gió tây nam nên rất khô nóng. Nhiệt độ mùa hè có khi lên đến 41°C (hoặc cao hơn). Lượng mưa trung bình năm khoảng 2.400-2.500mm, nhưng mưa phân bố không đều, tập trung chủ yếu vào tháng X, XI, chiếm gần 70% lượng mưa cả năm, kèm theo lũ lụt và bão.
- Đá: Bazan trung tính (Fk).
- Đất: Bazan. Đặc tính của đất theo độ sâu phẫu diện như sau:
 - * 2-20cm: màu nâu đỏ, hơi ẩm, tơi xốp, nhiều rễ cỏ, cấu trúc viên hạt, thành phần cơ giới thịt trung bình đến nặng, chuyển lớp từ từ theo màu sắc. Mùn: 2,61%; N: 0,12%; P_2O_5 : 0,22%; K_2O : 0,13%; pHKCl: 5,59.
 - * 20-40cm: màu nâu đỏ nhạt, hơi khô và hơi chặt, ít tơi xốp hơn tầng trên, cấu trúc viên hạt, thành phần cơ giới từ thịt trung bình đến nặng. Mùn: 2,63%; N: 1,32%; P_2O_5 : 0,23%; K_2O : 0,7%; pHKCl: 5,58.
- Vi sinh vật và vi khuẩn: vi khuẩn: $6,2.10^6$; nấm mốc: $1,6.10^5$; xạ khuẩn: $4,0.10^5$; nấm men: $1,1.10^3$; VSV phân giải lân: $5,8.10^5$; VSV phân giải xenlulô: $4,8.10^6$; VSV cố định nitơ tự do: $4,2.10^4$; VSV sinh màng nhầy: $3,2.10^4$.
- Động vật: có sóc, chuột, thỏ, rắn, chim sâu và nhiều loại côn trùng, chưa gặp động vật lớn.
- Động vật đất: nhiều giun đất và bọ nhảy.

2.2.2. Cấu trúc thảm thực vật

Đây là rừng trồng thuần loại Cao su trên đất Bazan có độ dày trên 1m. Cách đây 80 năm đại bộ phận vùng đồi Cồn Tiên - dốc Miếu được phủ bởi rừng tự nhiên, đó là kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa nhiệt đới gồm các loài Gõ + Huỷnh + Dẻ + Trám, có nơi là rừng Tre gai hay Lồ ô thuần loại. Tuy nhiên, từ năm 1945 và đặc biệt là từ năm 1954-1975 rừng đã bị triệt phá. Hiện tại vùng này không còn rừng nguyên sinh và cũng không còn rừng tự nhiên. Trong khoảng thời gian từ 1965-1975 vùng đất này chỉ còn các thảm Cỏ tranh và thảm cây bụi. Năm 1980 được khai phá trồng Cao su. Cấu trúc của rừng Cao su hiện tại rất đơn giản, cơ bản chỉ có 1 tầng đều nhau cao từ 20-25m, đường kính 30-40cm. Trong thời kỳ Cao su rụng lá thì ở tầng sát mặt đất xuất hiện một số loại cỏ như Rau tàu bay, Cỏ lão con, Cỏ chi, Cỏ lá tre nhưng chỉ tồn tại một thời gian ngắn, sau đó chúng bị dọn sạch.



Ảnh 7. Rừng cao su trồng ở Dốc Miếu (Quảng Trị)

2.3. Quần hệ cây bụi thường xanh cây lá rộng trên đất hơi khô nhiệt đới (III.A.1.f) ảnh 8

2.3.1. Thảm cây bụi với ưu hợp Sim (*Rhodomyrtus tomentosa*) + Mua (*Melastoma candidum*) + Thầu tàu (*Aporosa microcalyx*) ở đồi Kiên Phước xã Triệu ái, huyện Triệu Phong, Quảng Trị.

2.3.1.1. Đặc điểm môi trường

- ❑ Vị trí địa lý: $16^{\circ}45'15''$, vĩ độ Bắc
- ❑ $107^{\circ}17'71''$ kinh độ Đông
- ❑ Độ cao: 34-35m so với mặt nước biển.
- ❑ Độ dốc: $8-12^{\circ}$.
- ❑ Khí hậu: nằm trong vùng khí hậu của Rủ Linh, nhưng không có rừng nên khô hạn hơn.
- ❑ Đá mẹ: đá phiến sét.
- ❑ Đất: đất feralit phát triển trên đá phiến sét và biến chất. Tính chất đất thể hiện theo độ sâu của phẫu diện như sau:
 - 0-30cm: màu nâu đỏ, khô có lớp vỏ trên mặt dày 0-0,2cm. Thành phần cơ giới hạt mịn, dễ dón vỡ, nhiều rễ cây cỏ, chuyển lớp rõ theo màu sắc. Lượng mùn: 4,08%, Nitơ: 0,175%, P_2O_5 : 0,107%, K_2O : 0,40%%, pHKCL = 4,09.
 - > 30cm: màu nâu vàng điểm nâu đỏ, nhiều kết vón chiếm 70 -80%, theo khối lượng, khô, chặt khó đào, chuyển lớp từ từ theo màu sắc và hàm lượng kết vón. Lượng mùn: 1,01%, Nitơ: 0,075%, P_2O_5 : 0,09%, K_2O : 0,56%, pHKCL = 4,42.
- ❑ Vi sinh vật và vi khuẩn: vi khuẩn: $2,0.10^7$, nấm mốc: $4,0.10^5$, xạ khuẩn: $2,7.10^5$, vi sinh vật phân giải lân: $4,5.10^6$, vi sinh vật phân giải xellulo: $8,8.10^3$, vi sinh cố định đạm: $1,5.10^3$, vi sinh vật màng nhầy: $1,1.10^2$.
- ❑ Động vật đất: giun đất và bọ nhảy ở đây ít về số lượng loài và cá thể.
- ❑ Động vật khác: có rắn, chuột, thỏ, côn trùng.

2.3.1.2. Đặc điểm cấu trúc thảm thực vật

Loại hình thảm cây bụi này chỉ có hai tầng: tầng cây bụi và tầng cỏ.

- ❑ Tầng cây bụi và cũng là tầng ưu thế sinh thái, có chiều cao từ 1-2m, rải rác có một số cây cao 2,5-3m như Muồng trưởng. Các loài ưu thế lập quần là Sim, Mua, Thầu tấu. Ngoài ra còn nhiều loài cây ưa sáng chịu hạn khác cũng tham gia tầng này như: Thành ngạnh, Sắn, Me rừng, Cò ke, Lầu, Trâm bù trắng, Sầu đâu cút chuột, Sừng dê nhọn, Bọt ếch, Mò đỏ, Mò trắng vàng, Bùm búp lông, Bời lời nhót, Ké hoa đào, Bạc thau (dây), Găng gai, Bồng bông (dây), Bìm bìm lá nhỏ, Hà thủ ô nam, Bò cu vẽ, Đại bí, Đom đóm, Bôm xanh, Cẩm cang (trườn), Táo dại, Chà là đối, Cỏ lào, Mù trư.
- ❑ Tầng cỏ quyết gồm: Cỏ bông, Cỏ chỉ, Cỏ may, Cỏ tranh, Cam thảo nam, Chi thiên, Cỏ gà, Cỏ đắng, An điền bò, Cỏ sâu róm, Ké vàng già, ưu thế là Cỏ chỉ, Cỏ bông, Cỏ may và Hân the.



**Ảnh 8. Thảm cây bụi với ưu hợp Sim + Mua, Thấu tấu ở
Triệu Ái, Triệu Phong (Quảng Trị)**

Loại ưu hợp này chúng ta gặp ở vùng đồi nhiều tỉnh từ Thanh Hoá đến Thừa Thiên Huế. Nhiều nhất là vùng đồi Kỳ Anh (Hà Tĩnh), Tây Quảng Trạch, Bố Trạch, Lệ Thủy (Quảng Bình), Tây Vĩnh Linh, Gio Linh, Triệu Phong, Hải Lăng, (Quảng Trị) và các huyện trung du Thừa Thiên Huế. Gò đồi loại này chiếm trên 50% gò đồi các tỉnh. Cải tạo và sử dụng vùng đất này, biến thành đất canh tác, trồng trọt các loại cây có giá trị kinh tế và trồng rừng. Cải tạo vùng đất này không những có ý nghĩa kinh tế mà còn góp phần cải tạo môi trường đang bị suy thoái của Bắc Trung Bộ.

2.3.2. Thảm cây bụi ưu thế là Tràm (*Melaleuca cajuputi*) ở tây Đồng Hới

2.3.2.1. Đặc điểm môi trường. ảnh 9

- Vị trí địa lý: 17⁰10' vĩ độ Bắc
106⁰15' kinh độ Đông
- Độ cao 25-30m so với mặt nước biển.
- Độ dốc: 8-12⁰.
- Khí hậu: Thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, mùa đông lạnh do ảnh hưởng của gió mùa đông bắc, mùa hè nóng bức và khô hạn do tác động hiệu ứng fon của gió mùa Tây Nam (gió Lào). Nhiệt độ trung bình năm là 24,6⁰C. Nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất là

16,1°C, nhiệt độ trung bình tháng cao nhất là 28,3°C. Lượng mưa trung bình năm là 2152mm, nhưng phân bố không đều, thường tập trung vào tháng IX - XI, tháng IV- tháng VII rất ít mưa. Lượng bốc hơi khả năng dao động từ 1.100-1.250mm/năm, chiếm 1/2 lượng mưa hàng năm. Điều đáng chú ý là mùa bốc hơi mạnh xảy ra vào tháng 5 tháng 7 (140-160 mm/tháng). Trong khi đó lượng mưa của các tháng này chỉ đạt 1000mm/tháng và cũng chính những tháng này là thời gian tác động mạnh mẽ của gió Tây Nam khô nóng, gây nên hạn hán nghiêm trọng.

- Đá mẹ: Đá phiến sét và biến chất.
- Đất: Đất feralit màu nâu vàng trên phiến sét. Tính chất đất thể hiện theo độ sâu của phẫu diện như sau:
 - * 0-15cm: Đất màu nâu xám, khô lẫn nhiều sạn, sỏi, kết von, nhiều rễ cây cỏ, chuyển lớp rõ theo màu sắc và độ lẫn.
 - * >15cm: Màu nâu vàng, khô cứng và chặt, khó đào, sỏi sạn chiếm 70-80% theo khối lượng, sạn sỏi có màu nâu đỏ, nâu vàng, chuyển lớp rõ theo màu sắc. Lượng mùn khoảng 1-1,07%, Nitơ: 0,08%-0,107%, P_2O_5 : 0,05-0,1%, K_2O : 0,61-0,89%, pHKCL = 4,35-4,47.
- Vi sinh vật: Vi khuẩn; $3,5.10^6$, nấm mốc: 2.10^5 , xạ khuẩn: $2,6.10^5$, vi sinh vật phân giải lân: $9,4.10^5$, vi sinh vật phân giải xellulo: $2,1.10^3$, vi sinh vật cố định đạm: $1,1.10^2$, vi sinh vật màng nhầy: $1,5.10^2$. Vi sinh vật cố định đạm ở đây cũng có khả năng sinh axit nên làm cho đất chua. Nhóm vi sinh vật có vai trò quan trọng trong việc làm tăng độ phì của đất, cải tạo kết cấu đất là *Azobacter* thì chưa tìm thấy trong mẫu nghiên cứu. Có lẽ do đất chua nên cản trở sự tồn tại của loại VSV này.
- Động vật đất: Rất hiếm giun đất, chỉ có bọ nhày.
- Các động vật khác không nhiều, chỉ gặp chuột, rắn, sóc, chim sâu, côn trùng và một số loại động vật không xương sống.

2.3.2.2. Cấu trúc thảm thực vật

Loại hình thảm cây bụi này có hai tầng hoặc chỉ có một tầng. ở những nơi Tràm mọc hơi thưa, chưa ken vào nhau thì ở sát mặt đất có tầng cỏ chịu hạn. ở những nơi Tràm mọc sít nhau tạo thành lớp phủ kín mặt đất thì ở dưới không có tầng cỏ và chỉ có tầng rễ Tràm nổi lên.

- Tầng cây bụi: Đây chính là tầng ưu thế sinh thái gồm Tràm chiếm ưu thế. Đi kèm theo có các loài Chối xê (*Baekkea trutescens*), Sim, Mua, Sâm, Lầu, Bò cu vẽ, Thầu tấu, Bóm xanh, Đại bí, Chạc chiu, Bông trang, Cỏ lào, Dây tơ xanh. Số lượng cá thể các loài trên giảm

dần và có nhiều loài bị loại trừ khi Tràm đã mọc ken vào nhau. Các loài cây ưa sáng đi kèm có thể bị tiêu diệt khi tán Tràm đã phủ kín mặt đất, nhưng Dây tơ xanh (*Cassytha filimormis*) thì vẫn phát triển mạnh, phủ lên tán Tràm. Tràm có khả năng sinh trưởng dinh dưỡng rất mạnh bằng cách mọc chồi ở rễ nổi. Đây là cây tinh dầu có giá trị.

- Tầng cỏ: ở những nơi Tràm mọc thưa, tán của chúng không phủ kín mặt đất thì ở dưới vẫn còn có lớp cỏ gồm các loài: Mua tép, Cam thảo nam, Cỏ sâu róm, Cỏ chỉ, Cỏ tranh.

Loại hình thảm thực vật này tồn tại chủ yếu ở các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế. Chúng ta có thể gặp các thảm Tràm điển hình ở phía nam Đèo Ngang thuộc huyện Quảng Trạch, Tây Bố Trạch, Tây Lệ Ninh, Tây Lệ Thủy, Tây Đồng Hới (Quảng Bình), Tây Vĩnh Linh, Tây Triệu Phong, Hải Lăng (Quảng Trị) và vùng Quảng Điền, Phong Điền, Quanh Lăng Cô (Thừa Thiên Huế). Các tỉnh khác của Bắc Trung Bộ cũng có loại hình này nhưng rải rác, diện tích không đáng kể. Đất đồi Bắc Trung Bộ ở đâu có Tràm thì ở đó có Chổi xể. Chổi xể cũng có số lượng cá thể nhiều, nhưng cây lùn và độ tàn che thấp nên chúng không tạo thành tầng ưu thế sinh thái rõ ràng. Tràm, Chổi có thể là cây chỉ thị vùng đất bị chua trơ sỏi đá đã bị thoái hoá mạnh.



Ảnh 9. Thảm cây bụi với ưu thế Tràm ở Tây Đồng Hới (Quảng Trị)

2.4. Quần hệ cỏ thấp dạng lúa nhiệt đới chịu hạn, không có cây gỗ và cây bụi hoặc có cây bụi rất thưa thớt không đáng kể. (V.C.6.a). ảnh 10, 11

2.4.1. Ưu hợp Cỏ may (*Chrysopogon apiculatum*) + Cỏ chi (*Digitaria frutescens*) + Cỏ đắng (*Paspalum conjugatum*) ở đồi Kỳ Trinh, Kỳ Anh, Hà Tĩnh.

2.4.1.1. Đặc điểm môi trường

- * Vị trí địa lý: 18°02'054'' vĩ độ Bắc
- * 106°18'878'' kinh độ Đông
- * Độ cao 40m so với mặt nước biển.
- * Độ dốc: 3-5°.
- * Khí hậu: thuộc đới khí hậu nhiệt đới gió mùa của miền Bắc, có mùa đông hơi lạnh và mùa hè khô nóng. Nhiệt độ trung bình năm 23,8°C. Mùa lạnh trùng với mùa gió Đông Bắc, kéo dài từ tháng XI năm trước đến hết tháng III năm sau. Mùa này ít mưa, lượng mưa trung bình tháng < 100mm. Nhiệt độ trung bình của tháng lạnh < 20°C. Mùa nóng trùng với gió mùa Tây Nam kéo dài từ tháng V đến tháng IX (X). Mùa này mưa nhiều, lượng mưa trung bình tháng lớn hơn 100mm. Lượng mưa trung bình 1800-2670mm/năm, tập trung chủ yếu vào tháng VIII - X. Nhiệt độ trung bình các tháng mùa hè >25°C.
- Đất thuộc nhóm đất Feralit trên phù sa cổ (Fp). Tính chất thể hiện theo độ sâu của phẫu diện như sau:
 - 0-20cm: Màu xám sáng, khô, trên mặt có cỏ dày, nhiều rễ cỏ, thành phần cơ giới nhẹ, bụi, cấu trúc dễ bóp vỡ, nhiều hang hốc động vật nhỏ, chuyển lớp rõ theo màu sắc. Lượng mùn: 1,53%, Nitơ: 0,074%, P₂O₅: 0,078%, K₂O: 0,37%, pHKCL = 4,33.
 - 20-30cm: Màu nâu vàng, khô, chặt, nhiều rễ cỏ, hạt mịn, dưới 30cm có lớp sạn sỏi kết von, đá ong chặt khó đào sâu. Mùn: 0,83%, Nitơ: 0,065%, P₂O₅: 0,075%, K₂O: 0,40%, pHKCL = 4,27
- Vi sinh vật và vi khuẩn: Vi khuẩn: 3,6.10⁶, nấm mốc: 1,5.10⁵, xạ khuẩn: 1,8.10⁵, vi sinh vật phân giải lân: 2.10⁶, vi sinh vật phân giải xellulo: 6,8.10³, vi sinh vật cố định đạm: 1,5.10³, vi sinh vật sinh màng nhầy: 1,1.10².
- Động vật đất: Rất hiếm giun đất, chỉ có bọ nhảy.

- Động vật khác: ở đây chỉ có chuột, rắn, côn trùng, nhái và một số động vật không xương sống.

2.4.1.2. Cấu trúc thảm thực vật

Thảm thực vật ở đây chủ yếu chỉ có một tầng là cỏ các loại: Cỏ may, Cỏ chỉ, Cỏ đắng, Cỏ sâu róm và một số cây thấp như Chối xể, Mua bò, Broom xanh, An điền lai tròn, nhưng chúng mọc rải rác không có vai trò đáng kể đối với thảm thực vật này. Chi phối hệ sinh thái này là cỏ, trong đó Cỏ may, Cỏ chỉ và Cỏ đắng, vừa là các loài ưu thế vừa là các loài lập quần. Đất ở các loại đồi này đã thoái hoá nghiêm trọng. Muốn trồng trọt các cây kinh tế phải trải qua cải tạo công phu. Người ta đã trồng thử bạch đàn và keo nhưng chúng phát triển còi cọc, hàng chục năm sau khi trồng vẫn không tạo được rừng.

Loại hình tương tự chúng tôi đã gặp ở xã Kỳ Trinh, Kỳ Anh, Hà Tĩnh, ở vùng đồi gần đến An Dương Vương (Nghệ An), ở Lý Ninh, Bố Trạch (Quảng Bình) ở xã Đông Thành huyện Yên Thành (Nghệ An) và nhiều nơi khác. Diện tích của loại đồi có ưu hợp này ở các tỉnh Bắc Trung Bộ đứng vị trí thứ hai sau quần hệ thảm cây bụi. Nhiều nơi đang sử dụng các trống cỏ này để chăn nuôi nhưng năng suất và hiệu quả thấp.



Ảnh 10. Thảm cỏ ở đồi Tiệu Phong, Quảng Trị



Ảnh 10. Thảm cỏ ở Dakrong, Quảng Trị

Chương IV

VẤN ĐỀ ĐẤT TRỒNG ĐỒI NÚI TRỌC VÀ KHAI THÁC TIỀM NĂNG VÙNG GÒ ĐỒI BẮC TRUNG BỘ

1. Hiện trạng và phân loại đất trồng đồi núi trọc ở bắc trung bộ

1.1. Khái niệm về đất trồng đồi núi trọc

Trong nhiều tài liệu của nước ta hiện nay đề cập đến đất trồng đồi núi trọc (ĐTĐNT) thì vấn đề cải tạo và sử dụng hợp lý chúng đảm bảo sự phát triển bền vững đã trở thành quốc sách. Mặc dù vậy cho đến nay chưa có tài liệu nào trình bày rõ nghĩa và chính xác khái niệm này. Vì hiểu khái niệm ĐTĐNT khác nhau, dựa trên những tiêu chuẩn khác nhau nên cách đánh giá và số liệu đưa ra không thống nhất. Ví dụ, Tổng cục thống kê và Bộ Lâm nghiệp (cũ) đưa ra số liệu thống kê về ĐTĐNT năm 1993 là 11 triệu ha trong cả nước. Cùng thời gian ấy, các địa phương cũng đưa ra số liệu điều tra về ĐTĐNT của địa phương mình. Nhưng tổng hợp các số liệu đó thì không khớp nhau ở cả hai phía. Vì không hiểu thống nhất về khái niệm ĐTĐNT nên việc xác định đối tượng và mức độ tác động lên từng đối tượng đó cũng khác nhau. Có người quan niệm ĐTĐNT là những vùng đất không có cây mọc, có người quan niệm đó là vùng đất không có rừng và cũng không có cây trồng nông nghiệp, cây công nghiệp, chỉ có thảm cỏ, thảm cây bụi tự nhiên hoặc đất hoang hóa. Dưới góc độ lâm nghiệp chúng tôi quan niệm ĐTĐNT là những vùng đất lâm nghiệp nhưng chưa có rừng hoặc rừng đã bị mất do tàn phá, tức là ở đó chưa có hoặc không còn thảm thực vật mà cây gỗ là chủ yếu, độ tàn che của các cây gỗ hiện có dưới 0,3 và cây có chiều cao dưới 3-5m chiếm ưu thế. ở đây cũng cần nhấn mạnh rằng, rừng không phải chỉ là cây lâm nghiệp, mà các kiểu thảm thực vật khác như cây ăn quả, cây công nghiệp dài ngày (Cao su, Cà phê...), nếu chúng có độ tàn che lớn hơn hoặc bằng 0,3 với chiều cao cây 3-5m trở lên, đều thuộc khái niệm rừng (rừng Dừa, rừng Xoài, rừng Cao su...). Các đối tượng sau đây được xếp vào loại hình đất trồng đồi núi trọc:

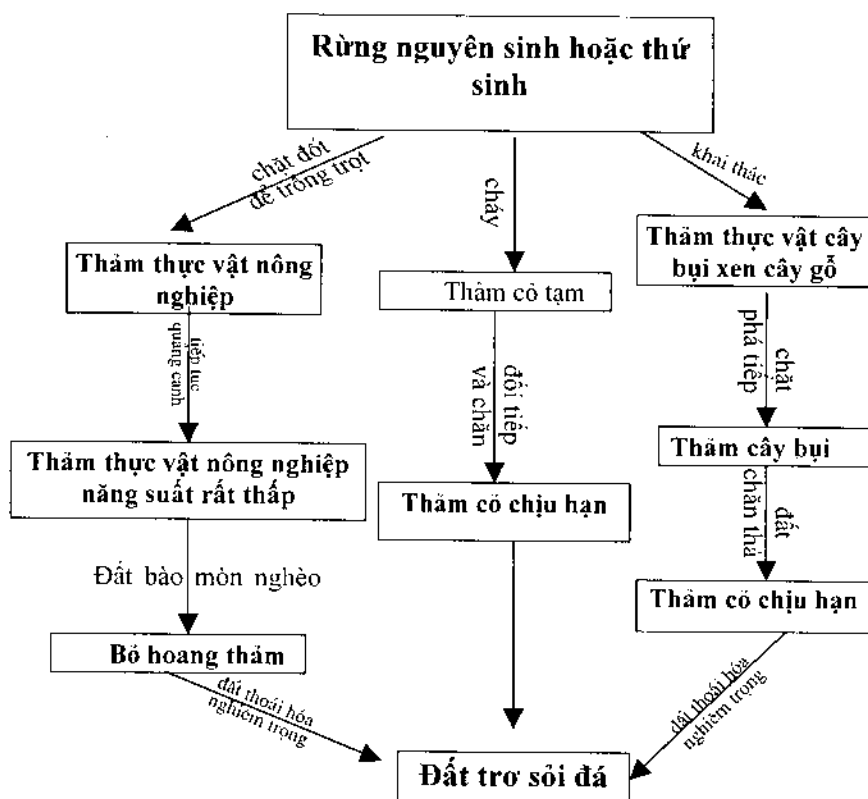
- Rừng mới bị khai thác kiệt, đất còn tốt

- ❑ Rừng bị chặt phá làm nương rẫy sau một thời gian ngắn rồi bỏ hoang
- ❑ Thảm cây bụi xen cây gỗ thưa thớt, độ tàn che của cây gỗ dưới 0,3.
- ❑ Thảm cỏ tự nhiên.
- ❑ Thảm cây bụi tự nhiên
- ❑ Đất hoang hóa
- ❑ Các bãi bồi ở các cửa sông, các dải cát ven biển và nội đồng hiện không có cây gỗ hoặc có nhưng không đáng kể.
- ❑ Các vùng trồng cây ăn quả, cây công nghiệp hay đồng cỏ chăn nuôi đã bị thoái hoá, năng suất rất thấp, độ che phủ kém ($<0,3$), đất bị bào mòn, rửa trôi mạnh.

Từ góc độ tổng quát về nông-lâm nghiệp và môi trường, chúng ta có thể hiểu: Đất trống đồi núi trọc là những vùng đất chưa có thảm thực vật cây gỗ là chủ yếu hoặc đã có nhưng bị tàn phá mà trên đó chỉ còn những thảm cỏ, thảm cây bụi hoặc các loại cây ăn quả, cây công nghiệp hay đồng cỏ chăn nuôi bị thoái hoá, năng suất thấp, không ổn định.

1.2. Nguồn gốc đất trống đồi núi trọc

Những nghiên cứu trong thời gian qua đã cho phép chúng ta kết luận rằng: Phần lớn đất nước Việt Nam cách đây hơn một thế kỷ được bao phủ bởi rừng. Theo thống kê của người Pháp năm 1943, diện tích rừng chiếm 43% tổng diện tích tự nhiên của cả nước Việt Nam. Nhưng do tác động thiếu khoa học và tùy tiện của con người trong quá trình sinh sống và phát triển, do sự tàn phá của chiến tranh, do nhu cầu dân dụng và đất để sản xuất nông nghiệp, do áp lực tăng dân số quá nhanh nên rừng đã bị tàn phá nghiêm trọng. Đặc biệt ở vùng trung du và miền núi do phương thức canh tác không hợp lý: Đốt rừng làm nương rẫy liên tục, du canh du cư, trồng cây nông nghiệp ngăn ngày trên đất dốc mà thiếu biện pháp bảo vệ đất đã làm cho đất bị bào mòn rửa trôi dẫn đến thoái hóa nghèo kiệt, nhiều vùng chỉ còn tro sỏi đá, cây gỗ không thể tự phục hồi lại được, thảm thực vật nông nghiệp cũng trở nên cằn cỗi, năng suất thấp. Đó là quá trình chủ yếu tạo nên ĐTĐNT ở Việt Nam. Bên cạnh đó còn có một quá trình khác cũng tạo nên ĐTĐNT là sự bồi tụ ở các cửa sông, ven biển và quá trình tràn lấp của cát. Tuy nhiên quá trình này tạo ra diện tích ĐTĐNT không lớn lắm. Như vậy đại bộ phận ĐTĐNT ở Việt Nam hiện nay đều có nguồn gốc sâu xa hoặc trực tiếp từ rừng. Đó là kết quả của quá trình diễn thế nhân tác theo chiều hướng tiêu cực mà một số nhà khoa học gọi là "diễn thế suy thoái". Quá trình diễn thế suy thoái tạo ra ĐTĐNT có thể biểu diễn khái quát theo sơ đồ dưới đây :



Sơ đồ 1. Quá trình diễn thế suy thoái

1.3. Phân loại đất trồng đồi núi trọc

Để xác định được mức độ và phương thức tác động trong quá trình phủ xanh ĐTDNT một cách có hiệu quả, trước hết chúng ta phải phân loại đối tượng, nắm được mức độ thoái hóa và từng loại đồi trọc đất trồng. ở đây chúng tôi không phân loại theo nguồn gốc phát sinh, mà phân loại theo mức độ thoái hoá hiện tại của các nhóm đất trồng đồi núi trọc chủ yếu là ở vùng trung du miền núi của các tỉnh Bắc Trung Bộ. Căn cứ chính để phân thành các nhóm dưới đây là tình trạng đất và thảm thực vật. Bởi vì thảm thực vật là tấm gương phản chiếu trung thành những đặc trưng chủ yếu của vùng lập địa. Ba nhóm đồi chủ yếu là:

1.3.1. Nhóm I.

Nhóm này bao gồm các nhóm ĐTĐNT do rừng bị khai thác kiệt hoặc do quá trình đốt, chặt phá rừng để trồng cây nông nghiệp sau 2-3 vụ (đôi khi hơn) rồi bỏ hoang. Ở đây lớp đất mặt còn dày trên 50cm, độ mùn tổng số từ 3%-6%, đạm từ 0,3%-1%, lân từ 0,1%-0,2%, kali từ 1,2%-4%, pH trên 4,8 (các số liệu lấy từ đất được hình thành trên đá sa phiến thạch). ở đây lớp đất mặt còn dày, chất dinh dưỡng và độ mùn cao. Tiến sĩ Thái Văn Trùng (1978) gọi đây là vùng "đất rừng còn nguyên trạng". Nhóm đất trồng đồi trọc này còn chứa đựng tiềm năng lớn cho sự khôi phục rừng tự nhiên và trồng cây công, nông nghiệp, cây ăn quả. Các loại cây tự nhiên mọc trên đó có khả năng sinh trưởng và phát triển mạnh, bao gồm các cây ưa sáng và cây chịu bóng và ưa ẩm. Thành phần thực vật tự nhiên chủ yếu trên các đồi loại này ở khu vực Bắc Trung Bộ trở ra là: Cỏ xước (*Achiranthos aspera*), Hu đay (*Trema orientalis*), Chuối rừng (*Musa acuminata*), Cỏ lào (*Chromolaena odorata*), Cỏ lá tre (*Panicum brevifolium*), Sỏi (*Sapium sebiferum*), Cỏ phao lưới (*Themeda triandra*), Chè vè (*Miscanthus sinensis*), Nóng (*Saurauja tristyla*), Bùm bụp (*Mallotus barbatus*), Màng tang (*Litsea cubeba*), Hoàng linh (*Pelthophorum dasyrrachis*), Ba soi (*Macaranga denticulata*), Chò sói (*Schima wallichii*), Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris*), Muối (*Rhus javanica*), Thối chanh (*Alangium chinense*), Múc lông (*Wrightia pubescens*), Kim cang (*Smilax perfoliata*, *S. china*, *S. lancaefolia*), Muồng lùn (*Cassia pumila*), Cò ke (*Grewia paniculata*), Bò cu vẽ (*Breynia fruticosa*), Bọt ếch (*Glochidion velutinum*), Niệt gió (*Wikstroemia indica*), Thảo quyết minh (*Cassia tora*), Muồng ngót (*Cassia sophera*), Lau (*Saccharum arundinaceum*)... Trên các loại đất này còn gặp một số loài cây tái sinh chồi từ gốc và cây con tái sinh từ hạt của các loài thực vật trong các khu rừng cũ.

