

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM**

PGS.TS. ĐẶNG VĂN MINH (chủ biên)
PGS.TS. NGÔ ĐÌNH QUẾ, GS.TS. NGUYỄN THẾ ĐẶNG

GIÁO TRÌNH ĐẤT LÂM NGHIỆP

(Giáo trình đào tạo sau đại học)

**NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
Hà Nội - 2011**

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	4
Chương 1. PHÂN LOẠI SỬ DỤNG ĐẤT LÂM NGHIỆP	7
1.1. Phân loại đất việt nam	7
1.2. Cơ sở pháp lý để phân loại đất lâm nghiệp	10
1.3. Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp	12
Chương 2. ĐÁNH GIÁ ĐẤT LÂM NGHIỆP	25
2.1. Tổng quan về đánh giá đất lâm nghiệp	25
2.2. Các khái niệm chủ yếu	25
2.3. Các phương pháp đánh giá đất đai	26
2.4. Nghiên cứu và áp dụng đánh giá đất ở việt nam	31
2.5. Phân hạng đất lâm nghiệp	43
Chương 3. ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ VÀ XÂY DỰNG BẢN ĐỒ DẠNG LẬP ĐỊA	56
3.1. Đánh giá và phân chia lập địa trong lâm nghiệp	56
3.2. Xây dựng bản đồ dạng lập địa	85
3.3. Thẩm định điều tra lập địa	102
Chương 4. SỬ DỤNG BỀN VỮNG ĐẤT ĐỒI NÚI VIỆT NAM	107
4.1. Tiềm năng trong sử dụng đất đồi núi việt nam	107
4.2. Trở ngại và thách thức trong sử dụng đất vùng đồi núi	115
4.3. Thoái hóa đất dốc vùng đồi núi	117
4.4. Sử dụng bền vững đất đồi núi việt nam	127
Chương 5. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ĐẤT ĐỒI NÚI	135
5.1. Đánh giá sử dụng đất bền vững	135
5.2. Khung đánh giá sử dụng đất bền vững cho vùng đồi núi việt nam	135
5.3. Phương pháp lấy mẫu đất và phân tích trong nghiên cứu đất lâm nghiệp	142
5.4. Các phương pháp nghiên cứu xói mòn cho sử dụng đất dốc bền vững	154
5.5. Phương pháp cơ bản đo đếm giá trị nuôi dưỡng đất của rừng	159
5.6. Ứng dụng phương pháp tiếp cận cùng tham gia trong nghiên cứu sử dụng đất bền vững	167
5.7. Sử dụng kỹ thuật gis (geographical information system) trong nghiên cứu quản lý và sử dụng đất bền vững	171
TÀI LIỆU THAM KHẢO	174

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ĐBSCL	Đồng bằng sông Cửu Long
DHMT	Duyên hải miền Trung
DLĐ	Dạng lập địa
FAO	Tổ chức Nông lương Quốc tế
GIS	Geographycal Information System
JICA	Cơ quan hợp tác Quốc tế Nhật Bản
LĐLN	Lập địa lâm nghiệp
NN & PTNT	Nông nghiệp và phát triển nông thôn
PTNT	Phát triển nông thôn
QLDA	Quản lý dự án
SALT	Kỹ thuật canh tác trên đất dốc
SIDA	Cơ quan hợp tác Quốc tế Thụy Điển
TNSX	Tiềm năng sản xuất
TTLT	Thông tư liên tịch
UBND	Ủy ban nhân dân
VAC	Vườn ao chuồng
VSV	Vi sinh vật
XHCN	Xã hội chủ nghĩa
XM	Xói mòn
TPCG	Thành phần cơ giới

LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm qua, nội dung môn học **Đất Lâm nghiệp** luôn luôn thay đổi cùng với sự thay đổi của chương trình giảng dạy, đặc biệt là sau khi đổi mới chương trình đào tạo phù hợp với yêu cầu phát triển của ngành giáo dục trong giai đoạn hiện nay. Giáo trình **Đất Lâm nghiệp** được biên soạn phục vụ cho việc giảng dạy môn Đất Lâm nghiệp thuộc chuyên ngành Lâm sinh và các chuyên ngành khác có liên quan của Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên. Đây là môn học cơ sở trong chương trình đào tạo sau đại học và cũng là môn học phục vụ các môn học chuyên môn khác thuộc chuyên ngành học nói trên của các trường Đại học Nông Lâm nghiệp.

Nội dung chính trong giáo trình này bao gồm cả các kiến thức cơ bản và những kết quả nghiên cứu, ứng dụng mới nhất trong lĩnh vực quản lý và sử dụng đất lâm nghiệp. Đây cũng là tài liệu tham khảo tốt cho những người làm công tác có liên quan tới sản xuất lâm nghiệp và nông lâm kết hợp.

Giáo trình **Đất Lâm nghiệp** được tập thể tác giả của Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên phối hợp với Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam biên soạn gồm 5 chương. Chương 1 trong giáo trình đề cập tới các kiến thức phân loại sử dụng đất lâm nghiệp, chương 2 trình bày phương pháp đánh giá đất lâm nghiệp, chương 3 mô tả phương pháp điều tra đánh giá và xây dựng bản đồ dạng lập địa đất lâm nghiệp, chương 4 trình bày các kiến thức sử dụng đất đồi núi Việt Nam, chương 5 đề cập tới các phương pháp nghiên cứu về đất đồi núi.

Các chương trong giáo trình được phân công biên soạn như sau:

- PGS.TS. Đặng Văn Minh, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên, chủ biên và trực tiếp biên soạn chương 5.
- PGS.TS. Ngô Đình Quế, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, biên soạn chương 1, 2 và 3.
- GS.TS. Nguyễn Thế Đặng, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên, biên soạn chương 4.

Các tác giả cảm ơn sự giúp đỡ về tài liệu và đóng góp ý kiến cho việc biên soạn cuốn giáo trình này của các cán bộ khoa học Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, các thầy cô giáo khoa Lâm nghiệp và khoa Tài nguyên - Môi trường, Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Thái Nguyên.

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo nhiều tài liệu giảng dạy và kết quả nghiên cứu có liên quan tới lĩnh vực đất lâm nghiệp ở trong và ngoài nước. Tuy đã có nhiều cố gắng, song chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Tập thể tác giả mong nhận được sự góp ý của các nhà chuyên môn, thầy cô giáo, học viên và độc giả để cuốn giáo trình này ngày càng được hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Các tác giả

Chương 1

PHÂN LOẠI SỬ DỤNG ĐẤT LÂM NGHIỆP

1.1. PHÂN LOẠI ĐẤT VIỆT NAM

Trên thế giới có 3 khuynh hướng chính về phân loại đất, đó là:

- Phân loại đất theo phát sinh (của Docutrap v.v... , còn gọi là phương pháp địa lý so sánh) với 5 yếu tố phát sinh khí hậu, địa hình, đá mẹ, sinh vật và tuổi địa chất là 5 tiêu chí quan trọng đầu tiên trong phân loại đất tự nhiên.
- Phân loại đất theo Soil Taxonomy (Mỹ) theo quan điểm định lượng tính chất và chuẩn đoán định lượng tầng phát sinh dựa trên cơ sở quan hệ giữa tính chất đất và hình thái phẫu diện để phân loại đất.
- Phân loại đất theo FAO - UNESCO là hệ thống phân loại mang tính quốc tế trên cơ sở tiêu chuẩn định lượng của Soil Taxonomy dựa vào định lượng các tính chất đất, các dấu hiệu chuẩn đoán phân loại đất theo nhóm, loại...

Ở Việt Nam, việc phân loại đất được tiến hành qua 3 giai đoạn:

- Trước 1954, chủ yếu là các công trình của người Pháp cũng đã bắt đầu hướng vào điều kiện phát sinh phát triển tính chất đất phân chia các nhóm đất, lấy ví dụ như nhóm đất đỏ latêritic và nhóm đất phù sa của Castagnol E.M (1950).
- Từ 1954 đến 1975, ở miền Bắc có phân loại đất theo địa lý phát sinh của Fritlan V.M và các nhà thổ nhượng Việt Nam (1959); ở miền Nam có phân loại đất chịu ảnh hưởng của trường phái Soil Taxonomy do Moormann F.R chủ biên (1960).
- Từ 1975 đến 2010, đã xây dựng phân loại đất toàn quốc dùng cho bản đồ đất Việt Nam tỷ lệ 1/1000.000 (1980) hoàn thiện theo quan điểm phát sinh học có 13 nhóm với 30 loại và bảng phân loại đất quốc gia theo phương pháp định lượng FAO - UNESCO - WRB (1998) vừa có quan hệ gắn bó với phân loại trên, vừa để hội nhập.

Hệ thống phân loại đất ở Việt Nam theo hệ thống 4 cấp: Nhóm - loại (đơn vị) - loại phụ (đơn vị phụ) - biến chủng. Nhóm và loại theo quan điểm và chỉ tiêu như phân loại đất quốc tế và phù hợp với thực trạng đất Việt Nam. Loại phụ được thể hiện cả mức độ và độ sâu xuất hiện kết von, glây nhiều - ít, nông - sâu. Biến chủng sử dụng quan hệ thành phần cơ giới đất có quan hệ với đá mẹ theo 3 cấp hoặc 6 cấp.

Bảng 1.1. Phân loại đất Việt Nam

TT	Ký hiệu	Tên Việt Nam	Ký hiệu	Tên theo FAO - UNESCO
I	C	Đất cát	AR	Arenosols
1	Cc	Đất cồn cát trắng vàng	ARl	Luvic arenosols
2	Cđ	Đất cồn cát đỏ	ARr	Rhodic arenosols
3	C	Đất cát điển hình	ARh	Haplic arenosols
4	Cb	Đất cát mới biến đổi	ARb	Cambic arenosols
5	Co	Đất cát potzon	ARa	Albic arenosols
6	Cg	Đất cát glây	ARg	Gleyic arenosols
7	Cf	Đất cát feralit	ARo	feralit arenosols
II	M	Đất mặn	SC	Solonchaks
8	Mm	Đất mặn sú vẹt đước	SCg	Gley solonchaks
9	Mn	Đất mặn nhiều	SCh	Haplic solonchaks
10	M	Đất mặn trung bình và ít	SCm	Mollic solonchaks
III	S	Đất phèn	FLt	Thionic fluvisols
11	Sp	Đất phèn tiềm tàng	GLt	Thionic gleysols
12	Sj	Đất phèn hoạt động	GLtp GLto	Protothioncgleysols Orthithioncfluvisols
IV	P	Đất phù sa	FL	Fluvisols
13	P	Đất phù sa trung tính ít chua	FLe	Eutric fluvisols
14	Pc	Đất phù sa chua	FLd	Distric fluvisols
15	Pg	Đất phù sa glây	FLg	Gleyic fluvisols
16	Pu	Đất phù sa mùn	FLu	Umbric fluvisols
17	Pb	Đất phù sa có đốm gỉ	FLb	Cambic fluvisols
V	GL	Đất glây	GL	Gleysols
18	GL	Đất glây trung tính ít chua	GLe	Eutric gleysols
19	GLc	Đất glây chua	GLd	Distric gleysols
20	GLu	Đất lầy	GLu	Umbric gleysols
VI	T	Đất than bùn	HS	Histosols
21	T	Đất than bùn	HSf	Fibric histosols
22	Ts	Đất than bùn tiềm tàng	HSt	Thionic histosols
VII	MK	Đất mặn kiềm	SN	Solonetz
23	MK	Đất mặn kiềm	SNh	Haplic solonetz
24	MKg	Đất mặn kiềm glây	SNg	Gleyic solonetz
VIII	CM	Đất mới biến đổi	CM	Cambisols
25	CM	Đất mới biến đổi ít chua	CMe	Eutric cambisols
26	CMc	Đất mới biến đổi chua	CMd	Diystic cambisols
IX	RK	Đất đá bột	AN	Andosols
27	RK	Đất đá bột	ANh	Haplic andosols
28	RKh	Đất đá bột mùn	ANm	Mollic andosols
X	R	Đất đen	LV	Luvisols
29	Rf	Đất đen tầng kết von dày	LVf	Ferric luvisols

30	Rg	Đất đen glây	LVg	Gleyic luvisols
31	Rv	Đất đen cacbonat	LVk	Calcic luvisols
32	Ru	Đất nâu thẫm bazan	LVx	Chromic luvisols
33	Rq	Đất đen tầng mỏng	LVq	Lithic luvisols
XI	N	Đất nứt nẻ	VR	Vertisols
34	Ne	Đất nứt nẻ trung tính ít chua	VRe	Eutric vertisols
35	Nd	Đất nứt nẻ chua	VRd	Dystic vertisols
XII	XK	Đất nâu	LX	Lixisols
36	XK	Đất nâu vàng bán khô hạn	LXh	Haplic lixisols
37	XKd	Đất đỏ vàng bán khô hạn	LXx	Chromic lixisols
38	XKh	Đất nâu vàng vùng khác	LVh	Haplic lixisols
XIII	V	Đất tích vôi	CL	Calcisols
39	V	Đất vàng tích vôi	CLh	Haplic calcisols
40	Vu	Đất nâu thẫm tích vôi	CLI	Luvic calcisols
XIV	L	Đất có tầng sét loang lổ	PT	Plinthosols
41	Lc	Đất sét loang lổ chua	PTd	Dystic plinthosols
42	La	Đất sét loang lổ rửa mạnh	PTa	Albic plinthosols
43	Lu	Đất sét loang lổ giàu mùn	PTu	Humic plinthosols
XV	O	Đất podzolic	PD	Podzoluvisols
44	Oc	Đất podzolic chua	PDd	Dysticpodzoluvisols
45	Og	Đất podzolic glây	PDg	Gleyic podzoluvisols
XVI	X	Đất xám	AC	Acrisols
46	X	Đất xám bạc màu	ACh	Haplic acrisols
47	XI	Đất xám loang lổ	ACp	Plinthic acrisols
48	Xg	Đất xám glây	ACg	Gleyic acrisols
49	Xf	Đất xám feralit	ACf	Ferralic acrisols
50	Xh	Đất xám mùn trên núi	ACu	Humic acrisols
XVII	B	Đất nâu tím	NT	Nitisols
51	B	Đất nâu tím	NTh	Haplic nitisols
52	Bd	Đất nâu tím đỏ	NTr	Rhodic nitisols
XVIII	F	Đất đỏ	FR	Ferralsols
53	Fd	Đất nâu đỏ	FRd	Rhodic ferralsols
54	Fx	Đất nâu vàng	FRx	Xanthic ferralsols
55	FI	Đất đỏ vàng sét loang lổ	FRp	Plinthic ferralsols
56	Fh	Đất mùn vàng đỏ trên núi	FRu	Humic ferralsols
XIX	A	Đất mùn alit núi cao	AL	Alisols
57	A	Đất mùn alit núi cao	ALh	Humic alisols
58	Ag	Đất mùn alit núi cao glây	ALg	Gleyic alisols
59	AT	Đất mùn than bùn núi cao	ALu	Histic alisols
XX	E	Đất XM trơ sỏi đá	LP	Leptosols
60	E	Đất XM trơ sỏi đá	LPq	Lithic leptosols
XXI	N	Đất nhân tác	AT	Anthrosols
60	N	Đất nhân tác	AT	Anthrosols

Như vậy có thể thấy, diện tích tự nhiên Việt Nam có hơn 33 triệu ha, trong đó sông suối, núi đá và các đảo chiếm gần 2 triệu ha, còn lại là diện tích đất liền rất đa dạng về loại hình và phong phú về khả năng sử dụng đất. Vận dụng phương pháp đánh giá của FAO, sử dụng cách chồng ghép 7 bản đồ đơn tính tỷ lệ 1/250.000 là bản đồ nhóm đất, độ dốc, tầng dày đất mịn, lượng mưa, nước mặn, xâm nhập mặn, mức độ tưới tiêu để xác định các đơn vị đất đai làm căn cứ bố trí loại hình sử dụng.

Theo đó thì toàn quốc có 373 đơn vị đất đai phân ra theo các vùng sinh thái khác nhau gắn với 11 nhóm đất chính (không kể các nhóm có diện tích rất nhỏ) là nhóm đất cát, phù sa, mặn, phèn, xám, thung lũng, đỏ, đỏ vàng, mùn đỏ vàng, xói mòn trơ sỏi đá theo bảng phân loại đất trên.

Liên quan với ngành lâm nghiệp có loại hình đất rừng gồm 166 đơn vị đất đai chiếm 9,5 triệu ha và loại hình đất trống đồi núi trọc với 215 đơn vị đất đai chiếm gần 39% diện tích tự nhiên, đó là những trảng cỏ, cây lùm bụi lau lách do sử dụng lâu đời đất bị thoái hóa mạnh.

1.2. CƠ SỞ PHÁP LÝ ĐỂ PHÂN LOẠI ĐẤT LÂM NGHIỆP

Đất lâm nghiệp được xác định là đất có rừng và đất không có rừng hoặc là đất trống, đồi núi trọc được quy hoạch sử dụng cho mục tiêu phát triển lâm nghiệp. Để có cơ sở quản lý, sử dụng có hiệu quả và bền vững đất lâm nghiệp việc phân loại sử dụng đất cần phải được tiến hành đầu tiên. Trong kháng chiến và đặc biệt sau hòa bình lập lại (1954) ngành lâm nghiệp đã được Chính phủ quan tâm tổ chức quản lý. Năm 1958 Bộ Nông Lâm đã ban hành nghị định số 535/NĐ/1958 về việc thành lập Cục Lâm nghiệp trong đó nêu rõ một trong những nhiệm vụ cần thực hiện là: Điều tra nắm tình hình rừng để làm cơ sở cho việc xây dựng chính sách, kế hoạch phát triển lâm nghiệp. Năm 1960, Tổng cục Lâm nghiệp được thành lập tách khỏi Bộ Nông Lâm, Chính phủ đã quy định nhiệm vụ của Tổng cục Lâm nghiệp trong đó xác định:

- Nghiên cứu và trình Hội đồng Chính phủ phê duyệt kế hoạch phát triển lâm nghiệp.
- Điều tra phân loại rừng.
- Xét việc cấp đất rừng để khai hoang, phát triển nông nghiệp hoặc để kiến thiết cơ bản.
- Tổ chức và chỉ đạo thực hiện kế hoạch trồng cây gây rừng.

Đó là những cơ sở pháp lý đầu tiên xác định cần phải điều tra phân loại rừng, xây dựng kế hoạch phát triển lâm nghiệp, trồng rừng trong đó có phân loại sử dụng đất lâm nghiệp.

Về mặt tổ chức đã hình thành Cục Điều tra Quy hoạch rừng (1960) và sau đổi thành Viện Điều tra Quy hoạch rừng, có chức năng thực hiện nhiệm vụ phân loại rừng, đất lâm nghiệp, quy hoạch phát triển lâm nghiệp...

Các văn bản Luật quan trọng được Quốc hội thông qua là Hiến pháp năm 1992, Luật Đất đai (1988) nhiều lần sửa đổi (1993, 2000, 2003), Luật Bảo vệ và Phát triển rừng (1991) đang được sửa đổi, bổ sung và đã được Quốc hội thông qua... là những cơ sở pháp lý quan trọng nhất xác định việc phân loại sử dụng đất toàn quốc trong đó có đất lâm nghiệp. Luật Đất đai sửa đổi (2003) đã đề cập tới việc phân loại đất lâm nghiệp (đất có rừng). Luật Bảo vệ và Phát triển rừng (1991) trong chương I: Những quy định chung, điều 1 có nêu: Đất lâm nghiệp gồm:

- Đất có rừng.
- Đất không có rừng được quy hoạch để gây trồng rừng.

Về mặt trách nhiệm quản lý Nhà nước của các cấp về rừng và đất lâm nghiệp quyết định số 245/1998/QĐ - TTg năm 1998 của Thủ tướng Chính phủ có quy định trong điều 2 là: Nội dung quản lý Nhà nước về rừng và đất lâm nghiệp gồm:

- Điều tra, xác định các loại rừng, phân định ranh giới rừng, đất lâm nghiệp trên bản đồ và thực địa đến các đơn vị hành chính cấp xã, thống kê theo dõi diễn biến rừng, biến động đất lâm nghiệp.

- Lập quy hoạch, kế hoạch bảo vệ, phát triển rừng và sử dụng rừng, đất lâm nghiệp trên phạm vi cả nước và ở từng địa phương.

Điều 3: Quy định Bộ Nông nghiệp và PTNT là cơ quan chịu trách nhiệm trước Chính phủ quản lý Nhà nước về rừng: Định kỳ điều tra, phúc tra, phân loại rừng, thống kê diện tích và trữ lượng của từng loại rừng, lập bản đồ rừng và đất lâm nghiệp trên phạm vi cả nước.

Điều 4: Quy định trách nhiệm của UBND cấp tỉnh trước Thủ tướng Chính phủ về bảo vệ phát triển rừng, sử dụng rừng và đất lâm nghiệp trong đó có:

- Tổ chức điều tra, phân loại rừng, thống kê diện tích và trữ lượng của từng loại rừng, lập bản đồ rừng và đất lâm nghiệp trên địa bàn tỉnh.

- Lập quy hoạch và kế hoạch bảo vệ, phát triển rừng, sử dụng rừng và đất lâm nghiệp của địa phương mình trình Hội đồng nhân dân tỉnh thông qua trước khi trình Chính phủ.

Cũng tương tự như vậy là các quy định trách nhiệm của các cấp huyện, xã. Ngoài ra trong điều 4 còn nêu rõ: Sở Nông nghiệp và PTNT là cơ quan giúp UBND tỉnh thực hiện trách nhiệm quản lý Nhà nước về rừng và đất lâm nghiệp. Sở Địa chính là cơ quan giúp UBND cấp tỉnh thực hiện trách nhiệm quản lý Nhà nước về đất lâm nghiệp.

Việc kiểm kê đất đai toàn quốc cũng được thực hiện theo từng giai đoạn theo quyết định của Thủ tướng Chính phủ. Năm 1999, Thủ tướng Chính phủ đã ra chỉ thị số 24/1999/CT - TTg về việc tổng kiểm kê đất đai năm 2000, trong đó đất lâm nghiệp cần thống kê diện tích đất có rừng tự nhiên, đất có rừng trồng, đất ươm cây giống lâm nghiệp. Đất có rừng tự nhiên và rừng trồng cần thống kê theo 3 loại rừng: Rừng sản xuất, rừng phòng hộ, rừng đặc dụng. Ngoài đất lâm nghiệp (có rừng) việc kiểm kê đất trồng đồi núi trọc cũng được tiến hành.

Từ những nội dung đã trình bày trên có thể thấy rằng Chính phủ luôn quan tâm tới việc kiểm kê đất đai, điều tra, phân định ranh giới rừng, đất lâm nghiệp, đất trồng đồi núi trọc trong phạm vi toàn quốc và đến từng xã. Trách nhiệm quản lý Nhà nước đã được xác định trong đó Sở Địa chính là cơ quan giúp UBND tỉnh thực hiện trách nhiệm quản lý Nhà nước về đất lâm nghiệp. Các văn bản về luật, các quyết định của Thủ tướng Chính phủ cũng đã đề cập tới việc phân loại đất đai nói chung và đất lâm nghiệp nói riêng. Đó là những cơ sở pháp lý quan trọng để phân loại đất lâm nghiệp.

1.3. PHÂN LOẠI SỬ DỤNG ĐẤT LÂM NGHIỆP

1.3.1. Hệ thống phân loại sử dụng đất toàn quốc

Các số liệu thống kê, kiểm kê đất đai toàn quốc dựa trên hệ thống phân loại sử dụng đất được quy định trong Luật Đất đai (1988, 1993, 2003).

Hệ thống phân loại sử dụng đất được chia làm 5 loại chính:

- Đất nông nghiệp.
- Đất lâm nghiệp.
- Đất chuyên dùng.
- Đất khu dân cư.
- Đất chưa sử dụng.

Luật Đất đai sửa đổi năm 1993, 2002, 2003 do sự thay đổi mạnh mẽ đất khu dân cư nông thôn và thành thị nên có phân chia đất khu dân cư thành 2 loại: Đất khu dân cư nông thôn và đất thành thị.

Với đất lâm nghiệp được xác định: Đất có rừng tự nhiên, đất đang có rừng trồng và đất được sử dụng vào mục đích lâm nghiệp để trồng rừng, khoanh nuôi, bảo vệ để phục hồi tự nhiên, nuôi dưỡng làm giàu rừng, nghiên cứu thí nghiệm (Luật Đất đai năm 1993).

Luật Đất đai sửa đổi gần đây nhất được Quốc hội thông qua (2003) trong phân loại sử dụng đất được chia thành 3 nhóm đất:

- Nhóm đất nông nghiệp.
- Nhóm đất phi nông nghiệp.
- Nhóm đất chưa sử dụng.

Nhóm đất nông nghiệp bao gồm các loại chính sau:

- Đất nông nghiệp trồng cây hàng năm.
- Đất nông nghiệp trồng cây lâu năm.
- Đất rừng sản xuất.
- Đất rừng phòng hộ.
- Đất rừng đặc dụng.
- Đất nuôi trồng thủy sản.
- Đất làm muối.
- Đất nông nghiệp khác.