Nhóm đất trồng đồi núi trọc này ở Bắc Trung Bộ tập trung ở các huyện sau:

- **Thanh Hoá:** Quăn Hóa, Bá Thước, Thường Xuân, Lang Chánh, Như Xuân, Thạch Thành, Mường Lai và một phần ở vùng đá vôi của thị xã Bim Sơn. Như vậy ở Thanh Hoá có 8/27 huyện thị có đất trồng đồi trọc thuộc nhóm I.
- **Nghệ An:** 9/19 huyện và thị xã có đất trồng đồi núi trọc thuộc nhóm I là: Kỳ Sơn, Quế Phong, Quỳnh Châu, Tương Dương, Quỳnh Hợp, Nghĩa Đàn, Con Cuông, Tân Kỳ, một phần Anh Sơn.
- **Hà Tĩnh:** Có 3/10 huyện thị có đất trồng đồi núi trọc thuộc nhóm I là: Hương Sơn, Hương Khê, Kỳ Anh.
- **Quảng Bình:** Do địa hình kéo dài, huyện nào cũng có biển, có đồng bằng, có gò đồi và có núi, nên ở đây có 6/7 huyện và thị xã có đất trồng đồi núi trọc thuộc nhóm I là: Tuyên Hoá, Minh Hoá, Quảng Trạch (vùng Đèo Ngang), Bố Trạch, Quảng Ninh, Lệ Thủy (phần phía Tây và Tây Nam).

- **Quảng Trị:** Có 4/9 huyện thị có đất trồng đồi núi trọc thuộc nhóm I là: Vĩnh Linh, Gio Linh, Hướng Hoá, Đak - Nông.
- **Thừa Thiên Huế:** Có 3/9 huyện thị có đất trồng đồi núi trọc thuộc nhóm I là: A Lưới, Nam Đông, Phú Lộc và một bộ phận ở phía Tây và Tây Nam Huế.

Cần chú ý rằng nhóm đất trồng đồi núi trọc loại I mà chúng tôi nêu ở các địa phương trên thường nằm rải rác ở vùng gần rừng tự nhiên, mà rừng tự nhiên đã bị tàn phá nặng nề, diện tích thu hẹp, nên loại đất trồng đồi núi trọc thuộc nhóm này còn lại không nhiều.

1.3.2. Nhóm II

Nhóm này bao gồm các loại đất trồng đồi núi trọc được hình thành do rừng bị chặt, đốt để lấy đất trồng cây nông nghiệp ngăn ngày, lập đi lập lại nhiều lần nhưng không có biện pháp bảo vệ và giữ gìn độ phì của đất, làm cho đất bị bào mòn rửa trôi thoái hóa mạnh. Lớp đất mặt tuy còn dày vào khoảng trên 30cm, nhưng lượng mùn và chất dinh dưỡng trong đất kém: Lượng mùn tổng số vào khoảng 1,2%-2,2%; đạm từ 0,05%-0,07%, lân từ 0,06%-0,08%, kali từ 0,25-0,3%, pH từ 3,5-5,1 (các số liệu trên thu thập từ đất được hình thành trên nền đá sa phiến thạch và đá cát). Thành phần thực vật thường gặp trên loại đồi trọc đất trồng này là các loại cây ưa sáng, chịu hạn, chịu nóng. Cây chịu bóng và ưa ẩm mát dần hoặc còn lại rất ít. Khả năng sinh trưởng, phát triển của các loại cây thường chậm, bị ức chế nhiều. Tiềm năng cho sự phục hồi rừng tự nhiên và cây trồng nông, công nghiệp và cây ăn quả thấp. Nếu để phát triển tự nhiên, không có sự can thiệp tích cực và hợp lý của con người thì khả năng phát triển đi lên và suy thoái của thảm thực vật ngang bằng nhau. Muốn phủ xanh các vùng đất này có hiệu quả cần phải tiến hành nghiên cứu nghiêm túc và cận kề để tìm ra các giải pháp tác động thích hợp. Trên các vùng đất thuộc nhóm này ở vùng Bắc Trung Bộ trở ra thường gặp các loài thực vật sau đây: Cỏ xước (*Achyranthes aspera* L.), Thầu tầu (*Aporosa myrcocalyx*), Bò cu vể (*Breynia fruticosa*), Găng (*Canthium horridum*), Muồng lùn (*Cassia pumila*), Thảo quyết minh (*Cassia tora*), Găng trâu (*Randia spinosa*), Cỏ lào (*Chromolaena odorata*), Cỏ may (*Chrysopogon apiculatum*), Cây tầm mộc (*Cordia dichotoma*), Thành ngạnh (*Cratogeomys cochinchinense*, *C. formosum*), Cỏ chỉ (*Digitaria longiflora*), Bọt ếch (*Glochidion velutinum*), Cỏ ke (*Grewia paniculata*), Thấu kén lông (*Helicteres hirsuta*), Tỏ kén (*H. angustifolia*), Cỏ tranh (*Imperata cylindrica*), Văng (*Jasminum lanceolatum*), Bùm bụp trơn (*Mallotus philippinensis*), Tràm (*Melaleuca cajuputi*), Mua (*Melastoma candidum*), Sâm (*Memecylon edule*), Cỏ chè vè (*Miscanthus sinensis*), Chà là đồi (*Phoenix humilis*), Me rừng (*Phyllanthus emblica*), Lầu núi (*Psychotria rubra*), Sim (*Rhodomyrtus tomentosa*), Mâm xôi (*Rubus*

alcaefolius), Ngây (*R. cochinchinensis*), Cỏ sâu róm (*Seteria viridis*), Ké hoa đào (*Sida rhombifolia*), Cầm cang (*Smilax china*, *S. glabrra*, *S. lancaefolia*, *S. perfoliata*), Cỏ phao lưới (*Themeda triandra*), Dây chiu (*Tetracera scandens*), Chạc chiu (*T. asiatica*), Ké lông (*Triumfetta pseudocana*), Cỏ chít (*Thysanolaena latifolia*), Niệt gió (*Wikstroemia indica*), Muồng truồng (*Zanthoxylum aviceniae*). Nhóm này chiếm phần lớn diện tích đất trồng đồi núi trọc của các tỉnh Bắc Trung Bộ. Tỉnh nào cũng có loại đất trồng đồi núi trọc này.

1.3.3. Nhóm III

Thuộc nhóm này gồm các bãi cát ven biển và nội đồng, các loại đồi núi trọc trơ sỏi đá mà lớp đất mặt còn rất mỏng (<30cm) hoặc đất phát sinh chưa hoàn chỉnh. Đất ở đây xấu, lớp mùn và chất dinh dưỡng trong đất không đáng kể: Mùn tổng số khoảng từ 0,6%-0,7%, đạm 0,02%-0,06%, lân khoảng 0,02%-0,03%, pH dao động trong khoảng 4 đến 4,5 (riêng đất đồi cát có độ pH trên 5). Tiềm năng cho sự phục hồi thảm thực vật ở đây gần như bị triệt tiêu. Thành phần thực vật trên các loại đất này rất nghèo nàn, chủ yếu là các loài cây chịu hạn, chịu nóng và ưa sáng. Các loài thường gặp trên các đồi và các bãi đất hoang là Ráng canxi (*Asplenium sp.*), Chổi xể (*Baeckea frutescens*), Dương xỉ quạt (*Cheilanthes tenuifolia*), Cỏ may (*Chrysopogon aciculatum*), Chàng ràng (*Dodonaea viscosa*), Ráng thổ xì (*Humata repens*), Cỏ tranh (*Imperata cylindrica*), Bồng bồng (*Lygodium japonicum*) và một số loài khác.

Trên các dải cát ven biển thường gặp Mù u (*Calophyllum inophyllum*), Phi lao (*Casuarina equisetifolia*), Dừa cạn (*Catharanthus roseus*), Xương rồng khế (*Cereus peruvianus*), Náng hoa trắng (*Crinum asiaticum*), Cỏ gấu biển (*Cyperus stolonierus*), Rau muống biển (*Ipomea pes-caprae*), Xương rồng bà (*Opuntia dillenii*), Dứa dại (*Pandanus odoratissimus*), Rau sam biển (*Sesuvium portulacastrum*), Gai tầm xoọng (*Severinia monophylla*), Cỏ lẩn (*Spinifex littoreus*), Mần kinh tù (*Vitex trifolia*)...

Các loài thường gặp trên vùng cát nội đồng là Cỏ trối gà (*Drosera indica* L.), Cỏ dùi trống (*Ericaulon sexangulare* L.), Cỏ mần trâu (*Euleusine indica* L.), Cỏ bạc đầu (*Kyllinga nemoralis* (Forst.) Dandy ex Hutch. et Dalz.), Nắp ảm (*Nepenthes mirabilis* (Lour.) Druce), Mua tép (*Osbeckia chinensis* L.), Cỏ gừng (*Panicum repens* L.), Cỏ đắng (*Paspalum scrobiculatum* L.), Cỏ lông công (*Sporobolus indicus* (L.) R.Br.)...

Khả năng phục hồi rừng và trồng các loại cây kinh tế trên các loại đất này vô cùng khó khăn. Muốn trồng trọt phải trải qua giai đoạn cải tạo đất bằng nhiều bước khác nhau. Trong giai đoạn đầu có thể trồng các loài cây họ Đậu để cải tạo đất, một số nơi đất tương đối bằng phẳng có thể trồng các loài keo, bạch đàn, phi lao...

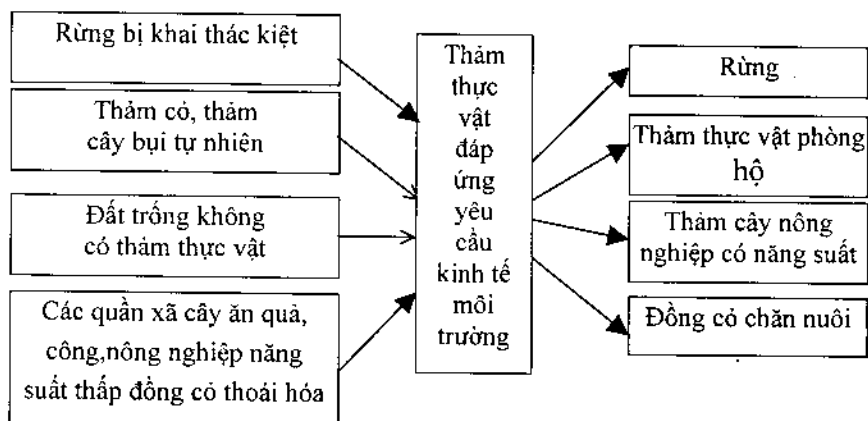
1.4. Diện tích đất trống đồi núi trọc ở các tỉnh Bắc Trung Bộ

Theo báo cáo của Ban chỉ đạo kiểm kê rừng tự nhiên của Trung ương tháng 7/1993 thì diện tích đất trống đồi núi trọc của 6 tỉnh Bắc Trung Bộ là 1.739.000 ha. Nhưng theo báo cáo của Chương trình điều tra, đánh giá và theo dõi diễn biến rừng do Viện Điều tra Quy hoạch rừng thuộc Bộ NN & PTNT chủ trì năm 1995 thì Bắc Trung Bộ có 1.491.000 ha, trong đó Thanh Hoá có 349.000 ha, Nghệ An 545.100 ha, Hà Tĩnh 124.000 ha, Quảng Bình 137.400 ha, Quảng Trị 186.200 ha, Thừa Thiên Huế 149.500 ha. Tuy nhiên, theo báo cáo của Sở KHCN & MT và một số nghiên cứu riêng rẽ khác năm 1998 số liệu lại không trùng khớp. Theo số liệu gần nhất thì diện tích đất trống đồi núi trọc của 6 tỉnh là 1.785.537 ha.

2. các giải pháp cho phủ xanh đất trống đồi núi trọc ở vùng đồi Bắc Trung bộ

2.1. Bản chất của quá trình phủ xanh đất trống đồi núi trọc

Đó là quá trình vận dụng quy luật diễn thế tự nhiên đi lên của thảm thực vật và quá trình nhân tác tích cực, hợp quy luật để biến đổi vùng đất trống hoang hoá, chưa có thảm thực vật rừng hoặc đã có, nhưng bị thoái hoá ở những mức độ khác nhau mà trên đó chỉ còn trơ sỏi đá, hoặc thảm cỏ, thảm cây bụi tự nhiên hoặc các thảm thực vật nhân tạo đã bị thoái hoá, năng suất thấp, không ổn định, thành các quần xã thực vật rừng, các thảm cây ăn quả, cây công nghiệp, các đồng cỏ chăn nuôi có độ che phủ đáp ứng yêu cầu bảo vệ, cải tạo đất và môi trường, đồng thời có năng suất và hiệu quả kinh tế cao hơn. Quá trình đó có thể khái quát theo sơ đồ sau:



Sơ đồ 2: Quá trình phủ xanh đất trống đồi núi trọc

2.2. Những nguyên nhân dẫn đến tổn thất và kém hiệu quả trong việc phủ xanh đất trống đồi núi trọc, trong việc trồng rừng và phục hồi rừng trong thời gian qua

Từ lâu, Đảng và Nhà nước ta đã có chủ trương phủ xanh và cải tạo vùng đất trống đồi núi trọc phục vụ cho việc phát triển kinh tế - xã hội và bảo vệ môi trường. Nhà nước đã chi ra một lượng tài chính không nhỏ, chỉ tính riêng 5 năm (1993-1997) Nhà nước đã chi 2.400 tỷ đồng để quản lý, bảo vệ 1,6 triệu ha rừng tự nhiên, chăm sóc tái sinh 220.000 ha và trồng mới 558.000 ha. Đó là chưa kể 272 triệu USD của 18 dự án do quốc tế tài trợ để trồng 750.000 ha rừng cho giai đoạn 1991-2000 và cũng chưa tính kinh phí của chương trình 327 rót sang cho trồng rừng. Thế nhưng rừng vẫn suy giảm nghiêm trọng về chất lượng và diện tích. Hiện tại chỉ còn xấp xỉ 9,5 triệu ha rừng tự nhiên, đa số là rừng nghèo kiệt hay rừng non mới phục hồi, chỉ có 1,4 triệu ha rừng tự nhiên thuộc loại trung bình hoặc rừng giàu gỗ. Hiện tại cả nước có khoảng 1,115 triệu ha rừng trồng nhưng phần lớn là cây nhập nội, rừng cây bản địa còn quá ít. Vì vậy một số nhà thống kê đã tính rằng, nếu theo kế hoạch ngân sách cho trồng rừng thì từ năm 1960 đến nay diện tích rừng trồng cùng với diện tích rừng tự nhiên đã có từ trước sẽ phủ kín vùng đồi núi Việt Nam. Nghĩa là chúng ta đã phải có ít nhất 8 triệu ha rừng trồng, độ che phủ của rừng phải đạt 46%. Thế nhưng độ che phủ của rừng hiện nay chỉ đạt 33,2%, nước ta vẫn còn gần 10 triệu ha đất trống đồi núi trọc. Đó là điều rất vô lý, là những tổn thất lớn của nhà nước trong mấy chục năm qua.

Nguyên nhân của những tổn thất trong lĩnh vực này là:

- Chế độ chính sách chưa hợp lý.
- Cơ chế quản lý, tổ chức thực hiện còn lỏng lẻo.
- Nguồn vốn tản mạn, thiếu tập trung, đầu tư chưa đủ độ cho trồng rừng cũng như khoanh nuôi phục hồi và bảo vệ rừng.
- Chưa kết hợp hài hoà mối quan hệ giữa trồng rừng, bảo vệ rừng với phát triển kinh tế - xã hội, bảo vệ môi trường.
- Chưa giải quyết thoả đáng mối quan hệ về trách nhiệm, nghĩa vụ với quyền lợi thiết thực, với đời sống của người dân ở vùng này và người trồng, bảo vệ rừng.
- Ngoài những nguyên nhân đã nêu, thì thiếu cơ sở khoa học là một trong những nguyên nhân hết sức quan trọng đã gây nên tổn thất trong thời gian qua. Cụ thể là:
 - ❑ Trồng rừng, khoanh nuôi, phục hồi rừng không phù hợp với điều kiện lập địa nên hiệu quả kinh tế và môi trường thấp.
 - ❑ Một số vùng có độ dốc $\geq 25^\circ$ như ở Sơn La, Điện Biên, Lai Châu, Hoà Bình, Thanh - Nghệ Tĩnh đất còn tốt, yếu tố gieo giống tự nhiên còn

phong phú, đáng ra ở đó phải thực hiện khoanh nuôi với một số tác động kỹ thuật lâm sinh hợp lý thì sau 5-6 năm thảm thực vật rừng sẽ được phục hồi, hạn chế được xói mòn, rửa trôi đất, bảo vệ được đa dạng sinh học, lại ít tốn kém kinh phí đầu tư. Thế nhưng ở những nơi đó người ta không thực hiện biện pháp khoanh nuôi mà tiến hành xử lý đất và dọn sạch thực bì để trồng rừng bằng các loài cây nhập nội như bạch đàn, keo các loại với giá mỗi ha là 1,7 triệu đồng. Sau 4-5 năm, rừng không mang lại hiệu quả kinh tế mà giá trị môi trường cũng kém, người dân ở đó không thể có thu nhập gì ở trong rừng để kiếm sống hoặc có cũng rất ít, không đáng kể, nên người ta chặt rừng đi để trồng cây lương thực, thực phẩm. Thế là sau thời gian mất tiền trồng và chăm sóc vẫn không có rừng, đất lại càng bị xói mòn, thoái hoá mạnh, môi trường cũng xấu đi.

- ❑ Ở một số vùng có độ dốc thấp $< 25^{\circ}$, độ dày của tầng đất mặt khoảng 30-50cm, cây gỗ đã bị tiêu diệt, không còn nguồn gieo giống, ở đó chỉ trồng rừng mới có hiệu quả chú không thể khoanh nuôi, vì không có điều kiện để khoanh nuôi thành công. Thế nhưng người ta lại không trồng rừng mà lại khoanh nuôi hòng phục hồi lại thảm thực vật rừng. Vì vậy sau 10-15 năm mất công, mất tiền chi phí cho khoanh nuôi vẫn chỉ có thảm cỏ hoặc thảm cây bụi, thảm thực vật rừng không thể phát triển được.
- ❑ Có một số trường hợp người ta đem cây ở rừng ngập mặn trồng vào vùng nước ngọt hoặc đem cây ưa ẩm, chịu bóng ở rừng đã ở thể phát triển ổn định vào trồng ở vùng gò đồi trống trọc, nơi khô hạn, ánh sáng nhiều, nên cây bị chết.
- * Trồng rừng không đúng kỹ thuật, không theo quy trình, quy phạm:
 - ❑ Thông thường mỗi hố trồng cây rừng có kích thước 50 x 50cm, 40 x 50 cm, 40 x 60cm, có lúc tới 50 x 100cm tùy theo từng loại cây và điều kiện lập địa, thế nhưng phổ biến chỉ đào 30 x 40cm, thậm chí có nơi không đào hố mà chỉ cuốc vùi cây xuống. Vì vậy cây trồng còi cọc, phát triển kém, bị cỏ dại lấn át rồi chết dần.
 - ❑ Sau khi trồng không chăm sóc theo qui trình kỹ thuật, vì thế sau một thời gian cây chết gần hết. Cũng do vậy mà diện tích trồng thì nhiều mà diện tích rừng có thật thì lại ít.
 - ❑ Không tạo được các đường băng xanh cản lửa hoặc dọn sạch băng cản lửa trước mùa khô nên khi cháy rừng thì lan rộng, khó chữa.
 - ❑ Không áp dụng hoặc áp dụng không đầy đủ các biện pháp phòng chống sâu bệnh, nên có nơi sâu hại làm chết rừng hàng loạt (như Sâu róm phá Thông ở Quảng Ninh, Ninh Bình, Bình Trị Thiên; bệnh thối đọt các loài Keo, Bạch đàn; bệnh rỗng ruột của Keo mỡ).

- * Khai thác không đúng chu kỳ, biện pháp khai thác không hợp lý, không chừa lại cây gieo giống, nên nhiều nơi không còn nguồn tái sinh, thậm chí thực vật rừng không có điều kiện phục hồi tự nhiên.
- * Đa dạng số rừng trồng hiện nay là các loài cây nhập nội, chưa chú ý đúng mức phát triển cây bản địa, do đó khả năng thích nghi và sự bền vững về sinh thái kém, phụ thuộc nhiều vào nguồn giống bên ngoài. Có thể nói đây là điểm yếu và cũng là một khó khăn lớn cần được giải quyết trong thời gian tới.

2.3. Các giải pháp phủ xanh đất trống đồi núi trọc

Muốn thực hiện được phủ xanh đất trống đồi núi trọc có hiệu quả phải xuất phát từ quan điểm hệ thống và phát triển bền vững. Phải quan niệm phát triển kinh tế - xã hội - môi trường là một hệ thống, trong đó con người là trung tâm. Phủ xanh đất trống đồi núi trọc là một hợp phần của hệ thống đó. Mọi giải pháp phủ xanh phải tính đến lợi ích kinh tế, môi trường và xã hội trước mắt và lâu dài, đảm bảo sự phát triển bền vững của cả hệ thống. Chúng ta không thể tiến hành phủ xanh đất trống đồi núi trọc bằng mọi giá, không thể chỉ tính đến lợi ích sinh thái - môi trường mà không tính đến lợi ích kinh tế xã hội lâu bền và ngược lại. Từ những nguyên nhân gây ra tổn thất và kém hiệu quả của việc phủ xanh đất trống đồi núi trọc trong thời kỳ trước, chúng tôi cho rằng cần phải tiến hành đồng thời 3 loại giải pháp sau đây:

2.3.1. Giải pháp kỹ thuật

2.3.1.1. Khoanh nuôi phục hồi rừng tự nhiên

Đối với những vùng đất trống đồi núi trọc thuộc nhóm I và nhóm II và các bãi bồi có nguồn gieo giống của cây gỗ thì ta tiến hành phủ xanh bằng cách khoanh nuôi phục hồi rừng. Khoanh nuôi phục hồi rừng tự nhiên là quá trình lợi dụng triệt để khả năng tái sinh và diễn thế tự nhiên với sự can thiệp hợp lý, đúng quy luật của con người để thúc đẩy sự tái tạo lại rừng trong thời gian xác định, theo mục đích đặt ra. Trong giải pháp này, thảm thực vật rừng được phục hồi theo quy luật tự nhiên của nó, con người can thiệp vào quá trình này bằng các biện pháp quản lý, bảo vệ, chống cháy, ngăn chặn các tác động bất lợi khác và các biện pháp kỹ thuật lâm sinh (tra dặm cây mục đích, chăm sóc cây tái sinh, phát dọn dây leo, bụi rậm chèn ép cây mục đích, phòng chống sâu bệnh,...) nhằm đẩy nhanh quá trình tái tạo lại rừng.

Đối tượng khoanh nuôi phục hồi rừng tự nhiên là những vùng đất lâm nghiệp hiện không còn rừng hoặc chưa có rừng, nhưng nó phải thuộc một trong các trạng thái sau đây:

- ❑ Đất của rừng bị chặt trắng hay khai thác kiệt nhưng còn nguồn gieo giống của cây gỗ (bằng hạt hoặc bằng chồi).
- ❑ Đất của rừng bị phá hoại như chặt phá, đốt nương làm rẫy sau một thời gian ngắn rồi bỏ hoang, đất chưa bị biến đổi nhiều, còn nguồn gieo giống của cây gỗ.
- ❑ Đất của thảm cây bụi xen cây gỗ, có tầng đất mặt dày 30 cm trở lên (đối với vùng đất không ngập nước). Riêng vùng núi đá thì tầng đất phân bố không đồng đều, phụ thuộc vào lượng đất và mùn ở các hốc đá.
- ❑ Đất của thảm cỏ, thảm cây bụi, có tầng đất mặt 30 cm trở lên có cây gỗ tái sinh hoặc có nguồn gieo giống của cây gỗ ở vùng lân cận.
- ❑ Các bãi bồi, đầm lầy có nguồn gieo giống của cây gỗ.
- ❑ Đất bỏ hoang sau nương rẫy có các loại tre nứa tái sinh phân bố đều trên diện tích. Đối với Tre, Vầu 1.000-1.500 cây/ha. Đối với Tre, Nứa chiếm khoảng 20% diện tích.

Điều đáng lưu ý ở đây là: Những vùng tuy đất tốt nhưng không có nguồn gieo giống của cây gỗ thì không đặt vấn đề khoanh nuôi phục hồi rừng.

Thời gian, các biện pháp kỹ thuật và mức độ tác động đã được chúng tôi trình bày kỹ trong quy phạm đã được Nhà nước ban hành.

2.3.1.2. Khoanh nuôi phục hồi các thảm thực vật phòng hộ

Ở những vùng đất dốc, vùng phòng hộ, những nơi hẻo lánh không có nguồn gieo giống của cây gỗ, ta khoanh nuôi, bảo vệ để tạo thành các thảm thực vật khác nhau như thảm cây bụi, thảm cỏ có độ tán che càng lớn càng tốt để chống xói mòn, rửa trôi, hạn chế dòng chảy, hạn chế độ khô kiệt, bảo vệ đất và môi trường. Trong điều kiện có kinh phí ta nên tra dặm dần các cây gỗ vào thảm thực vật để từng bước thay thế các thảm cây bụi thành rừng.

2.3.1.3. Trồng rừng sản xuất và rừng phòng hộ

Đất trống đồi núi trọc thuộc nhóm II ở những nơi đất bằng, ít dốc hoặc đất trống đồi núi trọc nhóm I có nguồn gieo giống của cây gỗ nhưng cần tạo thành rừng sản xuất có năng suất cao, có chất lượng đáp ứng thị trường thì nên tiến hành giải pháp trồng rừng. Những vùng đất dốc, vùng xung yếu, vùng đầu nguồn, vùng cát ven biển, nếu không có điều kiện để khoanh nuôi phục hồi rừng vì không có nguồn gieo giống tự nhiên của cây gỗ thì phải thực hiện giải pháp trồng rừng phòng hộ.

2.3.1.4. Trồng các loại cây ăn quả, cây công nghiệp dài ngày

Việc trồng cây ăn quả các loại, cây công nghiệp dài ngày được chọn là một trong các giải pháp hợp lý cho việc phủ xanh đất trống đồi núi trọc.

Bởi lẽ giải pháp này vừa mang lại lợi ích kinh tế thiết thực cho người trồng vừa có giá trị bảo vệ và cải thiện môi trường.

➤ *Những loại cây ăn quả được xem là đặc sản của vùng cần được phát triển là:*

- * Bưởi Phúc Trạch (Hà Tĩnh).
- * Bưởi Thanh Trà (Huế).
- * Cam Xã Đoài (Nghệ An).
- * Cam Sông Con (Nghệ An).
- * Cam Bù (Nghệ An).
- * Cây Mít: Hiệu quả kinh tế trước mắt của việc trồng mít không cao, nhưng đó là cây gỗ tốt, giá trị cải tạo môi trường cao, lá mít làm thức ăn cho trâu, bò, hươu, nai và dê rất tốt.

Ngoài ra có một số loại cây ăn quả khác tuy không phải đặc trưng cho vùng, nhưng có thể du nhập phát triển là: Hồng Xiêm, Chanh, Hồng không hạt, Táo các loại, Chuối, Dứa, Quýt, Nhãn, Vải thiều (Vải Thanh Hà và Vải Phú Hộ), Xoài ghép Trung Quốc Gl₁, Gl₂; giống Xoài ghép vùng này sinh trưởng và phát triển tốt ở Bắc Trung Bộ, đã được trồng ở Hương Hoá, Lao Bảo (Quảng Trị), Lệ Thủy, Đồng Hới, Ninh Hoá (Quảng Bình), Nghĩa Đàn, Vinh (Nghệ An), Thanh Hoá.

➤ *Các loại cây công nghiệp có khả năng thích nghi và phát triển ổn định vùng Bắc Trung Bộ là:*

- * **Cà phê các loại:** Khó khăn lớn nhất của vùng là không đảm bảo được nguồn nước chủ động, nên hạn chế năng suất của Cà phê.
- * **Chè:** Cây chè có thể phát triển được phần lớn ở vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ. Vấn đề cần giải quyết là giống Chè và cách chăm sóc để đảm bảo chất lượng cho xuất khẩu.
- * **Cao su:** Đây là loại cây được phát triển mạnh ở vùng Bắc Trung Bộ trong những năm gần đây. Quảng Trị, Quảng Bình, Nghệ An là nơi có điều kiện thuận lợi cho cây Cao su sinh trưởng phát triển tốt. Vấn đề cần được giải quyết hiện nay để cho cây Cao su đứng vững và phát triển được là chế biến và thị trường tiêu thụ.
- * **Hồ tiêu:** Loại cây này đã có một thời chao đảo "tiêu điều", nhưng nay đã đứng vững ở vùng đồi Bazan Quảng Trị, Quảng Bình và một phần Thừa Thiên Huế. Hiệu quả trồng Tiêu hiện nay khá lớn. Mỗi ha Tiêu sau trồng 4 năm, mỗi năm có thu hoạch 30-40 triệu đồng. Tuy nhiên cũng cần lưu ý rằng, không phải điều kiện đất đai nào cũng trồng được Hồ tiêu. Cần phải có biện pháp thích hợp cho việc cung cấp trụ tiêu, ngăn chặn sự phá rừng bừa bãi.

- * **Quế:** Tuy thị trường Quế chưa thật ổn định, nhưng Quế là cây có khả năng phát triển tốt ở Thanh Hoá, Tây Nghệ An, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế.
- * **Thông nhựa:** Đây là loại cây vừa lâm nghiệp vừa công nghiệp. trồng cây có hiệu quả cả kinh tế và sinh thái. Nhưng vấn đề đầu ra cho nhựa thông cần phải được tháo gỡ và chú ý đúng mức việc phòng bệnh và chống cháy.
- * **Sở:** Phần lớn vùng đồi Bắc Trung Bộ thích hợp cho cây Sở sinh trưởng phát triển, vấn đề cần giải quyết là chọn giống Sở và đầu ra cho dầu sở.

2.3.1.5. Thực hiện giải pháp nông lâm kết hợp

ở đây hệ thống cây trồng được bố trí sao cho có thể tạo ra được nhiều tầng tán của nhiều loại cây khác nhau theo yêu cầu sinh thái khác nhau cùng chung sống trên cùng một đơn vị diện tích đất nhất định mà chúng không làm phương hại đến quá trình sinh trưởng phát triển của chúng, trước hết là chúng không loại trừ nhau vì cạnh tranh ánh sáng cho quang hợp. ở đây các tầng sinh thái khác nhau trên cùng một khoảng không gian được tận dụng tối đa. Tầng trên cùng trồng cây lâm nghiệp hoặc cây ăn quả, cây công nghiệp dài ngày có kích thước và chiều cao cây lớn; tầng giữa trồng các cây có chiều cao và kích thước trung bình nhưng thích nghi với ánh sáng tán xạ; tầng dưới cùng thích hợp trồng các loại cây chịu bóng như cây làm thuốc và một số cây lương thực như Giong riềng. Lớp dưới cùng này không những đem lại lợi ích kinh tế cụ thể, mà nó còn hạn chế dòng chảy, giữ ẩm cho đất, giảm tình trạng xói mòn rửa trôi đất. Việc trồng xen, trồng gối, trồng luân phiên cây ngắn ngày với cây dài ngày theo thời gian và theo giai đoạn phát triển sẽ đem lại hiệu quả cao trong việc sử dụng đất. Hệ thống cây trồng được bố trí theo kiểu nông lâm kết hợp phát huy được vai trò, giá trị của từng loại cây trong hệ sinh thái: cây chủ đạo, cây hỗ trợ, cây điều tiết, tránh được tình trạng độc canh trên diện rộng. Hệ thống này tạo điều kiện cho các tập đoàn cây thực hiện tốt 2 chức năng: Chức năng tổng hợp hoá các chất để tạo ra năng suất sinh học và chức năng cân bằng sinh thái. Ngoài ý nghĩa trên, hệ cây trồng đa dạng cần giúp cho nhà kinh doanh có khả năng ứng phó với rủi ro trong sản xuất và do giá cả thị trường biến động theo từng loại sản phẩm, nó cũng góp phần hạn chế sâu bệnh.

2.3.1.6. Để thực hiện các giải pháp kỹ thuật vừa nêu cần tiến hành lựa chọn cây trồng con nuôi thích hợp cho vùng đất trồng đồi núi trọc, tiến hành chuyển đổi cơ cấu giống cây trồng con nuôi thích hợp cho từng vùng, từng hệ sinh thái.

2.3.2. Giải pháp về chính sách, tổ chức quản lý và thị trường

Như đã trình bày, phủ xanh đất trống đồi núi trọc là một hợp phần của hệ thống kinh tế - xã hội - môi trường. Do đó các chính sách, cách tổ chức quản lý và thị trường đóng vai trò rất quan trọng, nó là nhân tố thúc đẩy hay hạn chế các quá trình liên quan.

■ Về chính sách

- Cần thực hiện đầy đủ luật đất đai và chủ trương giao đất giao rừng. Các loại đất cần phải có chủ thể quản lý sử dụng rõ ràng. Quy định rõ và hợp lý quyền lợi và nghĩa vụ của chủ thể quản lý sử dụng với Nhà nước.
- Nhà nước cần có chính sách ưu tiên và hỗ trợ cho người trồng rừng, trồng cây công nghiệp và cây ăn quả về vốn, kỹ thuật, giá cả và bảo hiểm các rủi ro do thời tiết và thị trường gây nên, thực hiện chính sách giảm miễn thuế nông lâm nghiệp ở vùng núi đồi nghèo khó. Cần có chính sách bảo hiểm cây trồng trong toàn quốc.
- Thực hiện tốt công tác định canh định cư và chính sách dân tộc của Đảng và Nhà nước, tìm các biện pháp nâng cao đời sống của đồng bào sống ở vùng gò đồi và vùng nghèo khó. Cần có chính sách cung ứng lương thực, đảm bảo cuộc sống của người trồng cây lâm nghiệp, cây công nghiệp và cây ăn quả.

■ Về tổ chức quản lý và thị trường

- Cần có quy hoạch và sử dụng các loại đất, để đất được sử dụng hợp lý, có hiệu quả. Trong một vùng rộng tránh hiện tượng độc canh, nhưng cũng tránh manh mún, làm sao tạo ra được sản phẩm hàng hoá để trao đổi thì mới phát triển được.
- Cần lựa chọn xây dựng các tụ điểm dịch vụ về kỹ thuật và cung ứng vật tư và tiêu thụ sản phẩm cho người sản xuất. Các tổ chức nhà nước phải thực hiện đầy đủ vai trò điều tiết ở khâu này để cho người sản xuất khỏi bị chèn ép.
- Ở tầm vĩ mô, các cơ quan Trung ương phải phối hợp với các địa phương để hoạch định được các chiến lược sản xuất nông lâm nghiệp, cây công nghiệp cho từng vùng trong cả nước, xác định lối ra và tìm thị trường ổn định cho từng loại sản phẩm của từng vùng. Có như vậy thì sự phát triển nông lâm nghiệp nói chung và phủ xanh đất trống đồi núi trọc nói riêng mới có kết quả lâu bền.

2.3.3. Giải pháp vốn và đầu tư

- **Nguồn vốn:** Muốn tránh sản xuất manh mún, tự cung, tự cấp, tạo ra hàng hóa đòi hỏi phải mở rộng và ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật.

Để làm việc đó cần phải có vốn. Nhưng người dân sống trong vùng đất trồng đồi núi trọc thì lại rất nghèo, không có sức để đầu tư cho sản xuất hàng hoá và ứng dụng tiến bộ kỹ thuật mới, không có vốn thì mọi ý đồ tốt đẹp cũng không thành hiện thực "cái khó bó cái khôn" đã trở thành buộc người dân vùng núi bao đời nay. Vì vậy cần có sự quan tâm tác động mạnh mẽ của Nhà nước để huy động tối đa các nguồn vốn như:

- Vốn vay từ ngân hàng phát triển nông nghiệp và các tổ chức tín dụng khác.
- Huy động vốn của dân, của các tổ chức kinh tế, các tổ chức xã hội trong và ngoài nước.
- Huy động vốn của Chính Phủ cho các dự án đầu tư phát triển nông nghiệp, nông thôn, cho vùng nghèo khó.
- Huy động nguồn vốn uỷ thác của các tổ chức Phi Chính Phủ trong và ngoài nước, vốn bảo trợ, tài trợ cho phát triển nông nghiệp, nông thôn theo chương trình được nhà nước chỉ định.
- Nhà nước và các địa phương tổ chức lồng ghép các chương trình, dự án trên cùng một vùng lãnh thổ để tập trung và sử dụng hiệu quả các nguồn vốn.
- Cần đổi mới cơ chế tín dụng đối với người trồng cây công nghiệp dài ngày và cây ăn quả như: Đơn giản thủ tục cho vay, tăng hạn mức cho vay, kéo dài chu kỳ thu hồi vốn, giảm tỷ lệ lãi suất. Thời hạn và lượng vốn cho vay cần được đảm bảo theo tiến trình sản xuất từ gieo trồng đến chăm sóc và đến lúc có sản phẩm đầu tiên. Tránh tình trạng chỉ cho vay vốn gieo trồng mà không cho vay vốn chăm sóc đến khi có sản phẩm dẫn đến tình trạng có trồng mà không có thu hoạch, không có sản phẩm.
- **Đầu tư:** Khi đã có vốn thì vấn đề đầu tư đúng và đủ lượng là hết sức cần thiết. Đầu tư không đủ lượng cho người trồng cây công nghiệp, cây lâm nghiệp và cây ăn quả cũng giống như người đang bị bệnh nhiễm trùng cần uống 12 viên Ampixilin, nhưng chỉ uống 5-6 viên rồi thôi; kết quả là tốn tiền 5-6 viên thuốc mà bệnh vẫn không khỏi.
- Đối với khoanh nuôi phục hồi rừng tự nhiên ở mức độ tác động thấp, không thực hiện các giải pháp kỹ thuật lâm sinh mạnh thì cần 150.000-200.000 đ/ha/năm, thế nhưng hiện nay chỉ có 50.000-70.000 đ/ha/năm. Do vậy kết quả khoanh nuôi rất hạn chế.
- Đối với khoanh nuôi phục hồi rừng tự nhiên ở mức độ cao, có thực hiện các giải pháp kỹ thuật lâm sinh như chăm sóc cây tái sinh, xúc tiến tái sinh, tra dặm thêm cây mục đích... cần từ 500.000-700.000 đ cho năm thứ nhất và 300.000-500.000 đ cho năm thứ 2 trên mỗi ha. Nhưng hiện tại chỉ có 150.000 đ/ha/năm. Vì vậy người ta chỉ khoanh lại bảo vệ chứ không thực hiện các giải pháp lâm sinh. Kết quả là rừng

khoanh nuôi ở mức độ tác động cao cũng có chất lượng kém như rừng khoanh nuôi không thực hiện các giải pháp lâm sinh.

3. Khai thác tiềm năng gò đồi Bắc Trung Bộ

3.1. Những lợi thế của vùng gò đồi Bắc Trung Bộ

- Bắc Trung Bộ trải dài trên gần 5 vĩ độ, cùng với địa hình phức tạp, dưới tác động của qui luật phân hoá theo đai vĩ độ và đai độ cao, đã tạo ra điều kiện khí hậu thổ nhưỡng đa dạng cho phép phát triển được nhiều loại cây trồng và con nuôi, xây dựng nền nông nghiệp đa canh, đa dạng hoá sản phẩm để né tránh hoặc hạn chế được những rủi ro về thời tiết và sự chèn ép của thị trường. Đó là yếu tố quan trọng cho phát triển bền vững, đề phòng các cơn sốc.
- Vùng gò đồi Bắc Trung Bộ có diện tích đất chưa sử dụng còn nhiều (khoảng 1 triệu ha) mật độ dân cư tương đối thấp (trung bình 160 người, có nơi như Thừa Thiên Huế chỉ có khoảng 34 người/km²). Đó là thuận lợi cơ bản cho việc mở rộng không gian sản xuất, điều hoà phân bố lại dân cư cho hợp lý, tạo điều kiện cho phát triển bền vững.
- Vì diện tích đất chưa sử dụng còn lớn, ở đây đã có các trảng cỏ tự nhiên nên có điều kiện để phát triển chăn nuôi đại gia súc như trâu bò.
- Bắc Trung Bộ đang lưu giữ một nguồn gen động vật, thực vật quý hiếm, lại ở vị trí khí hậu trung gian giữa hai miền, phối hợp với nhóm gen địa phương tạo ra nguồn giống cây trồng con nuôi đa dạng, có năng suất cao. Đó là cơ sở vật chất, là nguyên liệu cho việc ứng dụng tiến bộ khoa học công nghệ cao tạo ra giống mới có khả năng chống chịu và khả năng thích ứng với môi trường trong thời gian tới.
- Bắc Trung Bộ là vùng mà tình nào cũng có núi, có gò đồi, có đồng bằng và vùng biển. Đó là điều kiện thuận lợi để phát triển kinh tế đa dạng, các vùng hỗ trợ và bổ sung cho nhau phát triển: Vùng núi cung cấp sản phẩm lâm nghiệp và cây thuốc; vùng gò đồi cung cấp sản phẩm cây công nghiệp, cây ăn quả, cây lương thực ngoài lúa, cung cấp gỗ, và nguồn thực phẩm từ gia súc... vùng đồng bằng cung cấp lúa gạo và nguồn thực phẩm từ tiểu và trung gia súc, gia cầm; vùng biển cung cấp hải sản cho các vùng trên và xuất khẩu (bờ biển Bắc Trung Bộ có ngư trường rộng, có thể khai thác 200.000 tấn/năm). Vùng ven biển và ven sông có thể cải tạo nuôi trồng thủy sản ở quy mô lớn.

Bắc Trung Bộ có hệ thống sông tương đối dày, mật độ trung bình

1,1km/km² (tổng số trên 200 con sông) các sông ở Nghệ An và Thanh Hoá tương đối lớn chảy qua nhiều ghềnh thác (sông Cả 117 thác, sông Mã 10 thác). Hệ thống sông trên là điều kiện thuận lợi cho việc cung cấp nước cho sản xuất và đời sống và là điều kiện để xây dựng một số đập thủy điện.

- Bắc Trung Bộ, đặc biệt là các tỉnh Thanh - Nghệ - Tĩnh có nguồn tài nguyên khoáng sản phong phú, đa dạng trên 20 loại khoáng sản khác nhau có mặt ở vùng này. Vì vậy có thể lựa chọn để xây dựng, phát triển một số xí nghiệp công nghiệp như sắt, than, nhôm, thiếc, crôm, titan, đặc biệt là các xí nghiệp sản xuất đá hoa, đá vôi, thạch cao, xi măng, nước khoáng.
- Tất cả các tỉnh Bắc Trung Bộ đều có đường quốc lộ 1A xuyên Bắc Nam, đường Hồ Chí Minh và đường sắt chạy qua, lại có bờ biển dài 700km ở phía đông với nhiều cảng nước sâu như Hòn Mê, Cửa Lò, Vũng Áng, Mũi Ròn, Hòn La, Cửa Việt, Chân Mây. ở phía tây có các đèo qua Lào tương đối thấp như đèo Mụ Dạ (418m), đèo Keo Nua (734m), đèo Lao Bảo (350m). Đó là những cửa ngõ, những con đường lưu thông của Bắc Trung Bộ với cả nước và thế giới bên ngoài. Con đường xuyên á sẽ chạy qua đây, nối Việt Nam với khu vực đông dân cư và sôi động của thế giới. Địa thế đó không phải là vùng nào cũng có.
- Bắc Trung Bộ là vùng có tiềm năng phát triển du lịch. Có nhiều bãi biển tương đối cạn, ít dốc, nước lại trong và sạch (Sầm Sơn, Cửa Lò, Nhật Lệ, Cửa Tùng, Thuận An) phù hợp cho việc xây dựng các khu nghỉ mát. ở đây cũng có những khu phong cảnh đẹp (động Phong Nha - một kỳ quan của đất nước), khu di tích cố đô Huế, khu địa đạo Vĩnh Mốc. ở đây cũng có nhiều khu bảo tồn thiên nhiên là nơi thu hút khách du lịch sinh thái (khu bảo tồn Vũ Quang, Kê Gõ, Pù Mát, Rú Lĩnh, vườn Quốc gia Bạch Mã và Bến én.
- Vùng gò đồi Bắc Trung Bộ phần lớn nằm gần trục đường giao thông (80% các xã vùng gò đồi có đường giao thông cấp phối đến trụ sở xã). Đó là một thuận lợi giảm bớt chi phí về xây dựng cơ sở hạ tầng cho quá trình phát triển sau này.
- Chính quyền kiểm soát được tình hình an ninh chính trị tương đối tốt, không có cội nguồn sâu xa phát sinh xung đột.
- Nhân dân Bắc Trung Bộ có truyền thống yêu nước, anh hùng, bất khuất trong các cuộc chống ngoại xâm. ở mảnh đất này đã nảy sinh ra nhiều anh hùng trong các cuộc chống ngoại xâm. ở mảnh đất này đã

này sinh ra nhiều nhân tài, nhiều anh hùng dân tộc, là cứ địa nỏ ra cách mạng vô sản đầu tiên ở nước ta. Đặc tính con người Bắc Trung Bộ là cần cù, dũng cảm hiếu học, ham hiểu biết, lấy nhân nghĩa làm trọng.

- Lực lượng lao động có kỹ thuật ở Bắc Trung Bộ tương đối khá (chiếm 10% lực lượng lao động). Đội ngũ cán bộ có trình độ đại học trong vùng trên 7000 người. Tuy nhiên đại đa số không ở vùng gò đồi. ở Bắc Trung Bộ có hai khu đại học gồm 10 trường đại học và cao đẳng, đó là lực lượng tiếp ứng mạnh về khoa học công nghệ cho vùng.
- Trên vùng gò đồi Bắc Trung Bộ đang tồn tại nhiều mô hình sản xuất, mô hình phát triển kinh tế. Từ đó có thể gạn lọc, lựa chọn, bổ sung để xây dựng các mô hình phát triển kinh tế - xã hội và môi trường thích hợp với xu thế phát triển mới.
- Đảng và nhà nước cũng đang tập trung giúp các tỉnh Bắc Trung Bộ xoá đói giảm nghèo, phát triển một số lĩnh vực kinh tế như xây dựng một số nhà máy mía đường, nhà máy xi măng, khởi công xây dựng khu khai thác mỏ sắt Thạch Khê, khu thương mại Lao Bảo.
- Các tổ chức quốc tế cũng đang đến Bắc Trung Bộ để tìm hiểu khả năng liên doanh liên kết về kinh tế.

3.2. Những khó khăn, hạn chế của vùng đồi Bắc Trung Bộ

- Đây là vùng hội tụ những yếu tố bất lợi về khí hậu, thời tiết, nhiều thiên tai như bão nhiều, lũ lụt lớn, hạn hán nặng gây thiệt hại lớn cho sản xuất và đời sống, phá hoại nhà cửa, hoa màu, các công trình giao thông và xây dựng.
 - Đất đai bị bào mòn trôi mạnh, độ màu mỡ kém, đất dốc, khó khăn cho sản xuất. Để sử dụng có hiệu quả đòi hỏi đầu tư cao, phải có biện pháp cải tạo đất và kỹ thuật canh tác hợp lý.
 - Trình độ phát triển kinh tế vùng gò đồi còn ở mức thấp:
- ❑ Quy mô và năng lực sản xuất của các ngành nông lâm ngư nghiệp và tiểu thủ công nghiệp còn nhỏ bé. Sản xuất nông nghiệp dựa chủ yếu dựa vào thiên nhiên, sản xuất cung tự cấp là chính.
 - ❑ Ngoài nhà máy đường, nhà máy thuốc lá ra, ở đây chưa có các khu công nghiệp lớn. Cơ sở công nghiệp của nhiều tỉnh còn yếu.
 - ❑ Sản xuất hàng hoá chưa phát triển, các sản phẩm tạo ra còn manh mún, chất lượng chưa cao do đó chưa tạo ra được thị trường trao đổi hàng hoá, lâu bền.

- Đa số dân sống ở vùng đồi nghèo (70% thu nhập dưới 1,5 triệu đồng/năm), không có vốn để làm ăn nên không mở rộng sản xuất, không áp dụng được tiến bộ khoa học kỹ thuật. Đặc biệt là trồng cây công nghiệp và chăn nuôi đại gia súc phải có vốn lớn, không có vốn là mọi cái bị ách tắc.
- Đa số dân sống ở vùng gò đồi hiện nay là từ thị trấn vùng đồng bằng lên lập nghiệp, họ chưa có nhiều kinh nghiệm và thiếu kỹ thuật canh tác đất đồi, nhất là vùng đất dốc. Họ sản xuất theo lối quảng canh, hiệu quả kinh tế kém mà đất lại càng bị xói mòn rửa trôi, môi trường càng bị thoái hoá.
- Phân bố dân cư không đều phần lớn tập ở các trục giao thông hoặc gần thị trấn huyện lỵ. Nhiều vùng xa rộng lớn không có người. Muốn phát triển kinh tế ở những nơi đó phải di dân đến. Kèm theo việc di dân là một loạt các vấn đề khác cần phải được giải quyết như đường sá, trường học, bệnh viện, chợ búa, nước sinh hoạt, điện, thông tin liên lạc ... Tất cả cái đó đòi hỏi nguồn kinh phí lớn.
- Thiếu nguồn lao động cho phát triển kinh tế vùng gò đồi, thiếu cả lao động cơ bắp và lao động có kỹ thuật thích hợp. Trình độ dân trí tuy có khá hơn vùng núi, nhưng chưa thể đáp ứng được yêu cầu phát triển kinh tế hiện nay. Tuyệt đại bộ phận cán bộ có trình độ khoa học kỹ thuật đều ở thị xã, thị trấn, rất hiếm người sống ở nông thôn và vùng đồi.
- Hệ thống dịch vụ, kinh doanh, chế biến sản xuất nông nghiệp không có hoặc rất yếu kém, không đủ năng lực cung ứng vật tư kỹ thuật cho mở rộng sản xuất và tiêu thụ sản phẩm, do đó không an tâm đầu tư thâm canh và mở rộng sản xuất.
- Một bộ phận nhân dân ở vùng đồi từ Nghệ An đến Quảng Trị còn chịu ảnh hưởng mạnh của tư tưởng nho giáo và tư duy phong kiến, tính bảo thủ còn cao. Do đó tính năng động nhanh nhạy, tiếp biến với cơ chế thị trường và sản xuất hàng hoá còn chậm. Vấn đề quan niệm sức lao động là hàng hoá chưa được thực sự thông suốt. Đó là một cản trở cho sự phát triển sản xuất ở quy mô lớn do tư nhân quản lý, nhất là các trang trại.
- Khó khăn bao trùm là hiện nay chúng ta vẫn chưa tìm được lối ra ngắn nhất cho xóa đói giảm nghèo, chưa có giải pháp và bước đi thích hợp với bối cảnh chưa có được lực kích đủ mạnh để làm bật dậy tiềm năng vốn có và thể mạnh của vùng.

3.3. Định hướng phát triển kinh tế vùng gò đồi Bắc Trung Bộ

Trên cơ sở phân tích đặc điểm tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên và con người của vùng gò đồi Bắc Trung Bộ, chúng tôi cho rằng: Nội dung chủ yếu của phát triển kinh tế vùng này là phát triển một nền kinh tế nông lâm nghiệp bền vững kết hợp với phát triển các ngành công nghiệp chế biến nông sản, công nghiệp khai khoáng, công nghiệp sản xuất nguyên vật liệu xây dựng và công nghệ du lịch. Điều cần nhấn mạnh ở đây là phải xây dựng cho được một nền nông nghiệp sản xuất hàng hoá theo hướng kinh tế sinh thái, phải tạo được đa canh, đa dạng hoá sản phẩm trên cơ sở kết hợp hài hoà giữa trồng trọt và chăn nuôi, giữa nông nghiệp và lâm nghiệp, giữa sản xuất và chế biến, phải tạo lập được thị trường ổn định, từng bước công nghiệp hoá, hiện đại hoá sản xuất nông lâm nghiệp, tăng nhanh sản phẩm để đáp ứng vững chắc nhu cầu tiêu dùng của vùng và xuất khẩu, nâng cao thu nhập thực tế của người lao động, cải thiện một bước quan trọng trong đời sống vật chất, tinh thần, văn hoá của nhân dân, xóa được đói, giảm được nghèo trong thời gian ngắn nhất và nhanh chóng tiến lên làm giàu.

Do điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên của hai vùng Thanh - Nghệ - Tĩnh và Bình Trị Thiên có những nét khác biệt nhau cho nên định hướng phát triển của hai vùng không thể hoàn toàn giống nhau.

- Ở các tỉnh Thanh - Nghệ - Tĩnh vừa có điều kiện phát triển nông lâm nghiệp, vừa có nguồn tài nguyên khoáng sản phong phú và có một số sông lớn với nhiều thác ghềnh. Hướng phát triển ở đây là lấy phát triển nông lâm nghiệp làm chính đồng thời phát triển cả công nghiệp khai khoáng, công nghiệp chế biến nông sản, công nghiệp sản xuất nguyên vật liệu xây dựng, kể cả công nghiệp luyện kim và xây dựng một số nhà máy thủy điện nhỏ.
- Các tỉnh Bình Trị Thiên có ít tài nguyên khoáng sản nhưng có lợi thế về tiềm năng du lịch, có nhiều mỏ đá hoa, đá vôi và mỏ thạch cao, có đường xuyên đi qua cửa ngõ của thương mại giao lưu quốc tế. Vì vậy hướng phát triển chính ở đây là nông lâm nghiệp kết hợp với công nghiệp chế biến nông lâm sản, công nghiệp sản xuất nguyên vật liệu xây dựng, công nghiệp du lịch và giao dịch thương mại.

4. Cơ sở khoa học cho xây dựng mô hình phát triển KT - XH và bảo vệ môi trường ở các tỉnh Bắc trung bộ

4.1. Quan niệm về mô hình

Để khái quát hóa các sự vật, hiện tượng, các quá trình, các mối quan hệ hay một ý tưởng nào đó người ta thường thể hiện nó dưới dạng mô hình. Như vậy có nhiều dạng mô hình khác nhau, mỗi loại mô hình nhằm phản ánh tổng quát một đối tượng hay một số đối tượng nhất định. Vì vậy sự hiểu biết về các đối tượng định xây dựng mô hình càng thấu đáo thì mô hình phản ánh càng gần đúng bản chất của nó. Mô hình mà chúng ta xây dựng ở đây là mô hình phát triển KT và bảo vệ môi trường. Đó là một hệ thống khái quát về con đường phát triển KT - XH và bảo vệ môi trường trong những điều kiện tự nhiên và con người cụ thể nằm trong mối liên hệ và tác động qua lại lẫn nhau của các nhân tố nội tại và bên ngoài, nằm trong mối quan hệ với cả vùng, cả nước và xu thế quốc tế. Mô hình loại này là một hệ thống bao gồm nhiều yếu tố vô sinh và hữu sinh cả các yếu tố hữu hình và vô hình. Mỗi một vùng có những đặc điểm riêng và đặc điểm tự nhiên, kinh tế, xã hội, lịch sử, văn hóa, tập quán sinh sống và hoạt động kinh tế, cho nên không thể có mô hình chung cho tất cả các điều kiện khác nhau đó. Mỗi loại mô hình có các đặc điểm riêng, tuy nhiên mô hình trong phạm trù này phải có những đặc trưng sau đây:

- Là hình mẫu tối ưu cho phát triển KT và bảo vệ môi trường trong điều kiện tự nhiên, con người và các mối quan hệ bên trong, bên ngoài cụ thể mà nó đại diện. Ví dụ mô hình phát triển KT và bảo vệ môi trường ở vùng cát, mô hình phát triển KT - MT ở vùng đồng bằng, mô hình phát triển KT và bảo vệ môi trường ở vùng núi, ở đô thị... mỗi loại mô hình phải thể hiện được là hình mẫu tối ưu trong các điều kiện cụ thể đó.
- Nó phải mang tính đại diện, tính phổ biến, áp dụng được cho các vùng có điều kiện tương đồng.
- Mô hình phải thể hiện được tính hiệu quả và vững bền. Hiệu quả của mô hình ở đây phải thể hiện được hai mục tiêu: môi trường sinh thái và KT - XH. Nó phải góp phần phát triển KT - XH, nâng cao mức sống của người dân, xã hội ổn định và phát triển lành mạnh, dân trí được nâng cao, nhưng phải bảo vệ, cải thiện được môi trường, đảm bảo cân bằng sinh thái và phát triển vững bền. Bắc Trung Bộ là nơi rất nhạy cảm về biến đổi môi trường

sinh thái, cho nên những vấn đề về môi trường ở đây cần phải được cân nhắc, tính toán kỹ lưỡng khi xây dựng các phương án và các giải pháp phát triển kinh tế.

4.2. Quan điểm về xây dựng mô hình phát triển KT - XH và bảo vệ môi trường ở BTB

Xuất phát từ một nền nông nghiệp kém phát triển, chủ yếu mang tính tự cung tự cấp và sản xuất quảng canh, cần mạnh mẽ xây dựng nền kinh tế mới, nền kinh tế công nghiệp và nông nghiệp hiện đại. Các tỉnh BTB phải nỗ lực phấn đấu rất nhiều mới đạt được mức độ phát triển chung của cả nước. Trong vài thập kỷ tới các tỉnh này vẫn là vùng lấy nông nghiệp làm nền tảng cho sự phát triển chung của nền kinh tế. Từ hiện thực đó chúng tôi cho rằng xây dựng mô hình phát triển KT - XH của Bắc Trung Bộ trước hết nên tập trung xây dựng mô hình phát triển kinh tế nông lâm nghiệp, các loại mô hình phát triển kinh tế khác chúng tôi không đề cập ở đây.

Với mục tiêu phát triển một hệ thống nông nghiệp bền vững - dựa trên cơ sở tôn trọng tự nhiên, bảo vệ môi trường sinh thái, đảm bảo tốc độ tăng trưởng ngày càng cao và ổn định, tức là xây dựng một nền nông nghiệp vừa đem lại thu nhập cao cho người dân hiện tại và tương lai, vừa bảo vệ được môi trường. Làm sao để con người không những có hưởng thụ cao về đời sống vật chất mà còn được hưởng thụ vẻ đẹp ưu ái của thiên nhiên, tránh được những thảm họa do suy thoái của môi trường gây ra. Để đạt được mục tiêu đặt ra, chúng ta phải tìm cách thức và bước đi để chuyển nền nông nghiệp sản xuất chủ yếu còn mang tính tự cung tự cấp và manh mún sang nền sản xuất nông nghiệp hàng hoá. Phần đầu xây dựng các vùng sản xuất hàng hoá có quy mô lớn với nhiều thành phần kinh tế tham gia nhằm sử dụng có hiệu quả nhất các tiềm năng và thế mạnh của các tỉnh Bắc Trung Bộ. Phát triển nông lâm nghiệp kết hợp trên cơ sở phát huy lợi thế so sánh và lợi thế tuyệt đối của từng sản phẩm trên các loại cây trồng và con nuôi thích ứng với điều kiện sinh thái cụ thể của từng vùng. Ví dụ: Vùng đất đỏ ba zan ở Vĩnh Linh, Gio Linh, Cam Lộ (Quảng Trị) có lợi thế về cây Tiêu. Vùng Hương Hoá có lợi thế về cây Cà phê, Chè, vùng Tây Quảng Bình, Tây Nghệ An và Thanh Hoá có lợi thế về các loài gỗ bản địa quý, vùng gò đồi Tây Triệu Phong - ĐakRong, có lợi thế về chăn nuôi bò ở quy mô lớn, vùng ven sông Gianh, sông Thạch Hãn, sông Hiền Lương và các đầm hồ thuận lợi cho nuôi trồng thủy sản. Chúng ta phải tìm cho được lợi thế so sánh của từng loại cây trồng con nuôi trong từng vùng sinh thái cụ thể để phát triển chúng, phải tạo ra hàng hoá đủ dung lượng để trao đổi trên thị trường.

Cách thức, đối tượng xây dựng mô hình phát triển KT - XH và bảo vệ môi trường trong các điều kiện cụ thể thì khác nhau, nhưng đều phải tiếp cận hai quan điểm chung nhất, đó là quan điểm phát triển hệ thống và quan điểm phát triển của thời đại - quan điểm phát triển bền vững. Đồng thời phải tiếp cận hai vấn đề lớn mang tính đặc thù của các nước đang phát triển và chậm tiến là: Vấn đề xoá đói, giảm nghèo và vấn đề dân số.

4.2.1. Quan điểm phát triển hệ thống

Trong thế giới hiện đại, phương pháp hệ thống và tư duy hệ thống phải được quán triệt trong mọi lĩnh vực nghiên cứu và nó đồng thời là phương pháp luận để xử lý các vấn đề, đặc biệt là vấn đề KT - XH và môi trường.

Hệ thống là tập hợp những mối quan hệ tồn tại liên tục với thời gian. Sự tồn tại của một hệ thống được xác định bởi cấu trúc, chức năng và các quá trình của nó. Cấu trúc của một hệ thống liên quan đến cách các bộ phận, các yếu tố cấu thành được sắp xếp và cách liên hệ của chúng với nhau. Phải xem xét các bộ phận được liên hệ với nhau trong không gian và thời gian. Các cách liên hệ theo thời gian thường dẫn đến một quá trình. Để hiểu được một quá trình ta phải khảo sát, ghi chép lại phương thức mà hệ thống đã hoạt động theo thời gian và cách mà các bộ phận của nó tác động lẫn nhau thế nào. Khi đã biết tổ chức, cấu trúc và quá trình vận hành của hệ thống thì ta xác định ngay được chức năng của nó.

Chúng ta quan niệm phát triển KT - XH và môi trường là một hệ thống, trong đó con người là trung tâm. Mọi hoạt động xung quanh vấn đề con người. Đây không phải là một hệ thống cơ học, mà là một hệ thống chứa đựng sự sống. Vì vậy hệ thống càng trở nên phức tạp và khó dự báo. Phương pháp tư duy hệ thống ở đây là phương pháp tư duy hệ thống đối với một thực thể có sự sống tham gia. Hệ thống này có cấu trúc và vận hành theo những thuộc tính riêng biệt hoàn toàn khác với hệ thống cơ giới. Một số nhà hoạch định chính sách kinh tế xã hội cũng như phần lớn các nhà khoa học tự nhiên khi tham gia giải quyết vấn đề kinh tế xã hội đã có ít thành công bởi vì tư duy hệ thống cơ học chỉ phớt lờ chế họ.