Như vậy, đất lâm nghiệp ở đây nằm trong nhóm đất nông nghiệp bao gồm 3 loại: Đất rừng sản xuất, đất rừng phòng hộ, đất rừng đặc dụng...

1.3.2. Hệ thống phân loại sử dụng đất lâm nghiệp

1.3.2.1 Quan điểm

Dựa trên hệ thống phân loại sử dụng đất toàn quốc, việc phân loại sử dụng đất lâm nghiệp cần phải đáp ứng yêu cầu quản lý, bảo vệ, sử dụng và quy hoạch đất đai của ngành. Hơn thế nữa sử dụng đất đai trong quá trình phát triển kinh tế - xã hội của đất nước cũng có những thay đổi cơ bản theo từng giai đoạn nên quan điểm phân loại sử dụng đất cũng có những thay đổi phù hợp.

a) Quan điểm phân chia đất nông nghiệp, lâm nghiệp

Trước kia diện tích rừng che phủ còn lớn nên hầu hết đất lâm nghiệp được bao phủ bởi rừng. Tuy nhiên, trong quá trình canh tác, sử dụng rừng và đất có nhiều biến đổi nên nhiều diện tích rừng bị mất đi trở thành đất trống đồi núi trọc hoặc đất hoang hóa. Những diện tích đất đó đã được sử dụng cho các mục đích khác nhau kể cả lâm nghiệp, nông nghiệp và các mục đích khác. Vì vậy, việc phân chia ranh giới đất nông nghiệp, lâm nghiệp được hình thành. Quan điểm chung là những nơi đất dốc, bị thoái hóa, sản xuất nông nghiệp không hiệu quả sẽ là đất lâm nghiệp. Tiêu chuẩn phân chia đất hướng nông, hướng lâm chủ yếu dựa vào độ dốc và độ dày tầng đất.

Năm 1975, Thủ tướng Chính phủ đã ra quyết định số 278/QĐ ngày 11/7/1975 về quy định tiêu chuẩn sử dụng đất cho nông nghiệp và lâm nghiệp như sau:

Bảng 1.2 Quy định tiêu chuẩn sử dụng đất nông - lâm nghiệp

Độ dốc		Độ dày tầng đất (cm)	Cách sử dụng
Theo độ	Theo%		
< 15°	<27	>35	Nông nghiệp, với ruộng bậc thang tưới, tiêu.
15 - 18°	27 - 33	>35	Ruộng bậc thang theo đường đồng mức.
18 - 25°	33 - 47	>35	Nông lâm kết hợp, bãi chăn nuôi, cây công nghiệp.
> 25°	>47	Cho mọi độ dày	Lâm nghiệp.

Rõ ràng là tiêu chuẩn phân chia đất hướng lâm, hướng nông theo độ dốc như trên theo quan điểm sử dụng đất hiện nay là không phù hợp, không phải tất cả các độ dốc >25° đều là đất lâm nghiệp và ngược lại tất cả đất có độ dốc thấp hơn đều là đất nông nghiệp (vùng cao nguyên, đồng bằng sông Cửu Long,...). Sử dụng đất hiện nay theo hướng nông lâm ngư kết hợp là khuynh hướng chủ đạo. Nhiều diện tích xây dựng rừng phòng hộ đầu nguồn đều gây trồng theo phương thức nông lâm kết hợp, lấy ngắn nuôi dài hoặc dành một số diện tích nhất định cho người dân sản xuất nông lâm nghiệp.

Những diện tích rừng sản xuất ở đồng bằng sông Cửu Long đối với rừng ngập mặn và rừng tràm đều thực hiện theo phương thức Lâm - Nông - Ngư kết hợp theo mô hình Rừng + nuôi trồng thủy sản (chủ yếu là tôm, cua...) hoặc Rừng + Lúa + Cá... Ngoài ra những diện tích trồng cây phân tán đặc biệt ở vùng đất bằng rất có ý nghĩa môi trường và kinh tế.

Với quan điểm sử dụng đất hiện nay khi nói tới đất nông nghiệp là bao hàm cả đất lâm nghiệp như đã trình bày trên trong Luật Đất đai sửa đổi năm 2003.

Tóm lại, việc xác định đất đai cho mục tiêu sử dụng đất trong lâm, nông nghiệp không thể cứng nhắc hoàn toàn dựa vào độ dốc hay độ dày tầng đất mà là trên cơ sở phát triển bền vững, sử dụng đất theo hướng nông lâm kết hợp. Việc xác định hướng sử dụng đất cần linh hoạt và mềm dẻo tùy điều kiện nhưng phải đảm bảo diện tích rừng nhất định cho mục tiêu “An toàn sinh thái và phát triển bền vững của vùng...”

b) Quan điểm phân chia đất lâm nghiệp không có rừng và đất chưa sử dụng

Trong hệ thống phân loại sử dụng đất toàn quốc từ trước tới nay đều không đề cập tới đất lâm nghiệp không có rừng mà nằm trong nhóm đất chưa sử dụng và sẽ được quy hoạch một phần lớn cho mục tiêu phát triển lâm nghiệp. Đất lâm nghiệp chỉ được hiểu là đất có rừng, tuy nhiên trong nhiều văn bản phân loại sử dụng đất lâm nghiệp lại đề cập tới khái niệm đất lâm nghiệp không có rừng đặc biệt trong việc kiểm kê đất đai và quy hoạch sử dụng đất lâm nghiệp.

Luật Bảo vệ và Phát triển rừng (1991) như đã nêu trong chương I: Những quy định chung có xác định đất lâm nghiệp gồm: (1). Đất có rừng; (2) Đất không có rừng được quy hoạch để gây trồng rừng dưới đây gọi tắt là đất trồng rừng.

Luật Đất đai sửa đổi năm 1993 như đã nêu trên đất lâm nghiệp bao gồm cả đất có rừng và đất không có rừng. Thông tư liên tịch giữa Bộ NN & PTNT và Tổng cục Địa chính số 62/2000/TTLT/BNN - TCĐC ngày 6/6/2000 về “Hướng dẫn việc giao đất, cho thuê và cấp giấy chứng nhận quyền sử dụng đất lâm nghiệp” tại điều 1 đã quy định: Đất lâm nghiệp bao gồm đất có rừng - rừng tự nhiên và rừng trồng - và đất chưa có rừng được quy hoạch để sử dụng vào mục đích lâm nghiệp như trồng rừng, khoanh nuôi, bảo vệ để phục hồi tự nhiên, nghiên cứu thí nghiệm.

Trong quyết định của Bộ trưởng Bộ NN & PTNT về việc công bố diện tích rừng và đất lâm nghiệp toàn quốc năm 2002 số 2490/QĐ/BNN - KL ngày 30/7/2003 đều có xác định diện tích đất trống đồi núi trọc chưa có rừng trong phạm vi toàn quốc và cho từng tỉnh.

Tóm lại, trong quản lý, quy hoạch đất lâm nghiệp, việc phân loại sử dụng đất lâm nghiệp đề cập tới 2 loại: Đất có rừng và đất không có rừng. Đó còn là cơ sở để kiểm kê, đánh giá đất đai trong toàn quốc, từng vùng, từng tỉnh và trong quy hoạch sử dụng đất đai. Sự phân loại như vậy là hoàn toàn cần thiết.

c) Quan điểm tổng hợp phân loại sử dụng đất lâm nghiệp dựa trên nguồn gốc hình thành rừng, mục tiêu sử dụng và trạng thái thực bì

Phân loại sử dụng đất nông nghiệp chủ yếu dựa trên mục tiêu sử dụng đất vì hầu hết đều là các loài cây được gây trồng (cây hàng năm, lâu năm...) còn trên đất lâm nghiệp ngoài rừng trồng chiếm diện tích không lớn còn có một diện tích rất lớn là rừng tự nhiên với

các kiểu rừng khác nhau. Ngoài ra, trên đất không có rừng cũng tồn tại các trạng thái thực bì khác nhau làm cơ sở cho việc phân loại sử dụng đất lâm nghiệp một cách chi tiết hơn.

Tóm lại: Với đặc điểm đất lâm nghiệp là sự tồn tại sẵn có rừng tự nhiên với các kiểu rừng khác nhau, mục tiêu sử dụng khác nhau nên việc phân loại sử dụng đất lâm nghiệp phải dựa trên nhiều nhân tố và có phần phức tạp hơn, nghĩa là vừa dựa trên trạng thái thực bì tự nhiên và gây trồng vừa dựa trên mục đích sử dụng của rừng.

1.3.2.2 Các hệ thống phân loại sử dụng đất lâm nghiệp

a) Hệ thống phân loại sử dụng đất lâm nghiệp tổng quát nằm trong hệ thống phân loại đất đai toàn quốc

Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp trước hết phải nằm trong hệ thống phân loại sử dụng đất đai toàn quốc. Hệ thống phân loại đất lâm nghiệp đã có những thay đổi theo từng giai đoạn và có 2 hệ thống phân loại chủ yếu sau:

Đất lâm nghiệp được phân loại độc lập bao gồm: Đất có rừng tự nhiên, đất có rừng trồng, đất được sử dụng vào mục đích lâm nghiệp để trồng rừng, khoanh nuôi, bảo vệ phục hồi rừng tự nhiên, nuôi dưỡng làm giàu rừng, nghiên cứu thí nghiệm (Luật Đất đai sửa đổi 1993).

Đất lâm nghiệp nằm trong nhóm đất nông nghiệp: Toàn bộ đất đai Việt Nam được chia thành 3 nhóm lớn: Nhóm đất nông nghiệp; Nhóm đất phi nông nghiệp; và Nhóm đất chưa sử dụng. Đất lâm nghiệp chỉ bao gồm đất đã có rừng phân loại theo mục tiêu sử dụng. Đó là đất có rừng sản xuất, rừng phòng hộ và rừng đặc dụng (Luật Đất đai sửa đổi năm 2003).

b) Các hệ thống phân loại chi tiết được sử dụng trong ngành lâm nghiệp

- Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp bổ sung trong hệ thống phân loại toàn quốc

Dựa trên hệ thống phân loại sử dụng đất toàn quốc, phân loại sử dụng đất lâm nghiệp đã được bổ sung nhằm phục vụ kiểm kê đất đai, đánh giá và quy hoạch sử dụng đất lâm nghiệp đáp ứng yêu cầu của thực tiễn sản xuất và trình độ quản lý đất đai từ Trung ương xuống địa phương.

Quyết định gần đây nhất của Bộ trưởng Bộ NN & PTNT về việc công bố diện tích rừng và đất lâm nghiệp toàn quốc năm 2002 số 2490/QĐ/BNN - KL ngày 30/7/2003 thể hiện hệ thống phân loại sử dụng đất lâm nghiệp như sau:

- Đất có rừng

+ Rừng tự nhiên:

Rừng gỗ: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Rừng tre nứa: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Rừng hỗn giao: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Rừng ngập mặn: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Rừng núi đá: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

+ Rừng trồng:

Rừng trồng có trữ lượng: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Rừng trồng chưa có trữ lượng: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Tre luồng: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Cây đặc sản: Rừng phòng hộ, rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

- Đất trống đồi núi không có rừng:

Ia: Đất trống cỏ: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Ib: Đất cây bụi: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Ic: Đất cây bụi cây gỗ tái sinh rải rác, độ tàn che 0,1: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Núi đá không có rừng: Rừng phòng hộ; rừng đặc dụng; rừng sản xuất.

Như vậy trong hệ thống phân loại này có cả đất lâm nghiệp không có rừng.

c) Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp chi tiết cho thiết kế kinh doanh rừng dựa trên trạng thái thực bì tự nhiên

Nhằm thiết kế kinh doanh rừng, Bộ Lâm nghiệp cũ đã ra quyết định kỹ thuật về quy phạm thiết kế kinh doanh rừng số 682B/QĐKT ngày 1/8/1984 và Bộ Nông nghiệp & PTNT đã tiếp tục sử dụng quy phạm này (công bố lại 5/2000). Trong đó có đề cập tới hệ thống phân loại sử dụng đất lâm nghiệp theo trạng thái thực bì tự nhiên (bảng 1.3). Tuy nhiên hệ thống phân loại này mới chỉ đề cập tới các trạng thái rừng và thực bì tự nhiên mà không đề cập tới rừng trồng nên cần được bổ sung hoàn chỉnh.

Bảng 1.3. Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp theo trạng thái thực bì tự nhiên

(Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp theo trạng thái tự nhiên - hệ thống phân loại tự nhiên; Quy phạm thiết kế kinh doanh rừng do bộ Lâm nghiệp (cũ) ban hành tại quyết định số 682 B/QĐKT ngày 1/8/1984, tái bản tháng 5 - 2000)

TT	Hạng mục	Ký hiệu
1	Đất không có rừng	I
1.1	Đất trắng cỏ	Ia
1.2	Đất cây bụi	Ib
1.3	Đất cây bụi, có các gỗ tái sinh tự nhiên rải rác, các cây gỗ tái sinh có độ tàn che £ 10%, với mật độ cây gỗ tái sinh £ 1000 cây/ha.	Ic
2	Đất khoanh nuôi phục hồi rừng tự nhiên	II
2.1	Đất trắng cây bụi có nhiều cây gỗ tái sinh tự nhiên, mật độ cây gỗ tái sinh > 1000 cây/ha với độ tàn che > 10%	IIa
2.2	Rừng non phục hồi trên trắng cây bụi, mật độ cây gỗ > 1000 cây/ha, với đường kính > 10 cm	IIb
3	Đất rừng tự nhiên bị tác động	III
3.1	Rừng tự nhiên bị tàn phá mạnh	IIIa
3.1.1	Rừng nghèo kiệt có trữ lượng gỗ 50 - 80 m ³ /ha	IIIa1
3.1.2	Rừng nghèo kiệt có trữ lượng gỗ 80 - 120 m ³ /ha	IIIa2
3.1.3	Rừng nghèo kiệt có trữ lượng gỗ 120 - 200 m ³ /ha	IIIa3
3.2	Rừng tự nhiên bị tác động ở mức trung bình, còn có kết cấu 3 tầng cây, với trữ lượng gỗ: 200 - 300 m ³ /ha	IIIb
3.3	Rừng tự nhiên bị tác động ít, rừng có cấu trúc 3 tầng cây, các dấu vết rừng bị tàn phá không còn thể hiện rõ, có trữ lượng gỗ: 300 - 400 m ³ /ha.	IIIc
4	Đất rừng tự nhiên giàu hầu như chưa bị tác động	IV

d) Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp chi tiết theo chức năng của rừng (mục đích sử dụng đất lâm nghiệp)

Hệ thống phân loại này được đề cập chi tiết trong quyết định 08/2001/QĐ - TTg ngày 11/1/2001 của Thủ tướng Chính phủ về “Quy chế quản lý rừng đặc dụng, rừng phòng hộ và rừng sản xuất là rừng tự nhiên”.

Phân loại tổng quát đất lâm nghiệp: Trong chương I của quyết định đã nêu rõ đất lâm nghiệp bao gồm:

- Đất có rừng.
- Đất chưa có rừng, đất không còn rừng và thảm thực vật tự nhiên được quy hoạch cho mục đích lâm nghiệp.

Phân loại chi tiết đất lâm nghiệp theo mục đích sử dụng: Theo quyết định này thì rừng tự nhiên được chia thành 3 loại chính theo mục đích sử dụng sau đây:

- Rừng đặc dụng.
- Rừng phòng hộ.
- Rừng sản xuất.

Trong đó, rừng đặc dụng được chia thành các loại như sau:

- Vườn quốc gia.
- Khu bảo tồn thiên nhiên gồm có:
- Khu dự trữ thiên nhiên.
- Khu rừng văn hóa - lịch sử - môi trường.

Rừng phòng hộ được chia thành 4 loại như sau:

- Rừng phòng hộ đầu nguồn.
- Rừng phòng hộ chống gió hại.
- Rừng phòng hộ chắn sóng.
- Rừng phòng hộ môi trường sinh thái - cảnh quan.

Trong các loại rừng phòng hộ lại được chia chi tiết thêm theo mức độ xung yếu khác nhau:

- Vùng rất xung yếu.
- Vùng xung yếu.

Rừng sản xuất được chia thành 3 loại rừng theo sản phẩm đó là:

- Rừng gỗ.
- Rừng tre nứa.
- Rừng đặc sản.

Các loại rừng trên được làm rõ theo các mục đích sau đây:

**** Rừng đặc dụng***

Loại rừng này được xác định nhằm mục đích bảo tồn thiên nhiên, mẫu chuẩn hệ sinh thái, nguồn gen thực vật và động vật rừng, nghiên cứu khoa học, bảo vệ di tích lịch sử, văn hóa và danh lam thắng cảnh, phục vụ nghỉ ngơi, du lịch.

Rừng đặc dụng được chia thành:

+ Vườn quốc gia

Vườn quốc gia là vùng đất tự nhiên được thành lập để bảo vệ lâu dài một hay nhiều hệ sinh thái, bảo đảm các tiêu chí sau đây:

+ Vùng đất tự nhiên bao gồm mẫu chuẩn của các hệ sinh thái cơ bản (còn nguyên vẹn hoặc ít bị tác động của con người), các nét đặc trưng về sinh cảnh của các loài thực vật, động vật, các khu rừng có giá trị cao về mặt khoa học, giáo dục và du lịch.

+ Có diện tích đất tự nhiên đủ rộng để chứa đựng được một hay nhiều hệ sinh thái, tỷ lệ diện tích hệ sinh thái tự nhiên cần bảo tồn phải đạt từ 70% trở lên.

+ Điều kiện về giao thông tương đối thuận lợi.

+ Khu bảo tồn thiên nhiên

Khu bảo tồn thiên nhiên là vùng đất tự nhiên được thành lập để bảo đảm quá trình diễn thế tự nhiên, được chia thành hai loại sau:

+ Khu dự trữ thiên nhiên

Khu dự trữ thiên nhiên là vùng đất tự nhiên, có dự trữ tài nguyên thiên nhiên và tính đa dạng sinh học cao.

Có hệ sinh thái tự nhiên tiêu biểu, ít bị tác động của con người, có hệ động thực vật đa dạng.

Có giá trị khoa học, giáo dục, cảnh quan và du lịch.

Có các loài động vật, thực vật đặc hữu đang sinh sống, hoặc các loài đang có nguy cơ bị tiêu diệt.

Phải có diện tích đủ rộng, diện tích hệ sinh thái tự nhiên cần bảo tồn 70%.

Đảm bảo tránh được các tác động trực tiếp có hại của con người.

+ Khu bảo tồn loài hoặc sinh cảnh

Khu bảo tồn loài hoặc sinh cảnh là vùng đất tự nhiên được quản lý, bảo vệ nhằm đảm bảo sinh cảnh (vùng sống) cho một hoặc nhiều loài động vật, thực vật đặc hữu hoặc loài quý hiếm.

Có vai trò quan trọng trong việc bảo tồn thiên nhiên, duy trì cuộc sống và phát triển của các loài, là vùng sinh sản, nơi kiếm ăn, vùng hoạt động hoặc nghỉ ngơi, ẩn náu của động vật.

Có các loài thực vật quý hiếm, hoặc là nơi cư trú hoặc di trú của các loài động vật hoang dã quý hiếm.

Có khả năng bảo tồn nhờ vào sự bảo vệ của con người.

Có diện tích đủ lớn để bảo tồn loài và sinh cảnh.

+ Khu rừng văn hóa - lịch sử - môi trường (khu rừng bảo vệ cảnh quan)

Khu rừng văn hóa - lịch sử - môi trường là khu vực bao gồm một hay nhiều cảnh quan có giá trị thẩm mỹ tiêu biểu và có giá trị văn hóa lịch sử, nhằm phục vụ cho các hoạt động văn hóa, du lịch hoặc để nghiên cứu thí nghiệm, bao gồm:

+ Khu vực có các thắng cảnh trên đất liền, ven biển hay hải đảo.

+ Khu vực có các di tích lịch sử - văn hóa đã được xếp hạng, hoặc các cảnh quan như thác nước, hang động, nhám thạch, cảnh quan biển, các di chỉ khảo cổ, hoặc khu vực rừng mang tính lịch sử truyền thống của địa phương.

+ Khu vực dành cho nghiên cứu thí nghiệm.

** Rừng phòng hộ*

Loại rừng này được xác định với mục đích sử dụng chủ yếu để xây dựng và phát triển rừng cho mục đích bảo vệ và điều tiết nguồn nước, bảo vệ đất, chống xói mòn, hạn chế thiên tai (chống gió bão, chắn sóng bảo vệ đê ngăn nước mặn vùng ven biển...), điều hòa khí hậu, bảo đảm cân bằng sinh thái và an ninh môi trường.

Rừng phòng hộ bao gồm:

+ Rừng phòng hộ đầu nguồn

Rừng phòng hộ đầu nguồn nhằm điều tiết nguồn nước cho các dòng chảy, các hồ chứa nước để hạn chế lũ lụt, giảm xói mòn, bảo vệ đất, hạn chế bồi đắp các lòng sông, lòng hồ.

+ Rừng phòng hộ chống gió hại

Chặn cát bay, phòng hộ cho sản xuất nông nghiệp, bảo vệ các khu dân cư, các khu đô thị, các vùng sản xuất, các công trình khác.

+ Rừng phòng hộ chắn sóng

Nhằm ngăn cản sóng, chắn sóng, chống sạt lở bờ biển, bảo vệ các hệ thống đê ven biển, ngăn nước mặn và các công trình ven biển khác.

+ Rừng phòng hộ môi trường sinh thái - cảnh quan

Nhằm điều hòa khí hậu, chống ô nhiễm ở khu đông dân cư, các đô thị và các khu công nghiệp, kết hợp phục vụ du lịch, nghỉ ngơi.

Các loại rừng phòng hộ lại được chia chi tiết thêm dựa theo mức độ xung yếu khác nhau

- Vùng rất xung yếu:

Bao gồm những nơi đầu nguồn nước, có độ dốc lớn, gần sông, gần hồ, có nguy cơ bị xói mòn mạnh, có yêu cầu cao nhất về điều tiết nước, những nơi cát di động mạnh, những nơi bờ biển thường bị sạt lở, sóng biển thường xuyên đe dọa sản xuất và đời sống nhân dân có nhu cầu cấp bách nhất về phòng hộ: Xây dựng rừng chuyên phòng hộ, đảm bảo tỷ lệ che phủ của rừng >70%.

- Vùng xung yếu:

Bao gồm những nơi có độ dốc, mức độ xói mòn đất trung bình, mức độ điều tiết nước trung bình, mức độ đe dọa cát bay và sóng biển thấp hơn. Có khả năng xây dựng rừng phòng hộ kết hợp sản xuất đảm bảo độ che phủ của rừng tối thiểu 50%.

* Rừng sản xuất (áp dụng cho rừng tự nhiên)

Loại rừng này được xác định chủ yếu để xây dựng, phát triển rừng cho mục đích sản xuất, kinh doanh lâm sản (Trong đó đặc biệt là gỗ và các loại đặc sản rừng) và kết hợp phòng hộ môi trường, cân bằng sinh thái.

Rừng sản xuất là rừng tự nhiên, được chia thành 3 loại rừng sản xuất theo sản phẩm sau đây:

- Rừng gỗ.

- Rừng tre nứa.

- Rừng đặc sản (Rừng Quế, Bời lời, Hồi, Trầu và các loại rừng dược liệu: Sa nhân, Thảo quả).

Đối với đất lâm nghiệp không có rừng (đất trống đồi núi trọc) áp dụng hệ thống phân loại như đã trình bày ở mục a: Dựa vào trạng thái thực bì phân chia làm các loại khác nhau và sau đó phân chia theo mục tiêu sử dụng: Rừng sản xuất, rừng phòng hộ, rừng đặc dụng.

1.3.2.3. Một số hệ thống phân loại đất lâm nghiệp áp dụng ở địa phương

a) Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp ở huyện Kon Plong, tỉnh Kon Tum. Dự án JICA 1999 - 2002

Dự án phân loại sử dụng đất (bảng 2) theo 2 loại lớn: Đất có rừng và đất không có rừng và chi tiết hơn theo đặc điểm trạng thái thực bì. Trên cơ sở phân loại đó có thể xác định trữ lượng, diện tích các loại rừng tự nhiên và các phương thức khai thác phù hợp (rừng được phép khai thác, cường độ, luân kỳ khai thác...), các biện pháp lâm sinh phục hồi rừng (xúc tiến tái sinh tự nhiên) hoặc trồng rừng mới. Chi tiết hơn trong phân loại sử dụng đất còn xác định các loại rừng phòng hộ (rất xung yếu và xung yếu), rừng sản xuất (rừng được phép khai thác, không được phép khai thác...).