Để tồn tại, hệ thống phải có cơ chế tự điều chỉnh để biến đổi hoặc sửa đổi cung cách hoạt động của nó cho phù hợp. Muốn tự điều chỉnh phải có thông tin chính xác và có khả năng phản hồi đối với thông tin. Có thông tin và có phản hồi tiêu cực thì hệ thống mới tự điều chỉnh được, mới tạo ra được sự ổn định và tạo điều kiện cho hệ thống đáp ứng được những biến đổi xảy ra trong môi trường của nó. Phản hồi tích cực hay phản hồi tự khuếch trương trong hệ thống sống, hệ thống KT - XH - MT cần được

cân nhắc một cách thật kỹ lưỡng, bởi vì loại phản hồi này có thể gây nguy hiểm. Nếu đánh giá quá cao phản hồi tích cực, làm tăng cường độ một biến số nào đó trong hệ thống mà không tính đến sự ảnh hưởng của nó đối với các biến số khác, đôi khi dẫn đến phá vỡ hệ thống. Xét cho cùng thì các nỗ lực phát triển của chúng ta thực chất là những cố gắng góp phần thúc đẩy những hệ thống đang tiến triển. Mục đích của phát triển là thay đổi hệ thống theo cách nào đó để đem lại lợi ích cao nhất cho con người mà không phá vỡ cân bằng tự nhiên. Vì vậy nghiên cứu một cách cẩn thận các yếu tố cấu thành hệ thống, mối quan hệ tương hỗ giữa các yếu tố, chiều hướng biến đổi của chúng là hết sức cần thiết để nhận thức đúng hệ thống.

Xây dựng mô hình phát triển KT - XH nông lâm nghiệp ở các tỉnh Bắc Trung Bộ thể hiện được tính tối ưu trong tổng thể các mối tương quan, làm sao có thể huy động được tối đa các nguồn lực của nội vùng và ngoại vùng cho sự phát triển và nó có thể khắc phục hay hạn chế các cản trở của mọi chiều, tạo ra được sức phát triển mới ngày càng có lợi cho con người. Tính tối ưu ở đây còn thể hiện ở khả năng thích nghi với các biến đổi của hoàn cảnh. Tính thích nghi trong phạm trù này còn thể hiện ở các khía cạnh sau đây:

- Thích ứng hay phù hợp với điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên ở trong vùng.
- Thích ứng hay phù hợp với điều kiện, những đặc thù về KT - XH - MT của vùng.
- Phù hợp với xu thế phát triển chung của cả nước và thế giới, có thể lợi dụng được các khía cạnh phù hợp của xu hướng ấy cho phát triển KT - XH và bảo vệ môi trường của các tỉnh Bắc Trung Bộ.

Tất cả các mô hình, giải pháp đưa ra cho phát triển KT - XH ở đây phải có tính hiệu quả. Đối với các nhà kinh tế theo triết lý “cái giá phải trả cho phát triển kinh tế” thì mọi cái phải được lượng hoá bằng tiền, các hoạt động phải đem lại hiệu quả kinh tế. Hiệu quả được tính bằng sự chênh lệch giữa cái bỏ ra và cái thu về. Làm sao để kết quả thu được về càng lớn thì hiệu quả càng cao. Phải thừa nhận rằng, triết lý kinh tế đó đã đem lại sự phát triển vượt bậc của nền kinh tế thế giới mấy thập kỷ qua, đặc biệt là ở các nước tư bản. Tuy nhiên triết lý đó đã loại bỏ những tác động sâu xa và những nhân tố không lượng hoá được ra ngoài hệ thống mà họ tính toán. Triết lý đó không giới hạn mức độ ưu tiên và sự hy sinh cần có, họ đã loại bỏ biến số tinh thần, văn hoá và những hiệu ứng của nó ta khỏi mô hình tính toán của họ. Theo cách tính của họ thế giới tự nhiên, tài nguyên

và môi trường không được coi là nguồn chi phí thì không phải trang trải, bù đắp và hoàn trả. Cái triết lý ấy đã khuyến khích con người bóc lột tự nhiên vô hạn độ, làm cho tự nhiên trở nên suy tàn, mối hài hoà giữa thiên nhiên và con người bị phá vỡ. Con người đang phải đương đầu với thảm hoạ phá vỡ cân bằng sinh thái, tài nguyên bị suy kiệt.

Ngược với triết lý “Cái giá phải trả cho phát triển kinh tế”, một số người theo quan điểm cực đoan khác lại tách rời cuộc sống cụ thể của con người, lợi ích hàng ngày của con người ra khỏi việc bảo vệ môi trường. Họ không coi hiệu quả kinh tế, lợi ích kinh tế là một mục tiêu trong các giải pháp bảo vệ môi trường. Họ yêu cầu không được đụng đến rừng, bảo vệ rừng một cách cực đoan, không được lấy bất cứ thứ gì trong rừng. Trong khi đó hàng triệu người sống trong rừng không có cái ăn, cái mặc. Họ chủ trương phủ xanh đất trống đồi núi trọc bằng mọi giá, cốt để làm sao tái tạo lại được màu xanh cho trái đất. Quan điểm phi cuộc sống, phi kinh tế ấy không thể nào đem lại hiệu quả cho bảo vệ và phục hồi rừng. Để tồn tại người dân sống trong rừng phải phá rừng để trồng cây lương thực, người ta khai thác gỗ củi và các sản phẩm khác trong rừng để lấy lương thực, thực phẩm và các vật liệu tiêu dùng khác để tồn tại. Đó là điều tất yếu, nếu không có các giải pháp phù hợp với hàng triệu người dân sống ở vùng rừng. Xuất phát từ quan điểm phi kinh tế, bảo vệ môi trường cực đoan, người ta phát động trồng rừng trên những vùng đất cằn cỗi chưa qua cải tạo, chi phí cho việc trồng rừng rất tốn kém, nhưng rừng vẫn không hình thành được. Do chỉ chú ý phủ xanh mà không tính đến hiệu quả kinh tế nên đã chọn những tập đoàn cây trồng nhập nội có giá trị cải tạo môi trường nhưng giá trị kinh tế rất thấp. Cũng vì vậy sau khi rừng được phục hồi, người dân không thu hoạch được gì từ rừng để sống, buộc người ta phải phá rừng để trồng cây khác.

Tất cả vấn đề nêu trên chỉ ra rằng, khi xây dựng mô hình và đề xuất các giải pháp phát triển KT - XH phải xem xét một cách toàn diện hệ thống về cả ba mặt: KT - XH - Môi trường. Trong các giải pháp phải tính đến hiệu quả kinh tế, nhưng không thể lượng hoá tất cả thành tiền mà phải có tiếp cận hệ thống. Các kết quả được gắn kết, quyện vào nhau của cả hệ thống KT - XH - Môi trường. Coi nhẹ hay tách rời một hợp phần nào đó ra khỏi hệ thống là sẽ dẫn đến thất bại.

4.2.2. Tiếp cận quan điểm phát triển của thời đại - phát triển bền vững

Các quốc gia, các dân tộc ngày nay đã nhận thức sâu sắc rằng, muốn tồn tại thì phải phát triển. Phát triển là quy luật tồn tại của thế giới sống.

Không phát triển tất yếu sẽ bị diệt vong. Lịch sử loài người đã chứng kiến sự mất đi của không ít dân tộc trước đây đã một thời hùng mạnh nhưng vì không phát triển nên không tồn tại được. Phát triển là phương thức tồn tại của các dân tộc và các quốc gia. Nhưng phát triển như thế nào? Cho đến nay không ai có thể đưa ra được một mô hình chung cho sự phát triển của tất cả các dân tộc, các quốc gia và các vùng khác nhau. Cũng không ai có thể làm điều đó được, bởi lẽ mỗi nước, mỗi vùng đều có lịch sử, truyền thống, thể giới quan riêng, tạo nên nền văn hoá riêng, do đó có nguồn gốc, động lực và chủ chế của sự phát triển riêng. Bởi vậy không thể nhập nội, sao chụp mô hình của nước này, vùng này áp đặt cho vùng khác nước khác được.

Để phát triển mỗi quốc gia, mỗi vùng cụ thể đều phải giải quyết cho được những các vấn đề cơ bản sau đây:

- Làm thế nào để phát triển.
- Phát triển như thế nào để nâng cao chất lượng cuộc sống nhưng không bị hoà tan không bị đánh mất mình và từ đó xác định tiêu chuẩn để đánh giá sự phát triển và tìm ra bước đi, giải pháp cơ chế tổ chức cho sự phát triển vận động.
- Phát triển như thế nào để đảm bảo cho sự phát triển được liên tục và bền vững.
- Trước khi giải quyết vấn đề phát triển, người ta tìm nguyên nhân của sự lạc hậu, không phát triển. Từ những nghiên cứu ở các nước lạc hậu kém phát triển trên thế giới hiện đại, người ta rút ra ba nguyên nhân chính sau đây:
 - Sự lạc hậu về ý thức, chủ nghĩa dân tộc cực đoan, hẹp hòi, bảo thủ, đóng cửa quốc gia hay cộng đồng dân tộc, cách ly với các dòng văn minh của thời đại, cuộc sống bị tình cảm cực đoan chi phối, không vươn tới lợi ích cụ thể, thiếu lý trí khoa học.
 - Tập thể hoá cực đoan, cộng đồng hoà tan và nuốt mất cá nhân, động lực lợi ích cá nhân bị triệt tiêu, làm mất nền tảng sâu xa của sự phát triển liên tục xã hội.
 - Nhà nước hay lãnh đạo địa phương không thực sự đại diện cho lợi ích của nhân dân, không tận tâm lo cho nhân dân, cho đất nước.

Ba nguyên nhân trên dẫn đến thực trạng là:

- Nhiều nước, nhiều dân tộc chìm đắm trong phương thức sống cổ truyền, văn hoá lạc hậu, khoa học kỹ thuật không phát triển, không có khả năng tự đổi mới, tự thích ứng để phát triển.
- Cuộc sống bị phân chia theo dân tộc sang bộ tộc, địa phương, quyền lực nhà nước không được tập trung, không huy động được động lực

của cả xã hội. Mâu thuẫn dân tộc, tôn giáo thường xuyên xảy ra dẫn đến xung đột. Dân số tăng quá nhanh, môi trường bị tàn phá, bệnh tật, tệ nạn xã hội gia tăng, đói kém thường xuyên.

Như vậy sự lạc hậu ở đây mang tính chất hệ thống bao gồm cả chính trị, kinh tế, xã hội và văn hoá. Đối với các nước này muốn phát triển phải thay cả ý thức hệ, cả hệ thống chính trị - xã hội và kinh tế, tức là phải tiến hành cuộc cách mạng toàn diện. Tuỳ theo hoàn cảnh lịch sử của mỗi vùng mỗi nước và căn cứ vào tình thế và các mối quan hệ do nó tạo ra, căn cứ vào sức mạnh nội lực và sự tiếp ứng của ngoại lực mà đề ra chiến lược, sách lược và các bước đi, các giải pháp cho phù hợp với dân tộc và thời đại.

Đất nước Việt Nam sau ngàn năm chìm đắm trong ách đô hộ của chế độ phong kiến thực dân đến những năm 1925-1930 đã xuất hiện một Đảng vì lợi ích của nhân dân - một Đảng Cộng sản Việt Nam do Chủ tịch Hồ Chí Minh sáng lập. Từ đó Đảng đã lãnh đạo nhân dân ta từng bước tiến lên theo mục tiêu độc lập dân tộc và chủ nghĩa xã hội. Từ khi giành được chính quyền (1945) đất nước ta đã vượt qua được thời kì lạc hậu về mọi mặt, chuẩn bị hành trang đi vào giai đoạn phát triển. Thế nhưng từ khi chính quyền của nhân dân vừa mới thành lập, đang ở trong thời kỳ trứng nước thì lại phải đương đầu với cuộc chiến tranh xâm lược của các đế quốc hùng mạnh là thực dân Pháp và đế quốc Mỹ. Trải qua hơn 30 năm chiến tranh liên tục để cứu nước, để giành lại quyền làm người cho dân tộc, Việt Nam chúng ta không còn thì giờ và không có điều kiện để phát triển kinh tế. Hơn nữa trên con đường mò mẫm tìm bước đi chúng ta cũng phạm phải những sai lầm và thiếu sót làm chậm tốc độ phát triển. Ngay từ khi mới giành được chính quyền chủ tịch Hồ Chí Minh đã nói: “ngay nay nước ta đã có độc lập rồi mà dân không hưởng hạnh phúc thì độc lập tự do cũng chẳng có ý nghĩa gì”. Vì vậy sau khi kết thúc thắng lợi cuộc chiến tranh toàn diện chống xâm lược, miền Nam được giải phóng, đất nước thống nhất. Đảng ta đã tập trung sức lực trí tuệ cho phát triển kinh tế, xây dựng chủ nghĩa xã hội, tiến hành đồng thời ba cuộc cách mạng: Cách mạng quan hệ sản xuất, cách mạng khoa học kỹ thuật và cách mạng văn hoá tư tưởng. Nội dung cụ thể của 3 cuộc cách mạng đã được thể hiện trên những nét chính sau:

- Thoát khỏi tình trạng kinh tế tự nhiên, tự cung tự cấp và bao cấp, xây dựng cho được nền kinh tế thị trường và sản xuất hàng hóa, nâng cao được năng suất lao động và hiệu quả trong sản xuất, làm sao đầu ra có giá trị cao hơn đầu vào.

- Phải xây dựng cho được một nhà nước mạnh, một chính quyền mạnh, có cơ chế tập trung hữu hiệu để tổ chức, điều tiết, định hướng, khuyến khích và huy động mọi nguồn lực trong nước và quốc tế cho sự phát triển. Xây dựng cho được môi trường chính trị ổn định, thiết lập mối quan hệ hoà hợp giữa các tầng lớp nhân dân và lãnh đạo.
- Phải phát triển khoa học và công nghệ. Ở giai đoạn này mọi sự phát triển của kinh tế xã hội dựa chủ yếu vào nguồn lực có khả năng tái tạo, đó là tri thức khoa học và tiến bộ công nghệ. Khoa học là nguồn để sáng tạo ra công nghệ. Công nghệ là phương tiện do con người tạo ra nhằm biến đổi nguồn lực tự nhiên thành sản phẩm hàng hoá có số lượng nhiều, chất lượng cao. Đó là điều mấu chốt của phát triển kinh tế, nâng cao mức sống của con người, xây dựng xã hội phồn vinh. Do đó phải tìm đủ mọi biện pháp nâng cao trình độ dân trí nhanh chóng xây dựng đội ngũ chuyên gia giỏi, những nhà khoa học có trình độ cao, có phẩm hạnh tốt, hết lòng vì lợi ích của đất nước, có khả năng sáng tạo và ứng dụng một cách chủ động, có hiệu quả các thành tựu phát triển của nhân loại vào đất nước mình. Từ đó xây dựng một nếp sống, một nền văn hoá đậm đà bản sắc dân tộc và chứa đựng nội dung của thời đại.
- Xây dựng cho được tinh thần đoàn kết và đồng thuận trong xã hội, tạo được sự thống nhất tư tưởng và hành động trong cả hội, trong cộng đồng vì mục đích phát triển chung, vì dân giàu nước mạnh, giữa các địa phương, giữa các dân tộc và giữa các cá nhân trong cộng đồng phải tìm được tiếng nói chung, lợi ích chung để cùng nhau phát triển.
- Tạo điều kiện, môi trường thuận lợi để phát huy tối đa sáng kiến, sáng tạo của từng cá nhân và cộng đồng cho phát triển. Giải quyết đúng đắn mối quan hệ giữa cái chung và cái riêng, giữa tập thể và cá nhân. Ở đây phải có sự vận dụng đúng đắn đòn bẩy vật chất và tinh thần để khuyến khích mọi nỗ lực cá nhân và tập thể xây dựng được ý thức trách nhiệm công dân trước mọi hành vi sai, đúng của mình.
- Phải xây dựng được ý thức tiết kiệm, làm cho tiết kiệm trở thành đạo đức sống của mọi người. Mọi nguồn lực của cá nhân loại đều có hạn, khả năng chịu đựng, và khả năng cung cấp của trái đất cho cuộc sống con người cũng có hạn. Không tiết kiệm thì khó mà phát triển.
- Phải tạo ra được khả năng thích ứng thường xuyên với các biến đổi trong nước, trong khu vực và trên phạm vi thế giới. Mạnh dạn gạt bỏ những yếu tố không thích hợp cho sự phát triển. Phải lập được cơ chế tự thích nghi, tự tái tổ chức của từng bộ phận trong cùng một hệ thống.

- Phải có hệ thống pháp luật đủ để xã hội hoạt động thống nhất, phải có đội ngũ hành pháp đủ năng lực và phẩm chất, phải có cơ chế dân chủ và kiểm tra hữu hiệu để kiểm soát, phán xét mọi hành vi của các thành viên trong xã hội, tạo ra được sự bình đẳng trước pháp luật đối với mọi công dân.
- Phải tạo ra được ý thức và khả năng đề phòng tại biến và nắm được thời cơ. Vận động của tự nhiên và xã hội vô cùng phức tạp, cái tất yếu và cái ngẫu nhiên đan xen nhau, có những diễn biến khó tiên đoán. Vì vậy phải xây dựng tư duy biện chứng để chủ động trước bất trắc và nhanh chóng nắm lấy cơ hội thuận lợi để thúc đẩy quá trình phát triển.
- Phải có định hướng đúng trong quá trình phát triển. Không thể phát triển nếu không có định hướng. Một định hướng đúng phải phù hợp với xu thế của thời đại và có tính khả thi trong hoạt động thực tiễn. Đó là sự thống nhất biện chứng giữa chiến lược lâu dài, mục tiêu xa và hành động cụ thể để đạt mục tiêu trước mắt. Nếu không có định hướng đúng hoặc không biết định ra bước đi, xác định hành động cụ thể theo khả năng thực tế tức là cản trở phát triển.
- Phải xây dựng thiết chế tạo ra sự công bằng xã hội. Không phải chủ nghĩa bình quân, nhưng không thể để của cải, quyền lực tập trung, dồn vào cho một số ít người, còn đa số dân chúng phải chịu nghèo đói, bần cùng, bị nô dịch. Điều đó sẽ dẫn đến xung đột, làm mất tính ổn định cản trở sự phát triển. Vấn đề ở đây là phải tạo điều kiện ban đầu tương đối như nhau cho mọi người để họ có được yếu tố vật chất có thể phát huy được tính chủ động, tự nỗ lực và tự chịu trách nhiệm cá nhân trong cộng đồng và xã hội.
- Phải xây dựng được ý thức phát huy nội lực trong thực tiễn. Nội lực là sức mạnh cơ bản tự thân bên trong bao gồm hàng loạt các thành tố. Đó là "cốt lõi của gốc và gốc của cây đất nước trong rừng cộng đồng quốc tế". Sự tổng hoà hợp lực giữa sức mạnh căn bản từ bên trong đất nước với khả năng nội lực hoá những nguồn lực bên ngoài để nhân lên sức mạnh vốn có của chính mình. đó chính là nhận thức đúng về phát huy nội lực trong phát triển.
- Phải xây dựng được ý thức về phát triển bền vững. Đó là kiểu phát triển có thể bảo đảm nâng cao chất lượng cuộc sống của con người hiện tại mà không làm phương hại đến khả năng đáp ứng nhu cầu sống của các thế hệ mai sau, bảo đảm được sức sống và tính đa dạng trên trái đất. Các xã hội khác nhau, các thế hệ khác nhau xác định những nhu cầu này phụ thuộc vào hoàn cảnh và điều kiện của họ. Phát triển ở đây được quan niệm như là năng lực để đạt chất lượng cuộc sống tốt

hơn một cách vững bền. Khi đề cập đến chất lượng cuộc sống không chỉ nói đến khả năng đạt đến loại hình nào đó của cuộc sống ví dụ như được nuôi dưỡng tốt, khoẻ mạnh, có kiến thức và kỹ năng đầy đủ, mà còn nhấn mạnh khả năng tham gia vào các hoạt động cộng đồng để có cơ hội phát triển mới.

Cơ sở của sự phát triển bền vững là:

- * Giảm đến mức thấp nhất sự khánh kiệt của tài nguyên môi trường (đất, nước ngọt, các thủy vực, khoáng sản ...). Đảm bảo sử dụng lâu dài các dạng tài nguyên không tái tạo được bằng cách tái chế, tránh lãng phí, sử dụng ít hơn hoặc thay thế chúng.
 - * Bảo tồn tính đa dạng di truyền của các loài động vật, thực vật nuôi trồng cũng như hoang dại. Đảm bảo cho sự sử dụng bền vững các tài nguyên tái tạo bằng cách quản lý phương thức và mức độ sử dụng, làm cho nguồn tài nguyên đó đủ khả năng phục hồi.
 - * Duy trì các hệ sinh thái thiết yếu đảm bảo cho cuộc sống cộng đồng. Sức chịu đựng của các hệ sinh thái trên trái đất có hạn. Hoạt động trong khả năng chịu đựng của trái đất, phục hồi lại môi trường bị suy thoái, giữ sức cân bằng của các hệ sinh thái.
- Như vậy quy mô, chất lượng, tốc độ của sự phát triển phụ thuộc vào nhiều yếu tố như ý thức hệ, chế độ chính trị, chế độ kinh tế, trình độ dân trí, truyền thống dân tộc và nhất là hệ thống giá trị được xây đắp từ thế hệ này sang thế hệ khác.
- Phải nhận thức được mối quan hệ trực tiếp giữa bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

Một triết gia của thế kỷ thứ I sau công nguyên là Epictète đã chỉ ra rằng: Cái tốt là cái phù hợp với tự nhiên, sống theo thiên nhiên là sống theo lý trí... Và từ đầu thế kỷ 19 Engelen cũng đã cảnh báo rằng: không nên quá khoái chí về những thắng lợi của chúng ta đối với giới tự nhiên, bởi vì sự thật nhắc nhở chúng ta rằng, chúng ta hoàn toàn không thống trị giới tự nhiên như một kẻ xâm lược thống trị một dân tộc khác, như một người sống bên ngoài tự nhiên mà trái lại, chúng ta với cả xương, thịt, máu và bộ não của chúng ta là thuộc về giới tự nhiên và chúng ta nằm trong giới tự nhiên, và tất cả sự thống trị của chúng ta đối với tự nhiên bao hàm ở chỗ là chúng ta, khác với tất cả các sinh vật khác, biết nhận thức được qui luật của giới tự nhiên và sử dụng những qui luật đó một cách đúng đắn.

Thế nhưng trong một thời gian dài, con người đã sớm "huỷ bỏ" hiệp ước chung sống hài hòa với tự nhiên, can thiệp vào tự nhiên một cách thô bạo gây nên những biến đổi sâu sắc các hệ sinh thái tự nhiên, làm đảo

lộn sự cân bằng vốn có của tự nhiên. Và giờ đây con người đang và sẽ chịu những hậu quả khôn lường về thảm họa sinh thái.

Cách đây 8000 năm toàn thế giới có khoảng 8080 triệu ha rừng thì đến năm 1999 chỉ còn 3044 triệu ha và hàng năm mất đi 17 triệu ha rừng nhiệt đới. Ở Việt Nam năm 1943 diện tích rừng chiếm khoảng 43% thì hiện nay chỉ còn lại chưa đầy 33%, có nơi như vùng Tây bắc chỉ còn dưới 10%. Rừng mất không những mất đi nguồn lợi vô cùng quý giá mà không có bất kỳ một hệ sinh thái tự nhiên nào có thể thay thế được, mất rừng là mất đi nguồn giữ nước, điều hòa nước điều hòa khí hậu, mất rừng là mất đi nơi bảo quản các nguồn gen và cũng là nơi cung cấp nguyên liệu di truyền cho quá trình tiến hóa sinh vật, mất đi nơi dự trữ và phát sinh vô số những biến dị ở thế tiềm năng cho sự phát triển. Rừng mất đã làm cho đất bị xói mòn rửa trôi, sông hồ bị bồi lấp, nồng độ CO₂ trong không khí tăng lên, trái đất nóng dần, góp phần gây nên sự biến đổi khí hậu toàn cầu.

- Lịch sử trái đất sau thời kỳ băng hà chưa bao giờ gặp phải hiểm họa sinh thái to lớn như hiện nay, đó là sự phá hủy tầng ôzôn - là tấm áo giáp bảo vệ trái đất khỏi sự công phá của các tia tử ngoại từ mặt trời và sự nóng lên của trái đất do hiệu ứng nhà kính. Người ta đã phát hiện thấy lỗ thủng lớn của tầng ôzôn ở bên trên bầu trời nam cực. Nguyên nhân chính là do các chất Cloro - fluorocacbon (CFC) được dùng trong các tủ lạnh để làm đông lạnh trong các sol khí và sản phẩm dùng để tẩy rửa trong công nghiệp. Sự phá rừng cùng với các chất thải CO₂ vào không khí bằng nhiều nguồn, trước hết là do con người đốt các nhiên liệu hóa thạch để có năng lượng đã làm cho nồng độ CO₂ trong khí quyển tăng lên cùng với sự tập trung ngày càng nhiều các chất CFC đã gây nên hiệu ứng nhà kính, làm cho nhiệt độ trái đất tăng lên.

Trong 100 năm qua nhiệt độ chung của trái đất tăng lên 0,6⁰C. Người ta tính rằng với mức độ ô nhiễm và phá rừng như hiện nay thì nhiệt độ chung của trái đất sẽ tăng lên 2-5⁰C trong thế kỷ 21. Sự nóng lên của khí hậu toàn cầu sẽ gây ra những tác hại vô cùng lớn cho sản xuất và đời sống, nhiều loài sinh vật sẽ bị tiêu diệt. Nhiệt độ tăng lên làm cho một phần các khối băng khổng lồ ở hai cực tan ra, mực nước biển sẽ dâng cao từ 0,5-0,6m trong thế kỷ 21, nó sẽ nhấn chìm nơi ở của hàng trăm triệu người ở các dải đất ven biển và hàng trăm triệu ha đất canh tác sẽ không còn. Theo tính toán của một số nhà khoa học Việt Nam, đến năm 2070 do mực nước biển dâng cao sẽ có khoảng 1,5 triệu ha của vùng sông Hồng sẽ chìm trong nước.

- ❑ Ô nhiễm không khí. Quá trình sản xuất và sinh sống của con người, đặc biệt là sản xuất công nghiệp đã tạo ra nhiều chất thải gây ô nhiễm bầu không khí. Hiện nay trên thế giới có khoảng 900 triệu người bị ảnh hưởng bởi dioxyt lưu huỳnh (SO_2), trên 1 tỷ người bị ô nhiễm do bụi và muối công nghiệp. Các dạng sương mù xuất hiện trong các ngày nắng nóng ở một số thành phố là do phản ứng xảy ra giữa tia mặt trời với các chất ô nhiễm hoá học. Người ta cũng đã chứng kiến các trận mưa axit ngày càng tăng ở các nước như Ấn Độ, Brasil và một số nước khác. Mưa axit đã giết chết nhiều sinh vật trong các ao hồ.
- ❑ Ô nhiễm và cạn kiệt nguồn nước. Gần 3/4 vỏ trái đất được bao phủ bởi nước, nhưng chỉ có 6% là nước ngọt. Sự lạm dụng và lãng phí nước đã dẫn đến tình trạng cạn kiệt nước ở nhiều vùng và ở nhiều quốc gia trên thế giới, gây nên hạn hán, ảnh hưởng đến sản xuất và đời sống hàng tỷ người. Các chất thải do sản xuất công nghiệp, nông nghiệp tạo ra đã làm ô nhiễm 10% các sông ngòi trên thế giới. Theo dự đoán của các nhà khoa học Trung Quốc thì đến năm 2020 sông Hoàng Hà, con sông lớn thứ hai của Trung Quốc sẽ cạn nước, đe dọa cuộc sống của gần 100 triệu người.

Ở Việt Nam có khoảng 2000 con sông lớn nhỏ với tổng lượng dòng chảy hằng năm là khoảng 880 tỷ m^3 . Tổng trữ lượng nước dưới đất toàn lãnh thổ (chưa kể các đảo) đạt 1513 $\text{m}^3/\text{giây}$, xấp xỉ 15% tổng lượng nước mặt sinh ra trên lãnh thổ. Cả nước ta có khoảng 350 nguồn nước khoáng và nước nóng. Thế nhưng do mất rừng, do quá trình phát triển công nghiệp, nông nghiệp không kèm theo biện pháp bảo vệ môi trường và do các hoạt động khác, nguồn nước chúng ta đã bị suy giảm, gây nên nạn thiếu nước ở nhiều vùng. Trong những năm qua, lượng nước nội địa giảm 6-20%, dòng chảy cạn giảm 10-25%. Người ta dự báo rằng, bước vào thế kỷ 21, dòng chảy ở các tỉnh Trung Bộ sẽ giảm đi gần 20%, thuộc vùng giảm cao nhất trong nước. Hoạt động công nghiệp nước ta hàng năm thải ra khoảng 290.000 tấn chất độc hại vào môi trường nước. Nước sông Hồng đã nhiễm bẩn bởi các chất hữu cơ và một số kim loại nặng như Zn, Cu, As, NH_4 , PO_4^{3-} . Chất lượng nước Hà Nội và một số lớn thành phố, thị xã đang bị suy giảm mạnh. Mực nước ngầm một số vùng ở Hà Nội đã tụt xuống 10-20m, không những làm giảm lưu lượng nước mà còn gây ra hiện tượng sụt đất. Nước tại nhà máy Hạ Đình, Tương Mai, Pháp Vân có hàm lượng NH_4^+ và PO_4^{3-} đều vượt tiêu chuẩn cho phép 10 lần. Tại thị xã Trà Vinh các giếng nước khoan có hàm lượng Cl từ 270 mg/l lên 1000mg/l. Điều đáng quan tâm là phần lớn nước thải ở các bệnh viện, các xưởng sản xuất

ché biển, các nhà máy nhỏ ở các địa phương đều không xử lý cứ xả ra ao, hồ, sông, biển. Đó là nguồn ô nhiễm lớn cần được giải quyết.

Trong mấy năm gần đây, đặc biệt là mùa hè năm 1998, phần lớn các sông hồ của Việt Nam đã bị cạn nước. Hồ Hoà Bình, hồ Trị An thiếu nước nghiêm trọng, nhiều ngày nhà máy điện phải hoạt động ở mức nước chết, nhiều vùng trong nước bị hạn nặng gây nên mất mùa.

- ❑ Đất bị suy thoái. Thế giới có khoảng 13.000 triệu ha đất không bị băng giá bao phủ, trong đó 11% là đất cây cỏ, 21% là đất đồng cỏ, 31% là đất có rừng hay thảm thực vật cây bụi che phủ. Thế nhưng chỉ trong 40 năm qua đã mất đi 1/5 lớp đất màu ở các vùng nông nghiệp, trung bình hàng năm có đến 6-7 triệu ha đất trồng trọt bị mất khả năng sản xuất do nạn xói mòn rửa trôi và hoá đá.

Ở Việt Nam do phá rừng để trồng cây nông nghiệp, để chăn nuôi, để lấy củi và lấy gỗ cùng với phương thức canh tác thiếu khoa học đã làm cho đất bị thoái hoá nghiêm trọng, gần 10 triệu ha đất trồng đồi núi trọc hiện nay là mối quan tâm lớn, là vấn đề bức bách cần giải quyết của nước ta. Quá trình xói mòn rửa trôi đất ở vùng đồi làm mất đi lớp đất mặt hàng năm chừng 200 tấn/ha. Hàng năm nước ta sử dụng khoảng 15.000-20.000 tấn thuốc trừ sâu, bình quân lượng thuốc sử dụng trên 1 ha gieo trồng là 0.4-0.5Kg, cá biệt có vùng như Đà Lạt từ 5,1-13,5 Kg/ha. Đó là nguồn hoá học làm ô nhiễm đất. Mặt khác do nước sông bị cạn, nước mặn lấn sâu vào đất liền làm cho hàng chục ngàn ha đất bị nhiễm mặn, trở ngại cho việc sản xuất nông nghiệp. Quá trình đô thị hoá và lấy đất xây dựng đã làm giảm diện tích đất canh tác khá lớn. Diện tích đất canh tác tính theo đầu người của nước ta vào loại thấp nhất thế giới (dưới 1000 m²/người). So với năm 1930 đất canh tác cho mỗi người giảm đi hơn 2 lần.

- ❑ Sự suy kiệt nguồn tài nguyên, làm giảm tính đa dạng sinh học. Sự tàn phá rừng và gây ô nhiễm môi trường đã làm giảm tính đa dạng, nguồn gen, loài và hệ sinh thái một cách nghiêm trọng trên phạm vi toàn cầu. Để cứu lấy trái đất trước hết phải cứu lấy các loài, các hệ sinh thái mà nhất là hệ sinh thái rừng đang bị huỷ hoại.

Trên trái đất ước tính có khoảng 30 triệu loài sinh vật, nhưng con người chỉ mới kiểm kê được khoảng 1,4 triệu loài. Trong đó có 750.000 loài côn trùng, 41.000 loài động vật có xương sống, 250.000 loài thực vật bậc cao. Ở Việt Nam hiện đã biết trên 12000 loài thực vật bậc cao, 275 loài thú, 826 loài chim, 260 loài bò sát, 80 loài ếch nhái, 472 loài cá nước ngọt, trên 2000 loài cá biển, hàng chục ngàn loài động vật không xương sống. Mỗi loài sinh vật có môi trường sống riêng của nó, tàn phá môi trường,

tức là tàn phá nơi cư trú và sinh sống của chúng, làm cho số lượng loài sinh vật bị tuyệt chủng ngày một tăng. Cho đến nay đã có gần 1000 loài thực vật có mạch, động vật có xương sống và động vật không xương sống, mất đi vĩnh viễn trên trái đất. Với đà suy thoái môi trường như hiện nay thì đến 2020 sẽ có 2-8% các loài cây và con trên thế giới sẽ bị tuyệt chủng và chừng 10% trong số 34.000 loài đặc hữu cũng sẽ bị biến mất. Ở Việt Nam hiện tại có 25% loài thú, 10% các loài chim, 21% các loài lưỡng cư, bò sát, 450 loài thực vật đang đứng đầu với tình trạng tuyệt chủng. Sự biến đổi môi trường sinh thái đã làm cho một số vi sinh vật và động vật có giá trị suy giảm đáng kể. Tại vùng đồi khô hạn ở Tây Đồng Hới (Quảng Bình) và Tây Triệu Phong (Quảng Trị) nhóm vi sinh vật có vai trò quan trọng trong việc cải tạo đất, làm tăng độ phì của đất là *Azotobacter* đã không tìm thấy trong các mẫu phân tích. Việc phá rừng ngập mặn để cải tạo đất trồng cây lương thực ở Nam Bộ không những đã làm mất đi nhiều loài thủy sinh vật quý như Tôm, Cua, Cá và các loài phù du khác. Nhiều loại gỗ quý ở các tỉnh Trung Bộ như Lim, Sến, Gõ, Tấu, Gội, Re hương, Lát hoa, Trầm hương... cách đây không lâu rất phổ biến, nhưng giờ đây lại rất hiếm hoi.

4.2.3 Tiếp cận vấn đề xoá đói giảm nghèo trong xây dựng mô hình phát triển KT - XII và bảo vệ môi trường ở Bắc Trung Bộ

2.3.1. Tính bức xúc của đói nghèo

Xoá đói giảm nghèo hiện tại được mọi quốc gia trên thế giới coi như một yêu cầu, một đòi hỏi bắt buộc về mặt đạo đức, xã hội, văn hoá, kinh tế, chính trị. Bởi vì đói nghèo không những là lực cản lớn nhất của sự phát triển mà nó còn gây nên sự tàn phá ghê gớm về đạo đức, tinh thần, làm quấy đảo xã hội làm suy kiệt kinh tế và làm sụp đổ về chính trị, phương hại đến an ninh thế giới. Cũng vì tầm quan trọng đó mà ngay từ khi mới giành được chính quyền (tháng 9/1945) Chủ tịch Hồ Chí Minh đã nói, đói nghèo là một thứ giặc và Người đã đề ra chủ trương cùng một lúc phải diệt 3 thứ giặc: Giặc đói, giặc dốt và giặc ngoại xâm.

Con người sinh ra ai cũng muốn sống no đủ, hạnh phúc và ngày càng tốt đẹp hơn đó là bản tính bẩm sinh của nó, là nguyện vọng chính đáng và là quy luật của sự tồn tại và phát triển. Muốn vậy người ta phải lao động, thể nhưng đến nay gần 1/4 nhân loại dù đã lao động cực nhọc họ vẫn còn nghèo đói. Hiện tại thế giới còn 800 triệu người đói ăn, trong đó có 200 triệu trẻ em dưới 5 tuổi suy dinh dưỡng nặng, mỗi ngày có khoảng 40.000 người chết liên quan đến đói. Điều oái oăm là dân số các nước đang phát

triển chiếm 3/4 nhân loại, nhưng họ chỉ nhận được 1/4-1/3 tổng sản phẩm làm ra trên toàn thế giới.

Việt Nam ta trải qua hàng ngàn năm bị xâm chiếm của phong kiến Trung Quốc rồi tiếp đến các cuộc chiến tranh liên tục chống ngoại xâm, chúng ta không có thời gian để lo kinh tế. Mặc dù Đảng và Nhà nước ta thường xuyên lo lắng, nhưng trong hoàn cảnh đó không thể nào khắc phục được đói nghèo.

Sau ngày thống nhất tổ quốc, hoàn thành sự nghiệp cách mạng giải phóng dân tộc (1975). Đảng ta đã tập trung sức lực và trí tuệ của mình vào công cuộc xây dựng và phát triển kinh tế nhằm xoá đói giảm nghèo, ổn định đời sống, đặt nền móng cho sự phát triển, tiến lên làm giàu, xây dựng một nước Việt Nam dân giàu nước mạnh xã hội công bằng, văn minh, một nước Việt Nam đáng hoàng hơn, cao đẹp hơn như mong muốn của Bác Hồ. Thực hiện chủ trương xoá đói giảm nghèo của Đảng, ở nhiều địa phương đã có những biện pháp và hành động cụ thể rất tích cực. Đầu tháng 5.1996 tất cả 53 tỉnh, thành phố trong toàn quốc, 532/560 quận huyện (chiếm 95%) và 9196/10034 xã phường (chiếm 91,6%) đã xây dựng được chương trình xoá đói giảm nghèo. Hơn 2 triệu lượt hộ trong tổng số khoảng 3 triệu hộ đói nghèo được vay trên 1060 tỷ đồng để sản xuất, cứu đói. Nhờ vậy số hộ đói nghèo trong cả nước năm 1992 là 28,8% đến năm 1996 chỉ còn 20,3%, trung bình mỗi năm giảm bớt 2% hộ đói nghèo. Chính phủ đã lập ngân hàng phục vụ người nghèo với vốn pháp định là 500 tỷ đồng và bắt đầu hoạt động từ tháng 1/1/1996.

Theo con số của tổng cục thống kê năm 1996 thì số hộ nghèo đói ở các tỉnh Bắc Trung Bộ là 26,36%. Theo thông báo của Văn phòng Trung ương Đảng tháng 12/1997 thì Bắc Trung Bộ là 1 trong 2 vùng nghèo khó nhất nước, thu nhập bình quân cả thành thị và nông thôn trong vùng là 112.000 đ/tháng, chỉ bằng thu nhập bình quân của đồng bào miền núi và trung du Bắc bộ (trong khi thu nhập bình quân mà người nông dân nông thôn trong cả nước 148.000đ/tháng). Mức chênh lệch trung bình giữa người giàu và người nghèo ở Bắc Trung bộ là 5,23 lần, mức chênh lệch đó tính chung cho vùng nông thôn cả nước 5,69 lần.

Con số trên cho ta thấy mức sống của đồng bào Bắc Trung bộ nói chung còn thấp, còn rất khó khăn, đời sống đồng bào vùng đồi lại càng cực nhọc hơn.

2.3.2. Vấn nguyên nhân của đói nghèo là do đâu ?

Theo báo cáo ngày 31/11/1995 của UNDP, UNFPA và UNICEF thì nạn đói nghèo chủ yếu do 5 nguyên nhân:

- Sự cách bức về địa lý, xã hội, tri thức.
- Sự rủi ro quá cao (mất mùa, bệnh tật, sinh con ngoài ý muốn).
- Không đủ các nguồn lực sản xuất, thiếu lao động có tay nghề, thiếu đất đai hoặc vốn).
- Thiếu khả năng duy trì bền vững (chủ yếu do rừng bị thu hẹp).
- Thiếu sự tham gia thích đáng vào việc hoạch định và thực hiện các nỗ lực của Chính phủ nhằm xoá đói giảm nghèo.

Liên hệ tình hình nước ta và các tỉnh Bắc Trung Bộ chúng tôi cho rằng cái nghèo của đồng bào ở đây nói riêng và của cả nước nói chung còn bắt nguồn từ các cuộc chiến tranh xâm lược của nước ngoài. Gần ngàn năm đất nước chúng ta bị phong kiến Trung Quốc tấn công rồi hơn 100 năm bị đế quốc Pháp rồi Mỹ xâm lược, chiến tranh liên miên. Chúng ta không có điều kiện để xây dựng và phát triển kinh tế. Chỉ từ năm 1975 trở lại chúng ta mới có thì giờ để lo kinh tế. Thế nhưng xuất phát điểm của chúng ta quá thấp, bắt đầu từ một nền kinh tế kém phát triển, sản xuất lạc hậu lại bị chiến tranh tàn phá, và ở vào thời kỳ lịch sử mà tình hình quốc tế phức tạp, khó khăn, mọi quan hệ kinh tế đều phải sòng phẳng, có vay có trả, hết nguồn viện trợ không hoàn lại như trong chiến tranh. Cái khó khăn đó tác động đến cả dân tộc và cũng là một trong những nguyên nhân mà nước ta hiện vẫn còn nhiều người đói nghèo. Đó là nguyên nhân lịch sử. Thế nhưng sau gần 30 năm hết chiến tranh mà gần 30% đồng bào vùng gò đồi và vùng cát Bắc Trung Bộ vẫn nghèo có thể do tác động của 3 nhóm nguyên nhân chính sau đây:

- Nhóm nguyên nhân do tự bản thân người nghèo: Thiếu kinh nghiệm, thiếu kiến thức làm ăn, thiếu vốn hoặc không có vốn, neo đơn, thiếu sức lao động, đông con, rủi ro hoạn nạn hoặc rượu chè, số đề, nghiện hút ...).
- Nhóm nguyên nhân do môi trường bị tàn phá, rừng bị chặt trụi, thời tiết khí hậu khắc nghiệt, thiên tai bão lụt, hạn hán, đất đai cằn cỗi, thiếu nước không canh tác được, mất mùa thường xuyên, làm mà không có thu hoạch.
- Chưa có các giải pháp đồng bộ và bước đi thích hợp trong phát triển kinh tế vùng cát và vùng gò đồi Bắc Trung Bộ.

Cái đói nghèo ở Bắc Trung Bộ là cái đói nghèo triền miên từ ngàn đời nay, là cái đói nghèo thực sự cả nghĩa đen lẫn nghĩa bóng: Đói ăn, đói nước, đói vốn, đói kỹ thuật, đói cách thức làm ăn và đói cả thị trường.

Đảng và Nhà nước ta, nhân dân Bắc Trung Bộ nói chung và vùng cát, vùng gò đồi nói riêng quyết tâm xoá đói giảm nghèo và tiến lên làm giàu. Mục tiêu của chương trình xoá đói giảm nghèo năm 1976-1998 là tập

trung sức lực xoá cho được 4% hộ đói nghèo triền miên gồm hơn 60 vạn hộ của các vùng trọng điểm, trong đó có gần 193.000 hộ của các tỉnh Bắc Trung Bộ.

Làm thế nào để xoá đói giảm nghèo? Không có cách nào khác là phải tìm mọi cách làm ăn mới để phát triển kinh tế.

4.2.4. Vấn đề dân số với phát triển bền vững

Từ khi xuất hiện, con người đã trải qua thời kì hoang sơ hàng triệu năm sống phụ thuộc vào thiên nhiên, sống nhờ thiên nhiên rồi phát triển đến thời kì văn minh như hiện nay. Trước công nguyên khoảng 8000 năm, trên trái đất chỉ có chừng 8-10 triệu người thì sự ra đời thêm nhiều người là sự may mắn lớn, là hạnh phúc của nhân loại. Thế nhưng giờ đây, khi mà trái đất không thể nào nở to ra được, đất không thể sinh đẻ thêm, khả năng cung cấp và chịu đựng các hệ sinh thái cũng đã đến giới hạn. Theo tính toán của các nhà sinh học thì sinh khối tất cả cơ thể sống trên trái đất ước tính $2,423 \times 10^{12}$ tấn, sinh khối do thực vật tạo ra hàng năm trên toàn hành tinh khoảng 83 tỷ tấn chất hữu cơ. Tài nguyên sinh vật của chúng ta chỉ có thể, vốn cố định của nhân loại chỉ có thể. Nhưng dân số trên trái đất hiện đến 5,7 tỷ người và sẽ là 8,5 tỷ vào năm 2020. Dân số Việt Nam vào đầu công nguyên, thời Hai Bà Trưng là 1 triệu người, vào thời Quang Trung (thế kỷ 18) là 4 triệu người, thời Tự Đức là 7,1 triệu người, năm 1882 khoảng 8 triệu người, năm 1976 (sau khi thống nhất đất nước) là 49,1 triệu người, đến nay khoảng 76 triệu người. Chỉ từ năm 1882 đến nay dân số nước ta đã tăng lên hơn 9 lần. Trời "sinh voi" nhưng trời lại không thể sinh thêm được cò. Đó là một thực tế. Vì vậy giờ đây việc sinh đẻ thêm quá nhiều người không còn là may mắn và hạnh phúc của nhân loại mà là cản trở lớn cho quá trình phát triển của loài người nói chung và từng dân tộc nói riêng.

Xuất phát từ hiện cảnh đó, việc đảm bảo ổn định dân số là một trong những nhân tố cực kỳ quan trọng cho sự phát triển kinh tế - xã hội bền vững nhằm đảm bảo và nâng cao chất lượng cuộc sống của cộng đồng và mọi thành viên trong xã hội một cách liên tục cho thế hệ hiện nay và các thế hệ mai sau.

Ở đây cần nhận rõ mối quan hệ biện chứng hết sức chặt chẽ giữa dân số và phát triển bền vững. Mỗi bước tiến của lĩnh vực này là tạo điều kiện thuận lợi, làm tiền đề và là động lực cho lĩnh vực kia và ngược lại. Thực tế đã chỉ ra rằng, dù vấn đề ổn định dân số có được giải quyết tốt, nhưng nếu kinh tế xã hội vẫn còn thấp kém, không phát triển thì cũng không

thể nâng cao được chất lượng cuộc sống cho mọi người. Mặt khác nếu kinh tế phát triển, tăng trưởng cao, tạo ra được nhiều của cải vật chất hơn, nhưng tỷ lệ tăng dân số quá cao thì thu nhập bình quân theo đầu người cũng không tăng lên được, đời sống vẫn không được cải thiện. Và nếu như ổn định được dân số tăng trưởng được kinh tế nhưng môi trường vẫn bị tàn phá thì kinh tế cũng trở nên bấp bênh bởi vì những điều kiện, những yếu tố vật chất và năng lượng cho phát triển kinh tế bị cạn kiệt dần, điều kiện sinh sống bị nhiễu loạn, bệnh tật ngày càng tăng, xã hội sẽ đi vào ngõ cụt.

Xuất phát từ phân tích đó, Hội nghị quốc tế về dân số và phát triển (CPD) tại Cai-Rô năm 1994 đã cho rằng: Dân số, đói nghèo, hình mẫu sản xuất và tiêu dùng, môi trường sinh thái là những vấn đề liên quan chặt chẽ đến mức không thể có vấn đề nào trong đó có thể giải quyết riêng rẽ được. Tài nguyên và môi trường là cơ sở cho sự phát triển, là yếu tố gắn liền muôn thuở của con người. Nếu con người biết sử dụng hợp lý các nguồn tài nguyên, các yếu tố môi trường có tính "địa lợi" thì kinh tế sẽ được tăng trưởng mạnh mẽ, phát triển sẽ được vững bền. Cũng như vậy, nếu qui mô dân số ổn định, phân bố dân cư hợp lý, đời sống của người dân được đảm bảo và ngày được nâng cao thì đó là điều kiện thuận lợi cơ bản cho sự bảo vệ môi trường và giữ cân bằng sinh thái.

Trong thực tế có những nơi, những lúc, con người tàn phá thiên nhiên một cách bất buộc, mặc dầu họ vẫn biết đó là tai hoạ về sau. Bởi vì dân số thì quá đông, mà cái ăn cái mặc lại thiếu hoặc không có, buộc đồng bào một số nơi phải phá rừng, trồng lương thực để nuôi sống họ. Tai hoạ của phá rừng họ hiểu, họ biết, nhưng họ không thể ngồi chết đói để rừng được tồn tại. Vì vậy nếu dân số tăng nhanh, kinh tế kém phát triển thì người ta phải tàn phá thiên nhiên để mưu cầu sự sống trước mắt. Đó là điều tất yếu.

Tất cả những điều trên nói lên tầm quan trọng cực kỳ của vấn đề điều chỉnh tốc độ tăng dân số. Nếu nơi nào đó trên trái đất mà lạm phát dân số vượt quá khả năng cung cấp thì mọi kế hoạch mọi ý đồ bảo vệ môi trường và phát triển bền vững sẽ không thực hiện được.

4.3. Những thành công và tồn tại của các mô hình phát triển kinh tế nông lâm nghiệp đã có trên vùng gò đồi BTB

Từ những năm 1985 đến nay đã có rất nhiều đề tài, đề án và các chương trình nghiên cứu, triển khai liên quan đến phát triển kinh tế xã hội (KT - XH) và bảo vệ môi trường ở 6 tỉnh Bắc Trung Bộ. Nói chung các chương trình, đề tài nghiên cứu theo hướng điều tra cơ bản và các dự án phát triển thì không xây dựng mô hình. Đa số các đề tài, đề án nghiên cứu theo

hướng tìm luận cứ khoa học và các giải pháp cho các vấn đề nêu trên thì có xây dựng mô hình chứng minh. Các mô hình được xây dựng dưới các tiêu đề khác nhau, nhưng đều tập trung chủ yếu vào hai hướng là: Kinh tế sinh thái hoặc sinh thái kinh tế. Tùy theo điều kiện tự nhiên, KT - XH mà xác định mục tiêu nào đứng trước, mục tiêu nào đứng sau, nhưng cả hai mục tiêu KT - XH và môi trường luôn gắn kết nhau. Đó là nét nổi bật trong các mô hình được xây dựng từ năm 1990 đến nay. Điều đó chứng tỏ tư duy phát triển kinh tế đã có bước chuyển căn bản về chất, nó khẳng định không thể tách rời việc phát triển KT - XH ra khỏi việc bảo vệ môi trường.

4.3.1. Các mô hình theo hướng sinh thái - kinh tế

Ở những nơi mà đất đã bị thoái hoá nghiêm trọng, các cây có giá trị kinh tế khó có thể phát triển được thì vấn đề trước tiên là phải tiến hành cải tạo đất, tạo ra môi trường thuận lợi cho chúng, sau đó mới tiến hành trồng trọt. Đó là cách làm hợp qui luật. Nếu đất quá xấu, chưa qua cải tạo mà trồng ngay các cây kinh tế có giá trị thì chắc chắn không thành công, không những không mang lại lợi ích kinh tế mà còn làm cho môi trường tiếp tục suy thoái. Sau đây là một số mô hình theo hướng này.

- Mô hình trồng cây bộ Đậu để cải tạo đất vùng đồi Cát Hải cách Tây Thành phố Huế 10 km, do Trường ĐHKH Tự nhiên Huế thực hiện (1985 -1995).
- Mô hình tự nhiên KT - XH khu Sán Lán, huyện Bồ Trạch, tỉnh Quảng Bình do Viện Địa lý thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam thực hiện (1993-1995).
- Mô hình cải tạo đất vườn ở Tây Đông Hà do Sở KHCN và MT tỉnh Quảng Trị phối hợp với đề tài KT 04-13 thực hiện (1993-1995).
- Mô hình cải tạo đất đồi bằng trồng Trầu và Dứa sọt tại Bồ Trạch, Quảng Bình do trung tâm vùng đồi Bình Trị Thiên phối hợp với Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật thực hiện (1991-1993).
- Mô hình làng lâm nghiệp xã hội trên vùng cát thôn Vĩnh Hoà, Triệu Vân, Triệu Phong, Quảng Trị do Viện Kinh tế Sinh thái phối hợp huyện Triệu Phong xây dựng (1995-2000).
- Mô hình trồng phi lao trên cát di động tại Quảng Bình do GS. Lâm Công Định chủ trì trước năm 1985.
- Mô hình cải tạo vùng cát ở thôn 9 xã Trung Giang do Sở KHCN và MT Quảng Trị chủ trì (1997-1999).
- Mô hình chống cát chảy lấp sông Bến Ngự do Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật thực hiện (1999-2000).

- Mô hình cải tạo vùng cát di động ở xã Gio Thành, Gio Linh, Quảng Trị do Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật thực hiện (2001-2003).

4.3.2. Các mô hình theo hướng kinh tế sinh thái

Ở những vùng đồi mà đất chưa bị thoái hoá nghiêm trọng (đồi nhóm I và nhóm II), các cây trồng có giá trị kinh tế có thể phát triển được, thì không cần qua khâu cải tạo đất mà có thể bắt tay ngay vào việc thử nghiệm, trồng các cây có giá trị kinh tế thích hợp với điều kiện sinh thái để có thể tạo ra các sản phẩm góp phần cải thiện đời sống của đồng bào, đồng thời phải tiến hành các biện pháp bảo vệ môi trường, chống xói mòn, rửa trôi đất. Các loại mô hình theo hướng này thì mục tiêu kinh tế đứng trước. Dưới đây là một số mô hình theo hướng đó:

- Mô hình vườn nhà của ông Nguyễn Viết Tư ở xã Thượng Quảng, Nam Đông (Thừa Thiên Huế). Mô hình này do gia đình tự xây dựng dưới sự giúp đỡ của Hội làm vườn tỉnh.
- Mô hình canh tác trên đất dốc tại xã A Ngọ, xã Hồng Trung thuộc huyện A Lưới do Đại học Nông nghiệp Huế thực hiện (1993-1995).
- Mô hình đưa dân vùng đồng bằng lên xây dựng vùng kinh tế mới ở vùng đồi Tây Triệu Phong (Quảng Trị) do huyện Triệu Phong thực hiện.
- Mô hình “ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật, xây dựng mô hình kinh tế nông lâm nghiệp vùng đồi nghèo khó huyện Triệu Phong do UBND huyện Triệu Phong thực hiện (1997-1999).
- Mô hình làng kinh tế mới ở vùng đồi Kiên Phước xã Triệu ái, Triệu Phong (Quảng Trị) do tổ chức phi chính phủ Naui tài trợ, Sở KHCN và MT tỉnh cùng Phòng Nông nghiệp huyện Triệu Phong thực hiện (2001-2003).
- Mô hình kinh tế nông lâm nghiệp (làng sinh thái) trên gò đồi xã Gio An, Gio Linh (Quảng Trị) do Sở KHCN và MT tỉnh phối hợp với Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật thực hiện (1997-2000).
- Mô hình trang trại nhỏ của gia đình ông Nguyễn Luyện ở thôn An Hướng, Gio An, Gio Linh (Quảng Trị).
- Mô hình nuôi tôm ở hạ lưu sông Bến Hải do nhân dân tự vay vốn xây dựng với sự giúp đỡ kỹ thuật của Sở Thủy sản Quảng Trị.
- Mô hình trang trại sản xuất dầu Tràm ở Tây Đồng Hới do Công ty Dược liệu Quảng Bình phối hợp Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật thực hiện (1993-1997).
- Mô hình kinh tế - sinh thái nông lâm nghiệp ở Bang Thanh Sơn, Tây Nam huyện Lệ Thủy (Quảng Bình) do Sở KHCN và MT Quảng Bình cùng UBND huyện Lệ Thủy thực hiện (1997-1999).

- Mô hình vườn đồi tại vùng kinh tế mới Tây Đồng Hới do Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật thực hiện (1993-1998).
 - Mô hình kinh tế - sinh thái Tây Đồng Hới do Sở KHCN và MT Quảng Bình thực hiện (1997-1999).
 - Mô hình chuyển đổi cơ cấu cây trồng vật nuôi ở xã Kỳ Phương, Kỳ Anh (Hà Tĩnh) do Sở KHCN và MT Hà Tĩnh thực hiện (1997-1999).
 - Mô hình vườn rừng ở Bàn ổi, xã Chi Khê, huyện Con Cuông do Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật cùng Khoa Sinh Đại học Vinh thực hiện (1993-1997).
 - Mô hình nông lâm kết hợp tại vùng gò đồi xã Giang Sơn, huyện Đô Lương (Nghệ An) do Sở KHCN và MT tỉnh Nghệ An và UBND huyện Đô Lương thực hiện (1997-1999).
 - Mô hình kinh tế nông lâm kết hợp ở vùng gò đồi xã Cẩm Chân, huyện Cẩm Thủy (Thanh Hoá) do Sở KHCN và MT Thanh Hoá thực hiện.
- Hiện nay có nhiều mô hình tương tự ở các tỉnh Bắc Trung Bộ, nhưng do chưa khảo sát kỹ nên chúng tôi không nêu ở đây.

Từ việc phân tích đánh giá các mô hình đã có chúng tôi rút ra những kết luận về thành công và tồn tại của các mô hình như sau:

4.3.3. Những thành công của các mô hình đã xây dựng

- Đây là những mô hình sinh thái kinh tế hay kinh tế sinh thái đều nhấn mạnh mối quan hệ ràng buộc giữa kinh tế và môi trường. Muốn phát triển kinh tế nông lâm nghiệp thì phải cải tạo môi trường sinh thái, tạo điều kiện thuận lợi cho cây trồng phát triển thì hoạt động kinh tế mới có hiệu quả. Đồng thời trong quá trình khai thác tiềm năng tự nhiên để phát triển kinh tế phải quan tâm đúng mức để bảo vệ môi trường, không làm cạn kiệt nguồn tài nguyên, áp dụng các biện pháp phục hồi tiềm năng thiên nhiên. Chỉ có như thế thì sự phát triển mới bền vững và có hiệu quả lâu dài.
- Tuy còn nhiều hạn chế và còn ở mức độ thấp, nhưng các mô hình đã hướng tới việc tạo ra hàng hoá để trao đổi. Việc đảm bảo an toàn lương thực trên vùng gò đồi không có nghĩa là bắt vùng này phải tạo ra lương thực mà bằng thể mạnh của mình, vùng đồi phải tạo ra hàng hoá là cây lương thực về vùng đồi.
- Ở các mức độ khác nhau, các mô hình đều đã thể hiện tính cấp thiết của việc chuyển đổi cơ cấu cây trồng cho thích hợp với điều kiện sinh thái để đem lại hiệu quả kinh tế, phải luồn lách theo thời vụ, né tránh thời tiết khắc nghiệt.
- Các mô hình đóng góp phần khẳng định khả năng đúng vững với điều kiện thời tiết của một số cây kinh tế. Các giai đoạn tiếp theo chỉ tiếp

tục bổ sung chứ không cần mày mò thử nghiệm mà có thể yên tâm phát triển rộng khi có vốn đầu tư và có thị trường tiêu thụ sản phẩm.

- Các mô hình đã khẳng định được một số phương thức canh tác thích hợp trên vùng gò đồi thể nào cho thích hợp.
- Các mô hình trên cũng giúp ta khẳng định rằng, muốn tiến lên làm giàu trong nông lâm nghiệp trên vùng gò đồi thì không thể sản xuất quảng canh, tự cung tự cấp mà phải áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật, thâm canh tăng năng suất, phải tạo ra hàng hoá để trao đổi. Muốn như vậy thì phải có sản xuất tập trung một số loại sản phẩm của từng vùng. Nếu sản xuất tản mạn thì khó tạo ra hàng hoá có khối lượng lớn và khó áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật để nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm và như vậy khó cạnh tranh được với thị trường.
- Muốn phát triển kinh tế vùng gò đồi Bình Trị Thiên thì phải có vốn đầu tư, phải áp dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật, phải tìm cho được thị trường tiêu thụ sản phẩm. Nếu thiếu một trong 3 yếu tố trên thì phát triển sẽ rất khó khăn.

4.3.4. Một số hạn chế của các mô hình đã xây dựng

- Các mô hình đã được xây dựng đều là mô hình thí nghiệm, thiếu mô hình triển khai, quy mô các mô hình còn bé chưa đủ dung lượng để tạo ra sự chuyển biến thực sự cho vùng.
- Sản phẩm do các mô hình tạo ra còn tản mạn, thiếu tập trung và chưa có tính hàng hoá cao.
- Các mô hình tập trung giải quyết các vấn đề kỹ thuật về cây trồng con nuôi, về nâng cao hiệu quả kinh tế, về bảo vệ môi trường. Vấn đề xã hội tuy có đề cập đến nhưng chưa thể hiện rõ trong các mô hình.
- Kinh phí đầu tư cho xây dựng mô hình quá ít, vì vậy nhiều hạng mục hay một số bước tiến hành bị cắt xén không thực hiện, làm cho mô hình được tạo ra không hoàn chỉnh, hạn chế độ tin cậy của các kết luận.
- Một số nơi hiểu không đúng khái niệm mô hình phát triển với địa điểm hay trạm thực nghiệm, đã đưa ra một số cây trồng, con nuôi chưa qua thử nghiệm vào mô hình, làm cho mô hình thất bại vì chất lượng kém hoặc không phát triển được.
- Việc lựa chọn người tham gia thực hiện mô hình có nơi chưa chuẩn xác. Họ thiếu nhiệt tình, không có ý đồ làm ăn lớn, thiếu cả kỹ thuật, kiến thức và năng lực sản xuất, tài chính không có (vì quá nghèo), ý lại vào nhà nước. Do đó, khi không có hoặc ít kinh phí từ bên ngoài hỗ trợ, thì mô hình không phát triển được.