**Bảng 1.4. Bảng phân loại sử dụng đất lâm nghiệp huyện Kon Plong,
tỉnh Kon Tum 2002**

STT	Theo phân loại của nhóm nghiên cứu JICA	Phân loại chung theo Việt Nam	Trữ lượng (m ³ /ha)
1	Rừng nguyên sinh	IV Rừng giàu chưa bị tác động (rừng tự nhiên)	*M 320
2	Rừng thứ sinh loại I	IIIc Rừng tự nhiên ít bị tác động.	266
3	Rừng thứ sinh loại II	IIIb Rừng tự nhiên bị tác động ở mức độ trung bình	197
4	Rừng thứ sinh loại III	IIIa Rừng tự nhiên bị tác động mạnh	122
5	Rừng nửa rụng lá	Rừng phục hồi trên trảng cây bụi và sau nương rẫy	
6	Rừng rụng lá (rừng khộp)	IIb Rừng non phục hồi trên trảng cây bụi	76
7	Trảng cây bụi có nhiều cây gỗ tái sinh tự nhiên	Ic, IIa Trảng cây bụi có nhiều cây gỗ tái sinh	
8	Trảng cỏ	Ia Trảng cỏ	

(Nguồn: JOFCA - JICA.2002. Nghiên cứu khả thi quy hoạch quản lý rừng ở Tây Nguyên, trang 77 - 80).

(*) Số liệu điều tra từ ảnh vệ tinh.

b) Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp ở huyện Quỳnh Châu (Nghệ An)

Ở đây cũng áp dụng hai hệ thống phân loại đất lâm nghiệp, để thực hiện dự án quy hoạch đất lâm nghiệp ở trong huyện.

- Đất có rừng
- Rừng tự nhiên
- Rừng giàu (IV, IIIb, IIIa3)
- Rừng trung bình (IIIa2)
- Rừng nghèo (IIa, IIb)
- Rừng phục hồi
- Rừng hỗn giao gỗ + tre nứa
- Rừng trồng (theo các loài cây và cấp tuổi)
- Đất chưa sử dụng (Ia, Ib, Ic)
- Đất khác

Và hệ thống phân loại theo mục tiêu sử dụng hay chức năng của rừng.

Đất rừng đặc dụng.

Đất rừng phòng hộ.

Đất rừng sản xuất.

Sau khi áp dụng hai hệ thống phân loại trên, huyện đã xác định được các biện pháp cụ thể về quản lý từng loại rừng và các biện pháp trồng rừng, khoanh nuôi, khai thác đảm bảo tái sinh tự nhiên hợp lý để phát triển tài nguyên rừng và tác dụng phòng hộ, bảo vệ môi trường trong huyện.

c) Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp tại xã Phong Dụ (huyện Tiên Yên - Quảng Ninh), Dự án GCP/VIE/020/ITA (1996 - 1999)

Dự án được thực hiện đã giao đất, giao rừng ở cấp xã do vậy việc phân loại sử dụng đất cần chi tiết phản ánh đủ các trạng thái sử dụng đất hiện tại và tương lai.

Bảng 1.5. Hệ thống phân loại sử dụng đất lâm nghiệp ở xã

TT	Hạng mục	Ký hiệu	Diện tích (ha)
1	Đất trống chưa có rừng	I	1030.45
1.1	Đất trảng cỏ	Ia	0
1.2	Đất trảng cây bụi	Ib	275.9
1.3	Đất cây bụi có cây gỗ tái sinh rải rác	Ic	754.55
2	Rừng tự nhiên	II	499.4
2.1	Trảng cây bụi có nhiều cây gỗ tái sinh tự nhiên, mật độ cây > 1000 cây/ha	Ila	52.5
2.2	Rừng tự nhiên nghèo kiệt, có trữ lượng gỗ 50 - 80 m ³ /ha	IIla1	18.4
2.3	Rừng tre dóc		428.5
3	Rừng trồng		86.2
3.1	Rừng Bạch đàn		44.3
3.2	Rừng đặc sản (rừng Quế)		34.5
3.3	Rừng keo		1.0
3.4	Rừng đặc sản (rừng Sỡ)		6.4
4	Đất nông nghiệp		490.22
5	Đất khác (đất thổ cư, đất giao thông, sông, bãi đá)		266.14

d) Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp vùng đất ngập mặn ven biển và đất chua phèn

Hiện nay phân loại sử dụng đất lâm nghiệp vùng đất ngập mặn ven biển và chua phèn vẫn dựa theo khung phân loại sử dụng đất lâm nghiệp đã áp dụng nhưng còn nhiều tồn tại, vướng mắc trong quá trình thực hiện khung phân loại, đặc biệt là các tiêu chuẩn, tiêu chí xác định các loại rừng theo mục đích sử dụng chủ yếu là rừng phòng hộ và rừng sản xuất; tiêu chí xác định rừng tự nhiên và rừng trồng vì nhiều trường hợp rất khó xác

định trên thực địa nếu như không nắm rõ quá trình hình thành rừng. Hơn thế nữa với sự xâm hại mạnh của việc nuôi trồng thủy sản vào rừng ngập mặn, rừng tràm thì việc xác định đất trống nhằm khôi phục rừng ngập mặn, rừng tràm cũng không hoàn toàn dễ dàng và cần phải dựa trên những tiêu chí nào?.

Trong quá trình thực hiện đề tài cấp Nhà nước về “Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp và hoàn thiện phương pháp phát triển rừng” trong chương trình cấp Nhà nước mã số KN03 “Khôi phục và phát triển rừng”, Viện Khoa học Lâm nghiệp đã đề xuất tiêu chuẩn xác định đất dành cho khôi phục, gây trồng rừng ngập mặn và rừng tràm cũng như các kiểu mô hình rừng sản xuất kết hợp nuôi trồng thủy sản.

Với vùng đất ngập mặn ven biển: Các tiêu chuẩn phân chia đất ngập mặn dành khôi phục, phát triển rừng và xác định các kiểu mô hình lâm ngư kết hợp.

Các tiêu chuẩn chủ yếu là:

Loại đất: Với đất ngập mặn ven biển có thể xác định rõ hơn, đất thuận lợi phát triển nuôi trồng thủy sản, nông nghiệp và phù hợp cho khôi phục, phát triển rừng.

Độ thành thực của đất: Có liên quan chặt chẽ tới phân bố các kiểu thảm thực vật rừng ngập mặn. Ví dụ: Bùn loãng, bùn chặt, sét mềm, sét chặt, đất rắn chắc.

Chế độ ngập triều bao gồm thời gian ngập và độ sâu ngập triều.

Trong hệ thống phân loại sử dụng đất ngập mặn ngoài rừng phòng hộ xung yếu, rừng đặc dụng thì rừng sản xuất cần phân chia theo các kiểu rừng kết hợp nuôi trồng thủy sản như rừng - tôm hoặc tôm - rừng thể hiện mối quan hệ giữa diện tích rừng và nuôi trồng thủy sản.

Với vùng đất chua phèn: Các tiêu chuẩn phân loại sử dụng đất chua phèn sử dụng trong lâm nghiệp là.

- Loại đất.
- Chế độ ngập nước mùa lũ: Mức độ ngập sâu và thời gian ngập.
- Khả năng rửa phèn (Hệ thống thủy lợi và nước ngọt...).

Đối với đất không có rừng sẽ sử dụng cho mục tiêu lâm nghiệp, các trạng thái thực bì có thể phân chia như sau:

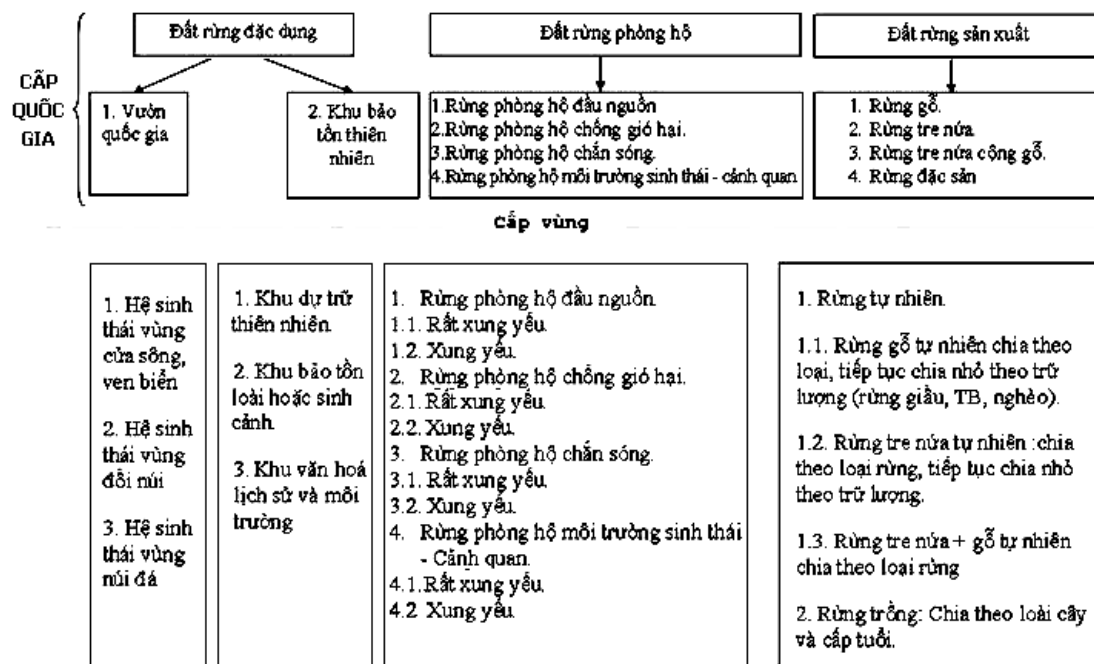
- Đất trống có rải rác tràm gió phân bố.
- Đất trống có cỏ năn kim.
- Đất trống có cỏ lác, cỏ ống.
- Đất trống có lau sậy.

1.3.3. Đề xuất hệ thống phân loại sử dụng đất lâm nghiệp ở các cấp khác nhau

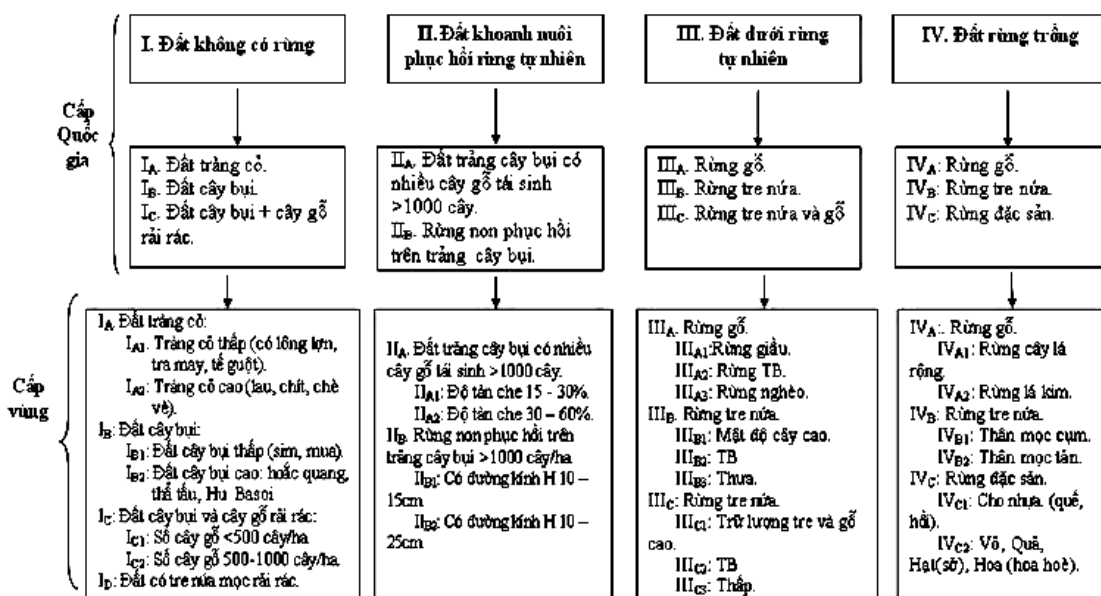
Đề đơn giản dễ sử dụng và có tác dụng đối với sản xuất, chúng ta có thể chia các hệ thống phân loại đất lâm nghiệp ở hai cấp khác nhau: Cấp quốc gia (tổng quát) và cấp các vùng sinh thái nông nghiệp (Bảng 1.6 và 1.7).

Bảng 1.6. Phân loại sử dụng đất lâm nghiệp theo mục đích sử dụng (chức năng sử dụng) ở cấp Quốc gia và vùng sinh thái nông nghiệp

Bao gồm cả đất có rừng (rừng tự nhiên và rừng trồng) và đất chưa có rừng được quy hoạch đất lâm nghiệp.



Bảng 1.7. Phân loại sử dụng theo hệ thống phân loại tự nhiên Quốc gia và các vùng sinh thái nông nghiệp



Chương 2

ĐÁNH GIÁ ĐẤT LÂM NGHIỆP

2.1. TỔNG QUAN VỀ ĐÁNH GIÁ ĐẤT LÂM NGHIỆP

Đất là tư liệu sản xuất sử dụng với nhiều mục tiêu khác nhau đặc biệt trong hoạt động nông lâm nghiệp. Mỗi mục tiêu sử dụng đất có những yêu cầu nhất định mà đất đai cần đáp ứng. Việc lựa chọn, so sánh các kiểu sử dụng đất hoặc cây trồng khác nhau phù hợp với điều kiện đất đai là đòi hỏi của người sử dụng đất, các nhà quy hoạch để có những quyết định xác thực trong việc sử dụng đất mang lại hiệu quả kinh tế và bền vững. Do vậy, cần phải có một phương pháp khoa học giải quyết được những vấn đề thực tiễn nêu trên và đó là phương pháp đánh giá đất đai.

2.2. CÁC KHÁI NIỆM CHỦ YẾU

Để có thể áp dụng phương pháp đánh giá đất đai cần phải hiểu một số khái niệm chủ yếu có liên quan.

Đất (thổ nhưỡng: Soil) và đất đai (land): Đất là lớp phủ bề mặt trên Trái đất được phong hóa từ đá mẹ, còn đất đai bao gồm các điều kiện môi trường vật lý khác mà trong đó đất chỉ là một thành phần. Các yếu tố môi trường vật lý khác thường là các nhân tố: Địa hình, độ dốc, độ cao, nhân tố khí hậu, v.v.

Đánh giá đất đai: Là quá trình xác định tiềm năng của đất cho một hay nhiều mục đích sử dụng được lựa chọn. Phân loại đất đai (land classification) đôi khi được hiểu đồng nghĩa với đánh giá đất đai nhưng có tính chuyên sâu hơn, chủ yếu là phân loại đất đai thành các nhóm. Cũng có thể hiểu đánh giá đất đai là một bộ phận của phân loại đất đai trong đó cơ sở phân loại là xác định mức độ thích hợp của việc sử dụng đất.

Sử dụng đất (land use): Đó là mục đích tác động vào đất đai nhằm đạt kết quả mong muốn. Trên thực tế có nhiều kiểu sử dụng đất khác nhau trong đó có các kiểu sử dụng đất chủ yếu như cây trồng hàng năm, lâu năm, đồng cỏ, trồng rừng, cảnh quan du lịch, v.v. Ngoài ra còn có sử dụng đa mục đích với hai hay nhiều kiểu sử dụng đất chủ yếu trên cùng một diện tích đất. Kiểu sử dụng đất có thể là hiện tại nhưng cũng có thể trong tương lai, nhất là khi các điều kiện kinh tế xã hội, cơ sở hạ tầng, tiến bộ khoa học công nghệ thay đổi. Trong mỗi kiểu sử dụng đất Nông - Lâm nghiệp thường gắn với các cây trồng cụ thể.

Đơn vị đất đai: Là một diện tích đất nhất định có các điều kiện tương đối đồng nhất về đặc điểm đất đai, các yếu tố tự nhiên khác ví dụ loại đất, độ dày tầng đất, độ dốc, độ cao so mặt biển, lượng mưa, v.v. Việc lựa chọn các yếu tố của một đơn vị đất đai phụ thuộc vào tầm quan trọng của mỗi yếu tố tới kiểu sử dụng đất, mức độ tư liệu hóa để có

thể hình thành bản đồ đơn vị đất đai. Đơn vị đất đai là nền tảng sử dụng để đánh giá đất đai.

2.3. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ ĐẤT ĐAI

2.3.1. Đánh giá đất của FAO

Đây là phương pháp được sử dụng khá phổ biến. Các khái niệm trình bày trên được sử dụng rộng rãi ở các nước Tây Âu và phương pháp đã được tổ chức FAO thừa nhận, hoàn chỉnh thành cẩm nang hướng dẫn đánh giá đất đai để áp dụng rộng rãi. Ví dụ năm 1979, FAO xuất bản cẩm nang hướng dẫn *“Đánh giá đất đai cho nông nghiệp nhờ nước trời”* và 1984 xuất bản *“Đánh giá đất đai cho lâm nghiệp”*. Trên cơ sở đó, một số nội dung hoặc khái niệm được xác định cụ thể như sau:

Đánh giá tiềm năng sử dụng đất đai (land capability): Đó là việc phân chia hay phân hạng đất đai thành các nhóm dựa trên các yếu tố thuận lợi hay hạn chế trong sử dụng như độ dốc, độ dày tầng đất, đá lẫn, tình trạng xói mòn, úng ngập, khô hạn, mặn hóa, v.v. Trên cơ sở đó có thể lựa chọn những kiểu sử dụng đất phù hợp. Việc đánh giá tiềm năng sử dụng đất thường áp dụng trên quy mô lớn như trong phạm vi một nước, một tỉnh hay một huyện. Đánh giá tiềm năng đất được áp dụng thành công ở Mỹ và một số nước khác. Yếu tố hạn chế là những yếu tố hầu như không thay đổi được như độ dốc, độ dày tầng đất, khí hậu. Ở Mỹ, đất đai toàn quốc được phân thành 8 nhóm với yếu tố hạn chế tăng dần từ nhóm I tới nhóm VIII. Nhóm I là nhóm thuận lợi nhất trong sử dụng, có rất ít yếu tố hạn chế. Nhóm VIII là nhóm có nhiều hạn chế nhất trong sử dụng. Yếu tố hạn chế chủ yếu được thể hiện qua chữ viết tắt như xói mòn là e, dư thừa nước là w, v.v, ví dụ IV - e, IV - w là nhóm đất IV có yếu tố hạn chế là đất bị xói mòn, bị ngập úng. Đánh giá tiềm năng sử dụng đất là phương pháp đánh giá đất đai tổng quát với mục tiêu sử dụng lớn như cho nông nghiệp, lâm nghiệp, du lịch hoặc các mục tiêu khác không phải là nông, lâm nghiệp và không đi sâu đánh giá chi tiết cho từng thành phần của mỗi kiểu sử dụng đất tổng quát.

Đánh giá mức độ thích hợp đất đai (land suitability): Là quá trình xác định mức độ thích hợp cao hay thấp của các kiểu sử dụng đất cho một đơn vị đất đai và tổng hợp cho toàn khu vực dựa trên so sánh yêu cầu kiểu sử dụng đất với đặc điểm các đơn vị đất đai.

Hệ thống đánh giá đất đai có thể áp dụng chỉ cho một kiểu sử dụng đất nhất định, ví dụ cho một loài cây trồng nông nghiệp hay lâm nghiệp như ngô, lúa, thông, keo, bạch đàn, v.v. hoặc cho nhiều kiểu sử dụng đất khác nhau để so sánh lựa chọn. Ngoài ra còn phân biệt đánh giá độ thích hợp hiện tại dựa trên thực trạng hiện nay và đánh giá độ thích hợp trong tương lai khi mà có những tác động lớn vào đất đai như đầu tư cao, áp dụng mạnh các tiến bộ khoa học công nghệ. Quá trình đánh giá mức độ thích hợp đất đai có thể tóm tắt như sau:

- Xác định kiểu sử dụng đất hay loài cây trồng cần đánh giá;
- Xác định các đơn vị đất đai;

- Xác định đặc điểm các yếu tố của đơn vị đất đai;
- Xác định các yêu cầu, đòi hỏi của kiểu sử dụng đất hay loài cây trồng theo mức độ thích hợp khác nhau dựa trên các yếu tố của đơn vị đất đai;
- So sánh các yêu cầu của loài cây hay kiểu sử dụng đất với đặc điểm các yếu tố đất đai để xác định mức độ thích hợp các kiểu sử dụng đất hay loài cây trồng;
- Tổng hợp đánh giá kết quả.

Hệ thống đánh giá được thể hiện theo 4 cấp:

- Phân thành 2 cấp lớn: Kiểu sử dụng đất hay loài cây trồng thích hợp (Viết tắt là S - Suitable) hay không thích hợp (Viết tắt là N - Not suitable) với điều kiện đất đai.
- Mức độ thích hợp (S) phân chia thành 3 mức:

Thích hợp cao (S1): Đất hầu như không có hạn chế đáng kể khi thực hiện canh tác.

Thích hợp trung bình (S2): Đất có hạn chế nhất định làm giảm năng suất cây trồng hoặc nâng cao chi phí canh tác nhưng vẫn thích hợp cho cây trồng hoặc kiểu sử dụng đất.

Thích hợp kém (S3): Đất có hạn chế đáng kể làm giảm mạnh năng suất và tăng cao chi phí canh tác rõ rệt. Hiệu quả kinh tế bị suy giảm đáng kể.

Cấp không thích hợp (N) có thể phân thành 2 mức:

- Không thích hợp hiện tại (N1): Đất có hạn chế lớn, trong điều kiện kỹ thuật và chi phí hiện tại kiểu sử dụng đất sẽ không có hiệu quả. Tuy nhiên trong tương lai các điều kiện kỹ thuật, đầu tư thay đổi các kiểu sử dụng đất có thể thích hợp ở mức độ nào đó.

- Không thích hợp vĩnh viễn (N2): Đất có hạn chế không thể khắc phục được.

Xác định yếu tố hạn chế cho từng mức độ thích hợp thể hiện bằng các chữ như e: xói mòn, w: ẩm ướt, t: Địa hình, địa mạo, v.v. Ví dụ như S2e, S2et, S3w, v.v.

Xác định yêu cầu về mặt quản lý thể hiện bằng chữ số 1, 2, ... (để trong ngoặc), ví dụ như S2e (2), vv.

2.3.2. Phân hạng đất đai

Phân hạng đất đai cũng là một dạng của việc đánh giá đất đai. Phương pháp áp dụng phổ biến ở Liên Xô và các nước XHCN cũ, chủ yếu với cây trồng nông nghiệp. Bản chất của phương pháp này là tìm mối quan hệ giữa đặc điểm, tính chất đất đai với năng suất cây trồng để phân hạng đất thành các cấp khác nhau ứng với các loài cây trồng khác nhau. Trên cơ sở phân hạng đất có thể dự đoán được năng suất cây trồng. Ví dụ phân hạng đất lúa, cây trồng công nghiệp (Cà phê, cao su...) hoặc cây lâm nghiệp. Ở Việt Nam đã thực hiện phân hạng đất rừng trồng như Bò đề, Thông nhựa, Thông ba lá, Luồng, Hối, Quế, v.v.

Trong lâm nghiệp, các yếu tố dùng để phân hạng thường là loại đất, độ pH, thành phần cơ giới, độ dày tầng đất, thực bì chỉ thị cho độ phì đất hoặc mức độ thoái hóa đất.

Điều quan trọng đối với phân hạng đất đai là cần phải có tư liệu về năng suất cây trồng và tìm ra mối quan hệ của chúng với các tính chất đất đai.

2.3.3. Phân chia cấp đất rừng trồng

Trong lâm nghiệp còn xây dựng bảng cấp đất cho một số rừng trồng như rừng Bò đề, Thông ba lá, Thông mã vĩ, v.v. Bản chất của cấp đất cũng thể hiện mối quan hệ giữa các yếu tố lập địa với sinh trưởng rừng trồng thông qua chỉ số chiều cao của lâm phần (H bình quân, hoặc H cây trội: H dominant) ứng với cấp tuổi nhất định. Dựa vào sự biến động của chiều cao lâm phần hoặc chiều cao các cây trội ở các cấp tuổi trong các điều kiện hoàn cảnh khác nhau mà phân chia thành các cấp đất khác nhau. Thông thường một bảng cấp đất gồm từ 5 tới 8 cấp. Dựa vào bảng cấp đất ta có thể xác định một lâm phần nào đó ở một cấp tuổi nhất định sẽ thuộc cấp đất nào trên cơ sở xác định các nhân tố về chiều cao của lâm phần hoặc chiều cao cây trội (thường đo 10% số cây lớn nhất lâm phần). Điều đó phản ánh lâm phần xem xét sinh trưởng trong điều kiện lập địa tốt hay xấu.

Vũ Đình Phương là người đầu tiên xây dựng bảng cấp đất cho rừng trồng Bò đề (*Styrax tonkinensis*) dựa trên mối quan hệ Hdom với tuổi lâm phần (1972). Nguyễn Ngọc Lung (1987) đã xây dựng bảng cấp đất cho rừng Thông ba lá ở Lâm Đồng với 5 cấp đất.

2.3.4. Đánh giá đất đai dựa trên cơ sở lập địa (Site)

Phương pháp được áp dụng khá phổ biến ở Cộng hòa Dân chủ Đức trước kia (nay là Cộng hòa Liên bang Đức). Ngoài ra, ở Ucraina nhà lâm học có uy tín Pogrebnhiac có phân chia lập địa phục vụ công tác trồng rừng và xác định các kiểu rừng.