4.4. Giới thiệu một số mô hình có triển vọng

4.4.1. Mô hình trồng cây bộ Đậu để cải tạo đất vùng đồi Cát Hải do Trường ĐH Khoa học Huế thực hiện (1985-1995)

Cát Hải là vùng đồi phía Tây cách Huế khoảng 10 km, có độ cao trung bình 50 m so với mặt biển, độ dốc 5-10°. Đây là vùng đồi đã bị tàn phá nặng nề. Đất trở lên nghèo kiệt, độ pH: 4,1; P_2O_5 chỉ có 0,023%; K_2O chỉ còn 0,27%; độ mùn tổng số : 0,94%; nitơ tổng số: 0,039%. Để sử dụng vùng này cho trồng trọt, trước hết phải cải tạo lại đất bằng cách trồng một số cây như: Keo hoa vàng, Keo mỡ, Thông và trồng xen một số loài Bạch đàn. Sau 10 năm các cây trồng đã khép tán, đất đã được cải thiện, độ màu mỡ trong đất tăng lên rõ rệt.

- * Độ ẩm tăng từ 12% lên 17,5%.
- * pH từ 4,1 lên 4,3.
- * Mùn từ 0,94 lên 2,91%.
- * Nitơ tổng số từ 0,039 lên 0,059%.
- * P_2O_5 từ 0,023 lên 0,03%.
- * K_2O từ 0,27 lên 0,41%.

Sau khi đất đã được cải tạo, từng bước đưa các cây có giá trị kinh tế vào trồng như Tiêu, Chè, Bưởi, Hồng Xiêm. Các loại cây này sẽ thay thế dần các loại cây ban đầu và giữ lại các loài cây theo tỷ lệ phù hợp với yêu cầu sinh thái. Các cây có giá trị kinh tế đưa vào trồng ở đây sinh trưởng tốt. Tuy nhiên, đang ở giai đoạn kiến thiết cơ bản nên chưa có thể tính ngay được hiệu quả kinh tế, nhưng hiệu quả môi trường của mô hình thì khá rõ.

4.4.2. Mô hình phát triển KT - XH ở vùng gò đồi thôn Kiên Phước xã Triệu Ái, huyện Triệu Phong, Quảng Trị (sơ đồ 3)

Đây là vùng tiêu biểu cho vùng gò đồi rộng lớn trên 16.000 ha của huyện Triệu Phong. Thôn Kiên Phước trước đây ở lòng hồ Ái Tử, nhưng do kế hoạch xây dựng đập và hồ mới, nhưng để thực hiện kế hoạch xây dựng đập và cải tạo hồ, dân ở đây được chuyển lên vùng đồi để xây dựng làng kinh tế mới. Việc chuyển dân lên vùng gò đồi được thực hiện từ năm 1999, hiện tại có 35 hộ, mỗi hộ được cấp 1-1,5 ha đất đồi. Huyện đã làm được trục đường chính, xây dựng được 1 trạm y tế và trường cấp I. Đa số dân được xây dựng được nhà kiên cố. Tuy nhiên, vốn sống ở gần hồ, trồng lúa nước, khi chuyển lên vùng đồi họ đang gặp khó khăn trong phương thức canh tác, người dân đang mày mò tìm cách làm ăn và phát triển trên vùng đất mới này. Hiện nay, ở đây vẫn chưa có dự án giúp người dân phát triển kinh tế. Vì vậy, chúng tôi cho rằng việc xây dựng dự

án, xây dựng mô hình phát triển KT - XH ở vùng gò đồi này là rất cần thiết, có tính khả thi. Xây dựng được mô hình thành công, sẽ là điểm sáng cho sự phát triển của toàn vùng rộng lớn này của tỉnh Quảng Trị.

Thôn Kiên Phước ở tọa độ địa lý sau:

- $16^{\circ}45'151''$ vĩ độ Bắc
- $107^{\circ}07'670''$ kinh độ Đông
- Ở độ cao 43 m và độ dốc 8-12⁰.
- Đất ở đây thuộc nhóm feralit nâu vàng, nâu đỏ trên đá phiến sét và biến chất (Fs).
- Độ sâu phẫu diện đất 0-30 cm, có đặc tính như sau: Đất có màu nâu đỏ, khô, lớp cỏ trên mặt dày 0-2 cm, thành phần cơ giới hạt mịn, dễ bóp vỡ, nhiều rễ cây cỏ, chuyển lớp rở theo màu sắc: pHKCl: 4,09; mùn: 1,01%; N: 0,075%; P₂O₅: 0,09%; K₂O: 0,56%.
- Lượng VSV trong đất như sau: Vi khuẩn $2,0.10^7$; nấm mốc: $4,0.10^5$; xạ khuẩn: $2,7.10^5$, VSV phân giải lân: $8,8.10^3$; VSV phân giải cellulose: $2,2.10^3$; VSV sinh màng nhầy: $3,4.10^3$ (số liệu trên ở OTC QT.08 lấy tháng 5/2001 do Phòng Thổ nhưỡng - Viện Địa lý và Phòng Vi sinh vật - Viện CNSH).

Từ dẫn liệu trên cho thấy đất ở đây khô và chua, nhưng lượng mùn còn khá, độ dày lớp mặt tương đối lớn, có thể cải tạo trồng cây ăn quả (Xoài lai, Hồng xiêm, Dứa, Nhãn), cây công nghiệp (Cao su, Hồ tiêu, Chè, Sô), cây nông sản (Khoai, Sắn, Đỗ, Lạc, Vừng, Ớt), cây lâm nghiệp, ở vùng chân đồi có thể trồng ít lúa nước hoặc đào ao nuôi trồng thủy sản và giữ nước tưới cây.

Căn cứ vào điều kiện địa hình, tính chất đất, khí hậu và khả năng thích nghi của các loại cây trồng, chúng tôi đã cùng với huyện Triệu Phong (trực tiếp là Phòng Nông nghiệp) thiết kế xây dựng mô hình làng và từng hộ trong làng như sau:

- Ở đỉnh đồi và đường ranh giới cho các hộ trồng cây lâm nghiệp, trong giai đoạn đầu là trồng các loại keo, chúng có khả năng mọc nhanh để chắn gió, hạn chế nắng, nóng. Sau này sẽ thay thế các loại keo bằng các cây bản địa có giá trị như Sến, Gõ, Huỳnh, Hoàng linh.
- Trong mỗi ô lớn của từng hộ chia thành các ô nhỏ để trồng cây ăn quả như: Xoài, Hồng xiêm, Dứa, Nhãn; cây nông nghiệp ngắn ngày như Đỗ, Lạc, khoai, Sắn, Vừng và trồng các cây công nghiệp dài ngày như Hồ tiêu, Cao su.
- Nhà ở bố trí gần chân đồi, gần trục đường chính của làng. Bên cạnh nhà là giếng nước, các chuồng trại cách nhà 30-50m.
- Dưới chân đồi đào các ao hay hồ để nuôi trồng thủy sản và giữ nước tưới cho cây.

Kết quả thực hiện: Do không có kinh phí nên chúng tôi mới chỉ cùng địa phương thiết kế mô hình và hỗ trợ kinh phí để trồng các cây lâm nghiệp ở vành đai lớn cho năm đầu tiên 20.000 cây. Huyện hỗ trợ kinh phí xây dựng cơ bản như trường học, trạm xá, giếng nước, đường làng và trồng trụ tiêu.

4.4.3. Mô hình ở vùng cát di động huyện Gio Linh (sơ đồ 4)

Huyện Gio Linh có gần 11.000 ha đất cát thì có khoảng 4.500 ha cát di động, tập trung chủ yếu ở các đồi cao như đồi 31 ở Nhĩ Thượng xã Gio Mỹ (cao 31 m), đồi Ông Tây ở Nhĩ Hạ - Nhĩ Trung xã Gio Thành cao 24-28 m, ngoài ra còn có các dãy cát dọc theo biển (cách biển 100-150 m) từ thôn 6 xã Gio Hải chạy ra sát Cửa Tùng. Chúng tôi tập trung xây dựng mô hình chống cát bay, cát tràn lấp ở đồi Ông Tây nằm giáp ranh giữa 2 thôn Nhĩ Hạ - Nhĩ Trung, có tọa độ địa lý là:

- * 16°55'416'' vĩ độ Bắc
- * 107°08'087'' kinh độ Đông
- * Độ cao 24-28 m, độ dốc 3-5°, có nơi dốc 35°.

Đất ở đây thuộc đất cồn cát ven biển.

■ Tính chất đất theo toạ độ sáu phẫu diện như sau:

- 0-20cm: Màu trắng, cát thô, khô, rời rạc, hầu như không có độ kết dính, dễ di động khi có gió với tốc độ 5m/giây trở lên. pHKCl: 6,01; mùn: 0,02%; N: 0,02%; P₂O₅: 0,006%; K₂O: 0,095%.
- > 20 cm: Màu vàng nhạt, ẩm, cát thô, rời rạc, chuyển lớp từ từ theo màu sắc. pHKCl: 6,01; mùn: 0,07%; N: 0,01%; P₂O₅: 0,055%; K₂O: 0,03%.
- Động vật đất ở đây không tìm thấy, chỉ có nhông đất.
- VSV đất tuy không nhiều nhưng vẫn tồn tại, đặc biệt là VSV cố định đạm. Vi khuẩn: 9.10^5 ; nấm mốc: 6.10^3 ; xạ khuẩn: $1,8.10^4$; VSV phân giải lân: $6,9.10^3$; VSV cố định đạm: $1,5.10^2$; VSV sinh màng nhầy: $7,5.10^3$. (số liệu ở OTC QT.03 lấy tháng 5/2001 do Phòng Thổ nhưỡng - Viện Địa lý và Phòng VSV - Viện CNSH phân tích).

Từ dẫn liệu trên cho ta thấy đất ở đây cằn cỗi, dễ di động.

Bố trí xây dựng mô hình

Căn cứ vào tính chất dễ di động mà cát và 2 hướng gió tác động chính gây nên cát bay, cát tràn lấp là gió Đông Bắc và gió Tây Nam (gió Lào). Tác động mạnh nhất gây nhiều hậu quả xấu tại vùng này là gió Đông Bắc. Do đó chúng tôi chọn hướng đông Bắc để xây dựng mô hình hạn chế cát bay, cát tràn lấp. Bố trí mô hình:

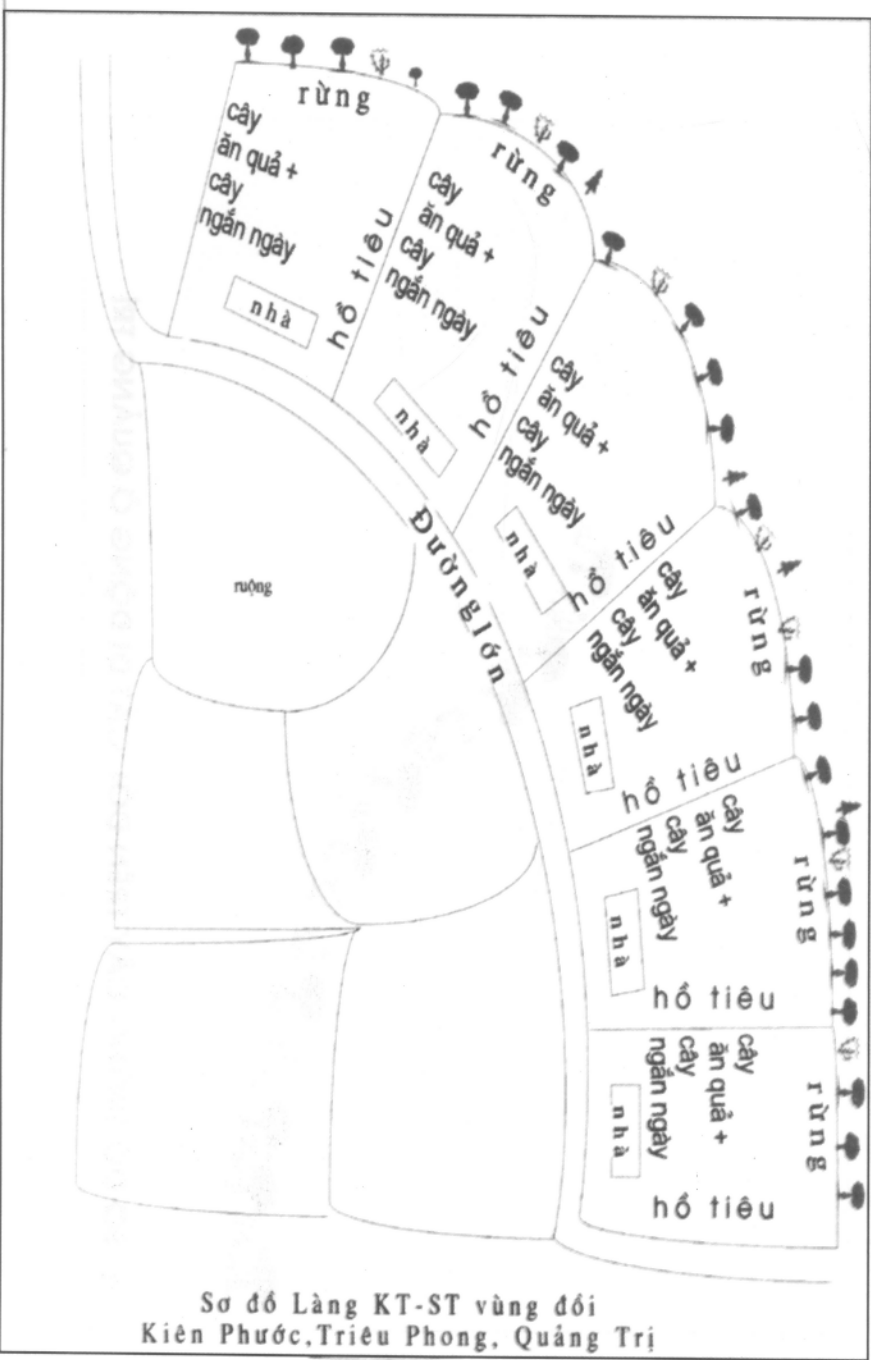
- Bắt đầu trồng cây từ chân đồi cát hướng Đông Bắc, tiến dần lên sườn đồi và đỉnh đồi.

- ❑ Ở sườn đồi cát thường bị xói mòn mạnh, nếu trồng cây mà không tạo các điểm tựa cố định đất cho cây thì sau khi trồng và nhất là vào mùa gió cây sẽ bị xói bốc cả bầu cây bay lên, cây chết. Do đó chúng tôi tạo điểm tựa cố định đất tạm thời bằng dứa dại. Dứa dại có rễ dài, sâu trong đất và thân ngầm có thể sống trong cát khô 6 tháng, lá dứa giữ đất cho cây mới trồng. Sau 1 năm cây trồng đã phát triển thì cây Dứa cũng có thể tàn lụi nhưng không ảnh hưởng đến sự sống và phát triển của cây trồng. Bằng cách đó chúng tôi đã trồng cây thành công ở đồi cát bay. 80-85% cây trồng trên cát di động sống và phát triển.
- ❑ Ở gần đỉnh đồi thì phải trồng nhiều Dứa dại để làm điểm tựa giữ đất cho cây phát triển.

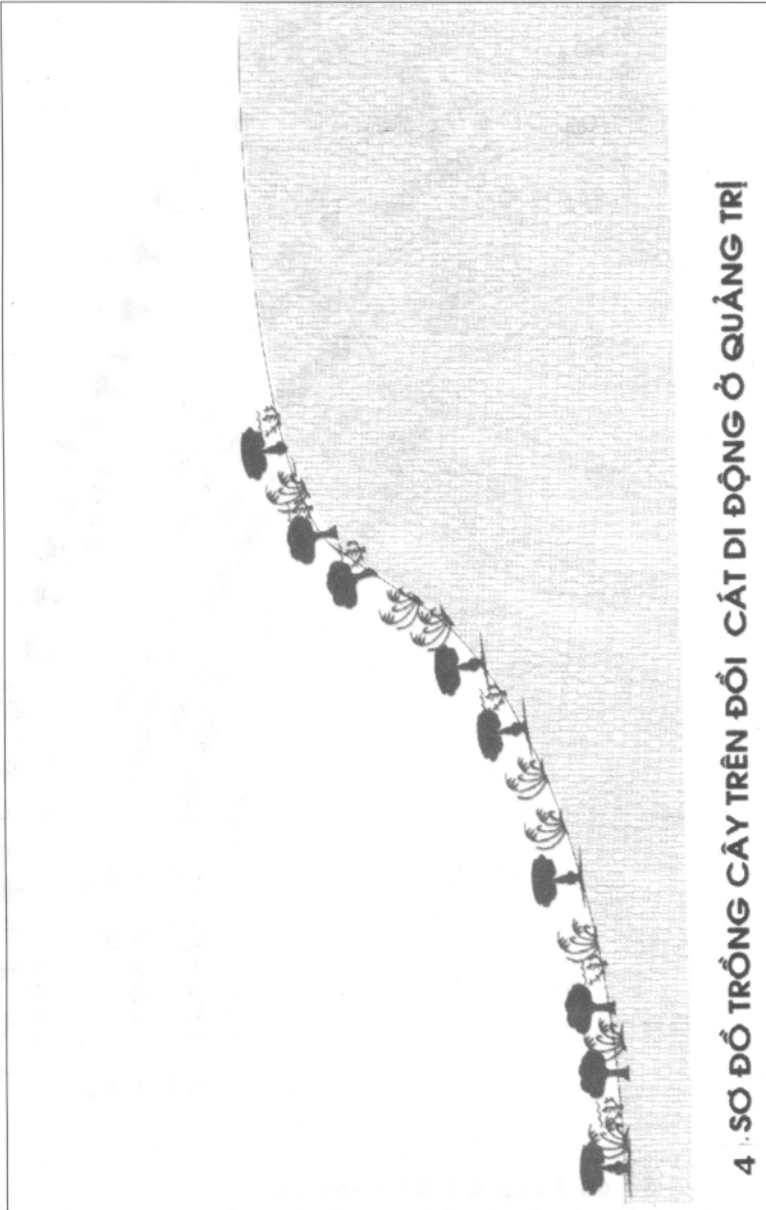
Với cách làm trên, sau 3 năm chúng tôi đã biến 1/2 đồi cát phía Đông Bắc thành thảm cây che phủ, hạn chế được cát bay và làm cố định được đất, đồi cát không còn di động như trước đây.

Loại cây lâm nghiệp chúng tôi lựa chọn trồng ở đây là Keo hoa vàng. Loại cây này có biên độ sinh thái rộng, có thể sống và phát triển được ở nhiều vùng khô hạn. Sau khi Keo đã phủ kín cả đồi cát và cao chừng 2-3 m, đất được cố định và được cải tạo sẽ đưa các cây gỗ bản địa vào trồng xen để cải tạo thành rừng hỗn loài, làm tăng tính bền vững của hệ sinh thái. Các loại cây gỗ bản địa có ở vùng này là Trâm bù gỗ (*Syzygium bractiatum*), Dẻ gai (*Castanopsis cerathacantha*, *C. armata*), Mù u (*Callophyllum inophyllum*), Muồng đen (*Albizia nigricans*), Bứa (*Garcinia sp.*).

Mô hình trồng cây trên cát di động bằng cách tạo điểm tựa ban đầu cho cây ở đây đã có kết quả tốt rõ rệt. Sau 3 năm gần 10 ha đồi cát bay đã được phủ bởi thảm cây gỗ.



Sơ đồ 3



Bên cạnh mô hình trên chúng tôi đã xây dựng thêm một số mô hình chống cát bay và cát tràn lấp ở Lại An - Tân Minh, mô hình trồng cây trên đê cát để tạo sự bền vững cho đê.

Năm 2000 Sở Thủy lợi Quảng Trị đã xây dựng con đê cát để phân thủy dài 2,5 km từ thôn 7 xã Gio Hải, đồi 31 xã Gio Mỹ. Trên đê lúc đầu trồng cỏ lá, nhưng chỉ sau 3 tháng đến mùa gió Lào cỏ khô héo và chết hết, gió thổi cỏ bay sạch và đê cũng bị gió cuốn bớt dần. Để đảm bảo sự bền vững của đê, chống xói lở và gió bay, chúng tôi đã thiết kế trồng cây trên toàn bộ đê bao gồm (ảnh 10a, 10b), chân đê trồng 5 hàng cây Dừa dại để giữ cát dồn xuống dưới mái đê và mặt đê trồng Keo hoa vàng và Cò hương lau. Tại đây chúng tôi đã trồng 7.000 cây Dừa dại, 35.000 cây Keo hoa vàng và 150.000 cây Cò hương lau. Sau 1 năm kiểm tra lại cho thấy tỷ lệ sống của Keo hoa vàng và Dừa dại 80-90%. Hiện nay đê đã được che phủ bởi Keo và Dừa dại hạn chế được xói lở và cát bay làm hỏng đê, đê đang đứng vững, Trong khi ở những con đê cát tương tự không được xử lý trồng cây như trên đã bị san bằng do gió và nước cuốn trôi.

4.4.4. Mô hình làng kinh tế mới có ở gò đồi hoang hoá xã Gio An huyện Gio Linh, Quảng Trị (sơ đồ 5)

Mô hình này đại diện cho vùng đồi đất đỏ bazan. Đất đỏ bazan ở tỉnh Quảng Trị có 14.000 ha tập trung ở các huyện Vĩnh Linh, Gio Linh, Cam Lộ. Đây là loại đất tốt cho nhiều loại cây công nghiệp như Cao su, Chè, Cà phê, Hồ tiêu. Cách đây 100 năm vùng này bao phủ chủ yếu bởi rừng tự nhiên gồm nhiều loại gỗ quý như Lim trắng, Huỷnh, Trường, nhưng do khai thác quá mức mang tính triệt phá và do chiến tranh tàn phá ác liệt, nên đến 1970 thì toàn bộ rừng ở đây đã bị tiêu hủy, thay thế nó là các môi trường trở nên khô nóng gay gắt. Sau chiến tranh, người dân ở đây phải vật lộn khó nhọc với nắng mưa để thu gom bom đạn của địch còn lại để tiến hành sản xuất, xây dựng cuộc sống. Nông trường cao su đã xuất hiện từ những năm 80 đã góp phần phủ xanh đất trồng đồi trọc bằng cây công nghiệp. Tuy nhiên vẫn còn nhiều diện tích rộng lớn đang còn ..., hoang hoá, trong lúc đó ở làng cũ người dân không có đất sản xuất, đời sống càng khó khăn. Trước tình hình đó, chính quyền địa phương chủ trương thành lập làng mới ở vùng đồi hoang hoá Gio An với mục đích giảm dân ở làng cũ và cải tạo môi trường, xây dựng làng kinh tế mới. Dân được chuyển lên đây vào năm 1997. Lúc đầu đời sống người dân vô cùng khó khăn, họ thiếu đủ mọi thứ, cả 32 hộ dân lên đây chỉ có nhà tạm bằng tranh tre nứa lá, không có nước, không có điện, đường đi lại khó khăn, lại không có vốn để sản xuất và cũng chưa tìm được bước đi thích hợp trong phát triển kinh tế, nên nhiều gia đình trở nên chán nản, họ muốn về làng cũ. Để tháo gỡ khó khăn, địa phương cùng sở KHCN và MT tỉnh Quảng

Trị và Viện ST và TNSV thuộc Trung tâm KHTN và CNQG đã đi xin dự án. Năm 1998 Bộ KH-CN và MT đã cấp kinh phí cho thực hiện dự án. Sở KH-CN và MT tỉnh Quảng Trị là cơ quan chủ trì, Viện ST và TNSV là cơ quan chịu trách nhiệm về khoa học công nghệ. Chúng tôi đặt tên là mô hình làng kinh tế - sinh thái vùng đồi. Địa điểm xây dựng mô hình ở tọa độ địa lý:

- $16^{\circ}43'150''$ vĩ độ bắc
- $107^{\circ}65'552''$ kinh độ đông
- ở độ cao 40m
- Độ dốc $8-12^{\circ}$

Đất vùng này thuộc đất Feralit nâu đỏ phát triển trên đá bazan trung tính. Phân diện đất ở các độ sâu như sau:

- 0-30cm: Màu nâu đỏ, hơi khô, hơi chặt, cấu trúc viên... có đường kính 2-3mm, nhiều rễ cỏ, thịt trung bình, chuyển lớp từ từ theo màu sắc.
- 30-60cm: Màu nâu nhạt, khô, chặt, cấu trúc viên ..., đường kính 3-4mm, lẫn kết von nhỏ màu đỏ, ít rễ cỏ, chuyển lớp rõ theo độ chặt, ở các đỉnh đồi tầng bazan có độ dày 7-8m, dưới độ sâu 8m gặp đá tufaceous đường kính 20-30cm chưa phong hoá.
- Động vật đất như giun đất, bọ nhảy tương đối nhiều. ở đây đã gặp 10 loài giun đất, phong phú nhất về số lượng là loài Pont. Corethrurus.
- Vi sinh vật đất ở đây khá phong phú: Vi khuẩn: 9.10^6 ; nấm mốc: $1.5.10^5$; xạ khuẩn: $2.4.10^6$; VSV phân giải xenlulosa: $2.2.10^2$; đáng chú ý là VSV cố định đạm: $6.8.10^5$ và VSV sinh màng nhầy: $4.0.10^2$.

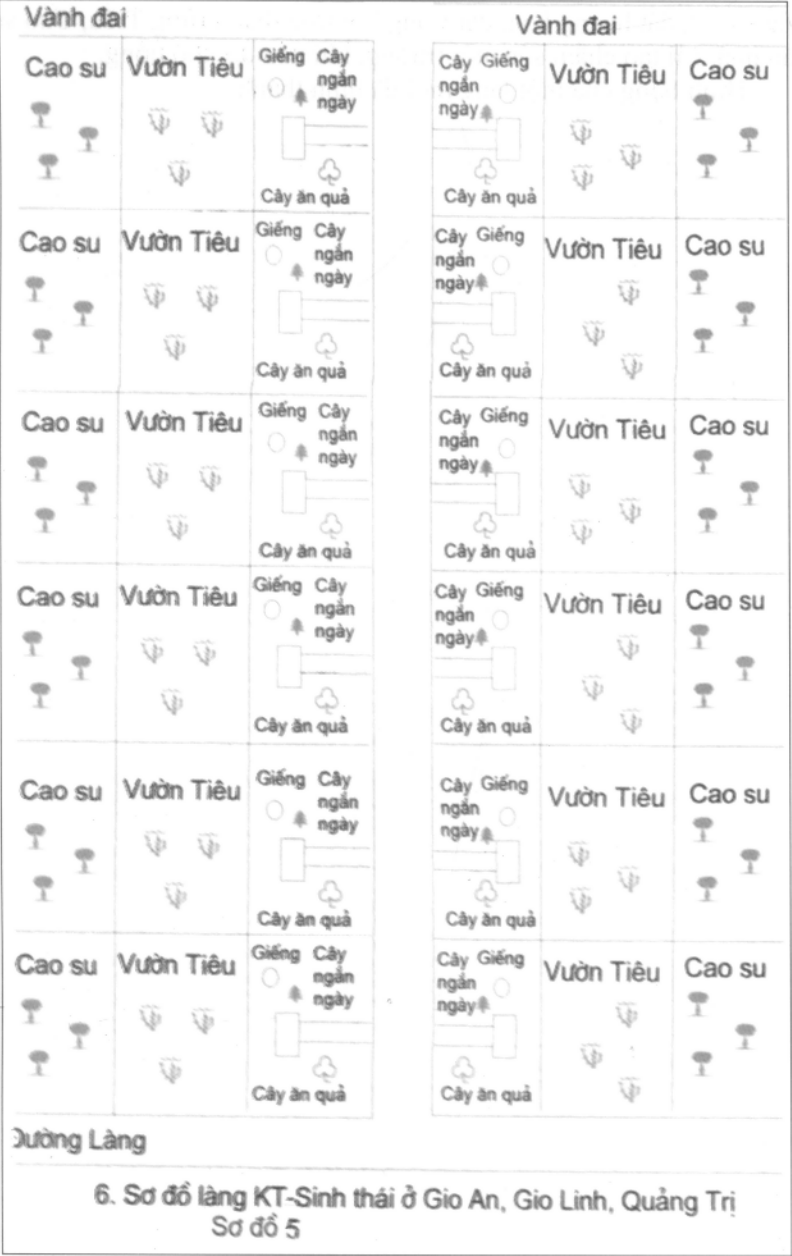
Với điều kiện địa hình và đất như vậy chúng tôi phối hợp với huyện và xã để thiết kế mô hình, tập huấn kỹ thuật về cây trồng, vật nuôi và phương thức canh tác trên đất đồi. Mô hình được thiết kế như sau:

- Tất cả các hộ gia đình được bố trí nhà hướng ra trục đường chính của làng và cách đường cái 10-20m, bên cạnh nhà ở có giếng nước. Hai bên nhà và phía trước được trồng cây ăn quả và các cây ngăn ngày, chuồng trại cách nhà ít nhất 10m.
- Phía sau nhà là vườn Tiêu, tiếp theo Tiêu là vườn Cao su.
- Sau khi thiết kế xong, dự án đã cấp kinh phí cho mỗi gia đình trồng 200 trụ tiêu, 100 cây ăn quả, cây giống để trồng cây ngăn ngày như Đổ, Lạc, Lúa nương, máy bơm nước. Cây ăn quả chủ yếu là Xoài lai và Hồng xiêm. Riêng Cao su, Tiêu, Điều thì người dân vay vốn ngân hàng, mỗi gia đình trồng 1-3 ha Cao su.
- *Kết quả sau 2 năm xây dựng mô hình là:*

- Dự án đã giúp 32 gia đình ở làng kinh tế mới ổn định được cuộc sống, họ yên tâm và phần lớn ở lại xây dựng làng kinh tế mới chứ không muốn bỏ về như trước đây.

Đã biến vùng đất hoang hoá, đất trống đồi trọc thành rừng Tiêu, Cao su và cây ăn quả, cải tạo chăm sóc môi trường, khí hậu đỡ khô nóng.

Hình bóng của một làng mới đã hình thành.



* Tuy đang ở giai đoạn kiến thiết cơ bản, nhưng cuộc sống của người dân đã được cải thiện, đa số các gia đình đã xây dựng được nhà ngói vững chắc. Người dân đã phần khởi tin tưởng và khẳng định rằng: với đà này họ có thể tự sống được từ thu nhập các cây trồng trong vườn và từ đây họ có điều kiện để tăng thu nhập và tích lũy trong những năm tiếp theo khi Tiêu, Cao su và cây ăn quả bước vào thời kỳ thu hoạch chính thức. Chỉ tính sơ bộ thu nhập của mỗi gia đình trong làng kinh tế sinh thái sau giai đoạn kiến thiết cơ bản sẽ như sau:

-200 trụ Tiêu, mỗi trụ thu được 2 kg Tiêu khô, mỗi kg Tiêu khô hiện nay ở Gio An là 24.000^d. Vậy số tiền thu được từ Tiêu là $24.000 \times 200 \times 2 = 9.600.000^d$. Giá Tiêu hiện tại là rất rẻ. Nếu giá Tiêu là 80.000^d hay 100.000^d như năm 1999, thì số tiền sẽ là: 32-40 triệu.

-1,5-2 ha Cao su, trung bình mỗi ha vào giai đoạn thu hoạch là 1,5 tấn nhựa khô, giá mỗi tấn nhựa là 3,5 triệu. 1,5 ha sẽ có khoảng 8-9 triệu đồng.

- 100 cây ăn quả mỗi năm khoảng 2 triệu
- Tổng số thu nhập 3 loại cây trồng trên vào khoảng 20-30 triệu.
- Tổng thu nhập Đỗ, Lạc, các cây ngắn ngày và chăn nuôi khoảng 3,5-4 triệu.

Như vậy trong mỗi năm từng gia đình thu trước 23,5-35 triệu đồng. Với mức thu nhập đó của đồng bào làng kinh tế mới là thuộc loại trung bình khá và sau một thời gian sẽ vượt lên khá.

Nếu tất cả vùng đồi đất đỏ bazan đang hoang hoá của Quảng Trị được tiến hành sản xuất theo mô hình trên, thì sau 5-7 năm sẽ biến thành vùng kinh tế có hiệu quả, môi trường sinh thái được cải thiện, đảm bảo cho sự phát triển bền vững.

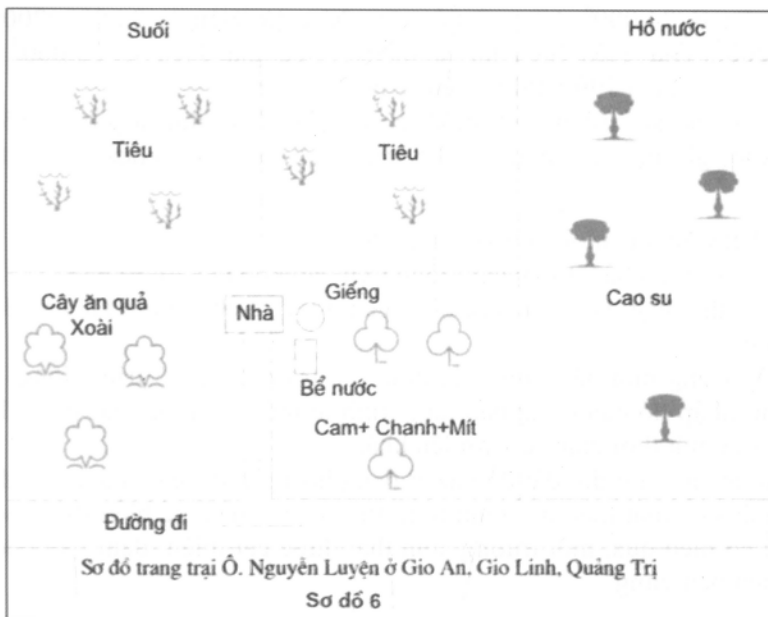
4.4.5. Mô hình trang trại nhỏ của gia đình Ông Nguyễn Luyện ở thôn An Hường, xã Gio An, Gio Linh, Quảng Trị) (sơ đồ 6)

Địa điểm xây dựng trang trại của Ông Luyện chỉ cách làng kinh tế - sinh thái vừa trình bày ở trên về phía bắc 300-500m. Do đó các đặc điểm về khí hậu, đất, thảm thực vật trước khi xây dựng trang trại giống với làng kinh tế-sinh thái.

Năm 1997 Ông Luyện được xã Gio An cấp 2 ha đất đồi hoang hoá để cải tạo trồng tiêu. Lực lượng lao động của gia đình chỉ có hai vợ chồng, Ông Luyện đã thuê thêm 7-10 lao động ở các nơi khác đến để khai hoang, làm đất, đào hố trồng trụ Tiêu. Ông đã trồng được 3000 trụ Tiêu. Tiếp theo đó ông mượn thêm đất để trồng 2 ha Cao su và 1 ha cây ăn quả các loại như Xoài lai, Chanh, Cam, Hồng xiêm, Mít.

Ông Luyện đã thiết kế trang trại như sau:

- Ở chân đồi phía đông bắc có con suối nhỏ, ông cải tạo thành hồ chứa nước để tưới.
- Nhà trại được xây dựng ở giữa khu đất được cấp cùng giếng nước và bể nước treo để tưới.
- Mặt sau nhà và 2 bên nhà là vườn Tiêu (2 ha)
- Mặt trước nhà trồng cây ăn quả như Xoài, Cam, Chanh, Mít (1 ha)
- Dãy phía đông ông trồng Cao su (2 ha)



Cho đến nay chỉ có Tiêu là vào giai đoạn thu hoạch. Cao su và các cây ăn quả đang ở giai đoạn kiến thiết cơ bản. Chỉ riêng tiêu trong năm 2003 đã thu hoạch 3 tấn tương đương 72 triệu đồng. Đây là mô hình trang trại nhỏ của 1 gia đình ít người lao động, nhưng đã thể hiện được tính hiệu quả về kinh tế và môi trường khá rõ nét. ở đây cũng thể hiện được khả năng tổ chức sản xuất rất khá của người dân. Ông Luyện đã sử dụng lao động, bố trí sản xuất và chi phí cho xây dựng cơ bản rất hợp lý, tiết kiệm. Trong vài năm tới khi Cao su, cây ăn quả đến kỳ thu hoạch thì gia đình ông sẽ có khoảng 150-200 triệu đồng/năm, nếu giá Tiêu trở lại 80.000 đ/kg như trước đây thì riêng thu nhập Tiêu đã vài trăm triệu. Mô hình này đã được nhiều đoàn tham quan học tập, rất được hoan nghênh.

4.4.6. Mô hình làng kinh tế mới ở xã Triệu Trạch, Triệu Phong, Quảng Trị (sơ đồ 7)

Mô hình do tổ chức phi chính phủ Na - Uy tài trợ và phối hợp sở KHCN và MT Quảng Trị thực hiện (sơ đồ 7).

Việc cải tạo sử dụng hợp lý vùng cát cố định và bán cố định đã có một số nghiên cứu xây dựng mô hình như mô hình làng cát ở Triệu Vân (Quảng Trị) ở Sen Bằng (Quảng Trị); mô hình làng cát ở thôn An Mỹ (Gio Mỹ, Quảng Trị); mô hình cải tạo, sử dụng đất cát ở thôn 9, xã Trung Giang do Sở KHCN và MT Quảng Trị cùng Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật thực hiện; mô hình vùng cát ở Hải Lăng và một số mô hình nhỏ khác. Các mô hình trên đã đưa lại những kết quả bước đầu nhưng chưa bền vững. Phần lớn các mô hình bị suy thoái khi dự án rút đi, không còn kinh phí hỗ trợ.

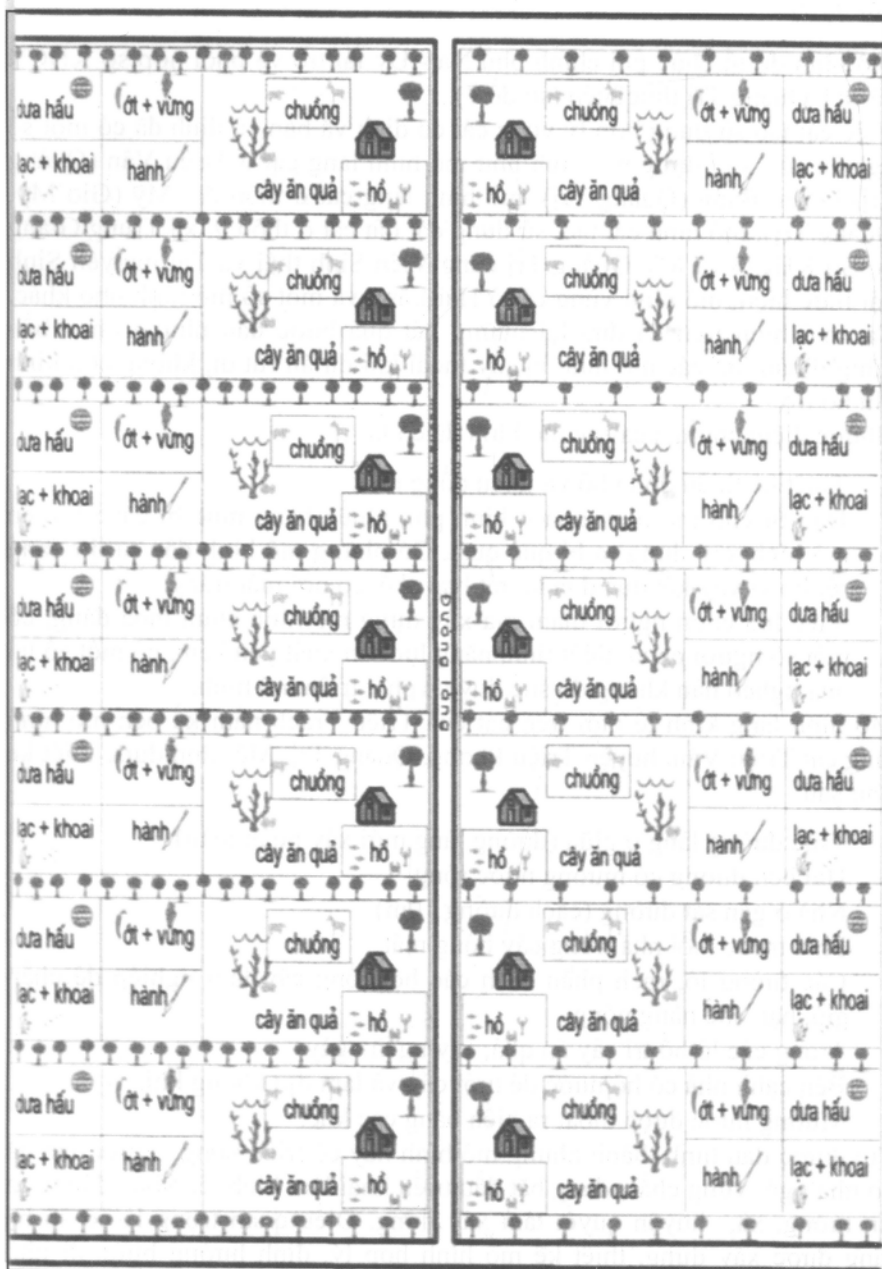
Nhược điểm chung của các mô hình đã có là:

- Thiết kế thiếu đồng bộ và thiếu đồng nhất
- Đầu tư cho mô hình quá ít kinh phí, nhiều hạng mục bị cắt xén nên mô hình xây dựng ra bị què quặt. Có những mô hình đầu tư dở dang rồi bỏ vì vậy kết quả đưa lại rất hạn chế, có nơi mất trắng.
- Việc lựa chọn người tham gia xây dựng mô hình chưa thỏa đáng, có một số người chưa nhiệt tình, năng lực sản xuất yếu kém, có một số lại quá nghèo nàn không đủ sức duy trì phát triển mô hình.

Mô hình làng kinh tế mới trên cát của Triệu Trạch nằm kề bên mô hình làng cát Triệu Vân, huyện Triệu Phong, Quảng Trị. Mô hình được thiết kế như sau:

- Trục đường làng ở giữa (đường làng mới xây hoàn toàn)
- Hai bên đường có mương nước rộng
- Nhà ở gần sát đường (cách đường 10m).
- Phía trước mỗi nhà trồng cây bóng mát
- Các tường lô, rạch phân cách các hộ trồng cây lâm nghiệp để chắn gió, hạn chế nắng nóng.
- Trong các lô bố trí cây ăn quả, cây ngắn ngày.
- Bên cạnh nhà có hồ nước để tưới cây và làm dịu không khí.
- Mương nước được thoát ra biển bằng các khe.

Tuy bước đầu hình thành nhưng mô hình này có triển vọng, người dân đã có nhà ngôi vững chắc, đang bắt đầu triển khai làm kinh tế. Nhân dân tỏ ra tin tưởng, xã, huyện quyết tâm xây dựng. Điều quan trọng là cơ sở hạ tầng được xây dựng, thiết kế mô hình hợp lý, định hướng bước đi phù hợp.



Quy hoạch xây dựng làng KT-ST ở vùng cát
xã Triệu Trạch, Triệu Phong, Quảng Trị

sơ đồ 7

4.4.7. Mô hình nuôi tôm ở hạ lưu sông Bến Hải (sơ đồ 8)

ở Quảng Trị hiện nay đang đẩy lên phong trào nuôi tôm, đặc biệt là nuôi tôm trên cát. Sở KHCN và MT Tỉnh Quảng Trị đã xây dựng mô hình nuôi tôm trên cát ở xã Vĩnh Tú, huyện Vĩnh Linh. Mô hình rộng 0,5 ha, chi phí ban đầu cho mô hình này khoảng 250 triệu. Mô hình này đang phát triển tốt với thu vụ đầu khoảng 7-8 tạ. Với mức chi phí xây dựng cơ bản cao nên phải từ năm thứ 2 trở đi mới thu hồi được vốn và có lãi. Công ty Mỹ - Việt đang tiến hành xây dựng khu nuôi tôm công nghiệp ở vùng cát huyện Hải Lăng. Theo kế hoạch sẽ sử dụng 2.200 ha đất cát vào việc nuôi tôm. Hiện nay công trình chỉ mới triển khai khoảng 400 ha. Nếu công trình hoàn thành sẽ mở ra triển vọng lớn cho ngành nuôi trồng thủy sản Quảng Trị, giải quyết việc cho khoảng 7.000 lao động, đem lại nguồn thu nhập cao cho người dân. Tuy nhiên có hai vấn đề đặt ra cần được giải quyết là:

- Đất bị nhiễm mặn trong quá trình bơm nước biển vào để nuôi tôm sẽ giải quyết như thế nào?
- Nguồn nước ngọt pha trộn vào nước biển để đảm bảo độ PH thích hợp cho tôm sẽ là nguyên nhân gây nên nạn thiếu nước. Nếu lấy nước ngầm quá mức cũng gây nên sụt lún và các tai biến môi trường khác.

Mọi công việc đang mới bắt đầu, nên chưa có thể tính được tính hiệu quả về kinh tế - môi trường và tính bền vững của công trình này.

ở đây chúng tôi muốn giới thiệu mô hình nuôi tôm bán công nghiệp, tận dụng điều kiện thuận lợi của tự nhiên chứ không phá vỡ cân bằng sinh thái. Đó là mô hình nuôi tôm của đồng bào tự xây dựng như bên bờ sông Hiền Lương.

Sông Hiền Lương bắt nguồn từ vùng núi phía bắc Quảng Trị, tại khu vực Động Chu có độ cao 1257m. Khi xuống đồng bằng nó mang tên sông Bến Hải và đổ ra biển tại Cửa Tùng. Sông Bến Hải dài 65km, diện tích lưu vực là 809km². Các phụ lưu ở thượng nguồn là sông ... , sông Rào Thành. Phụ lưu ở đồng bằng là sông Cánh Hòm. Hướng sông chảy từ tây sang đông. Lưu lượng trung bình năm là 43m³/s, lưu lượng thấp nhất vào tháng 4 và cao nhất vào tháng 9.

Đoạn sông Bến Hải từ thôn Huỳnh Hạ (Vĩnh Linh) đến Xuân Hoà (Gio Linh) có chiều dài khoảng 3km, là vùng có độ PH vào thời kỳ tháng 4-7 là 7-8,5 rất thích hợp cho việc nuôi tôm. Vì vậy hai năm qua người dân ở đây đã cải tạo ruộng nước dọc hai bên bờ sông thành hồ nuôi tôm. Mỗi hồ có diện tích trung bình 1.000m².

Tất cả các hồ đều có cống thoát nước ra sông và dẫn vào hồ, mỗi hồ được trang bị một dàn trộn nước thông khí. ở những nơi đáy hồ cao hơn mặt nước sông thì nước dẫn vào hồ phải bơm từ sông, khí thải từ hồ ra chỉ mở cống thoát là được (đa số ở Xuân Hoà thuộc hồ loại này). Nếu đáy hồ thấp

hơn mực nước sông thì quá trình sẽ là ngược lại (đa số ở Vĩnh Thành phía bắc sông Bến Hải).

Kết quả ban đầu của việc chuyển đổi cơ cấu sản xuất ở đây đã có hiệu quả rõ rệt. Ở ven sông nếu trồng lúa thì thời vụ bắp bệnh, lại bị nhiễm mặn nên năng suất thấp, năng suất chỉ đạt 2-3 tấn/ha/năm tương đương 3-5 triệu đồng. Khi cải tạo ruộng lúa ven sông để nuôi tôm thì thu hoạch đạt 200-350 triệu đồng/ha. Vì vậy người dân ở đây đang hăng hái cải tạo ruộng lúa ven sông để nuôi tôm. Số lượng các hồ nuôi tôm vùng này hiện nay khoảng 350 hồ tương đương 35 ha. Với mức độ nuôi như hiện nay là có hiệu quả cao. Tuy nhiên nếu mở rộng diện tích nuôi tôm quá mức, vượt quá 40 ha, tương đương 400 hồ thì sẽ xuất hiện nhiều yếu tố bất lợi, hạn chế năng suất, hiệu quả và có thể thất bại, bởi vì:



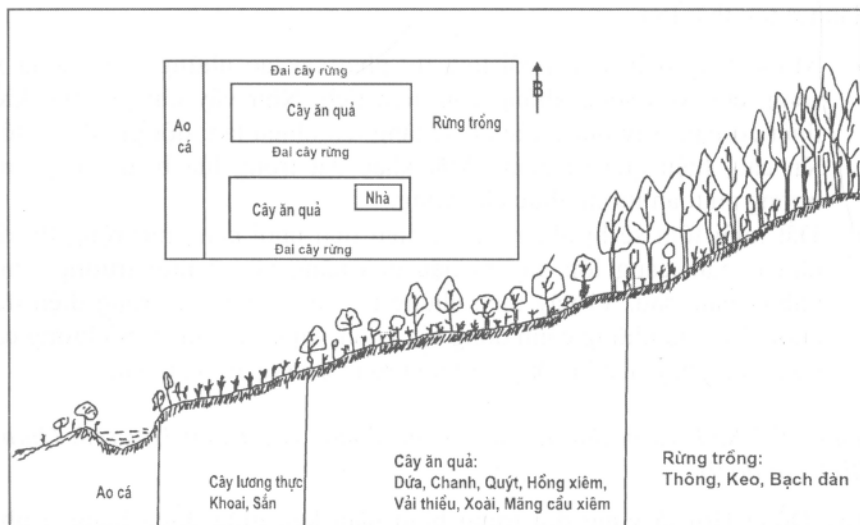
Lưu lượng trung bình của sông Bến Hải là $43\text{m}^3/\text{s}$, vào tháng 4-7 thì lưu lượng khoảng $20\text{m}^3/\text{s}$ hoặc thấp hơn. Ở đây thuộc chế độ bán nhật triều. Lượng nước ở đoạn sông này không đủ cung cấp cùng một lúc cho 400 hồ. Mặt khác vào mùa nuôi tôm dòng chảy chậm, tất cả nước thải từ hồ ra chưa kịp chảy ra biển thì bị thủy triều đẩy trở lại nơi nó thoát ra, và chính nước này lại được bơm vào hồ, gây ô nhiễm, tôm sẽ bị bệnh chết. Hiện tượng này đã bắt đầu xuất hiện ở Xuân Hoà tháng 7/2003. Nếu nước bị ô nhiễm, ta dùng hóa chất xử lý ở các hồ thì không đảm bảo chất lượng tôm, nồng độ một số chất hoá học trong tôm tăng lên, không xuất khẩu được dẫn tới tổn thất lớn.

- Muốn tăng diện tích nuôi tôm thì phải cải tạo những cánh đồng xa sông, chứ ven sông không còn diện tích. Như vậy chi phí cho kiến thiết cơ bản, xây dựng các hồ sẽ tăng lên nhiều lần, đội giá thành tôm lên cao, hiệu quả sẽ giảm. Mặt khác đất trồng lúa bị thu hẹp, ảnh hưởng an toàn lương thực cho vùng.
- Đất nuôi tôm sẽ bị nhiễm mặn, diện tích nuôi càng mở rộng thì đất nhiễm mặn càng lớn gây ra hậu quả nặng nề về môi trường trong những năm sau. Vì vậy theo chúng tôi không nên mở rộng diện tích nuôi tôm vào những cánh đồng lúa không bị nhiễm mặn. Số lượng các hồ ở vùng này nên khoảng 350 hồ tương đương 30 ha là vừa.

4.4.8. Mô hình vườn đồi tại vùng kinh tế mới Tây Đồng Hới tỉnh Quảng Bình (sơ đồ 9)

Tây Đồng Hới là vùng đồi trung bình nằm kẹp giữa đồng bằng ở phía Đông và chân núi thấp của Trường Sơn Đông ở phía Tây, có tọa độ địa lý $17^{\circ}35'$ vĩ độ Bắc và $166^{\circ}3'$ kinh độ Đông, độ cao trung bình từ 60-100m, độ dốc từ $5-15^{\circ}$. Vùng này gồm nhiều dãy đồi lượn sóng tạo thành các hợp thủy thung và khe suối nhỏ. Nước ngầm ở đây tương đối nông (giếng đào 5-7m đã có nước). Đây là vùng thuộc khí hậu nhiệt đới gió mùa: mùa đông lạnh do ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc, mùa hè nóng bức và khô do tác động hiệu ứng "Phơn" gió mùa Tây Nam (gió Lào). Nhiệt độ trung bình năm là $24,6^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ trung bình thấp là $16,1^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ trung bình cao là $28,3^{\circ}\text{C}$. Lượng mưa trung bình năm 2.152mm, nhưng mưa phân bố không đồng đều, thường tập trung vào tháng 9-11, tháng 4-7 rất ít mưa. Lượng bốc hơi khá cao (kể cả qua thảm thực vật) dao động là 1.100-1250mm/ năm chiếm 1/2 lượng nước mưa cả năm. Điều đáng chú ý là bốc hơi mạnh xảy ra vào tháng 5-7 (140-160 mm/ tháng), trong khi đó lượng mưa của các tháng này chỉ đạt $< 100\text{mm}/\text{tháng}$, và cũng chính những tháng này, cũng là tháng tác động mạnh mẽ của gió Tây Nam khô nóng, gây nên thiếu ẩm nghiêm trọng. Đất ở đây thuộc nhóm feralit vàng đỏ, tầng đất mặt còn dày ($> 30\text{ cm}$), cấu tượng nhẹ, độ pH từ 4,1-5; mùn tổng số 1,25%; Nitơ tổng số 0,12%; P_2O_5 là 0,06% K_2O là 0,45%. Khi đến độ

sâu 100cm đã có tích tụ đá ong. Với tình trạng đất trên, các chủng vi sinh vật có khả năng phân giải phot pho khó tan có hoạt tính phân giải thấp. Ở đây có các chủng vi sinh vật có khả năng cố định đạm, nhưng cũng có khả năng sinh axit nên làm cho đất chua. Nhóm vi sinh vật có vai trò quan trọng cho việc làm tăng độ phì của đất, cải tạo độ mùn, tăng kết cấu đất là *Azobacter* thì chưa thấy trong các mẫu nghiên cứu. Có lẽ do đất chua nên cản trở sự tồn tại của loại vi sinh vật này.



Sơ đồ 9: MÔ HÌNH VƯỜN ĐỐI TÂY ĐỒNG HỚI

Vùng Tây Đồng Hới cách đây gần 100 năm được bao phủ bởi rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới, có thành phần gồm các loài cây có giá trị như Gụ (*Sindora siamensis*), Lim (*Erythrophloeum fordii*), Huỳnh (*Tarrietia javanica*), Táu (*Vatica odorata*), Gõ (*Sindora tonkinensis*), Re vàng (*Machilus odoratissima*).

Do quá trình chặt phá triệt để và lâu dài nên tại vùng này không còn tồn tại các loài cây rừng đã có trước đó. Nó được thay thế bởi các thảm cỏ thấp, thảm cây bụi chịu hạn và một số rừng trồng Thông, Keo, Bạch đàn. Thảm thực vật tự nhiên ở đây thống trị bởi Sim, Mua, Sắn, Thầu tấu, Thành ngạnh, Chòi mòi, Tràm, Chổi, Chà là đồi, Chạc chiu, Muối và các loại cỏ như Cỏ tranh, Cỏ gà, Cỏ chỉ, Cỏ lông, Cỏ sâu róm, Cỏ chít, Cỏ lá mía. Đây là vùng đất trống đồi núi trọc nhóm II.

Để giải quyết việc giãn dân ở thị xã Đồng Hới, từ năm 1992 tỉnh Quảng Bình đã chủ trương vận động dân ở thị xã lên vùng gò đồi phía

Tây để sinh sống, xây dựng vùng kinh tế mới. Đó là chủ trương đúng để đảm bảo cho sự phát triển lâu bền. Nhưng làm gì và làm như thế nào trên vùng gò đồi nghèo kiệt này thì vẫn chưa có giải pháp thoả đáng. Để góp phần tìm các giải pháp cho phủ xanh đất trồng đồi núi trọc và tìm lối ra cho vùng kinh tế mới này, chúng tôi lựa chọn 2 khu đồi ở xã Lý Ninh để xây dựng mô hình. Khu đồi thứ nhất do gia đình ông Đặng Văn Phương quản lý và khu đồi thứ 2 do ông Nguyễn Văn Vung và 3 gia đình khác quản lý.

Do điều kiện địa hình gần tương tự nên thiết kế mô hình ở cả 2 nơi đều theo công thức RVCA.

- Đỉnh đồi và các vành đất đai xung quanh trồng cây lâm nghiệp để chắn gió và che nắng. Các cây lâm nghiệp ở đây được trồng là Thông, Keo, Bạch đàn trồng xen.
- Sườn đồi trồng cây ăn quả theo đường đồng mức, gồm các loại: Dứa, Chanh, Quýt, Táo, Hồng xiêm, Vải thiều, Nhãn, Xoài, Na, Mãng cầu xiêm.
- Chân đồi trồng rau và đào ao nuôi cá.
- Nhà ở vị trí giữa sườn đồi và chân đồi, nơi hơi bằng phẳng. ở đây có chuồng chăn nuôi lợn, gà vừa lấy sản phẩm, vừa lấy phân hữu cơ cung cấp cho cây trồng.

Về phương thức canh tác trên đất đồi áp dụng 2 cách sau:

- Trồng cây theo cách đồ bộ lên đồi.
- Trồng cây theo cách truyền thống.

Trồng cây theo cách đồ bộ là: Được thực hiện trên các trảng cây bụi như Sim, Mua, Tràm, Chổi, Thành ngạnh, Thầu tấu, Sầm. Không chặt đốt và dọn sạch rồi cày cuốc trồng cây mà để nguyên rồi thiết kế theo loại cây định trồng. Sau đó đào hố rộng khoảng 1m (độ sâu tùy loại cây) cho rác và phân bón xuống hố, ủ một thời gian cho hoại rồi trồng. ở những nơi đất tốt, gần nhà và đất hơi bằng phẳng thì làm luống trồng cây lương thực, thực phẩm để phục vụ cuộc sống hiện tại. Khi cây ăn quả đã tốt thì phá dần các cây bụi và cò hoa dại xung quanh, tia dặm thêm các cây trồng khác. Phương thức canh tác này tốn ít công sức và kinh phí ban đầu cho việc xử lý thực bì, xử lý đất, nhưng vẫn đảm bảo được yêu cầu giữ độ ẩm cho đất, không làm đảo lộn lớp phủ thực vật, chống được xói mòn rửa trôi đất.

Trồng cây theo phương thức truyền thống ở nơi đất hoang: Thông thường khi đến khai hoang vùng đất mới, người ta thường phải chặt cây, dọn cỏ, cày xới và thiết kế các lô và trồng cây theo mục đích đặt ra. Ở những nơi đất dốc phải làm đất theo bờ bậc thang để chống xói mòn. Cách làm này mất nhiều công sức và kinh phí để xử lý thực bì, xử lý đất, cày cuốc trước khi trồng cây. Chính những tác động cơ học ban đầu như dọn

sạch thực bì, cây cuốc là những tác nhân đầu tiên gây nên khô đất, gây xói mòn rửa trôi trong mùa mưa khi mà cây trồng chưa kịp phủ đất. Cách làm này cũng không tận dụng được các cây đã có để từ gốc cây trồng trong mùa khô nóng.

Kết quả bước đầu của mô hình.

a. Về kinh tế.

- * Tuy chỉ có 1 ha, nhưng gia đình ông Đặng Văn Phương thu hoạch hàng năm từ 15-20 triệu đồng (cả chăn nuôi và trồng trọt).
- * Ông đã biến vùng đồi trọc, đất hoang hoá bị xói mòn rửa trôi nặng trên đó chỉ có các cây hoang dại như Sim, Mua, Tràm, Chổi, Thành ngạnh, Thầu tấu, Chạc chiu thành vườn cây ăn quả, có giá trị kinh tế gồm nhiều loại cây như: Na 120 cây, Hồng xiêm 50 cây, Bưởi 10 cây, Mãng cầu xiêm 20 cây, Cam 30 cây, Quýt 170 cây, Roi 5 cây.

b. Về môi trường.

- Đã làm thay đổi hẳn cảnh quan vùng đồi, biến đồi trọc thành rừng và vườn cây ăn quả, làm tăng độ màu mỡ của đất, giảm bớt xói mòn đất. Sau 3 năm trồng trọt tính chất hoá học của đất thay đổi rõ rệt theo chiều hướng tích cực.
- pH từ 4,1 lên 5,1
- Mùn tổng số từ 1,25 % lên 2,14 %.
- Đạm tổng số từ 0,12% lên 0,24%.
- P_2O_5 từ 0,06% lên 0,07%.
- K_2O từ 0,45% lên 1,08 %.
- Đào được 2 hồ chứa nước để tưới cho cây trồng, nuôi cá, làm tăng độ ẩm của vùng.

Mô hình nhà ông Phương là loại mô hình tốt nhất của vùng Tây Đồng Hới, nhiều khách đến tham quan, rút kinh nghiệm. Ông Phương cũng được đi báo cáo nhiều lần. Trên cơ sở các mô hình ở Tây Đồng Hới và một số mô hình khác mà chúng tôi giới thiệu, Bộ KHCN & MT đã hướng ứng tiếp nhận để ứng dụng cho đề án "ứng dụng tiến bộ KHKT xây dựng mô hình phát triển kinh tế vùng gò đồi các tỉnh Bắc Trung Bộ" do Bộ chủ trì. Đồng thời Bộ mời làm chủ nhiệm một dự án về xây dựng mô hình tại huyện Gio Linh, Quảng Trị.

Nhược điểm của mô hình này là diện tích hẹp, lại trồng quá nhiều loại cây nên sản phẩm tạo ra còn manh mún, mang tính tự cung tự cấp nhiều hơn là tạo ra sản phẩm hàng hoá để trao đổi.