Có rất nhiều định nghĩa về lập địa nhưng có thể hiểu bản chất của khái niệm là “Lập địa là một phạm vi lãnh thổ nhất định với tất cả những yếu tố của ngoại cảnh ảnh hưởng tới sinh trưởng của cây cối”. Lập địa theo nghĩa hẹp bao gồm 3 thành phần: Khí hậu, địa hình, thổ nhưỡng và lập địa theo nghĩa rộng bao gồm 4 thành phần: Khí hậu, địa hình, thổ nhưỡng, thế giới động thực vật. Phương pháp này nghiên cứu mối quan hệ giữa các thành phần tự nhiên với nhau, giữa các thành phần tự nhiên với cây trồng trong một không gian nhất định và được cụ thể hóa trên bản đồ. Đại diện cho cách làm này có Krauss (1935, 1954), Kopp (1965, 1969), và W. Schwanecker (1965, 1974). Phương pháp này đã được thử nghiệm áp dụng ở tỉnh Quảng Ninh nước ta phục vụ công tác trồng rừng Thông nhựa (1969).

Ở Liên xô cũ lập địa được gọi là điều kiện nơi sinh trưởng, nghĩa là tác động tổng hợp của các yếu tố ngoại cảnh hình thành nên các kiểu rừng nhất định và ảnh hưởng trực tiếp tới sinh trưởng của thực vật rừng.

Những yếu tố xác định lập địa có nhiều nét tương đồng với các yếu tố xác định đơn vị đất đai. Đơn vị cơ bản của hệ thống phân loại lập địa là dạng lập địa và nhóm dạng lập địa. Đó cũng là đơn vị cơ bản để đánh giá đất đai hoặc xác định các loài cây trồng

phù hợp. Các yếu tố chính xác định các dạng lập địa cũng là địa hình (độ dốc, vị trí chân, sườn, đỉnh...), loại đất, độ dày tầng đất, thực bì, v.v.). Chi tiết nội dung này sẽ được trình bày ở phần sau.

Pogrebniac (Ucraina) đã phân chia lập địa làm cơ sở cho trồng rừng và xác định các kiểu rừng dựa trên 2 chỉ tiêu chính là độ phì và độ ẩm của đất. Độ phì được chia làm 4 cấp: Rất xấu (A), xấu (B), trung bình (C), tốt (D). Độ ẩm đất chia làm 6 cấp: Rất khô (0), khô (1), ẩm vừa (2), ẩm (3), ướt (4), lầy (5). Tổng hợp 2 chỉ tiêu trên sẽ có 24 kiểu lập địa (Bảng 1).

Việc xác định độ phì có thể dựa vào tác dụng chỉ thị của tầng cây gỗ do chúng có bộ rễ ăn sâu và quan hệ chặt chẽ với độ phì của đất, còn độ ẩm dựa vào lớp thảm tươi do chúng nhạy cảm hơn với sự thay đổi của độ ẩm.

Bảng 2.1. Các kiểu lập địa dựa vào độ phì và độ ẩm

Độ phì	Độ ẩm					
	0	1	2	3	4	5
A	A0	A1	A2	A3	A4	A5
B	B0	B1	B2	B3	B4	B5
C	C0	C1	C 2	C3	C4	C5
D	D0	D1	D2	D3	D4	D5

Lập địa có thể phân chia ở cấp vĩ mô (quốc gia, tỉnh, huyện, v.v.) hoặc vi mô (xã, thôn v.v.). Trong ứng dụng hiện nay, để phục vụ cho các dự án trồng rừng lập địa được phân chia và đánh giá ở cấp vi mô.

Một phân loại khác về lập địa được áp dụng ở Liên xô cũ do đặc điểm điều kiện thoát nước kém ở vùng Tây Bắc (vùng Saint Pesterburg) nên lập địa được phân chia dựa trên 3 yếu tố: Đá mẹ hình thành đất, địa hình, chế độ thoát nước (Blaglovidop, Buadop 1958, 1959, Tretop 1977, 1981). Đó là đơn vị cơ bản của lập địa gọi là kiểu lập địa. Tretop trong quá trình nghiên cứu còn bổ sung thêm tiêu chuẩn phân chia lập địa là kiểu mùn vì ông cho rằng kiểu mùn phản ánh quá trình thành và phát triển độ phì đất rừng (1981).

Trên cùng một kiểu sinh khí hậu, hệ thống phân loại lập địa được phân chia như sau:

- Nhóm lập địa dựa vào điều kiện thoát nước để phân chia;
- Nhóm phụ lập địa dựa vào điều kiện thoát nước và đá mẹ hình thành đất;
- Kiểu lập địa dựa vào 3 yếu tố trên.

Với điều kiện thoát nước tác giả phân chia thành 6 kiểu:

- Thoát nước mạnh;

- Thoát nước bình thường;
- Thoát nước không tốt;
- Thoát nước kém;
- Tạo thành dòng chảy rất yếu;
- Tạo thành dòng chảy yếu;

Đá mẹ hình thành dựa trên quan điểm sinh thái cần xem xét các yếu tố là độ dày tầng đất và thành phần cấp hạt.

Đỗ Đình Sâm (1990) trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm sinh khí hậu ở Việt Nam, đặc biệt chế độ khô hạn mùa khô ảnh hưởng mạnh tới sinh trưởng của rừng và hình thành các kiểu rừng khác nhau nên đã đề xuất tiêu chí mức độ khô hạn mùa khô cùng mức độ thoát nước để xác định các nhóm lập địa ở Việt Nam. Mức độ khô hạn được chia làm 4 cấp: Rất khô, khô, ẩm và ẩm thường xuyên dựa trên chế độ nhiệt ẩm, độ cao so mặt biển, đặc điểm đất, địa hình. Các nhóm lập địa đất rừng chính ở Việt Nam theo tác giả phân chia là:

- Nhóm lập địa thoát nước mạnh, rất khô hạn;
- Nhóm lập địa thoát nước mạnh, khô hạn mùa khô;
- Nhóm lập địa thoát nước mạnh, ẩm thường xuyên;
- Nhóm lập địa thoát nước, rất khô hạn;
- Nhóm lập địa thoát nước, khô hạn;
- Nhóm lập địa thoát nước, ẩm thường xuyên;
- Nhóm lập địa thoát nước không tốt, rất khô hạn;
- Nhóm lập địa thoát nước không tốt, ẩm;
- Nhóm lập địa thoát nước yếu, ẩm;
- Nhóm lập địa thoát nước yếu, khô hạn;

Từ 1991 đến 1995 trong đề tài cấp Nhà nước *"Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp và hoàn thiện phương pháp điều tra lập địa"*, Đỗ Đình Sâm và Ngô Đình Quế đã xác định hệ thống tiêu chuẩn phân chia dạng lập địa theo nguyên tắc:

- Không sử dụng các yếu tố và tiêu chuẩn phân chia giống nhau trong phân chia lập địa.
- Cần xét tới yếu tố chủ đạo trong phân chia.
- Các yếu tố lựa chọn cần được xem xét phù hợp và thỏa mãn với mục đích kinh doanh, mức độ thâm canh.

Tác giả đề xuất 3 nhóm yếu tố tham gia phân chia lập địa như sau:

Nhóm yếu tố thổ nhưỡng: Gồm 3 yếu tố quan trọng là nhóm và loại đất, thành phần cơ giới đất và độ dày tầng đất. Nhóm và loại đất được xác định thông qua bản đồ thổ nhưỡng và điều tra thực địa. Thành phần cơ giới đất được chia ra thành 4 cấp là cát rời, cát pha, thịt và sét. Độ dày tầng đất được xác định cùng với tỷ lệ đá lẫn và kết von và phân chia các cấp độ dày tùy từng đối tượng.

Nhóm yếu tố địa hình: Bao gồm 2 yếu tố là vị trí và độ dốc. Yếu tố vị trí được chia ra theo 3 cấp là chân, sườn và đỉnh. Yếu tố độ dốc được phân chia tùy từng điều kiện cụ thể.

Nhóm yếu tố chế độ thoát nước và ngập nước: Gồm 2 yếu tố là chế độ thoát nước và chế độ ngập nước. Với chế độ thoát nước, 4 cấp để đánh giá là thoát nước mạnh, thoát nước trung bình, thoát nước yếu và thoát nước rất yếu. Đối với yếu tố chế độ ngập nước thì các cấp phân chia phụ thuộc vào đối tượng và điều kiện thực tế. Nhóm yếu tố chế độ thoát và ngập nước có ý nghĩa sinh thái cho nhiều vùng như đất chua phèn, đất dưới rừng khộp, một số vùng ở Đông Nam Bộ, vùng ven biển.

Năm 1996, Trung tâm Nghiên cứu sinh thái và Môi trường rừng thuộc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam đã tiến hành điều tra khảo sát vùng dự án Việt - Đức (KfW1) tại Bắc Giang và Lạng Sơn và đề xuất phương pháp ứng dụng điều tra lập địa phục vụ cho trồng rừng. Phương pháp này đã được sử dụng và được đánh giá có hiệu quả tại các dự án trồng rừng Quốc tế ở Việt Nam như: Dự án trồng rừng KfW2 (Hà Tĩnh - Quảng Bình - Quảng Trị), dự án khu vực Lâm nghiệp ADB (Phú Yên - Gia Lai - Quảng Trị - Thanh Hóa), dự án Lâm nghiệp xã hội Sông Đà (Sơn La - Lai Châu), dự án trồng rừng KfW3 (Lạng Sơn - Bắc Giang - Quảng Ninh), v.v. Các yếu tố chủ đạo được xác định là: Loại đất và đá mẹ, độ dốc, độ dày tầng đất, thực bì chỉ thị để phân chia lập địa. Điều tra lập địa là bước đi trước thiết kế trồng rừng và phải được tiến hành trên toàn bộ diện tích dành cho Lâm nghiệp sau khi quy hoạch sử dụng đất thôn bản được xác lập, loài cây trồng được xác định phù hợp đến từng chủ hộ hoặc nhóm hộ tham gia dự án.

Từ 1998 đến 2000 trong khuôn khổ đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu những vấn đề kỹ thuật lâm sinh nhằm thực hiện có hiệu quả dự án trồng mới 5 triệu ha rừng và hướng tới đóng cửa rừng tự nhiên” Ngô Đình Quế, Đỗ Đình Sâm và cộng sự đã nghiên cứu xác định tiêu chuẩn phân chia lập địa (vi mô) cho rừng trồng công nghiệp tại một số vùng sinh thái ở Việt Nam. Tác giả đã lựa chọn các yếu tố chủ đạo cho mỗi vùng cụ thể. Tuy nhiên việc ứng dụng phương pháp điều tra lập địa phụ thuộc vào điều kiện đặc thù của từng vùng, từng loài cây và yêu cầu của từng dự án.

2.4. NGHIÊN CỨU VÀ ÁP DỤNG ĐÁNH GIÁ ĐẤT Ở VIỆT NAM

2.4.1. Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp

Việc đánh giá tiềm năng sản xuất lâm nghiệp được phân chia thành 4 nhóm đất khác nhau vì những đặc trưng rất khác biệt giữa các nhóm đất, cụ thể là: Nhóm đất vùng đồi núi; nhóm đất cát ven biển; nhóm đất ngập mặn sù vẹt; nhóm đất chua phèn.

Kết quả nghiên cứu đã được xuất bản trong ấn phẩm “*Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp Việt Nam*” (Đỗ Đình Sâm, Nguyễn Ngọc Bình chủ biên) do Nhà xuất bản Nông nghiệp xuất bản năm 2000 và tái bản, bổ sung năm 2001. Vì vậy chúng tôi chỉ tóm tắt những kết quả chủ yếu, đặc biệt là phương pháp trong nghiên cứu.

2.4.2. Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp vùng đồi núi

a) Xác định các tiêu chí và chỉ tiêu đánh giá

Lựa chọn các tiêu thức đánh giá tiềm năng sản xuất (TNSX) đất lâm nghiệp vùng đồi núi cần thỏa mãn 2 yêu cầu:

Thứ nhất các tiêu chí phải phản ánh được những đặc điểm chủ yếu của độ phì đất liên quan tới việc đánh giá đất đai và sử dụng đất đai.

Thứ hai các tiêu chí có thể thu thập, chẩn đoán trong phạm vi toàn quốc để xử lý thông tin.

Dựa trên các tính chất và đặc điểm cơ bản độ phì đất vùng đồi núi đã trình bày, lựa chọn 4 tiêu chí đánh giá TNSX đất lâm nghiệp vùng đồi núi, đó là: Độ dốc, độ dày tầng đất, hàm lượng hữu cơ tầng mặt và thành phần cơ giới đất.

- Độ dốc

Có liên quan chặt chẽ đến độ phì đất, tới quá trình xói mòn, rửa trôi và các phương thức sử dụng đất, mức độ thuận lợi hay khó khăn trong sử dụng đất. Dựa vào bản đồ địa hình chúng ta có thể dễ dàng xác định được độ dốc. Độ dốc được chia làm 4 cấp:

- Cấp 1: Độ dốc dưới 15° ;
- Cấp 2: Độ dốc từ 15° - 25° ;
- Cấp 3: Độ dốc từ 25° - 35° ;
- Cấp 4: Độ dốc trên 35° ;

- Độ dày tầng đất

Là một trong những tiêu thức quan trọng xác định độ phì đất. Các bản đồ thổ nhưỡng đều đã xác định yếu tố này. Độ dày tầng đất được chia thành 3 cấp:

- Cấp 1 và 2: Độ dày tầng đất trên 100 cm;
- Cấp 3: Độ dày tầng đất từ 50cm - 100cm;
- Cấp 4: Độ dày tầng đất dưới 50cm;

- Hàm lượng hữu cơ tầng mặt

Đây là yếu tố quan trọng phản ánh độ phì đất rừng. Hàm lượng hữu cơ đất rừng biến đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố, đặc biệt là: Độ cao so với mặt biển, loại đất, thực bì. Do vậy, việc phân cấp hàm lượng chất hữu cơ không thể áp dụng thống nhất cho các loại đất.

Dựa vào các tư liệu đã thu thập, nghiên cứu trong nhiều vùng, việc phân cấp hàm lượng chất hữu cơ cần phải khác nhau đối với 4 nhóm đất hoặc loại đất có sự phân biệt rõ nét về hàm lượng chất hữu cơ. Đó là nhóm đất mùn trên núi cao, đất mùn vàng đỏ trên núi, đất đỏ vàng trên macma kiềm và trung tính, trên đá vôi, các loại đất feralit còn lại. Các loại và nhóm đất mùn trên núi cao, mùn vàng đỏ trên núi, đất đỏ vàng trên macma kiềm và trung tính tích lũy hàm lượng chất hữu cơ cao hơn so với các loại đất feralit khác.

Qua thực tế điều tra, chúng tôi nhận thấy rằng đất mùn vàng đỏ trên núi ở những nơi không có rừng với đa số thực bì là cây bụi, cỏ thì hàm lượng chất hữu cơ tầng mặt thường đạt 3 - 4% hoặc cao hơn, nếu như lượng hữu cơ nhỏ hơn 3% thì đất đã bị thoái hóa. Trên đất nâu đỏ phát triển trên bazan ở các cao nguyên miền Nam, lượng chất hữu cơ giảm tới 3% cũng là những đất bazan thoái hóa, trong khi đó hàm lượng chất hữu cơ đạt 3 - 5% ở các loại đất feralit đai thấp thường là dưới rừng tự nhiên chưa bị phá hoại hoặc là rừng thứ sinh, nhìn chung đất còn khá tốt.

Dựa vào các kết quả đó chúng tôi phân cấp lượng chất hữu cơ tầng mặt theo 4 cấp cụ thể như sau:

- Cấp 1: Rất giàu mùn thường là nơi còn rừng nguyên sinh ít bị phá hoại, trên các loại đất:
 - Đất mùn trên núi cao;
 - Đất mùn vàng đỏ trên núi: $\geq 10\%$;
 - Đất feralit trên mácma kiềm và trung tính: $\geq 8\%$;
 - Các loại đất khác: $\geq 5\%$.
- Cấp 2: Giàu mùn:
 - Đất mùn vàng đỏ trên núi: 5 - 10%;
 - Đất feralit trên mácma kiềm và trung tính: 5 - 8%;
 - Các loại đất khác: 3 - 5%.
- Cấp 3: Mùn trung bình:
 - Đất mùn vàng đỏ trên núi: 3 - 5%;
 - Đất feralit trên mácma kiềm và trung tính: 3 - 5%;
 - Các loại đất khác: 2 - 3%.
- Cấp 4: Nghèo mùn.
 - Đất mùn vàng đỏ trên núi: $< 3\%$;
 - Đất feralit trên mácma kiềm và trung tính: $< 3\%$;
 - Các loại đất khác: $< 2\%$.

Tổng hợp tư liệu phân tích đã có về hàm lượng hữu cơ trên các loại đất, các loại hình thực bì khác nhau trên các vùng kinh tế lâm nghiệp để phân cấp. Dựa vào bản đồ đất (nhóm đất), thành phần cơ giới đất và loại hình thực bì (Rừng tự nhiên, rừng trồng, đất trồng cỏ, cây bụi, v.v.) để suy diễn các cấp hữu cơ khác nhau khi đoán đọc trên các bản đồ.

- Thành phần cơ giới đất

Đây là yếu tố có quan hệ chặt với độ phì đất và có thể dựa vào bản đồ đất để phân cấp, theo tư liệu bản đồ đất thành phần cơ giới đất được chia làm 3 cấp: Đất cát, đất thịt và đất sét, v.v.

Vì vậy chúng tôi phân cấp thành phần cơ giới như sau:

- Cấp 1 và 2: Đất thịt;
- Cấp 2: Đất sét;
- Cấp 3: Đất cát.

b) Tổng hợp tiêu chí và kết quả đánh giá

Bốn yếu tố trên được phân cấp, cho điểm và đánh giá riêng biệt từng yếu tố. Điểm từng yếu tố được xác định tương ứng với từng cấp. Điểm 1 tương ứng cấp 1, điểm 2 tương ứng với cấp 2, v.v. Tuy nhiên trên thực tiễn, ở trên một mảnh đất nhất định nào đó các yếu tố trên thể hiện với các cấp khác nhau. Do vậy cần phải tổng hợp đánh giá chung tiềm năng sản xuất của đất khi 4 yếu tố cùng tác động với mức độ phân cấp khác nhau. Dựa vào phương pháp cho điểm như trên, chúng tôi lấy trị số giữa tổ để phân cấp: 1,5 - 2,5 - 3,5. Tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp được phân thành 4 cấp:

- Cấp I: Đất ít có yếu tố hạn chế trong sử dụng, độ phì tiềm tàng của đất còn cao, điểm trung bình là 1,5.
- Cấp II: Đất có một số yếu tố hạn chế trong sử dụng, độ phì tiềm tàng của đất còn khá, điểm trung bình là từ 1,51 - 2,5.
- Cấp III: Đất có một số yếu tố hạn chế đáng kể trong sử dụng, độ phì tiềm tàng của đất trung bình, điểm trung bình là từ 2,51 - 3,5.
- Cấp IV: Đất có nhiều yếu tố hạn chế trong sử dụng, độ phì tiềm tàng của đất thấp, điểm trung bình trên 3,5.

Trong quá trình đánh giá 4 yếu tố, mặc dù không chọn yếu tố chủ đạo nhưng chúng tôi cũng quan tâm tới 2 yếu tố có ảnh hưởng mạnh hơn tới độ phì đất và tiềm năng sử dụng đất đó là: Độ dày tầng đất và thành phần cơ giới của đất. Nếu như ở một diện tích đất đồng thời xuất hiện cấp 4 của hai yếu tố này thì phần đánh giá tổng hợp sẽ hạ đi 1 cấp.

Dựa trên phương pháp đã nêu và số liệu về đất lâm nghiệp (Đất có rừng và đất không có rừng) năm 1993 - 1994, kết quả đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp các vùng theo 4 tiêu chí và tổng hợp các tiêu chí với nhau xác định TNSX đất lâm nghiệp vùng đồi núi theo 7 vùng: Tây Bắc, Trung tâm, Đông Bắc, Khu IV cũ, duyên hải miền Trung, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ như sau:.

Bảng 2.2. Tổng hợp TNSX đất lâm nghiệp vùng Tây Bắc

Các tiêu chí	Tiềm năng sản xuất (%)							
	Cấp I		Cấp II		Cấp III		Cấp IV	
	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống
Độ dốc	0,4	2,1	0,6	4,4	2,2	17,4	14,5	58,4
Độ dày tầng đất	3,9	22,9			9,5	38,5	4,2	20,8
TPCG	5,7	37,5			2,1	4,8	9,9	37,2
Hàm lượng hữu cơ	4,4	1,9	8,4	34,9	3,2	19,9	1,9	25,4
Đánh giá tổng hợp	1,5	2,0	2,3	13,7	10,9	52,3	3,1	14,1

Bảng 2.3. Tổng hợp TNSX đất lâm nghiệp vùng Trung tâm

Các tiêu chí	Tiềm năng sản xuất (%)							
	Cấp I		Cấp II		Cấp III		Cấp IV	
	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống
Độ dốc	4,1	3,3	7,2	8,1	15,2	16,9	18,4	28,3
Độ dày tầng đất	16,0	26,6			22,1	21,3	6,9	7,1
TPCG	44,8	52,3			0,2	2,7	0,0	0,0
Hàm lượng hữu cơ	14,6	0,4	22,0	7,0	7,3	31,8	0,01	6,9
Đánh giá tổng hợp	3,0	0,03	40,0	39,5	2,1	15,4	0,0	0,0

Bảng 2.4. Tổng hợp TNSX đất lâm nghiệp vùng Đông Bắc

Các tiêu chí	Tiềm năng sản xuất (%)							
	Cấp I		Cấp II		Cấp III		Cấp IV	
	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống
Độ dốc	2,0	1,9	1,8	1,3	2,3	6,2	29,7	56,3
Độ dày tầng đất	4,0	21,9			10,0	18,4	20,0	25,6
TPCG	13,0	44,0			1,0	3,4	20,0	18,5
Hàm lượng hữu cơ	6,0	2,8	18,5	6,4	-	-	9,5	57,3
Đánh giá tổng hợp	0,0	0,0	5,3	10,2	18,3	29,1	9,3	7,4

Bảng 2.5. Tổng hợp TNSX đất lâm nghiệp vùng Khu IV cũ

Các tiêu chí	Tiềm năng sản xuất (%)							
	Cấp I		Cấp II		Cấp III		Cấp IV	
	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống
Độ dốc	2,1	9,7	14,1	14,4	29,6	15,9	11,4	2,7
Độ dày tầng đất	7,9	6,0			33,3	21,4	16,0	15,4
TPCG	21,0	30,3			8,1	21,4	7,9	4,1
Hàm lượng hữu cơ	8,9	0,2	26,9	4,1	16,7	20,7	4,2	18,3
Đánh giá tổng hợp	0,08	0,03	21,7	17,4	34,8	22,1	0,6	3,3

Bảng 2.6. Tổng hợp TNSX đất lâm nghiệp vùng Duyên hải miền Trung

Các tiêu chí	Tiềm năng sản xuất (%)							
	Cấp I		Cấp II		Cấp III		Cấp IV	
	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống
Độ dốc	11,5	23,2	6,3	5,3	1,7	1,4	34,0	10,6
Độ dày tầng đất	14,5	23,5	-	-	18,2	6,4	21,8	15,6
TPCG	2,8	5,2	-	-	48,9	35,1	2,0	6,0
Hàm lượng hữu cơ	0,9	0,0	6,2	0,4	18,0	1,6	29,3	44,2
Đánh giá tổng hợp	0,0	0,0	10,1	21,3	20,3	5,7	23,3	19,3

Bảng 2.7 Tổng hợp TNSX đất lâm nghiệp vùng Tây Nguyên

Các tiêu chí	Tiềm năng sản xuất (%)							
	Cấp I		Cấp II		Cấp III		Cấp IV	
	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống
Độ dốc	9,9	5,9	7,9	39,0	33,4	11,3	22,3	6,3
Độ dày tầng đất	39,0	8,2	-	-	5,5	4,3	28,6	14,4
TPCG	4,8	9,1	-	-	49,1	14,6	19,5	3,0
Hàm lượng hữu cơ	26,5	3,5	31,9	4,2	14,4	11,7	0,9	6,9
Đánh giá tổng hợp	1,2	1,6	33,1	6,9	39,1	18,4	-	-

Bảng 2.8 Tổng hợp TNSX đất lâm nghiệp vùng Đông Nam Bộ

Các tiêu chí	Tiềm năng sản xuất (%)							
	Cấp I		Cấp II		Cấp III		Cấp IV	
	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống	Có rừng	Đất trống
Độ dốc	41,0	79,0	21,7	2,3	6,4	2,5	12,9	5,4
Độ dày tầng đất	54,3	7,9	-	-	15,2	1,8	12,5	8,3
TPCG	19,7	3,7	-	-	56,1	13,3	6,1	1,0
Hàm lượng hữu cơ	-	2,5	46,7	4,3	29,4	10,2	4,2	2,7
Đánh giá tổng hợp	7,7	2,5	51,6	5,8	22,5	9,4	-	0,4

2.4.3. Đánh giá tiềm năng sản xuất vùng đất cát ven biển*a) Xác định các tiêu chí và chỉ tiêu đánh giá*

Việc đánh giá TNSX vùng đất cát ven biển có nhiều khó khăn vì các tính chất đất đai tương đối đồng đều (ví dụ độ dốc, cấp hạt cơ giới, độ dày lớp đất, hàm lượng hữu cơ, v.v.) nên không thể áp dụng các tiêu chí đã lựa chọn ở đất vùng đồi núi áp dụng cho đất cát. Quá trình nghiên cứu đặc điểm đất cát ven biển, mối quan hệ đất cát với sinh trưởng cây trồng và quá trình sử dụng đất cát cho phép có thể lựa chọn những yếu tố quan trọng nhất để đánh giá TNSX đất cát ven biển. Các tiêu thức chủ yếu lựa chọn là:

1. Loại đất

Có liên quan trực tiếp đến việc sử dụng đất theo hướng ưu tiên cho lâm nghiệp hay nông nghiệp hoặc nông - lâm kết hợp, một phương thức sử dụng đất phổ biến có hiệu quả và bền vững trên đất cát.

Về mặt phát sinh và điều kiện hình thành có thể phân ra làm 2 nhóm lớn đất cát ven biển:

- Cồn cát: Di động hoặc cố định;
- Đất cát biển cố định.

Tiếp theo có thể phân chia thành nhiều loại đất cát: Đất cát đỏ, đất cát trắng, đất cát vàng, đất cát bị gầy, v.v. trong đó đáng chú ý đất cát đỏ có độ phì khá hơn cả, tiếp theo đó là đất cát vàng và cuối cùng là đất cát trắng có độ phì kém nhất.

2. Độ che phủ thực vật hoặc các nhóm thực vật tự nhiên chỉ thị

Các nhóm thực vật tự nhiên chỉ thị đặc điểm của đất thường gặp trên vùng đất cát biển là:

Rau muống biển (*Ipomoea biloba*) hoặc cỏ Lông chông (*Spinifex littoreus*) mọc rải rác, thường phân bố trên đất cát mới bồi ven biển, đất có độ phì khá, thích hợp sử dụng trong lâm nghiệp.

Các loại cỏ tự nhiên hoặc cây bụi chịu hạn cố định cồn cát di động thường gặp là cỏ Quăn đỏ (*Funbystylis Spathaceae*); cỏ Quăn xanh (*Funbystylis Sericeae*); các cây bụi chịu hạn như Trâm (*Eugenia sp*); Me đất (*Desmodium ovalium*); cây Nắp ấm (*Nepenthes annamensis*); Cây gió (*Vitis pentagona*).

Các loại cỏ mọc trên đất cát biển cố định, nghèo dinh dưỡng: Cỏ Rươi (*Scirpus Junciformis*); cỏ Đuôi phụng (*Eragrostis sp*); cỏ Lá (*Ischacnum aristatum*); Cỏ Thơm (*Cymbopogon caesius*).

3. Mức độ thoát nước hoặc độ sâu mực nước ngầm

Nhiều vùng đất cát thoát nước kém, dễ bị gầy, độ sâu mực nước ngầm nông nên hạn chế sự sinh trưởng của cây trồng, cần phải cải tạo đất để thoát nước hoặc tìm những loại cây có thể chịu úng được. Vùng đất cát này thường ở sâu trong nội địa, xa biển nên còn gọi là cát nội đồng. Nên phân chia mức độ thoát nước nói chung thành 3 mức:

- Thoát nước tốt;
- Thoát nước kém;
- Thoát nước rất kém.

Về độ sâu mực nước ngầm có thể chia làm 3 cấp:

- Từ 0 - 30 cm xuất hiện mực nước ngầm nông, đất thoát nước rất kém;
- Từ 31 - 60 cm xuất hiện mực nước ngầm trung bình, đất thoát nước kém;
- Từ 60 cm trở lên xuất hiện mực nước ngầm sâu, đất thoát nước tốt.

4. Khoảng cách gần hay xa bờ biển

Tiêu chí này cần tham khảo thêm để đánh giá TNSX của đất cát sử dụng trong lâm nghiệp. Tuy nhiên có thể chia làm 4 khoảng cách:

- Dưới 100 m;
- Từ 100 - 200 m;
- Từ 200 - 500 m;
- Trên 500 m.

Nhìn chung càng xa bờ biển, độ phì tự nhiên của đất cát càng cao hơn, sinh trưởng của phi lao khá hơn.

b) Tổng hợp tiêu chí và kết quả đánh giá

Dựa trên các tiêu chí xác định cho đánh giá đất cát ven biển, dưới đây là đánh giá sơ bộ TNSX của đất cát ven biển sử dụng trong lâm nghiệp cho 3 đối tượng đất cát chính là: Đất cát và cồn cát ven biển; đất cát và cồn cát vàng và đất cát và cồn cát trắng. Tiềm năng sản xuất của đất cát được đánh giá theo 3 mức: Cấp I: Tiềm năng cao; Cấp II: Tiềm năng trung bình và Cấp III: Tiềm năng hạn chế.

Bảng 2.9. Tổng hợp TNSX đất cát và cồn cát đỏ

Cấp I	Cấp II	Cấp III
Đất cát và cồn cát cố định	Đất cát và cồn cát di động ít và TB	Đất cát và cồn cát di động mạnh
Đất cát và cồn cát thoát nước tốt	Đất cát thoát nước kém	Đất cát thoát nước rất kém, có thời gian ngắn bị đọng nước
Đất cát mới bồi nằm sát biển	Đất cát nằm ở vị trí trung gian	Đất cát nằm xa bờ biển, cát nội đồng

Bảng 2.10. Tổng hợp TNSX đất cát và cồn cát vàng

Cấp I	Cấp II	Cấp III
Đất cát và cồn cát cố định	Đất cát và cồn cát di động ít và TB	Đất cát và cồn cát di động mạnh
Đất cát và cồn cát thoát nước tốt	Đất cát thoát nước kém	Đất cát thoát nước rất kém, có thời gian ngắn bị đọng nước
Đất cát mới bồi nằm sát biển	Đất cát nằm ở vị trí trung gian	Đất cát nằm xa bờ biển, cát nội đồng

Bảng 2.11. Tổng hợp TNSX đất cát và cồn cát trắng

Cấp I	Cấp II	Cấp III
Đất cát và cồn cát cố định	Đất cát và cồn cát di động ít và TB	Đất cát và cồn cát di động mạnh
Đất cát và cồn cát thoát nước tốt	Đất cát thoát nước kém	Đất cát thoát nước rất kém, có thời gian ngắn bị đọng nước
Đất cát mới bồi nằm sát biển	Đất cát nằm ở vị trí trung gian	Đất cát nằm xa bờ biển, cát nội đồng

2.4.4. Đánh giá tiềm năng sản xuất của đất ngập mặn vùng ĐBSCL

a) Lựa chọn các tiêu chí đánh giá

Trên cơ sở nghiên cứu mối quan hệ các yếu tố về đất, thủy triều, địa mạo với sinh trưởng các rừng trồng và sự phân bố các loại rừng ngập mặn khác nhau, chúng tôi đã đề xuất lựa chọn 4 tiêu chí để đánh giá TNSX của đất ngập mặn như sau:

1. Loại đất và thành phần cơ giới đất

Chủ yếu dựa vào thành phần cơ giới chia làm 3 cấp:

- Cấp 1: Sét pha; rất thích hợp cho rừng ngập mặn phát triển;
- Cấp 2: Sét; thích hợp cho rừng ngập mặn phát triển;
- Cấp 3: Cát và cát pha; hạn chế rừng ngập mặn phát triển.

2. Độ thành thực của đất: Chia làm 3 cấp:

- Cấp 1: Sét mềm và sét; rất thuận lợi cho rừng ngập mặn phát triển;
- Cấp 2: Dạng bùn, thuận lợi cho rừng ngập mặn phát triển;
- Cấp 3: Đất rắn chắc, hạn chế sinh trưởng rừng ngập mặn.

3. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất

Hàm lượng chất hữu cơ trong đất (Lớp mặt 0 - 20 cm) chia làm 3 cấp:

- Cấp 1: Đất có hàm lượng chất hữu cơ từ 3 - 8%; rất thuận lợi;
- Cấp 2: Đất có hàm lượng chất hữu cơ từ 8 - 15%; thuận lợi;
- Cấp 3: Đất có hàm lượng chất hữu cơ cao và rất cao, trên 15% hoặc quá thấp, dưới 3%; hạn chế.

4. Chế độ ngập nước triều: Phân thành 3 cấp:

- Cấp 1: Đất ngập triều trung bình từ 10 - 15 ngày trong tháng; rất thuận lợi
- Cấp 2: Đất ngập triều trung bình từ 21 - 25 ngày trong tháng; thuận lợi
- Cấp 3: Đất ngập triều ít hơn 10 ngày hoặc liên tục trên 25 ngày/tháng;

b) Tổng hợp tiêu chí và kết quả đánh giá

Dựa trên các dữ liệu đã có và các tiêu chí phân cấp đã xác định tiềm năng sản xuất của đất rừng ngập mặn Sù vệt vùng ĐBSCL. TNSX đất ngập mặn Sù vệt được đánh giá theo 3 cấp sau:

- Cấp I: Tiềm năng cao;
- Cấp II: Tiềm năng trung bình;
- Cấp III: Tiềm năng hạn chế.

Tổng hợp kết quả đánh giá TNSX đất ngập mặn Sù vệt vùng ĐBSCL cho các cấp tiềm năng trong Bảng 2.12:

Bảng 2.12. Tổng hợp TNSX đất ngập mặn vùng ĐBSCL

Vùng/Tỉnh	Tiềm năng sản xuất (%)		
	Cấp I	Cấp II	Cấp III
Toàn vùng ĐBSCL	9,0	50,0	41,0
1. Cà Mau và Bạc Liêu	12,1	65,7	22,2
2. Bến Tre	0,0	0,0	100,0
3. Kiên Giang	0,0	12,5	87,5
4. Trà Vinh	0,0	0,0	100,0
5. Sóc Trăng	0,0	0,0	100,0
6. Tiền Giang	0,0	0,0	75,0

2.4.5. Đánh giá tiềm năng sản xuất đất chua phèn vùng ĐBSCL

a) Lựa chọn các tiêu chí đánh giá

Các tiêu chí lựa chọn đánh giá đất chua phèn vùng ĐBSCL bao gồm 4 tiêu chí là: Loại đất, hàm lượng hữu cơ, chế độ ngập nước và khả năng cấp nước ngọt rửa phèn.

1. Loại đất: Tùy đặc điểm loại đất phèn chia 3 cấp:

- Cấp 1: Rất thuận lợi trong sử dụng
- Cấp 2: Thuận lợi trong sử dụng, chủ yếu là đất than bùn, phèn và đất phèn hoạt động nông;
- Cấp 3: Hạn chế trong sử dụng, chủ yếu là đất phèn hoạt động, nông, bị nhiễm mặn.

2. Hàm lượng hữu cơ: Phân ra 3 cấp sau:

- Cấp 1: Hàm lượng hữu cơ dưới 8%;
- Cấp 2: Hàm lượng hữu cơ từ 8 - 15%;
- Cấp 3: Hàm lượng hữu cơ trên 15%.

3. Chế độ ngập nước: Phân chia ra ba cấp:

- Cấp 1: Ngập nước nông dưới 60 cm;
- Cấp 2: Ngập nước sâu 60 - 100 cm;
- Cấp 3: Ngập nước trên 100 cm.

4. Khả năng cấp nước ngọt rửa phèn: Gồm 3 cấp:

- Cấp 1: Thuận lợi, nước tưới tự chảy 9 tháng trong năm, nguồn nước phong phú trong kênh rạch;
- Cấp 2: Có khó khăn, có nước tưới nhưng thiếu các kênh trục chính và kênh rạch nội đồng để dẫn nước;
- Cấp 3: Rất khó khăn: Rất khó dẫn nước tưới vì quá xa nguồn nước ngọt.

b) Tổng hợp tiêu chí và kết quả đánh giá

Trên cơ sở 4 tiêu chí đề xuất, TNSX của đất chua phèn trong lâm nghiệp ở các tỉnh vùng ĐBSCL được đánh giá. TNSX của đất chua phèn được đánh giá theo 3 cấp:

- Cấp I: Tiềm năng cao;
- Cấp II: Tiềm năng trung bình;
- Cấp III: Tiềm năng hạn chế.

Tổng hợp kết quả đánh giá TNSX đất chua phèn trong lâm nghiệp ở ĐBSCL trong Bảng 2.13:

Bảng 2.13. Tổng hợp TNSX đất chua phèn vùng ĐBSCL

Vùng/Tỉnh	Diện tích đất phèn		Tiềm năng sản xuất (%)		
	Ha	%	Cấp I	Cấp II	Cấp III
ĐBSCL	334 568	100	0,5	47,0	52,5
1. Kiên Giang	109 069	32,6	0,0	51,4	48,8
2. Minh Hải*	81 735	24,4	2,0	48,9	49,1
3. Long An	31 784	9,5	0,0	47,6	52,4
4. Đồng Tháp	30 278	9,0	0,0	25,0	75,0
5. Cần Thơ	24 129	7,2	0,0	31,3	68,8
6. An Giang	22 751	6,8	0,0	26,7	73,3
7. Vĩnh Long	12 111	3,6	0,0	62,5	37,5
8. Sóc Trăng	9 033	2,7	0,0	66,7	33,3
9. Tiền Giang	6 056	1,8	0,0	75,0	25,0
10. Trà Vinh	3 011	0,9	0,0	100,0	0,0
11. Bến Tre	3 011	0,9	0,0	100,0	0,0

Ghi chú: * Tỉnh Minh Hải nay gồm 2 tỉnh Cà Mau và Bạc Liêu.

2.4.6. Tổng hợp đánh giá TNSX đất lâm nghiệp

Trên cơ sở kết quả đánh giá TNSX đất lâm nghiệp ở các vùng, tổng hợp kết quả đánh giá trong Bảng 2.14:

Bảng 2.14. Tổng hợp đánh giá TNSX đất lâm nghiệp theo các vùng

Vùng	Các cấp TNSX (Tính theo % diện tích đất lâm nghiệp)											
	Cấp I			Cấp II			Cấp III			Cấp IV		
	Tổng số	Có rừng	Không có rừng	Tổng số	Có rừng	Không có rừng	Tổng số	Có rừng	Không có rừng	Tổng số	Có rừng	Không có rừng
1. Tây Bắc	3,5	1,5	2,0	16,0	2,3	13,7	63,2	10,9	52,3	17,2	3,1	14,1
2. Trung tâm	3,0	3,0	-	79,5	4,0	39,5	17,5	2,1	15,4	0,	-	-
3. Đông Bắc	0	-	-	15,5	5,3	10,2	67,7	18,3	29,1	16,7	9,3	7,4
4. Khu IV cũ	0,11	0,08	0,03	39,1	21,7	17,4	56,9	34,8	22,1	3,9	0,6	3,3
5. DHMT	0	-	-	31,4	10,1	21,3	26,0	20,3	5,7	42,6	23,3	19,3
6. Tây Nguyên	2,8	1,2	1,6	39,2	33,1	6,1	57,5	39,1	18,4	0,54	-	0,53
7. Đông Nam Bộ	10,2	7,7	2,5	57,4	51,6	5,8	31,9	22,5	9,4	0,4	-	0,4
8. ĐBSCL	3,7	-	-	48,2	-	-	48,2	-	-	-	-	-

Ghi chú: ĐBSCL đánh giá theo 3 cấp: TNSX cao (Cấp I); TNSX trung bình (Cấp II); TNSX hạn chế (Cấp III).

Dựa trên kết quả đánh giá TNSX đất lâm nghiệp theo 8 vùng sinh thái nông nghiệp, có thể đưa ra một số đánh giá như sau:

Nếu coi đất đai thuộc cấp I và II là những đất có độ phì cao và khá, yếu tố hạn chế trong sử dụng ít và nhìn chung thuận lợi trong sử dụng đất thì sắp xếp theo thứ tự các vùng là: (i) Trung tâm - 82%; (ii) Đông Nam Bộ - 67%, (iii) Tây Nguyên - 42%; (iv) Khu IV cũ - 39%, (v) DHMT (31%), (vi) Tây Bắc (20%) và (vii) Đông Bắc (16%).

Nếu xét tới cấp IV là cấp có độ phì kém, yếu tố hạn chế trong sử dụng lớn thì 3 vùng có tỷ lệ diện tích đáng kể là DHMT (43%), tiếp đến là Tây Bắc và Đông Bắc có tỷ lệ gần như nhau (17%). Các vùng còn lại có diện tích nhỏ, đặc biệt là Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và vùng Trung tâm, hầu như không đáng kể.

Đối với đất có rừng cấp I và II phân bố ở các vùng như sau: vùng Đông Nam Bộ (67%), tiếp theo là vùng Trung tâm (43%), vùng Tây Nguyên (34%), Khu IV cũ (22%), các vùng còn lại diện tích không đáng kể.

Đất không có rừng đa phần phân bố ở cấp III và IV trong đó đáng chú ý là cấp III. Tây Bắc chiếm tỷ lệ diện tích trong đất lâm nghiệp lớn nhất (52%), sau đó là các vùng Đông Bắc, Khu IV và Tây Nguyên, còn cấp IV vùng Duyên hải miền Trung chiếm tỷ lệ diện tích lớn (19,3%), sau đó là Tây Bắc (14%). Đất không có rừng ở cấp II với độ phì tiềm tàng khá và yếu tố hạn chế trong sử dụng không lớn thì vùng Trung tâm chiếm tỷ lệ diện tích lớn nhất (40%).

Tóm lại có thể nêu một số nhận định sau:

Các vùng Trung tâm, vùng Đông Nam Bộ và Tây Nguyên là 3 vùng có tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp cao nhất thuộc cấp I. Mỗi vùng có những ưu thế đặc biệt riêng: vùng Trung tâm có tỷ lệ diện tích đất lâm nghiệp thuộc cấp I và II lớn nhất trong toàn quốc, tầng đất nhìn chung dày, lượng chất hữu cơ trong đất khá và thành phần cơ giới với đất thịt chiếm ưu thế tuyệt đối, đất không có rừng chiếm diện tích khá lớn ở cấp II, phần hạn chế đáng quan tâm là có độ dốc lớn nhưng nằm trong phạm vi hoạt động bình thường của ngành lâm nghiệp. Vùng Đông Nam Bộ có ưu điểm nổi bật là độ dốc thấp, độ dày tầng đất nhìn chung còn khá, đất có rừng hơn một nửa diện tích nằm trong cấp II, diện tích đất xám chiếm khá lớn, mực nước ngầm thấp là điều kiện thuận lợi cho một số cây trồng lâm nghiệp phát triển. Vùng Tây Nguyên thường được đề cập tới là vùng đất đai "tốt nhất" trong cả nước, nhưng thực tế xem xét trên 4 yếu tố đã nêu thì Tây Nguyên đứng ở vị trí thứ 3 sau vùng Trung tâm và Đông Nam Bộ. Diện tích đất có rừng phân bố chủ yếu ở cấp II và III với tỷ lệ xấp xỉ nhau (33 - 39%). Diện tích đất không có rừng chủ yếu nằm ở cấp III (18,4%). Tuy nhiên, với đặc điểm đa dạng của yếu tố khí hậu Tây Nguyên, với đất bazan màu mỡ nên rừng lá rộng thường xanh có trữ lượng cao ($500\text{m}^3/\text{ha}/\text{năm}$), đường kính cây thành thực công nghệ lớn ($> 60\text{cm}$), rừng Thông ba lá có trữ lượng và lượng tăng trưởng khá cao ($10 - 12\text{m}^3/\text{ha}/\text{năm}$), tiềm năng sản xuất của đất khá cao. Vùng rừng Khốp có địa hình rất bằng phẳng nhưng có khó khăn nhất định, đất bazan thoái hóa nên gây trồng rừng cũng không hoàn toàn thuận lợi, năng suất rừng trồng thấp, kể cả các loài cây mọc nhanh.

Vùng khu IV cũ so với vùng Tây Nguyên có các giá trị phân cấp gần như tương đương nhau ở các cấp I, II và III kể cả đất có rừng và không có rừng và có thể xếp vào vị trí thứ hai sau nhóm I của 3 vùng: Trung tâm, Đông Nam Bộ và Tây Nguyên.

Vùng Tây Bắc thường được cho là vùng đất bị thoái hóa mạnh do độ dốc cao, độ che phủ rừng rất thấp, xói mòn mạnh, khí hậu khô hạn hơn nhưng khi phân tích các yếu tố độ dày, lượng hữu cơ trong đất thì không hoàn toàn thấp, có một số loại đất với độ phì cao phát triển trên đá vôi, đá mácma kiềm, trên phiến sa thạch tím. Tổng hợp lại, Tây Bắc có thể xếp trên vùng Duyên hải miền Trung và cả vùng Đông Bắc. Vì vậy cần phải nhìn lại tiềm năng sản xuất đất của vùng Tây Bắc.

Vùng Đông Bắc thực ra không được thuận lợi như các vùng đã kể trên do yếu tố hạn chế lớn về độ dốc (80%), độ dày tầng đất và hàm lượng hữu cơ nhưng so với vùng Duyên hải miền Trung thì tỷ lệ đất ở cấp IV thấp hơn nhiều (17% so với 43%) và có thể xếp Duyên hải miền Trung ở mức cuối cùng vì có nhiều khó khăn trong sử dụng và độ phì đất kém hơn.

Vùng đồng bằng sông Cửu Long có đặc thù riêng, đặc biệt trong phân hạng, đánh giá tiềm năng sản xuất đất ngập mặn và chua phèn trong đó thấy rằng: Hơn một nửa diện tích đất lâm nghiệp thích hợp trong sử dụng, độ phì khá ít yếu tố hạn chế, còn một nửa diện tích trong sử dụng bị hạn chế cần có đầu tư thỏa đáng. Các mô hình sử dụng đất theo hướng Nông - Ngư kết hợp hoặc Nông - Lâm - Ngư kết hợp cần được xây dựng trên cơ sở đánh giá TNSX đất, mới phát huy được hiệu quả kinh tế và đảm bảo bền vững môi trường.

2.5. PHÂN HẠNG ĐẤT LÂM NGHIỆP

Các nghiên cứu phân hạng đất lâm nghiệp thực hiện chủ yếu đối với một số cây trồng quan trọng và có ý nghĩa đối với thực tiễn sản xuất. Đó là các rừng trồng Bò đề cung cấp nguyên liệu giấy được gây trồng mạnh ở vùng Trung tâm vào những năm 1960 - 1970, rừng trồng Thông nhựa gây trồng phổ biến trên đất trống đồi núi trọc trong toàn quốc, rừng trồng Thông ba lá và một số rừng cây đặc sản như Hồi, Quế, v.v. Dưới đây là một số ví dụ cụ thể về phân hạng đất trồng một số loài cây: Bò đề, Thông nhựa, Thông ba lá và Quế.

2.5.1. Phân hạng đất trồng rừng Bò đề

Hoàng Xuân Tý (1997) tiến hành nghiên cứu về mối quan hệ giữa sinh trưởng rừng Bò đề (*Styrax tonkinensis*) tự nhiên, rừng trồng với các yếu tố lập địa và kiểu kiện gây trồng. Tác giả đã đề xuất tiêu chuẩn đất trồng Bò đề và phân hạng đất trồng Bò đề.

a) Tiêu chuẩn về đất trồng

Dựa trên kết quả nghiên cứu, tác giả đã đề xuất 3 tiêu chuẩn quan trọng để xác định trồng rừng Bò đề phù hợp, đó là loại đất, độ dày tầng đất, độ thoái hóa đất và thực bì chỉ thị.

1. Loại đất

Bồ đề có thể trồng trên nhiều loại đất feralit vùng đồi và núi thấp của miền Bắc, trừ đá vôi, đất kém thoát nước hoặc mỏng lớp, xương xẩu. Tuy nhiên Bồ đề là cây ưa ẩm, đất tầng dày. Đất trên đá cát, granit thô cho đất nhẹ, hoặc các đá phiến mỏng lớp đều ít thích hợp. Tốt nhất đối với Bồ đề là đất nặng, tầng dày trên đá nai, micasit, fylit hoặc đá phiến, mácma tầng dày.

2. Độ dày

Nên trồng trên đất có tầng dày trên 100cm (tính đến tầng kết cứng mà rễ khó xuyên qua); riêng nơi đất và rừng còn rất tốt có thể hạ xuống 50cm.