4.4.9. Mô hình vườn rừng tại Bản ổi, xã Chi Khê huyện Con Cuông, Nghệ An (sơ đồ 10)

Con Cuông là huyện miền núi nằm phía Tây Nam Nghệ An, có 12 xã và 1 thị trấn (trong đó có 9 xã thuộc vùng cao). Diện tích tự nhiên 166.263 ha, có độ cao 200-1.800 m so với mặt biển, tọa độ địa lý nằm ở $18^{\circ}46'-19^{\circ}21'$ vĩ độ Bắc và $104^{\circ}24'-104^{\circ}56'$ kinh độ Đông. Phía Đông và Đông Nam giáp huyện Anh Sơn, phía Tây và Tây Bắc giáp huyện Tương Dương, phía Tây Nam giáp Lào. Địa hình ở đây bị chia cắt thành 2 vùng hữu ngạn và tả ngạn Sông Lam, càng về phía Tây Bắc địa hình càng thấp dần. Đất ở vùng này chủ yếu là feralit vàng nâu. Khí hậu thuộc nhiệt đới gió mùa, nóng ẩm, chịu ảnh hưởng mạnh của gió Tây Nam (gió Lào) khô nóng và gió mùa Đông Bắc lạnh giá. Nhiệt độ trung bình năm là $23,6^{\circ}\text{C}$, cao nhất tuyệt đối là $42,2^{\circ}\text{C}$ và thấp nhất tuyệt đối là 2°C . Tháng nóng nhất là V - VII và tháng lạnh nhất là XII - I. Số giờ nóng ở đây khoảng 1.500-1.700 giờ/năm, bức xạ mặt trời $74,6 \text{ Kcal/ năm}$. Lượng mưa trung bình là 1.791 mm/ năm , lượng mưa cao nhất là 2.767 mm/ năm , thấp nhất là 1.118 mm/ năm . Con Cuông cũng là huyện còn nhiều rừng nguyên sinh nhất của tỉnh Nghệ An, đặc biệt là khu rừng Pù Mát 93.000 ha. Đó là loại rừng kín hỗn giao cây lá kim với cây lá rộng. ở đây có nhiều loại gỗ quý như Pơ Mu, Sa mộc, Kim giao, Hoàng đàn, Sến, Lát hoa, Lim xanh, Chò chỉ, Dổi,... Ngoài khu rừng Pù Mát, những nơi còn lại đã bị chặt phá, đốt nương làm rẫy, khai thác gỗ củi đến cạn kiệt. Tuy nhiên do thời gian tàn phá mới diễn ra trong vòng 40-50 năm trở lại đây, dân cư còn thưa thớt, đất đai còn tốt, nên khả năng tái sinh phục hồi rừng tự nhiên ở vùng này còn rất lớn.

Bản ổi cách thị trấn Con Cuông về phía Bắc khoảng 10km, ở độ cao 500-800 m, độ dốc từ $15-25^{\circ}$, là nơi không còn rừng nguyên sinh, chỉ có các trảng cây bụi và trảng cây bụi xen cây gỗ đang trong quá trình phục hồi lại rừng thứ sinh sau nương rẫy và khai thác kiệt. Bản này có 3 quả núi thấp bao quanh, dưới chân núi có các thung và khe núi, gần như có nước quanh năm (trừ một số năm đặc biệt). Chúng tôi chọn gia đình ông Phạm Năng Cường để xây dựng mô hình. Ông Cường được nhận 15 ha đất rừng để bảo vệ và sản xuất. 15 ha đất do ông Cường nhận gồm 2 nửa quả núi từ đỉnh xuống chân núi. Chúng tôi giúp ông Cường thiết kế mô hình sử dụng đất như sau (sơ đồ 10):

- Từ đỉnh núi xuống sườn núi khoảng 10 ha dùng để khoanh nuôi phục hồi rừng. ở đây chia thành 2 lô, mỗi lô 5 ha để áp dụng 2 mức độ tác động khác nhau: Mức độ tác động thấp (chỉ bảo vệ, chống cháy mà không thực hiện các giải pháp lâm sinh) và mức độ tác động cao (có thực hiện các giải pháp lâm sinh như phát luống, chặt dây leo bụi rậm chen ép cây tái sinh mục đích, tía bớt các cây tạp và những nơi quá

đầy, tra dặm cây mục đích,...). Các loại cây cần bảo vệ nuôi dưỡng ở đây gồm: Hoàng linh, Vối rừng, Re, Săng lẻ, Dền, Dẻ, Mết.

- Từ sườn núi xuống sát bờ suối khoảng 3 ha trồng cây ăn quả các loại như: Cam, Chanh, Vải thiều, Hồng xiêm, Nhãn, Na, Xoài lai.
- Ở chân núi trồng cây lương thực như Ngô, Rong riềng, Lạc; ở các thung trồng Lúa và đào ao nuôi cá.

Kết quả bước đầu của mô hình

a. Về kinh tế.

- Mặc dầu đang ở trong giai đoạn kiến thiết cơ bản, nhưng sau 3 năm xây dựng, gia đình ông Phạm Năng Cường đã có thu nhập hàng năm ở trạng trại khoảng 10 triệu đồng (gồm chăn nuôi và cây trồng), chưa kể 10 ha rừng được khoanh nuôi chưa tính thành tiền.
- Đã biến vùng đất hoang gồm những cây tạp, cây bụi thành vườn cây ăn quả gồm các cây có giá trị kinh tế như: Cam 200 cây, Chanh 50 cây, Hồng xiêm 30 cây, Xoài 35 cây, Vải thiều 35 cây, Na 50 cây và một số ít cây ăn quả khác được trồng thử. Vấn đề cần giải quyết cho vùng này là thị trường.
- Đã đào 3 ao nuôi cá, thu hoạch hàng năm trong các ao 3-4 triệu đồng.

b. Về môi trường.

- Đã phục hồi được 10 ha rừng (đang ở trạng thái rừng non) có độ che phủ 50-60%, gồm các cây bản địa như Hoàng Linh, Dền, Re, Dẻ, Săng lẻ. Dưới đây là số liệu khu khoanh nuôi đang phục hồi rừng tại Bản Ồi

Bảng 37. Số liệu thu được sau 5 năm khoanh nuôi tại Bản Ồi mà thành phần chủ yếu là Hoàng Linh

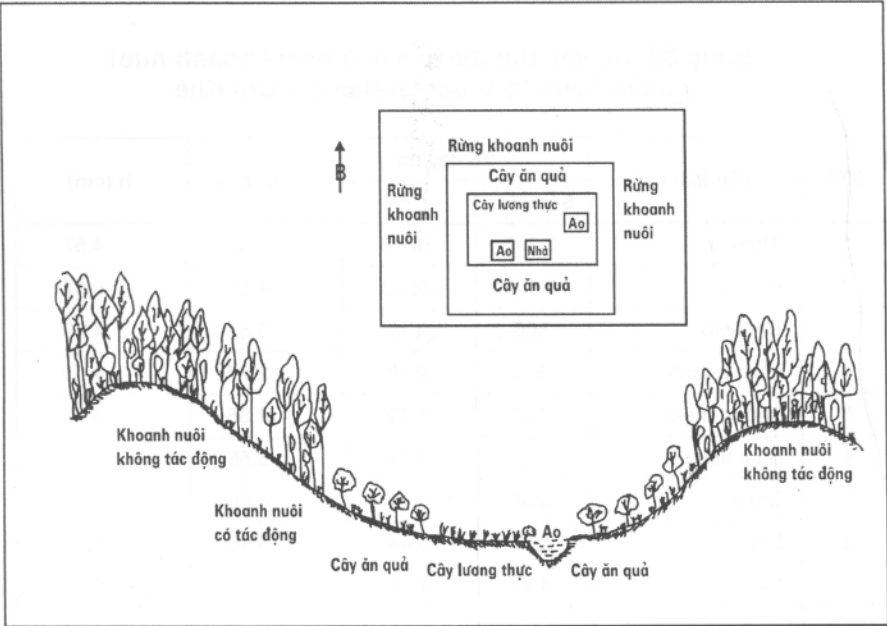
STT	Tên loài cây	Số cây/ha		d (cm)	h (cm)
		Số cây	%		
1	Hoàng linh	4.200	55,26	7,70	10,51
2	Dền	800	10,50	3,00	3,80
3	Re	700	9,20	3,53	4,55
4	Thối ba	400	5,20	3,32	3,90
5	Chòi mòi	400	5,20	2,52	3,62
6	Bưởi bung	300	3,90	3,20	4,60
7	Hương viên	200	2,60	1,05	1,40
8	Bùm búp	200	2,60	3,20	4,00
9	Lông mạy	100	1,30	3,00	3,90
10	Muối	100	1,30	6,30	9,20
11	Thùng mực	100	1,30	4,00	4,50
12	Thầu tầu	100	1,30	2,56	3,10
		7.600	100	$\overline{D} = 5,65$	$\overline{H} = 7,47$

Bảng 38. Số liệu thu được sau 5 năm khoanh nuôi có tác động kỹ thuật tại Bản Ồi - Chi Khê

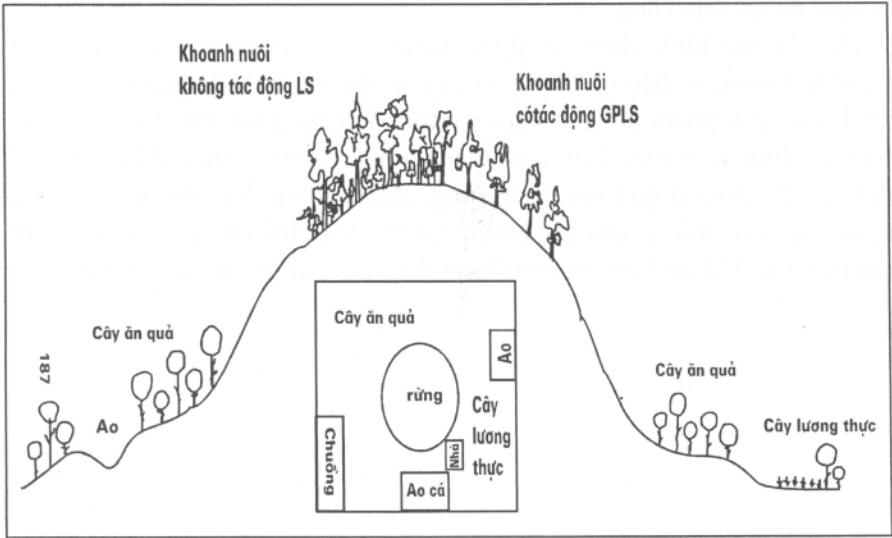
STT	Tên loài cây	Số cây/ha		d (cm)	h (cm)
		Số cây	%		
1	Thầu lấu	3.200	36,78	3,52	4,57
2	Re	2.500	28,73	4,50	6,67
3	Chòi mòi	800	9,19	3,82	4,96
4	Lành ngạnh	800	9,19	2,77	4,90
5	Thừng mực	400	4,59	4,85	6,79
6	Bùm bụp	300	3,44	5,56	7,28
7	Chẹo	300	3,44	4,56	6,12
8	Dền	300	3,44	3,80	5,32
9	Muối	100	1,44	6,20	8,06
		8.700		$\overline{D} = 3,74$	$\overline{H} = 5,94$

+ Đã xây được đập ngăn suối, đảm bảo nước cung cấp cho cây trồng và tăng độ ẩm của vùng.

Đây là mô hình rừng tốt được nhiều nơi đến tham quan rút kinh nghiệm. Những số liệu thu được ở các khu khoanh nuôi đã góp phần hoàn chỉnh bản quy phạm khoanh nuôi và phục hồi rừng do nhóm đề tài soạn thảo, đã được nhà nước ban hành tháng 4 năm 1999. Nhược điểm của mô hình là xây dựng ở quá sâu trong rừng, cách trở núi đồi, khe suối, không có đường giao thông, nên sản phẩm tạo ra phải chuyên chở xa bằng sức người, rất khó khăn, làm cho giá thành tăng cao khi đến được nơi bán.



Sơ đồ 10: mô hình vườn rừng tại bản ổi con công nghệ an



Sơ đồ 10: mô hình vườn rừng tại bản vi con công nghệ an

Tài liệu tham khảo

Tài liệu tiếng Việt

1. J. Ambler, *Kinh nghiệm nghiên cứu phát triển miền núi, một số nét khái quát từ Châu Á*, Hội thảo Sử dụng hợp lý TNTN và Bảo vệ môi trường vùng Bình Trị Thiên, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, 35-41.
2. Lê Văn Ân, *Thực trạng rừng tự nhiên ở Thừa Thiên Huế, hậu quả, nguyên nhân và các giải pháp nhằm bảo vệ, phục hồi và phát triển nguồn rừng*, Hội thảo Sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên và Bảo vệ môi trường vùng Bình Trị Thiên, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, pp. 94-97.
3. Ban chỉ đạo Kiểm kê rừng tự nhiên Trung Ương, *Báo cáo kết quả kiểm kê rừng tự nhiên và Đất trống đồi núi trọc*, Hà Nội, 1993.
4. Ban Khoa học kỹ thuật Quảng Trị, *Đất Quảng Trị*, 1991.
5. Bộ Lâm nghiệp, *Quy chế quản lý rừng sản xuất, rừng phòng hộ, rừng đặc dụng*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1978.
6. Bộ Lâm nghiệp, *Quy chế tạm thời về các giải pháp kỹ thuật lâm sinh áp dụng cho rừng sản xuất*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1988.
7. Bộ Lâm nghiệp, *Quy phạm các giải pháp lâm sinh áp dụng cho rừng sản xuất gỗ và tre nứa (QPN. 14-92)*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1993.
8. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, *Quy phạm khoanh nuôi phục hồi rừng*, NXB Nông nghiệp, 1999.
9. Đặng Văn Bào, *Đặc điểm địa mạo dải ven biển đồng bằng Huế - Quảng Ngãi*, Luận án PTS Địa lý - Địa chất, Hà Nội, 1996.
10. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, *Công trình hiệu chỉnh bản đồ địa chất Việt Nam tỉ lệ 1/200.000*, 1994.
11. Tôn Thất Chiêu, Đỗ Đình Thuận, *Đất Việt Nam*, NXB Nông nghiệp Hà Nội, 1996.
12. Lê Trọng Cúc, *Nghiên cứu nguyên lý Sinh thái nhân văn và Quản lý bền vững các hệ Sinh thái miền núi Việt Nam*, Hội thảo Sử dụng hợp lý TNTN và Bảo vệ môi trường vùng Bình Trị Thiên, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, pp. 21-34.

13. Lê Trọng Cúc, và Chu Hữu Quý, *Phát triển bền vững miền núi Việt Nam: 10 năm nhìn lại và những vấn đề đặt ra*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 2002.
14. V. Dejkin, *Nói chuyện về Sinh thái học* (Bùi Công Khánh dịch), NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1985.
15. Đặng Ngọc Dinh, Trần Đình Lý, và ctv, *Luận cứ Khoa học phát triển kinh tế - xã hội vùng gò đồi Bắc Trung Bộ*, NXB Chính trị Quốc gia, Hà Nội, 1999.
16. Trần Đình Đại, Đỗ Hữu Thư, và ctv, *Tóm tắt kết quả nghiên cứu biện pháp khoanh nuôi phục hồi rừng tại Sơn La*. Tuyển tập các công trình nghiên cứu Viện ST & TNSV (1986-1990).
17. Lâm Công Định, *Sinh khí hậu ứng dụng trong lâm nghiệp*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1993.
18. V. M. Friedlan, Đất và vô phong hoá nhiệt đới ẩm (thí dụ Bắc Việt Nam). Bản dịch tiếng Việt của Lê Thành Bá, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1973.
19. Phan Nguyên Hồng và Vũ Văn Dũng, *Sinh thái thực vật*, NXB Giáo dục, Hà Nội, 1978.
20. Trần Kiên và Phan Nguyên Hồng, *Sinh thái học đại cương*, NXB Giáo dục, Hà Nội, 1990.
21. N. Neil Jamieson, *Tư duy Hệ thống và Nhiệm vụ Quản lý tài nguyên và Bảo vệ môi trường*. Hội thảo sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên và Bảo vệ môi trường vùng Bình Trị Thiên, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, tr. 13-20.
22. Phạm Xuân Hoàn, *Nông lâm kết hợp - giải pháp phát triển kinh tế - xã hội vùng gò đồi Bắc Trung Bộ*, Hội nghị Xây dựng đề án luận chứng khoa học phát triển kinh tế - xã hội vùng gò đồi và tiềm năng biển của các tỉnh Bắc Trung bộ, 1996.
23. Phùng Ngọc Lan, *Lâm sinh học tập 1*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1986.
24. Vũ Tự Lập, *Địa lý tự nhiên Việt Nam*, NXB Giáo dục, Hà Nội, 1999.
25. Nguyễn Hữu Lê, *Quản lý và Bảo vệ rừng tự nhiên, đẩy mạnh việc trồng cây, tái tạo rừng là nhiệm vụ cấp bách trước mắt cũng như lâu dài của tỉnh Thừa Thiên Huế*, Hội thảo sử dụng hợp lý TNTN và Bảo vệ môi trường vùng Bình Trị Thiên, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, tr. 86-89.

26. Phan Liêu, *Đất cát biển Việt Nam*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1981.
27. Phan Kế Lộc, Thử vận dụng bảng phân loại UNESCO để xây dựng khung phân loại thảm thực vật Việt Nam, *Tạp chí Sinh học* 7 (1985) 1-5.
28. Hoàng Xuân Long, Sai lầm của một triết lý về phát triển kinh tế, *Tạp chí Kinh tế - Sinh thái*, (1996) 4-15.
29. Trương Văn Lung và ctv, *Trồng cây bộ đậu cải tạo đất và Hướng phát triển vườn đồi miền Tây Thừa Thiên Huế*, Hội thảo Sử dụng hợp lý TNTN và Bảo vệ môi trường vùng Bình Trị Thiên, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, pp. 118-126.
30. Nguyễn Ngọc Lung, *Kết quả nghiên cứu khả năng điều tiết nước, chống xói mòn của một số dạng thảm thực vật ở Việt Nam*, 1996.
31. Trần Đình Lý, Đỗ Hữu Thư, *Nghiên cứu cải tạo, phục hồi và Sử dụng hợp lý hệ Sinh thái vùng gò đồi Quảng Bình*. Tuyển tập công trình Nghiên cứu sinh thái và Tài nguyên sinh vật, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1993, pp. 44-48.
32. Trần Đình Lý, Đào Trọng Hưng, và Đỗ Hữu Thư, *Nghiên cứu cải tạo, sử dụng hợp lý hệ Sinh thái vùng gò đồi Bình Trị Thiên*, Hội thảo Sử dụng hợp lý TNTN và Bảo vệ môi trường vùng Bình Trị Thiên, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, pp. 63-85.
33. Trần Đình Lý, *Phục hồi và nâng cao tiềm năng nông lâm nghiệp vùng đồi miền Trung Việt Nam*, Đề án hợp tác giữa Trung tâm KHTN & CNQG với CBRS và Orstom của Cộng hoà Pháp, 1995, 1997.
34. Trần Đình Lý, Đỗ Hữu Thư, và ctv, *Xây dựng mô hình kinh tế sinh thái tại vùng đồi Quảng Bình, Quảng Trị*, Mô hình kinh tế Sinh thái phục vụ phát triển nông thôn vùng bền, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1995, pp.150-176.
35. Trần Đình Lý, *Cơ sở Khoa học cho việc xây dựng mô hình phát triển kinh tế xã hội vùng gò đồi Bình Trị Thiên*, Tuyển tập báo cáo Khoa học, Bộ KHCN & MT, 1997, tr. 1-15.
36. Trần Đình Lý, *Nghiên cứu xác định diện tích và Hệ thống biện pháp kỹ thuật cho khoanh nuôi phục hồi rừng ở Việt Nam*, Khôi phục và Phát triển rừng, NXB Nông nghiệp, 1998, pp. 118-124.

37. Trần Đình Lý, *Luận cứ về xây dựng mô hình và Lựa chọn mô hình sản xuất nông lâm nghiệp vùng gò đồi 6 tỉnh Bắc Trung Bộ*, Báo cáo tổng hợp, Bộ KHCN & MT, tr. 128-155, 1998.
38. Trần Đình Lý, *Nghiên cứu cơ sở khoa học và Xây dựng mô hình phủ xanh đất trống đồi núi trọc vùng gò đồi Bắc Trung Bộ*, Báo cáo tổng hợp đề tài cấp Bộ, 1999.
39. Trần Đình Lý, *Nghiên cứu cơ sở khoa học và Xây dựng mô hình cải tạo, sử dụng hệ Sinh thái vùng cát ven biển huyện Gio Linh. Quảng Trị*, Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ, 2001.
40. Nguyễn Văn Mạnh, *Thực trạng Sinh thái rừng Quảng Bình*, Hội thảo sử dụng hợp lý TNTN và Bảo vệ môi trường vùng Bình Trị Thiên, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, pp. 134-137.
41. Bùi Văn Nghĩa, *Những nét cơ bản về trầm tích Kainozoi ở Bình Trị Thiên*, Tóm tắt báo cáo Khoa học điều tra cơ bản, Huế, 1991, pp. 62-64.
42. Phan Cự Nhân và cộng sự, *Sinh học đại cương. Tập II*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 1997.
43. Nguyễn Văn Nhung, Nguyễn Văn Vinh, và ctv, *Xây dựng mô hình tự nhiên - kinh tế - xã hội khu Sáu Lán huyện Bố Trạch, Quảng Bình* (lưu trữ tại Viện Địa Lý), 1992-1994.
44. J. Schmithuesen, *Địa lý đại cương thảm thực vật* (Đinh Ngọc Trụ dịch) NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1976, 1959.
45. Nguyễn Siêm, và Thái Phiến, *Đất đồi núi Việt Nam - Thoái hoá và Phục hồi*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1999.
46. Sở KHCN & MT tỉnh Hà Tĩnh, *Luận cứ Khoa học phát triển kinh tế - xã hội vùng gò đồi Hà Tĩnh*, 1998.
47. Sở KHCN & MT tỉnh Nghệ An, *Luận cứ Khoa học phát triển kinh tế xã hội gò đồi Nghệ An*, 1998.
48. Sở KHCN & MT tỉnh Quảng Bình, *Luận cứ Khoa học phát triển kinh tế xã hội vùng gò đồi tỉnh Quảng Bình*, 1998.
49. Sở KHCN & MT tỉnh Quảng Trị, *Luận cứ Khoa học phát triển kinh tế xã hội vùng gò đồi tỉnh Quảng Trị*, 1998.
50. Sở KHCN & MT tỉnh Thanh Hoá, *Luận cứ Khoa học phát triển kinh tế xã hội gò đồi Thanh Hoá*, 1998.
51. Sở KHCN & MT tỉnh Thừa Thiên Huế, *Luận cứ Khoa học phát triển kinh tế xã hội gò đồi Thừa Thiên Huế*, 1998.

52. Vũ Văn Phái, *Địa mạo khu bờ biển hiện đại Trung Bộ Việt Nam*, Luận án PTS Địa lý, Địa chất, Hà Nội, 1996.
53. M.K. Phedorop, *Vi sinh vật đất*, NXB Nông nghiệp, 1960.
54. W.D. Phillips, and T. J. Chilton, *Biology* (Nguyễn Bá và cộng sự dịch), NXB Giáo dục, Hà Nội, 1999.
55. Trần An Phong, *Đất trồng đồi núi trọc ở nước ta*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1995.
56. Trần Ngũ Phương, *Bước đầu nghiên cứu rừng miền Bắc Việt Nam*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1970.
57. Tổng cục địa chất, Viện địa chất và Khoáng sản, *Địa chất Việt Nam phần miền Bắc*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1977.
58. Tổng cục khí tượng Thủy văn, *Đặc trưng hình thái lưu vực sông Việt Nam*, Viện Khí tượng Thủy văn, Hà Nội, 1985.
59. Tuyên bố Rio về Môi trường và Phát triển, 1992.
60. Nguyễn Xuân Quát, *Sử dụng đất tổng hợp và bền vững*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996.
61. Tổng Duy Thanh và ctv, *Xây dựng luận cứ Khoa học cho phát triển kinh tế - Xã hội một số vùng nghèo khó các tỉnh Bắc Trung Bộ*, Hội nghị xây dựng đề án, Luận cứ Khoa học phát triển kinh tế xã hội vùng gò đồi và Tiềm năng biển các tỉnh Bắc Trung Bộ, 1996.
62. Dương Hữu Thời, *Cơ sở Sinh thái học*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 1998.
63. Đặng Trung Thuận và cộng sự, *Nghiên cứu đề xuất mô hình phát triển kinh tế - Môi trường ở các vùng Sinh thái điển hình ở Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996.
64. Tổng Kim Thuần, *Nghiên cứu điều tra tính đa dạng Sinh học của nhóm nấm men đất Lipomyces trong đất Việt Nam và Định hướng sử dụng chúng*, Báo cáo khoa học, Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong Sinh học, Hà Nội, 8/2000, NXB Đại học Quốc gia, Hà Nội, 2000.
65. Tổng Kim Thuần, Trần Thanh Thủy, Ninh Hoàng Oanh, *Khu hệ vi Sinh vật 6 tỉnh gò đồi Bắc Trung Bộ*, Báo cáo Khoa học, Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong Sinh học, 7/2002, Huế, 2002.
66. Tổng Kim Thuần, Lý Kim Bảng, *ảnh hưởng của chất độc Hoá học lên khu hệ vi Sinh vật vùng A Lưới, Thừa Thiên Huế*, Báo cáo Hội nghị môi trường toàn quốc, Hà Nội 4/2004, Tr. 97-103, 2004.

67. Trần Thanh Thủy, Tống Kim Thuần, *Phân loại đến loài 2 chủng nấm men Lipomyces PT7 và PT5 sinh màng nhày phân lập từ đất trống đồi trọc tỉnh Phú Thọ*, Tạp chí Công nghệ Sinh học, tập 1, số 3, tr. 42- 49, 2004.
68. Nguyễn Văn Tiêm, Nguyễn Trung Quế và ctv, *Những biện pháp kinh tế, tổ chức và Quản lý nhằm phát triển kinh tế nông nghiệp hàng hoá và Chuyển dịch cơ cấu kinh tế nông thôn miền Trung*, NXB Nông nghiệp - Hà Nội, 1997.
69. Nguyễn Công Thiện, *Quản lý tài nguyên đất ở Thừa Thiên Huế. Hội thảo sử dụng hợp lý TNTN và Bảo vệ môi trường vùng Bình Trị Thiên*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1996, pp.90-93.
70. Phạm Ngọc Toàn, Phan Tất Đắc, *Khí hậu Việt Nam*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1975.
71. Hoàng Đức Triêm và ctv, *Nghiên cứu các mô hình Sinh thái sử dụng hợp lý lãnh thổ trung du Bình Trị Thiên*, Báo cáo Khoa học về điều tra cơ bản, Huế, 1991, pp.89-92.
72. Thái Văn Trừng, *Thảm thực vật rừng Việt Nam*, NXB Khoa học Kỹ thuật, 1978.
73. Thái Văn Trừng, *Những hệ Sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam*, NXB Khoa học Kỹ thuật, 2000.
74. Nguyễn Văn Trương, *Thảm canh rừng tự nhiên*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1986.
75. Nguyễn Văn Trương, Nguyễn Phái, *Vấn đề kinh tế Sinh thái Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 1993.
76. Nguyễn Văn Tuyên, *Sinh thái và Môi trường*, NXB Giáo dục, 2000.
77. Hoàng Xuân Tý, *Nghiên cứu đánh giá tiềm năng sản xuất đất trống đồi núi trọc*, Báo cáo Khoa học, Hà Nội, 1990.
78. Viện Điều tra Quy hoạch Rừng, *Báo cáo tổng kết chương trình điều tra đánh giá và Theo dõi diễn biến tài nguyên rừng toàn quốc giai đoạn 1991-1995*.
79. Việt Nam, *Kế hoạch quốc gia về Môi trường và Phát triển lâu bền 1991-2000*, Hà Nội, 1991.
80. N. N. Xukatsey, *Phương pháp nghiên cứu lâm hình (Nguyễn Minh Nghị và Nguyễn Hữu Lộc dịch)*, NXB Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1965.

Tài liệu tiếng nước ngoài

81. R. W. Atlas and R. Bartha, *Microbial of Soil and Atmosphere*, Microbial Ecology: Fundamentals and Application, 1995, pp. 660-722.
82. R. Brewer, *The Science of Ecology*, Saunders College Publishing, Philadelphia, 1994.
83. P. H. Collin, *Dictionary of Ecology and the Environment*, (Ed.) 3rd Printed at Rajkamal Electric Press, Delhi, 1996.
84. X. Dunning, *Some Core Concepts of Landscape Ecology*, International conference on landscape Ecology of Asia and Pacific Region, Shenyang, China (1998).
85. K.B. Engelen and K. Neinken, Monitoring impact of a pesticide treatment on bacteria soil communities, *J. Applied and Environmental Microbiology* (1998) 2814-2821.
86. H. Forster, F. Zochrer, W. Schindele, and K. Uebelhoer, *Natural Forests and /or Plantations?* DFS-Mitteilung, Germany, Vol. 7, 1990.
87. A. Frank Kloetzili, *Oekosysteme* 3. Aufl. Gustav Fischer Verlag-Stuttgart-Jena, 1992.
88. T. Higa, *Beneficial and Effective microorganisms for a sustainable agriculture and Enviroment*, 1994.
89. Kathrin Schneckenberg and Malcolm Hadley, *Economic and Ecological sustainability of tropical rain forest management in mab* Digest 8, France, 1991.
90. M. Moebius, *Geschichte der Botanik*, Stuttgart, 1968.
91. H. J. Mueller, *Okologie* VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1987.
92. *National Research Programme on the Enviromental Protection*, Environmental Protection an Sustainable Development, Hanoi, 1994.
93. H. T. Odum, *Grundlagen der Oekologie Bd. I*. Thiem, Stuttgart, New York, 1980.
94. M. Reimannek, *The Concept of Structure in Phytosociology with References to Classification of Plant Communistie*, *Vegetatio* 35, 1, 1977, pp. 55-56.
95. P.W. Richards, *The Tropical Rain Forest*, 2^c (Ed.), Cambridge, 1957.

96. R. Schubert, *Pflanzengeographie*, Akademik-Verlag-Berlin, 1966.
97. R. Schubert, *Lehrbuch der Oekologie*, VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1986.
98. E. Strasburger, *Lehrbuch der Botanik*, VEB. Gustav Fischer Verlag Jena, 1983.
99. H. Thomasius, *Waldoekosysteme in Geoökologie*: VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1988, pp.133-140.
100. UNESCO, *International classification and Mapping of vegetation*. Paris, 1973.
101. H. Walter, *Vegetation und Klimazonen* 4, Aufl Ulmer, Stuttgart, 1979.
102. H. Walter and Siegmund - W. Breckle, *Oekologie der Erde Band 4*, UTB. grosse Reihe Gustav Fischer, 1991.
103. World conservation monitoring Center, G
104. *Global Biodiversity*. London-Glasgow - New York - Tokyo - Melbourne - Madras, 1992.
Zobel, B.J., and C.B. Davey, *A Simplified guide to hard wood management in the Southeast*, N.C. State University - Raleigh, 1978.

Chịu trách nhiệm xuất bản

Chủ tịch Hội đồng biên tập: GS.TSKH Đặng Vũ Minh
PCT Hội đồng biên tập: GS.TSKH Nguyễn Khoa Sơn

Tác giả: GS. TSKH Trần Đình Lý

Thẩm định nội dung:

GS.TSKH Nguyễn Tiến Bàn
GS.TSKH Nguyễn Văn Trương

Biên tập kỹ thuật: Nguyễn Bích Nga

Trình bày bìa: Nguyễn Bích Nga