3. Độ thoái hóa đất và thực bì chỉ thị

Trong sản xuất lâm nghiệp cũng như quy hoạch không thể dùng các chỉ số chặt chẽ về lý hóa tính đất để chọn cho đất Bồ đề. Vì vậy, tác giả thấy chỉ nên sử dụng độ thoái hóa đất lấy thực bì làm chỉ thị để xác định tiêu chuẩn thì chính xác hơn. Đối với trình độ canh tác của ta hiện nay và yêu cầu đất khá khắt khe của Bồ đề, chỉ nên trồng trên các đất có lý tính, chế độ nước tốt, mùn đậm cao, nghĩa là những đất rừng thoái hóa nhẹ và trung bình, tương ứng với các thảm thực bì chỉ thị sau: Rừng gỗ khai thác kiệt, rừng gỗ pha giang nửa, rừng giang nửa tếp, trảng nửa tếp xen Chè vè và hoặc Chít, Chè vè sinh lực còn tốt. Các đất có thực vật thoái hóa hơn không nên trồng vì sản lượng thấp và giá thành rất cao.

Để sử dụng dễ dàng trong công tác quy hoạch, thiết kế và định hướng tác động, tác giả đã tiến đến xây dựng Bảng phân hạng đất trồng rừng Bồ đề.

b) Phân hạng đất trồng

Phân hạng đất là giai đoạn tiếp theo của phân loại phát sinh và nhằm áp dụng cho từng nhóm cây cụ thể. Nó không những thừa kế được các ưu điểm của phân loại đất mà còn gắn liền được với cây trồng. Bảng phân hạng đất trồng rừng Bồ đề nhằm đạt 4 mục tiêu sau đây:

- Phản ánh được độ màu mỡ hiện tại của đất;
- Phản ánh được cơ cấu cây trồng và sản lượng;
- Phản ánh được biện pháp kỹ thuật và giá thành.
- Đơn giản dễ áp dụng trong điều kiện rừng núi của lâm nghiệp.

Muốn đạt 4 yêu cầu trên trước hết phải chọn đúng các yếu tố chủ đạo để làm tiêu chuẩn. Đối với đất nông nghiệp thì pH, độ no kiềm, lượng lân dễ tiêu, v.v. thường có ý nghĩa rất lớn. Ngược lại đối với Bồ đề và nhiều cây rừng khác yếu tố chủ đạo thường thuộc về lý tính đất, chế độ nước và hàm lượng chất hữu cơ.

Trên cơ sở yêu cầu đất của Bồ đề và tình hình đất đồi núi vùng Trung tâm miền Bắc, bảng phân hạng đất dựa vào hai nhóm nhân tố tổng hợp là “độ dày tầng đất” và “độ thoái hóa của đất” lấy “thực vật làm chỉ thị” được xây dựng.

Độ dày tầng đất là một yếu tố tổng hợp phản ánh không gian dinh dưỡng và tổng dự trữ thức ăn, dự trữ nước để điều hòa độ ẩm. Mặt khác, trong đa số trường hợp nó phản ánh cả điều kiện đá mẹ và độ dốc. Ở miền Bắc nếu là đất tầng dày thường rơi vào đá biến chất hoặc mácma trung tính; ngược lại đất tầng mỏng thì đa số là đá cát hoặc mácma chưa có độ dốc cao.

Mặt khác các thảm thực vật chỉ thị lại là tấm gương phản ánh trung thành độ thoái hóa đất mà không một phương pháp phân tích đất nào có thể thay thế được. Ngoài ra, thảm thực bì tự nhiên còn ảnh hưởng rất lớn đến kỹ thuật làm đất, chăm sóc, công cụ lao động và cuối cùng là giá thành kinh tế. Nếu kết hợp cả hai nhóm nhân tố này thì có thể phản ánh được những điều kiện cơ bản nhất để đánh giá một hạng đất rừng trong sản xuất lâm nghiệp.

Trong Bảng phân hạng này không đưa độ cao làm tiêu chuẩn, vì chỉ áp dụng cho vùng đồi núi thấp mà sự chênh lệch chưa gây ra những thay đổi khí hậu đáng kể. Còn nhân tố độ dốc được sử dụng để chia ra hạng phụ. Ví dụ, đất hạng IIA có độ dốc dưới 15 độ (15^0 là giới hạn làm việc của đa số máy làm đất lâm nghiệp). Hạng IIB có độ dốc từ 15 - 30^0 ; IIC có độ dốc trên 30^0 . Để thấy rõ hơn tính chất các hạng đất và khả năng sản xuất trong lâm nghiệp có thể tóm tắt ghi ở Bảng 2.14, 2.15:

Bảng 2.15. Phân hạng đất trồng rừng Bò đề

Các đặc điểm chẩn đoán độ thoái hóa	Độ thoái hóa đất rừng					
	Cấp I Đất rừng nguyên trạng và thoái hóa rất nhẹ	Cấp II Đất rừng thoái hóa nhẹ	Cấp III Đất rừng thoái hóa trung bình	Cấp IV Đất rừng thoái hóa khá nặng	Cấp V Đất rừng thoái hóa nặng	Cấp VI Đất rừng thoái hóa rất nặng
A. Đặc điểm phẫu diện để chẩn đoán độ thoái hóa đất rừng	Tầng A: Dày trên 15cm. Lớp đất từ 0 đến 10cm: Chứa trên 4% mùn. Đất tơi xốp, độ xốp 55%. Đất nhiều rễ cây, có cấu tượng viên. Thẩm nước nhanh trên 3mm /phút. Dung trọng bé hơn $1g/cm^3$. Có tầng chuyển tiếp AB rõ	Tầng A: Dày trên 10cm. Lớp đất từ 0 đến 10cm: Chứa từ 3,5 đến 4% mùn. Đất xốp, độ xốp 50 đến 55%; nhiều rễ, có cấu tượng viên, thẩm nước nhanh trên 3mm/phút. Dung trọng $1g/cm^3$. Có một tầng chuyển tiếp AB	Tầng A: Dày trên 10cm. Lớp đất từ 0 đến 10cm: Chứa từ 3 đến 3,5% mùn. Đất xốp vừa, độ xốp 50%. Rễ cây ít hơn, có cấu tượng viên và cục. Độ thẩm nước 2mm/phút. Dung trọng $1g/cm^3$. Có tầng chuyển tiếp AB ít rõ	Tầng A: Dày trên 5cm. Lớp đất từ 0 đến 10cm: Chứa 2 đến 3% mùn. Đất chặt, độ xốp kém từ 40 - 50%. Rễ có nhiều, ít rễ cây gỗ, cấu tượng kém, dạng cục và viên. Độ thẩm nước 2mm/phút. Tầng chuyển tiếp AB không rõ	Tầng A: Mỏng dưới 5cm hoặc không rõ. Lớp đất từ 0 đến 10cm: Chứa 1 đến 2% mùn. Đất chặt, độ xốp 40%. Đất thường không có cấu tượng, khó thẩm nước. Dung trọng $1,2g/cm^3$, tầng chuyển tiếp AB không rõ	Tầng A: Thường tầng A không có, lớp đất 0 đến 10cm: Chứa 1% mùn. Đất tầng B thường lộ lên mặt

Các đặc điểm chẩn đoán độ thoái hóa	Độ thoái hóa đất rừng					
	Cấp I Đất rừng nguyên trạng và thoái hóa rất nhẹ	Cấp II Đất rừng thoái hóa nhẹ	Cấp III Đất rừng thoái hóa trung bình	Cấp IV Đất rừng thoái hóa khá nặng	Cấp V Đất rừng thoái hóa nặng	Cấp VI Đất rừng thoái hóa rất nặng
	Tầng B: Đất ít chặt, khô vẫn dễ đào	Tầng B: Tương tự đất thoái hóa độ I	Tầng B: Chặt, khi khô hơi khó đào	Tầng B: Chặt bí, khô khó đào, hay có vết loang lỗ đỏ	Tầng B: Chặt bí, khi khô rất khó đào hay có kết von, mảnh đá mẹ thấm sắt	Tầng B: Rất rắn chắc, khi khô rất khó đào, thường xuất hiện kết von, mảnh đá mẹ thấm sắt, đá ong ở địa hình thấp
	Độ ẩm: Đất đủ ẩm quanh năm	Độ ẩm: Đất đủ ẩm quanh năm	Độ ẩm: Thiếu ẩm từ 1 đến 2 tháng trong năm	Độ ẩm: Thiếu ẩm trên 2 tháng trong năm	Độ ẩm: Thiếu ẩm từ 2 đến 3 tháng trong năm	Độ ẩm: Thiếu ẩm từ 3 đến 5 tháng trong năm
B. Các dạng thực bì chỉ thị chủ yếu	<ul style="list-style-type: none"> - Rừng gỗ ít khai thác. - Rừng gỗ pha cây họ Tre (Giang, nửa...) đường kính trên 4cm. - Rừng Giang nửa đường kính trên 4cm. Vầu và các loại tre khác đường kính trên 6cm. - Rừng gỗ mới bị khai thác kiệt nhưng chưa qua nương rẫy. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rừng gỗ nhỏ bị khai thác kiệt lâu ngày. - Rừng gỗ thứ sinh mới phục hồi sau rẫy, loài cây Bồ đề, hu, vớ, trám, vạng, lim xanh đường kính (1,3m) dưới 20cm. - Rừng nửa thuần loại đường kính 3 - 4cm (nửa 7). - Rừng nửa tếp có sinh lực tốt do rừng nửa lớn vừa bị chặt quá mức. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trảng cây nhỏ (cao 5 - 6m) mọc rải rác có xen cây bụi mới phục hồi sau rẫy. - Trảng nửa tếp đường kính 2 - 3cm, có sinh lực trung bình. - Trảng nửa tếp đường kính 2 - 3cm, xen lau chít, chè vè có sinh lực tốt. - Trảng Lau sậy, Chè vè có sinh lực tốt. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trảng cây bụi (dưới 5m) xen lau, Chè vè, có sinh lực trung bình. - Trảng nửa tếp nhỏ dưới 2cm có sinh lực xấu, xen lau, Chè vè, Cỏ tranh. - Trảng lau, Chít, Chè vè sinh lực xấu. - Các trảng Cỏ tranh và Cỏ cao lưu niên có sinh lực trung bình 	<ul style="list-style-type: none"> - Trảng cây bụi hạn sinh (Sim, Mua, Lành ngách, Cỏ tể...) có sinh lực trung bình. - Trảng Chè vè, Cỏ tranh xen cây hạn sinh có sinh lực yếu. - Trảng cỏ thấp chết theo mùa có sinh lực tốt 	<ul style="list-style-type: none"> - Trảng cây hạn sinh mọc rải rác (Sim, Mua, Chối xẻ, Cỏ tể...) có sinh lực xấu và rất xấu. - Trảng cỏ lụng lộn và Cỏ thấp chết theo mùa, mọc rải rác, có sinh lực yếu - Đất trơ trụi không có thực vật
Độ sâu tầng đất trên 100cm	I	II	III	IV	V	V
Từ 50 - 100cm	II	III	III	IV	V	VI
Từ 20 - 50cm	III	III	IV	V	VI	VI
Dưới 20cm			VI	VI	VI	VI

2.5.2. Phân hạng đất trồng rừng Thông nhựa

Thông nhựa (*Pinus merkusii*) là loài cây trồng rừng trên diện rộng ở vùng đất trồng đồi núi trọc thoái hóa ở nước ta. Do vậy, các nghiên cứu về rừng trồng Thông nhựa khá phong phú, đa dạng trong đó có nghiên cứu về đặc điểm đất rừng trồng Thông nhựa và phân hạng đất trồng rừng Thông nhựa (Lâm Công Định, 1977; Nguyễn Xuân Quát, 1986, Ngô Đình Quế, 1995).

a) Tiêu chuẩn về đất trồng

Theo các tác giả trên, Thông nhựa tồn tại và phát triển trên các loại đất hình thành tại chỗ, có nguồn gốc từ các loại đá mẹ khác song tập trung ở 3 nhóm chính là: Nhóm đá mácma trung tính có đá bazan; nhóm đá phun xuất chua có riolit, granit, đaxit và nhóm đá trầm tích có phiến sét, sa thạch sỏi, sỏi sạn và cuội kết. Hầu hết các loại đá này hình thành vỏ phong hóa feralit tạo nên các loại đất feralit có màu vàng đỏ, đỏ vàng, đỏ nâu hay nâu đỏ, hoặc feralit trên núi.

Thông nhựa sinh trưởng và phát triển tốt nhất trên các loại đất có thành phần cơ giới nhẹ (sét vật lý từ 20 - 40%), lớp đất mặt có độ xốp cao (55 - 60%) với độ sâu tầng A+B trên 50 cm. Tuy nhiên, cây Thông nhựa cũng có thể tồn tại và phát triển tốt trên các loại đá bazan có thành phần cơ giới nặng song phải có phản ứng chua (pH_{KCL} từ 4 - 4,5), đất có kết cấu tốt, giàu mùn (lượng mùn trên 3 - 4%), độ xốp trên 60%, hàm lượng lân và kali dễ tiêu khá.

Theo Ngô Đình Quế (1995), Thông nhựa là loài cây đòi hỏi điều kiện đất không cao song phải phù hợp với đặc tính sinh thái của nó được bảng hiện qua các tính chất cơ bản như sau:

Môi trường đất là vấn đề quan trọng nhất, đất có phản ứng chua đơn hơi chua (pH_{KCL} từ 3,5 - 5) là thích hợp nhất. Các loại đất có pH_{KCL} từ 5,5 - 6 đều hạn chế sinh trưởng của Thông nhựa. Việc trồng Thông nhựa hầu như thất bại trên các loại đất có phản ứng kiềm hay chua yếu như đất đen trên đá vôi, v.v. Nếu pH_{KCL} trên 5,5 không nên trồng Thông nhựa.

Thành phần cơ giới đất: Là yếu tố quan trọng cho Thông nhựa sinh trưởng và phát triển. Đất có thành phần cơ giới nhẹ đến trung bình (Sét vật lý từ 20 - 50%) là phù hợp cho sinh trưởng của Thông nhựa.

Đất có tầng sản xuất từ trung bình trở lên (độ dày tầng A+B trên 50cm)

Thực bì là nhân tố quan trọng để phân chia điều kiện lập địa, thực bì chỉ thị cho ta xác định được loại đất và biện pháp kỹ thuật gây trồng thích hợp.

b) Phân hạng đất trồng

Dựa trên kết quả nghiên cứu của Ngô Đình Quế (1995), Quy phạm Ngành (QPN - 18 - 96) được Bộ Nông nghiệp và PTNT xây dựng quy định về hạng đất trồng Thông nhựa. Theo đó, đất trồng thông nhựa gồm 5 hạng I, II, III, IV và V.

Bảng 2.16. Tiêu chuẩn phân hạng đất trồng Thông nhựa

Hạng đất	Độ pH _{KCl}	Độ dày tầng đất (cm)	Thực bì chỉ thị	Mức độ thích hợp trồng thông
I	3,5 - 4,0	>50	Tế guột	Rất thích hợp
II	3,5 - 4,0	20 - 50 > 50	Tế guột Sim, Mua, cây bụi	Thích hợp
III	3,5 - 5,5	< 20 20 - 50	Tế guột Sim, Mua, cây bụi	Thích hợp vừa
IV	3,5 - 5,5	< 20	Sim, Mua, cây bụi	Hạn chế
V	> 5,5	Các độ dày tầng đất	Tất cả các dạng thực bì	Không trồng

2.5.3. Phân hạng đất trồng rừng Thông ba lá

Rừng tự nhiên Thông ba lá (*Pinus kaysia*) phân bố tập trung ở các tỉnh Tây Nguyên, đặc biệt ở Lâm Đồng, Kon Tum. Lâm Đồng là tỉnh có diện tích rừng Thông ba lá tự nhiên lớn nhất và cũng phát triển mạng mẽ rừng trồng. Ngô Đình Quế (1986) đã tiến hành nghiên cứu đặc điểm đất dưới rừng trồng Thông ba lá tự nhiên và rừng trồng, đã đề xuất lựa chọn đất phù hợp trồng rừng Thông ba lá và phân hạng đất trồng rừng ở Lâm Đồng.

a) Tiêu chuẩn về đất trồng

Các kết quả nghiên cứu đã xác định đất trồng Thông ba lá phải đảm bảo các yêu cầu:

- Đất phát triển trên granít, đaxit, bazan, sa thạch, phiến thạch mica trong điều kiện thoát nước.
- Đất có độ dày trung bình trên 50 - 60cm.
- Đất ẩm nhưng thoát nước tốt, khả năng thoát nước trên 30%, có màu sắc chủ yếu là đỏ vàng hay nâu đỏ.
- Đất thoáng khí thể hiện độ xốp cao, từ 55 - 60%, dung trọng thấp, từ 0,7 - 0,9; hàm lượng K₂O khá và pH_{KCl} từ 4 - 6.
- Tuy nhiên, trong điều kiện sau trồng rừng Thông ba lá có nhiều khó khăn, cây sinh trưởng kém.
- Đất trên đá mẹ bazan thoái hóa, tầng mỏng hoặc đá phiến thạch mica thoát nước kém.
- Đất có tầng sản xuất mỏng dưới 50cm.
- Đất thoát nước kém (đối với tất cả các đá mẹ), có màu vàng rom rõ rệt.

b) Phân hạng đất trồng

Để phục vụ thiết thực cho sản xuất, việc phân hạng đất trồng rừng Thông ba lá xác định một số nhân tố chủ yếu, chỉ tiêu kỹ thuật cụ thể để việc xác định đất trồng và đầu tư cho từng hạng đất thích hợp để tạo rừng, đồng đều và có chất lượng. Cơ sở phân hạng đất dựa trên 4 yếu tố là (i) Đặc điểm phẫu diện đất; (ii) Thảm thực bì chỉ thị; (iii) Độ thoái hóa của đất rừng và (iv) Đá mẹ, trong đó độ dày tầng đất có ý nghĩa sinh thái giữ vai trò quan trọng. Trên cơ sở này, tiêu chuẩn ngành về phân hạng đất trồng rừng Thông ba lá được ban hành (Bảng 17).

2.5.4. Phân hạng đất trồng rừng Hồi

Rừng Hồi (*Illicium verum*) phân bố trong phạm vi hẹp, chủ yếu được gây trồng ở Lạng Sơn, Quảng Ninh. Dựa trên kết quả nghiên cứu tổng hợp về cây Hồi và rừng Hồi do Viện nghiên cứu Lâm nghiệp thực hiện vào những năm 1969 - 1970, Nguyễn Ngọc Bình đã nghiên cứu chọn đất trồng Hồi và xác lập bảng phân hạng tạm thời đất trồng Hồi áp dụng ở Lạng Sơn và Quảng Ninh.

a) Tiêu chuẩn về đất trồng

Theo kết quả nghiên cứu rừng hồi thích hợp nhất là trên đất đỏ vàng phát triển trên đá rhyolit nghèo SiO_2 , có thành phần cơ giới nặng, đất trồng dưới rừng gỗ tự nhiên nghèo kiệt, có hàm lượng mùn cao trên 4% và giàu đạm, khoảng 0,25% và giàu K_2O dễ tiêu, trên 15mg/100g đất.

Đất có độ xốp cao, trên 52%, khả năng thấm nước và giữ nước lớn. Đây là dạng đất tốt, ít thoái hóa, còn mang tính chất đất rừng. Cũng có thể mở rộng trồng rừng hồi trên loại đất xấu, mức độ thoái hóa mạnh hơn như đất trắng cây bụi cao, ưa ẩm như: Hu, Ba soi, v.v. Tuy nhiên, muốn trồng thành công trên dạng đất này, phải có các biện pháp kỹ thuật trồng khác với trồng trên điều kiện đất tốt như tăng cường phân bón cho cây.

b) Phân hạng đất trồng

Dựa vào sinh trưởng và năng suất quả trên thực tế, tiến hành xây dựng bảng phân hạng tạm thời đất trồng Hồi.

Theo phân hạng này, đối với đất hạng I rừng Hồi sinh trưởng tốt, hạng II sinh trưởng khá, hạng III sinh trưởng trung bình, hạng IV sinh trưởng xấu.

Các hạng đất V và VI sinh trưởng của Hồi rất xấu nên hạn chế trồng và nếu trồng phải có sự chăm sóc đặc biệt, hạng VII không trồng được Hồi. Tuy nhiên cũng cần quan tâm đến độ sâu tầng đất, trên thực tế những nơi tầng đất quá mỏng cây Hồi không sinh trưởng được, với tầng đất 30 - 50cm Hồi cũng sinh trưởng kém, nên hạn chế trồng. Nơi có tầng đất dày 50 - 80cm và trên 80cm Hồi sinh trưởng trung bình và tốt, thích hợp cho việc phát triển loài cây này.

Bảng 2.17. Phân hạng đất trồng Thông ba lá

Đặc điểm chẩn đoán độ thoái hoá	Độ thoái hóa của đất rừng			
	Cấp I Thoái hóa nhẹ	Cấp II Thoái hóa trung bình	Cấp III Thoái hóa nặng	Cấp IV Thoái hóa rất nặng
A - Đặc điểm phẫu diện	Tầng A: Dày 20 - 30cm lớp 0 - 10cm chứa 5% mùn, độ xốp 60%, cấu tượng viên nhiều rễ cây, thấm nước > 3mm, thoát nước tốt 30% đủ ẩm. Tầng B: Hơi chặt, lác đác kết von Đá mẹ: Granit, Bazan	Tầng A: Dày hơn 10cm, chứa 5% mùn, độ xốp 55%. Cấu tượng viên 5 - 10% kết von. Thấm nước đủ ẩm. Tầng B: Hơi chặt - 10 - 20% kết von Đá mẹ: Granit, Đaxit, Bazan, sa phiến thạch, phần sa	Tầng A: Dưới 10cm, mặt chứa 2 - 3% mùn, đất hơi chặt, độ xốp 45 - 55%, cấu tượng kém 10 - 30% kết von đá lẫn, thấm nước 2m/ phút Tầng B: Đất chặt 20 - 40% kết von, đá lẫn Đá mẹ: Bazan, đa xit mỏng, phiến thạch mica	Tầng A: Hầu như không có, 1 - 2% mùn, đá lẫn dẹt von 50 - 70%. Tầng kết cùng ở gần mặt đất chặt bí khả năng thoát nước kém. Đá mẹ: Bazan thoái hóa nặng, các loại khác trơ sỏi đá
B - Các dạng thực bì chủ yếu	- Rừng lá rộng nghèo kiệt, độ tàn che nhỏ hơn 0,4 - Sau khai thác 1, 2 năm	- Rừng thưa, thực bì Tế guột chiếm ưu thế	- Đã qua nương rẫy 2 - 3 năm cây bụi, Sim, Mua, Cỏ tranh, Cỏ thấp	- Cháy đi cháy lại nhiều lần, lác đác cây chịu lửa Thầu tẩu, Thao kén, Cỏ lá cứng... ưu thế
Độ dày tầng sản xuất trên 80cm	Hạng đất I	II	III	IV
Từ 30 - 80cm	II	II	III	IV
Dưới 30cm	III	III	IV	V

Bảng 2.18. Phân hạng đất trồng Hồi theo thực tế

Loại đất	Dạng thực bì						
	Rừng tự nhiên nghèo kiệt	Trảng cây bụi			Trảng cỏ		
		Cao	TB	Thấp	Cao	TB	Thấp
Đất đỏ vàng trên đá rhyolit nghèo SiO ₂	I	III	V	VII	VII	VII	VII
Đất vàng đỏ trên phiến thạch sét	II	IV	VI	VII	VII	VII	VII
Đất đỏ trên đá vôi	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII

Ngoài các tiêu chuẩn trên, không trồng Hồi ở nơi có độ cao trên 800m so với mặt biển để hạn chế bớt tác hại của sương giá. Do rừng Hồi có cấu trúc đơn giản 1 tầng cây lớn, độ che phủ thấp, khả năng giữ đất giữ nước kém nên không trồng ở nơi quá dốc. Độ dốc dưới 15⁰ là thích hợp nhất, độ dốc trung bình từ 15⁰ - 25⁰ có thể trồng bình thường, độ dốc 25⁰ - 35⁰ cần hạn chế và nếu dốc trên 35⁰ thì không nên trồng Hồi.

2.5.5. Phân hạng đất trồng rừng Quế

Quế (*Cinamomum cassia*) là một cây đặc sản vùng nhiệt đới có giá trị kinh tế cao. Ở nước ta, trong nhiều năm, hàng ngàn hecta Quế được gây trồng thành công ở nhiều nơi, cây sinh trưởng tốt, cho năng suất cao, nhưng cũng có nơi kết quả gây trồng kém, nhiều sâu bệnh, sinh trưởng chậm. Với lý do này, Đỗ Đình Sâm và Ngô Đình Quế (1986) đã phân hạng đất trồng Quế để xác định vùng trồng phù hợp.

a) Tiêu chuẩn về đất trồng

Dựa trên các đặc tính sinh học, điều kiện sinh thái của cây Quế, đặc điểm đất dưới rừng Quế trồng có sinh trưởng tốt, xấu khác nhau, tiêu chuẩn chọn đất trồng quế được xác định ở bảng 19.

b) Phân hạng đất trồng

Trên cơ sở tiêu chuẩn chọn đất, tiến hành phân hạng đất trồng nhằm phục vụ cho việc quy hoạch vùng trồng, đưa ra các giải pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp cho từng vùng khác nhau. Dưới đây là ví dụ phân hạng đất trồng Quế cho tỉnh Quảng Nam. Bảng phân hạng đất này đã được áp dụng cho việc quy hoạch trồng Quế cho các huyện Tiên Phước, Trà My, Quế Sơn, Hiệp Đức tỉnh Quảng Nam.

Bảng 2.19. Tiêu chuẩn chọn đất trồng Quế

Tiêu chuẩn	Tối ưu	Thích hợp	Hạn chế
1. Khí hậu			
1.1. Lượng mưa năm (mm)	3000 - 4000	2000 - 3000	< 2000
1.2. Nhiệt độ TB năm	20 - 22°C	23 - 25°C	> 25 ⁰
1.3. Độ cao so với mặt (m)			
- Phía Bắc	200 - 300	300 - 700	> 700
- Phía Nam	> 700	300 - 700	< 300
2. Đất đai			
2.1. Độ dày tầng đất (cm)	> 50	30 - 50	< 30
2.2. Độ dốc (°)	< 15	15 - 25	> 25
2.3. Độ pH	4,5 - 5,0	4,0 - 5,5	< 4,0, > 5,5
2.4. Mùn tổng số (%)	> 4,5	3,0 - 4,5	< 3,0
2.5. K ₂ O dễ tiêu (mg/100g đất)	> 20	15 - 20	< 15
3. Thực vật	Rừng thứ sinh nghèo kiệt, có cây gỗ rải rác	Rừng phục hồi sau nương rẫy, lau lách, nứa, vầu, cây bụi tốt, H _{tb} = 3 - 4m	Trảng cây bụi thưa, cỏ tranh, cỏ mỹ, cỏ thấp

Bảng 2.20. Phân hạng đất trồng Quế ở Quảng Nam

Đai cao (m)	Độ dày tầng đất (cm)	Dạng thực bì		
		Rừng gỗ kiệt (a)	Rừng kiệt cây rải rác (b)	Rừng phục hồi sau khai thác nương rẫy (c)
> 700	> 50	I1a	I1b	I1c
	40 - 50	I2a	I2b	I2c
	< 30	I3a	I3b	I3c
300 - 700	> 50	II1a	II1b	II1c
	40 - 50	II2a	II2b	II2c
	< 30	II3a	II3b	II3c
< 300	Vùng hạn chế trồng Quế			

Chú thích: I, II, III chỉ vùng khí hậu tối ưu, thích hợp, hạn chế.

1, 2, 3 chỉ mức độ tối ưu thích hợp và hạn chế về độ dày tầng đất.

a, b, c chỉ mức độ tổng hợp khác nhau về độ phì. a: Tối ưu, b: Thích hợp, c: Hạn chế.

2.5.6. Phân hạng đất trồng rừng Keo tai tượng

Năm 2006 - 2009, Ngô Đình Quế và cộng sự đã tiến hành nghiên cứu phân hạng đất trồng rừng sản xuất 10 loài cây chủ yếu ở các vùng trọng điểm đã đưa ra bảng phân hạng đất cấp vi mô trên cơ sở nghiên cứu về ảnh hưởng của điều kiện lập địa đến sinh trưởng của rừng và hiệu quả kinh tế của chúng. Dưới đây là kết quả nghiên cứu phân hạng đất của trồng rừng Keo tai tượng ở vùng trung tâm Bắc Bộ.

a) Ảnh hưởng của điều kiện lập địa đến năng suất rừng trồng.

Kết quả thu được cho thấy năng suất của rừng Keo tai tượng dao động rộng từ 4,03m³/ha/năm ở rừng 2 tuổi tại Văn Lương - Thanh Sơn - Phú Thọ đến 26,76m³/ha/năm ở rừng 12 tuổi tại Đồng Bằng - Hàm Yên - Tuyên Quang và điều kiện lập địa có ảnh hưởng rõ rệt đến năng suất của rừng trồng, đặc biệt là các yếu tố về loại đất, độ dày tầng đất và thảm thực bì.

- **Rừng sinh trưởng tốt (năng suất > 18m³/ha/năm):** Chủ yếu là loại đất Ff và Fs, có độ dốc thấp (<15⁰), độ dày tầng đất khá (phần lớn > 70cm) và thảm thực bì sinh trưởng tốt, cây gỗ tái sinh khá (Ic, Ib1 và Ib2).

- **Rừng sinh trưởng khá (năng suất 15 - 18m³/ha/năm):** Chủ yếu là loại đất Ff và Fs, có độ dốc từ thấp đến trung bình (< 25⁰), độ dày tầng đất khá và thảm thực bì sinh trưởng tốt, cây gỗ tái sinh khá (Ib1 và Ib2).

- **Rừng sinh trưởng trung bình (năng suất 10 - 15m³/ha/năm):** Đất phát triển trên các loại đá phiến thạch sét, paragneiss, gneiss và sa thạch; độ dốc từ trung bình đến khá; độ dày tầng đất ở mức trung bình (50 - 70cm) và thảm thực bì chủ yếu là Ib1, Ib2, Ia.

- **Rừng sinh trưởng xấu (năng suất < 10m³/ha/năm):** Có đất Ff và Fq; địa hình khá dốc, độ dốc > 15⁰, có điểm độ dốc rất cao (30⁰ và 35⁰ ở ÔTC 12, 16); độ dày tầng

đất mỏng < 50cm, cá biệt ở Thanh Sơn - Phú Thọ chỉ đạt 20cm; thảm thực bì chủ yếu là cỏ thấp, xen cây bụi rải rác (Ia và Ib2)

b) Đặc điểm lý, hóa tính đất dưới rừng trồng Keo tại tượng sinh trưởng tốt xấu khác nhau

Kết quả nghiên cứu thu được cho thấy tính chất đất dưới các rừng sinh trưởng tốt xấu khác nhau có sự khác biệt rõ nét:

- **Rừng sinh trưởng tốt (năng suất > 18m³/ha/năm):** Đất xốp thể hiện ở dung trọng tầng mặt thấp < 1,10g/cm³; Hàm lượng hữu cơ tổng số tầng mặt đa số ở mức khá (> 3%) kéo theo đó hàm lượng N tổng số ở tầng mặt ở mức trung bình; Hàm lượng P₂O₅ dễ tiêu tương đối giống nhau giữa các rừng và ở mức khá

- **Rừng sinh trưởng khá (năng suất 15 - 18m³/ha/năm):** Đất xốp thể hiện ở dung trọng tầng mặt trung bình (1,1 - 1,20g/cm³); Hàm lượng hữu cơ tổng số tầng mặt đa số ở mức trung bình, kéo theo đó hàm lượng N tổng số ở tầng mặt ở mức trung bình; Hàm lượng P₂O₅ dễ tiêu ở mức nghèo đến trung bình

- **Rừng sinh trưởng trung bình (năng suất 10 - 15m³/ha/năm):** Đất có dung trọng tầng mặt ở mức trung bình 1,17 - 1,24g/cm³ bằng hiện đất có độ xốp từ xốp đến hơi chặt; Hàm lượng hữu cơ tổng số tầng mặt đa số ở mức trung bình (2 - 3%);

- **Rừng sinh trưởng xấu (năng suất < 10m³/ha/năm):** Đất hơi chặt đến rất chặt thể hiện ở dung trọng tầng mặt đa số lớn hơn 1,2g/cm³ thậm chí có mẫu đạt 1,40g/cm³ (rừng 8 tuổi ở Tây Cốc, Đoan Hùng, Phú Thọ); Hàm lượng hữu cơ tổng số tầng mặt từ nghèo đến trung bình (1 - 3%);

c) Xây dựng phương trình tương quan giữa một số yếu tố đất đai với sinh trưởng của Keo tai tượng.

Đề tài đã tiến hành phân tích và xây dựng phương trình tương quan giữa sinh trưởng của cây (năng suất trung bình năm của cây, m³/cây/năm) với từng tính chất đất cụ thể. Đối với mỗi một tính chất đất, xác định mức độ ảnh hưởng chặt chẽ đến sinh trưởng của rừng và dạng hàm tương quan chặt chẽ nhất. Kết quả xây dựng phương trình tương quan được thể hiện dưới đây

Bảng 2.21. Phương trình tương quan giữa sinh trưởng hàng năm của cây Keo tai tượng với một số yếu tố đất đai

Tính chất	Dạng phương trình	Sig F	R
Độ dày tầng đất - dd (cm)	$Y = 6,1.10^{-05} \cdot dd1,353$	0,0024	0,908
Dung trọng - dv g/cm ³)	$Y = 0,184 \cdot 0,122dv$	0,0052	0,729
Sét vật lý - Svl (%)	$Y = -0,036 + 0,002 \cdot Svl - 2,2.10^{-5} \cdot Svl^2 + 3,72.10^{-8} \cdot Svl^3$	0,0047	0,73
pH _{KCl} - pH	$0,0136 - 0,0077 \cdot pH2 + 0,0022 \cdot pH3$	0,0028	0,85
Hữu cơ tổng số - OM (%)	$Y = -0,0364 + 0,0312 \cdot OM - 0,005 \cdot OM^2 + 0,0003 \cdot OM^3$	0,0035	0,862
P ₂ O ₅ dễ tiêu - Pdt (ppm)	$Y = 0,0061 + 0,0001 \cdot Pdt + 2,9.10^{-5} \cdot Pdt^2 - 4,8.10^{-7} \cdot Pdt^3$	0,0020	0,899

Kết quả chạy tương quan cũng cho thấy năng suất trung bình năm của cây (Keo lai và Keo tai tượng) có quan hệ không chặt với hàm lượng Nts ($R^2_{\max}= 0,115$) và Kdt ($R^2_{\max}= 0,325$) trong đất ở vùng trung tâm. Trong số các yếu tố ở trên thì sinh trưởng của Keo lai và Keo tai tượng phụ thuộc chặt nhất vào 3 yếu tố là: Độ dày tầng đất ($R=0,908$), hàm lượng hữu cơ tổng số ($R=0,869$) và hàm lượng P_2O_5 dễ tiêu ($R=0,899$) trong đất. Trên cơ sở đó, đề tài đã xây dựng phương trình hồi quy tuyến tính đa biến về mối quan hệ giữa năng suất trung bình năm với 3 yếu tố trên.

Kết quả phân tích tương quan hồi quy tuyến tính đa biến cho thấy sai số F nhỏ hơn 0,05 rất nhiều ($\text{sigf} < 0,05$) do đó tồn tại phương trình tương quan. Ngoài ra hệ số của các biến số (độ dày, hữu cơ tổng số, P_2O_5 dễ tiêu) đều có sai số nhỏ hơn 0,05 nên các hệ số đó là tồn tại. Phương trình thu được có dạng như sau:

$$Y = - 0,003 + 0,0001 \cdot DD + 0,001 \cdot M + 0,0001 \cdot Pdt$$

$$\text{SigF} = 0,0024 \quad R = 0,940$$

Y: Năng suất trung bình năm của cây ($m^3/\text{ha}/\text{năm}$)
DD: Độ dày tầng đất (cm)

Pdt: P dễ tiêu. (ppm)
M: Hữu cơ tổng số (%)

Hệ số xác định của phương trình $R = 0,940$, chứng tỏ phương trình trên có tương quan giữa biến phụ thuộc là năng suất trung bình năm của cây (Y) với các biến độc lập (độ dày đất, hữu cơ tổng số và P_2O_5 dễ tiêu) chặt chẽ.

d) Bảng phân hạng đất cấp vi mô

Bảng 2.22. Bảng tiêu chuẩn phân hạng đất cấp vi mô cho Keo tai tượng

Hạng đất/ cấp năng suất	Loại đất	Độ dốc (°)	Độ dày (cm)	Thực bì	Hữu cơ tổng số (%)
Hạng 1: Cấp năng suất > 18 $m^3/\text{ha}/\text{năm}$	Fp, Ff, D	< 15	> 70	Ic, Ib1	> 3
Hạng 2: Cấp năng suất 15 - 18 $m^3/\text{ha}/\text{năm}$	Fs, Fp	15 - 25	50 - 70	Ib2, Ib1	2 - 3
Hạng 3: Cấp năng suất 10 - 15 $m^3/\text{ha}/\text{năm}$	Fs, Fq, Fv	25 - 35	30 - 50	Ib2, Ia	2 - 3
Hạng 4: Cấp năng suất < 10 $m^3/\text{ha}/\text{năm}$	Fq, E	> 35	< 30	Ia	< 2

Ghi chú: Ff - Đất feralit phát triển trên đá phần sa, mica, gonai ; Fs - Đất feralit đỏ vàng trên phiến sét.

Fp - Đất ferlit nâu đỏ trên phù sa cổ ; Fa - Đất feralit trên mắcma axit (granit, riolit)

Fv - Đất feralit nâu đỏ trên đá vôi; Fq - Đất feralit vàng đỏ trên cuội kết, sa thạch, sa phiến thạch.

D - Đất dốc tụ ; E - Đất xói mòn trơ sỏi đá, kết von ; Ic - Thảm thực vật tái sinh tốt có > 1000 cây gỗ tái sinh ($h > 1m$)/ha

Ib1 - Cây bụi tốt, có từ 300 - 1000 cây gỗ tái sinh ($h > 1m$)/ha

Ib2 - Cây bụi, có dưới 300 cây gỗ tái sinh ($h > 1m$)/ha

Ia - Cỏ thấp: Tế guột, cỏ lông lợn, cỏ tranh...

e) Đánh giá hiệu quả kinh tế của việc trồng rừng Keo tai tượng.

Bảng 2.23. Đánh giá hiệu quả kinh tế của trồng rừng Keo tai tượng

Địa điểm	Hạng đất	Doanh thu từ rừng (đồng/ha)	NPV (đồng/ha)	NPV/năm (đ/ha/năm)	IRR%	Số năm hoàn vốn	Hiệu suất đầu tư
Hàm Yên - Tuyên Quang	I	34.395.088	20.798.731	2.491.061	25,23	4,32	2,46
Đoan Hùng - Phú Thọ	II	24.344.775	13.262.212	1.657.776	15,30	6,54	2,20
Đoan Hùng - Phú Thọ	III	17.651.213	5.376.386	717.330	12,78	8,07	1,46
Đoan Hùng - Phú Thọ	IV	13.299.400	627.153	27.016	7,87	13,11	1,08

Kết quả tính toán các chỉ số kinh tế trung bình của các hạng đất ở Bảng trên cho thấy:

- **Rừng trên hạng đất I:** Cho doanh thu trung bình là $\approx 34.400.000$ đ/ha, lợi nhuận ròng đạt trung bình $2.500.000$ đ/ha/năm, tỷ lệ hoàn vốn là 25,23% và hiệu suất đầu tư là 2,46 lần cao nhất trong 4 hạng đất. Trong khi số năm hoàn vốn chỉ là 4,32 năm (thấp hơn các hạng đất khác), nghĩa là chỉ cần sau 4 năm rưỡi trồng rừng là có thể hoàn vốn đầu tư ban đầu và bắt đầu có lãi.

- **Rừng trên hạng đất II:** Có doanh thu là $24.700.000$ đ/ha, lợi nhuận ròng là $1.670.000$ đ/ha/năm, tỷ lệ hoàn vốn là 15,3% và hiệu suất đầu tư là 2,2 lần thấp hơn hạng đất I nhưng cao hơn hai hạng đất II và III. Số năm hoàn vốn của rừng trồng trên hạng đất này là 6,5 năm.

- **Rừng trên hạng đất III:** Cho doanh thu trung bình là $17.650.000$ đ/ha, lợi nhuận ròng là 720.000 đ/ha/năm, tỷ lệ hoàn vốn là 12,78% và hiệu suất đầu tư đạt 1,46 lần. Số năm hoàn vốn của rừng trồng trên hạng đất này là ≈ 8 năm, nghĩa là phải duy trì rừng trên 8 tuổi thì mới có lãi.

- **Rừng trên hạng đất IV:** Với rừng từ 6 đến 8 tuổi chỉ cho doanh thu trung bình là $13.300.000$ đ/ha, lợi nhuận ròng chỉ đạt 27.000 đ/ha/năm, tỷ lệ hoàn vốn 7,87% và hiệu suất đầu tư là 1,08 lần thấp nhất trong 4 hạng đất. Do tỷ lệ hoàn vốn là 7,87% nên số năm hoàn vốn của các rừng trồng trên hạng đất này là hơn 13 năm, như vậy cần phải duy trì rừng trên 13 tuổi thì mới bắt đầu có lãi.

Chương 3

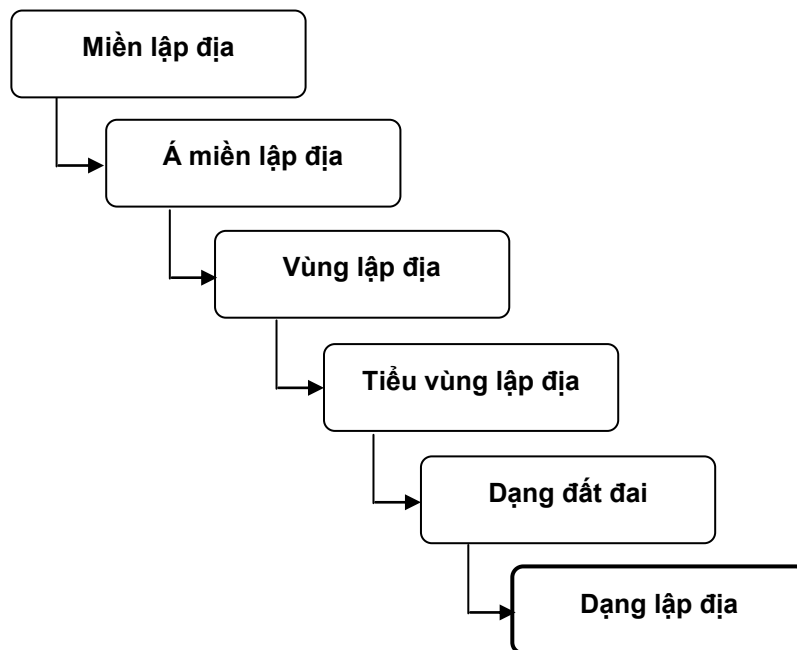
ĐIỀU TRA, ĐÁNH GIÁ VÀ XÂY DỰNG BẢN ĐỒ DẠNG LẬP ĐỊA

3.1. ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN CHIA LẬP ĐỊA TRONG LÂM NGHIỆP

3.1.1. Cấp vĩ mô và trung gian

3.1.1.1. Phân chia lập địa lâm nghiệp vùng đồi núi

a) *Các cấp phân chia lập địa*: Căn cứ vào đặc điểm tự nhiên ở Việt Nam, Nguyễn Văn Khánh (1996) - Viện điều tra Quy hoạch rừng đề xuất một hệ thống phân chia lập địa Lâm nghiệp cho toàn quốc gồm 7 cấp theo sơ đồ sau:



Hình 3.1. Hệ thống phân chia lập địa cho toàn quốc

Miền lập địa: Miền lập địa là một lãnh thổ khép kín được đặc trưng bởi một chế độ nhiệt riêng trong đó có hay không có mùa đông lạnh (mùa đông lạnh là mùa đông có một số tháng ở đó nhiệt độ bình quân tháng dưới 20°C) là dấu hiệu chính để phân chia.

Á miền lập địa: Á miền lập địa là một lãnh thổ khép kín, có đặc trưng của miền lập địa là chế độ nhiệt đồng thời còn có đặc trưng riêng của á miền, đó là thời gian mưa (mùa mưa) trong năm.

Vùng lập địa: Vùng lập địa là một lãnh thổ khép kín được phân ra từ á miền lập địa. Vùng lập địa là kết quả đan xen của một vùng địa mạo, một vùng khí hậu, trong đó

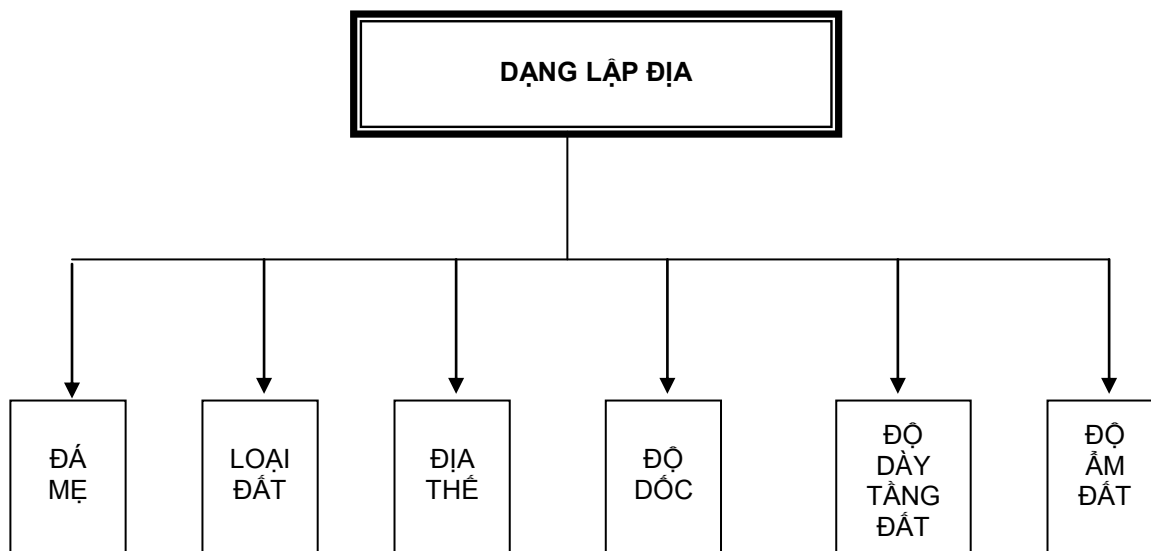
miền Bắc lấy trường độ và cường độ lạnh làm dấu hiệu phân chia, miền Nam lấy trường độ và cường độ khô hạn làm dấu hiệu phân chia.

Tiểu vùng lập địa: Tiểu vùng lập địa là một lãnh thổ khép kín được phân ra từ vùng lập địa mang các đặc trưng chung của các cấp phân vị trên nó đồng thời mang đặc trưng riêng của nó đó là tổng hợp của một kiểu địa hình, một kiểu khí hậu và một nhóm đất chính hoặc phụ trong đó kiểu khí hậu bao gồm 4 yếu tố khí hậu: Nhiệt độ bình quân năm, nhiệt độ bình quân tháng lạnh nhất, lượng mưa năm và số lượng tháng khô.

Dạng đất đai: Dạng đất đai là cấp trung gian giữa tiểu vùng lập địa và cấp dạng lập địa (đơn vị cơ sở của lập địa). Dạng đất đai được chia nhỏ ra từ kiểu vùng lập địa bởi thêm vào kiểu địa hình, yếu tố độ dốc (cấp độ dốc) hoặc thoát nước, thêm vào nhóm đất chính hoặc phụ cấp độ dày tầng đất hoặc cấp thành phần cơ giới.

Dạng lập địa: Dạng lập địa là **đơn vị cơ sở của lập địa** có khí hậu của tiểu vùng lập địa, được đặc trưng bởi một đơn vị địa mạo thấp nhất (chân, sườn, đỉnh) một bậc độ dốc, một đơn vị thổ nhưỡng thấp nhất (Thổ chủng hoặc biến chủng) và bao chiếm một diện tích nhất định.

Dạng lập địa là đơn vị cuối cùng được xác định cho mục tiêu kinh doanh trên một đơn vị nhỏ (xã, lâm trường, hoặc một đơn vị sản xuất), với tỷ lệ bản đồ 1/10.000 hoặc 1/5.000 phục vụ cho công tác trồng rừng hoặc kinh doanh rừng. Dạng lập địa được phân chia chủ yếu dựa vào 6 yếu tố cơ bản sau đây:



Trong đó đá mẹ, loại đất là hai yếu tố có liên quan mật thiết với các yếu tố khác. Vì vậy việc nhận biết đá mẹ, đất đai nhanh chóng ngoài thực địa là rất quan trọng trong việc xác định, đánh giá và khoanh vẽ bản đồ lập địa ngoài hiện trường.

b) Các thành phần tham gia phân chia lập địa

(1) Thành phần khí hậu

- Yếu tố và chỉ tiêu tham gia phân chia miền lập địa:

Yếu tố và chỉ tiêu tham gia miền lập địa là có hay không có mùa đông lạnh ở hai đai nhiệt đới cơ sở. Để phân chia miền lập địa, nhiệt độ bình quân năm và nhiệt độ bình quân tháng là yếu tố được lựa chọn để phân chia. Quy định tên gọi theo nhiệt độ bình quân năm và tháng như sau:

- Nhiệt độ bình quân năm trên 25°C: Cận xích đạo;
- Nhiệt độ bình quân năm từ 20 - 24°C: Nhiệt đới;
- Nhiệt độ bình quân năm từ 15 - 19°C: Cận nhiệt đới;
- Nhiệt độ bình quân năm dưới 15°C: Cận nhiệt đới núi cao;
- Nhiệt độ bình quân tháng trên 25°C: Tháng rất nóng;
- Nhiệt độ bình quân tháng từ 20 - 24°C: Tháng nóng;
- Nhiệt độ bình quân tháng từ 15 - 19°C: Tháng lạnh;
- Nhiệt độ bình quân tháng dưới 15°C: Tháng rét.

- Yếu tố và chỉ tiêu tham gia phân chia á miền lập địa:

Thời gian mưa trong năm là yếu tố tham gia phân chia á miền lập địa. Quy định các mùa theo tháng như sau:

- Mùa xuân: Các tháng III, IV;
- Mùa hè: Các tháng V - IX;
- Mùa thu: Các tháng X, XI;
- Mùa đông: Các tháng XII, I, II.

Độ dài của mùa mưa được xác định:

- Mùa mưa ngắn: Dưới 3 tháng;
- Mùa mưa trung bình: Từ 3 đến 6 tháng;
- Mùa mưa dài: Từ 7 đến 9 tháng;
- Mùa mưa rất dài: Trên 9 tháng.

- Yếu tố và chỉ tiêu tham gia phân chia vùng lập địa:

Miền Bắc: Dựa vào trường độ và cường độ lạnh. Trường độ lạnh tính theo số tháng có nhiệt độ bình quân dưới 20°C, cụ thể là:

- Mùa lạnh ngắn: 3 tháng liên tục có nhiệt độ bình quân tháng dưới 20°C;
- Mùa lạnh trung bình: 4 - 6 tháng liên tục có nhiệt độ bình quân tháng dưới 20°C;
- Mùa lạnh dài: 7 - 9 tháng liên tục có nhiệt độ bình quân tháng dưới 20°C;

- Mùa lạnh rất dài: Trên 9 tháng liên tục có nhiệt độ bình quân tháng dưới 20°C.

Miền Nam: Dựa vào trường độ và cường độ khô hạn. Cường độ khô tính theo số tháng khô liên tục (tháng khô tính theo công thức Gaussen), cụ thể như sau:

- Mùa khô ngắn: Thời gian mùa khô dưới 2 tháng;
- Mùa khô trung bình: Thời gian mùa khô dưới từ 3 - 4 tháng;
- Mùa khô dài: Thời gian mùa khô dưới từ 5 - 6 tháng;
- Mùa khô rất dài: Thời gian mùa khô dưới trên 7 tháng.

- Yếu tố và chỉ tiêu tham gia phân chia tiểu vùng lập địa:

Khí hậu đặc trưng cho tiểu vùng lập địa là kiểu vùng khí hậu. Kiểu khí hậu gồm 4 yếu tố tạo thành đó là:

- Nhiệt độ bình quân năm;
- Nhiệt độ bình quân tháng lạnh nhất;
- Trường độ khô (số tháng khô);
- Lượng mưa bình quân năm: Được chia làm 5 cấp với tên gọi như sau:

Mưa rất nhiều: Lượng mưa bình quân năm trên 2500mm;

Mưa nhiều: Lượng mưa bình quân năm từ 2000 đến 2500mm;

Mưa trung bình: Lượng mưa bình quân năm từ 1500 đến 2000mm;

Mưa ít: Lượng mưa bình quân năm từ 1000 đến 1500mm;

Mưa rất ít: Lượng mưa bình quân năm dưới 1000mm.

Mỗi kiểu khí hậu là sự đồng nhất của 4 yếu tố tạo thành kiểu khí hậu nêu trên. Dựa vào sự phân chia này, đã xác định 146 kiểu khí hậu trên phạm vi toàn quốc.

(2) Thành phần địa hình

Căn cứ vào thực tế ở Việt Nam, địa hình phần đất liền ở Việt Nam được chia làm 8 kiểu chính và 25 kiểu phụ để cùng với kiểu khí hậu và nhóm đất xác định tiểu vùng lập địa. Tám (8) kiểu địa hình chính là:

- Địa hình núi (1) gồm có 3 kiểu phụ: Núi cao (> 1700m), núi trung bình (700 - 1700m), núi thấp (300 - 700m);
- Sơn nguyên (2) gồm sơn nguyên cao (> 1500m), sơn nguyên trung bình (1000 - 1500m), sơn nguyên thấp (500 - 1000m);
- Cao nguyên (3) gồm cao nguyên cao (> 1500m), cao nguyên trung bình (1000 - 1500m), cao nguyên thấp (500 - 1000m). Cao nguyên khác sơn nguyên ở chỗ độ cao tương đối của cao nguyên nhỏ hơn 25m, còn sơn nguyên từ 25 - 100m;
- Đồi (4) gồm đồi cao (200 - 300m); đồi trung bình (100 - 200m), đồi thấp (< 100m);
- Sụt vũng, xâm thực bồi tụ giữa núi đồi (5) gồm thung lũng, bồn địa, lòng chảo, v.v;

- Kiểu caster (6);
- Bán bình nguyên (7); và
- Đồng bằng (8).

(3) Thành phần thổ nhưỡng

Phân chia các tiểu vùng lập địa dựa trên các nhóm đất chính và đất phụ. Nhóm đất phụ được xác định dựa trên nhóm đất chính và nhóm nền vật chất tạo đất.

Nhóm nền vật chất tạo đất được phân chia là mácma chua, mácma kiềm, trầm tích và biến chất có kết cấu hạt mịn, trầm tích và biến chất có kết cấu hạt thô, đá vôi và biến chất đá vôi, phù sa cổ, phù sa mới, hỗn hợp đá, xác hữu cơ thực vật, phù sa biển, phù sa sông biển.

(4) Các thành phần khác

Ngoài ba thành phần **khí hậu, địa hình và thổ nhưỡng** tham gia phân chia trực tiếp các cấp và các cá thể trong cùng một cấp, ngoài ra còn sử dụng thành phần thảm thực bì rừng mà cụ thể là các kiểu rừng, để tham gia kiểm tra đối chiếu các kết quả đã được phân chia vì chúng thường thể hiện mối quan hệ giữa lập địa và thực vật rừng được hình thành.

Bảng 3.1. Kết quả phân chia lập địa trên bản đồ tỷ lệ 1/1000000

Toàn vùng	Miền	Á miền	Vùng lập địa (Ký hiệu)	Tiểu vùng (số lượng)
Toàn quốc	Miền lập địa phía Bắc vĩ tuyến 16	Á miền LĐLN Bắc Bộ và Thanh Hóa	Tây Bắc (A)	61
			Việt Bắc (B)	83
			Đông Bắc (C)	61
			Đồng bằng Bắc Bộ (D)	8
			Hòa Bình - Thanh Hóa (Đ)	33
		Á miền LĐLN Duyên hải BTB	Nghệ Tĩnh (E)	44
			Bình Trị Thiên (G)	28
	Miền lập địa phía Nam vĩ tuyến 16	Á miền LĐLN Duyên hải NTB	Duyên hải TTB	26
			Duyên hải NTB (L)	14
		Á miền LĐLN Nam Bộ và Tây Nguyên	Tây Nguyên (K)	25
			Đông Nam Bộ (M)	14
			Đồng bằng Nam Bộ (N)	10

3.1.1.2. Phân chia lập địa vùng đất ngập mặn ven biển

Trên cơ sở kết quả khảo sát nghiên cứu và phân tích kế thừa các thành quả về đất rừng ngập mặn với các thảm thực vật và diễn biến của chúng thuộc đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu các giải pháp kinh tế kỹ thuật tổng hợp nhằm khôi phục và phát triển rừng

ngập mặn và rừng tràm ở Việt Nam” Ngô Đình Quế đã phân chia các cấp phân vị đối với đất vùng ven biển ngập mặn ở Việt Nam theo hệ thống: Miền → Vùng → Tiểu vùng và dạng lập địa theo các tiêu chí như sau:

a) Miền lập địa

Đây là đơn vị lập địa lớn nhất được phân chia, dựa vào đặc điểm khí hậu, chế độ nhiệt trong năm.

Miền lập địa khí hậu nhiệt đới biến tính có mùa đông lạnh (nhiệt độ trung bình tháng trong mùa đông dưới 20°C) - Miền Bắc Việt Nam (từ đèo Hải Vân trở ra đến Quảng Ninh).

Miền lập địa khí hậu nhiệt đới điển hình không có mùa đông lạnh - Miền Nam Việt Nam (từ đèo Hải Vân trở vào bán đảo Cà Mau).

b) Vùng lập địa

Tiêu chí phân vùng là dựa vào số tháng lạnh trong năm, lượng mưa và phân bố của loài cây ngập mặn “thực thụ” chủ yếu để phân chia. Kết quả phân vùng ngập mặn ven biển Việt Nam chia thành 6 vùng theo các tiêu chí cụ thể như trong bảng sau:

Bảng 3.2. Phân chia lập địa vùng ngập mặn ven biển Việt Nam

Miền	Vùng lập địa	Tiêu chí phân chia				
		Số tháng có nhiệt độ trung bình (°C)			Lượng mưa (mm)	Loài cây chủ yếu phân bố
		< 20	20 - 25	> 25		
Bắc	1. Quảng Ninh (Đông Bắc Bộ)	5	2	5	2016 - 1749	Mắm biển, Vẹt dù, Đước vôi
	2. Đồng bằng Bắc Bộ (Châu thổ sông Hồng)	4	2	6	1757 - 1865	Sú, Trảng, Bần chua
	3. Bắc Trung Bộ	2 - 3	2 - 3	9 - 10	1944 - 2867	Mắm biển, Đàng, Sú, Bần chua
Nam	4. Nam Trung Bộ	0	3 - 5	7 - 9	1152 - 2290	Đưng, Đước, Mắm quần, Giá
	5. Đông Nam Bộ	0	0	12	1357 - 1684	Mắm trắng, Đước đôi
	6. Đồng bằng Nam Bộ	0	0	12	1473 - 2366	Đước đôi, Dừa nước

c) Tiểu vùng lập địa

Trong mỗi vùng tùy điều kiện cụ thể dựa vào 3 yếu tố sau đây để phân chia thành các tiểu vùng:

- Độ mặn của nước: Chủ yếu là độ mặn và mức độ biến động về độ mặn của nước trong năm, phụ thuộc vào ảnh hưởng của nước thượng nguồn nhiều hay ít.
- Độ mặn thấp, biến động lớn (vùng cửa sông);

- Độ mặn cao trung bình, mức độ biến động không lớn;
- Độ mặn cao, biến động ít.
- Sản phẩm bồi tụ:
 - Cát rời và cát dính (không có rừng ngập mặn phân bố)
 - Cát pha (thịt nhẹ): Rừng ngập mặn sinh trưởng xấu chủ yếu là rừng Mắm biển;
 - Thịt trung bình và sét: Rừng ngập mặn sinh trưởng trung bình và tốt.
- Đặc điểm địa hình:
 - Bằng phẳng;
 - Hơi dốc (thích hợp nhất đối với sự sinh trưởng của rừng ngập mặn);
 - Dốc;
 - Lồi lõm.

3.1.2. Cấp vi mô

3.1.2.1. Phân chia lập địa của Viện Điều tra Quy hoạch Rừng

Năm 1971, Viện Điều tra Quy hoạch Rừng xuất bản tài liệu Điều tra về bản đồ lập địa Lâm nghiệp và được tái bản năm 2000. Theo tài liệu này, dạng lập địa gồm 6 yếu tố là: dạng đai khí hậu, dạng địa thế, dạng đất, dạng cấp hàm lượng nước và trung khí hậu theo địa thế, dạng nước ngầm và nước đọng, dạng trạng thái.

a) Dạng lập địa

Bao gồm 6 yếu tố là dạng đai khí hậu, dạng địa thế, dạng đất, dạng trung khí hậu do điều kiện địa thế, cấp hàm lượng nước và dạng nước ngầm và nước đọng và đặc trưng trạng thái.

1. Dạng đai khí hậu

Tên của dạng đai khí hậu hoặc đặt theo địa điểm hoặc đặt theo cảnh quan mà nơi đó đại diện điển hình (Ví dụ: Dạng đai khí hậu Uông Bí, Đà Lạt...)

2. Dạng địa thế

Tập hợp tất cả những lập địa riêng lẻ có độ dốc gần giống nhau và phân theo các dạng sau:

Bảng 3.3. Tiêu chuẩn phân chia dạng địa thế

Địa thế	Viết tắt	Đặc điểm
Bằng	B	< 30
Phẳng	P	4 - 100
Sườn	S'	11 - 150
Sườn dốc	S	16 - 250
Dốc	D'	26 - 350
Rất dốc	D	> 350

3. Dạng đất

Dạng đất bao gồm kiểu đất và kiểu nền vật chất. Trong thành phần “dạng đất” thì tất cả các lập địa riêng lẻ có những tính chất gần giống nhau được tập hợp lại.

4. Dạng trung khí hậu do điều kiện địa thế và cấp hàm lượng nước

Trong thành phần này thì dạng trung khí hậu của lập địa không bị ảnh hưởng của nước ngầm và nước đọng được tập hợp chung vào cấp hàm lượng nước theo địa thế. Ảnh hưởng của trung khí hậu là nhiệt độ, của cấp hàm lượng nước khó xác định, nhưng có thể dự đoán được qua việc xem xét dạng địa hình của lập địa và sức sống của thực vật trên mặt đất.

Bảng 3.4. Tiêu chuẩn phân chia dạng trung khí hậu

Cấp	Đặc trưng	Trung khí hậu	Dạng địa hình
I	Ấm	Được bảo vệ	Hẻm khe, sườn dưới
II	Mát	Bình thường	Bằng, sườn giữa, đỉnh
III	Khô	Không được bảo vệ	Sườn đông

Trong trường hợp đặc biệt có thể ghi thêm 1+ (Quá ẩm) hoặc 3 - (Quá khô) tùy theo sự đánh giá của điều tra viên ngoài thực địa.

5. Dạng nước ngầm và nước đọng

Chúng được đánh giá theo mức nước trung bình trong phẫu diện theo mùa mưa và mùa khô, theo kiểu đất, thực vật và dạng địa hình.

Bảng 3.5. Tiêu chuẩn phân chia nước ngầm

Cấp	Đặc trưng	Mức nước trung bình	
		Mùa mưa	Mùa khô
00	Lầy, bị ngập lầy	Có phần bị ngập	Hạ thấp tới 1m
01		Gần mặt đất	Hạ thấp tới 1m
02	Ướt	Dưới mặt đất 0,3m	Hạ thấp từ 1 - 2m
03	Ấm	Dưới mặt đất 0,8m	Hạ thấp tới 2m

Bảng 3.6. Tiêu chuẩn phân chia nước đọng

Cấp	Đặc trưng	Mức nước trung bình	
		Mùa mưa	Mùa khô
01	Lầy	Gần mặt đất	Hạ thấp tới 0,3m
02	Ướt	Dưới mặt đất 0,3m	Khô hoàn toàn
03	Ấm	Dưới mặt đất 0,6m	Khô hoàn toàn

Cấp nước ngầm phần lớn được phân biệt ở các đồng bằng châu thổ phù sa, ở các lập địa gầy và các thung lũng suối. Ngược lại cấp nước được vận dụng ở những lập địa cao bị ảnh hưởng của nước đọng.

6. Đặc trưng trạng thái

Đặc trưng trạng thái được phân ra các cấp khác nhau dựa vào thực bì và độ xói mòn đất.

Bảng 3.7. Tiêu chuẩn phân chia trạng thái

Cấp	Đặc trưng	Giải thích
0	Tự nhiên	Rừng nguyên sinh hoặc trạng thái gần như tự nhiên
I	Ít thay đổi	Rừng thứ sinh (sau khi bị đốt) rừng trồng thuần loài
II	Thay đổi mạnh	Đất cỏ và cây bụi, một vài nơi đất bị xói mòn
III	Thay đổi quá mạnh	Ít hoặc không có thực bì, đất bị xói mòn từ trung bình đến mạnh, vài nơi không còn tầng đất mặt

b) Đặc trưng dạng lập địa

Đặc trưng và ký hiệu toàn bộ dạng lập địa bao gồm các thành phần sau:

Bảng 3.8. Đặc trưng dạng lập địa

Dạng đai khí hậu	Dạng địa thế	Dạng đất	Kiểu vật chất	Dạng trung khí hậu	Dạng trạng thái
Đà Lạt	Sườn dốc	feralit	Đất sét trên đá chua	Mát	Gần như tự nhiên
ĐL	S	F	Đá acid	2	0

Ghi chú: Ký hiệu lập địa: DL - SF a₂

c) Nhóm dạng lập địa

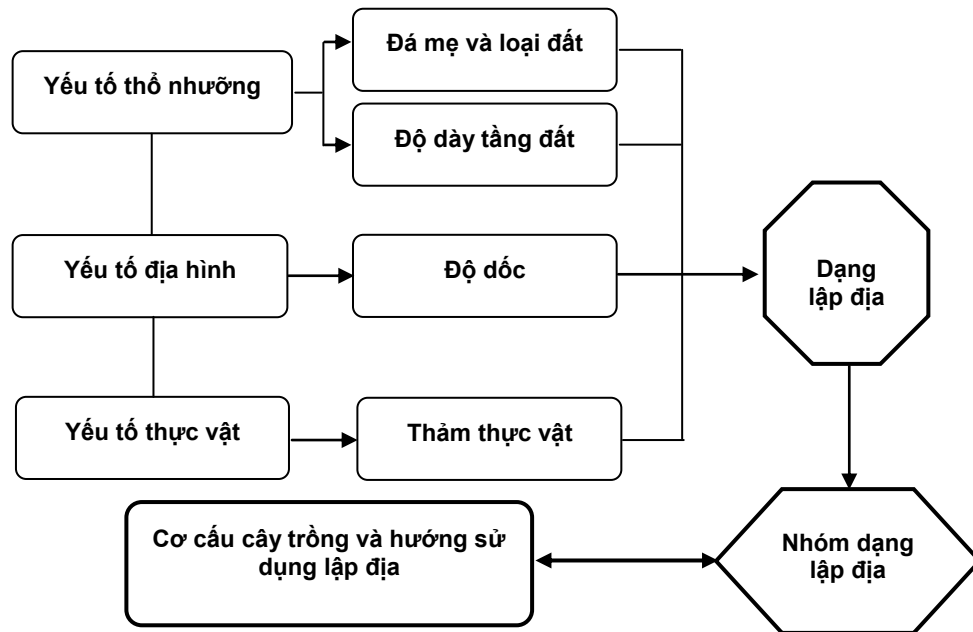
Những lập địa có quan hệ gần gũi về mặt sinh thái và lâm sinh có cùng biện pháp kinh doanh được tập hợp lại thành nhóm dạng lập địa. Nhóm dạng lập địa bao gồm 6 thành phần: (i) Nhóm khí hậu; (ii) Nhóm địa thế; (iii) Nhóm độ phì; (iv) Nhóm ẩm và (v) Nhóm nền vật chất.

Nhóm dạng lập địa được tạo ra trên cơ sở thành quả của điều tra lập địa cấp I trên một diện rộng. Việc áp dụng phương pháp điều tra lập địa trên trong thực tế còn hạn chế. Kết quả chỉ có thể đưa ra những dự thảo, kiến nghị cho việc thành lập nhóm dạng lập địa và nó cần phải được tiếp tục thử nghiệm lại.

3.1.2.2. Phân chia lập địa của Trung tâm nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng

Trong những năm qua, Trung tâm nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng thuộc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam đã tiến hành nghiên cứu và ứng dụng phân chia lập địa cấp vi mô phục vụ cho công tác trồng rừng. Hệ thống phân chia lập địa này được

xây dựng và ứng dụng khá rộng rãi trong các dự án trồng rừng trên nhiều vùng và đối tượng khác nhau trên cả nước. Phương pháp phân chia lập địa cấp vi mô được tiến hành trên phạm vi xã trên cơ sở kế thừa phương pháp phân chia lập địa cấp vĩ mô, trung gian và có những điều chỉnh cho phù hợp với từng khu vực. Ở mỗi vùng và dự án cụ thể, các tiêu chí và chỉ tiêu phân chia lập địa là khác nhau. Hệ thống phân chia lập địa tổng quát cấp vi mô được thực hiện qua sơ đồ dưới đây.



Hình 3.2. Hệ thống phân chia lập địa cấp vi mô

Dạng lập địa là đơn vị cuối cùng của hệ thống phân vi lập địa và được xác định trên một đơn vị nhỏ (xã, lâm trường, đơn vị sản xuất) với tỷ lệ bản đồ 1/10.000 hay 1/5.000 phục vụ cho công tác trồng rừng. Các yếu tố cấu thành dạng lập địa được coi là đồng nhất.

Để đơn giản và dễ áp dụng trong sản xuất, nhóm dạng lập địa được đề xuất và là tổ hợp của các dạng lập địa có điều kiện gần tương tự nhau về độ phì tổng quát và hướng sử dụng. Trên cơ sở này, cơ cấu loài cây trồng và hướng sử dụng lập địa được đề xuất.

Nhằm đáp ứng yêu cầu trên, mục tiêu của việc xác định tiêu chuẩn phân chia lập địa là:

Căn cứ vào điều kiện tự nhiên của vùng, mục tiêu của các dự án lựa chọn để đưa ra các yếu tố lập địa phù hợp, đơn giản và dễ áp dụng.

Trên cơ sở điều tra phân chia dạng lập địa, đề xuất hướng sử dụng và tập đoàn cây trồng cho từng nhóm dạng lập địa.

Để xác định tiêu chuẩn phân chia lập địa phương pháp xác định chung là:

Thu thập thông tin, tư liệu về điều kiện tự nhiên, khí hậu, đất đai, thảm thực vật tự nhiên, rừng đã trồng trong vùng quy hoạch, trao đổi với cán bộ địa phương, lâm trường, người dân về kinh nghiệm và kết quả trồng rừng của họ.

Chọn điểm khảo sát, xác định những lô rừng có năng suất, sinh trưởng khác nhau, đo đếm đường kính, chiều cao của cây trồng, đào phẫu diện, quan sát, mô tả, lấy mẫu theo các phương pháp thông thường trong điều tra đất.

Phân tích các mẫu đất điển hình với các chỉ tiêu quan trọng để đánh giá.

Tổng hợp tư liệu, xác định tiêu chuẩn lập địa, đề xuất cơ cấu cây trồng và giải pháp kỹ thuật phù hợp.

Cho đến nay, các tiêu chuẩn phân chia lập địa cấp vi mô đã được xác định cho một số vùng trong cả nước thông qua các dự án trồng rừng và các đề tài nghiên cứu. Ở mỗi vùng và dự án trồng rừng cụ thể, tiêu chuẩn phân cấp lập địa được xác định cho phù hợp với điều kiện thực tế. Dưới đây trình bày các ví dụ cụ thể về phân chia lập địa ở các vùng khác nhau trên phạm vi cả nước.

A. Vùng Tây Bắc

Tiêu chuẩn phân chia lập địa được xây dựng thông qua Dự án Lâm nghiệp xã hội Sông Đà, Dự án Đào nợ thực hiện trên địa bàn tỉnh Sơn La và Lai Châu. Kết quả phân chia lập địa là xác định các dạng lập địa và các nhóm dạng lập địa. Trên cơ sở đó cơ cấu cây trồng được đề xuất cho từng vùng với độ cao khác nhau.

a) Căn cứ xác định tiêu chuẩn phân chia dạng lập địa

- Các tài liệu có liên quan.
- Điều kiện khí hậu thủy văn.
- Các bản đồ địa chất, thổ nhưỡng.
- Bản đồ phân vùng sinh thái nông nghiệp.

Kết quả trồng rừng trong nhiều năm của Sơn La và các vùng có điều kiện tương tự.

Kinh nghiệm thực tiễn của nhiều cán bộ trực tiếp chỉ đạo sản xuất ở nhiều cơ sở lâm trường và các dự án lâm nghiệp.

b) Tiêu chuẩn phân chia dạng lập địa

Đề xuất 4 tiêu chuẩn phân chia dạng lập địa tại Sơn La gồm: Đá mẹ và loại đất, độ dốc, độ dày tầng đất và thực bì chỉ thị.

(1) Đá mẹ và loại đất

Sơn La là một tỉnh miền núi có địa hình rất phức tạp, đất đai được tạo nên do nhiều loại đá mẹ khác nhau. Theo tính chất hóa học (độ chua kiềm của đất) có thể chia làm 2 nhóm chính sau:

Đất có màu sắc khác nhau phát triển trên đá mácma kiềm và trung tính (Fk, Fv, Ft), đất có thành phần cơ giới trung bình đến nặng, đất ít chua đến không chua thích hợp với nhiều loại cây trồng nông lâm nghiệp.

Đất có màu sắc khác nhau phát triển trên đá biến chất, trầm tích và mácma axit (Fs, Fq, Fa), đất có thành phần cơ giới nhẹ đến trung bình, đất chua đến ít chua, dinh dưỡng thấp đến trung bình.

(2) Độ dốc

Độ dốc sử dụng trong phân chia lập địa tại Sơn La gồm 4 cấp độ dốc sau:

- Cấp 1: Độ dốc dưới 15^0 ;
- Cấp 2: Độ dốc từ $15 - 25^0$;
- Cấp 3: Độ dốc từ $25 - 35^0$;
- Cấp 4: Độ dốc trên 35^0 .

(3) Độ dày tầng đất

Dựa vào điều kiện thực tế của vùng trồng rừng, độ dày tầng đất chia làm 3 cấp:

- Cấp 1: Độ dày tầng đất trên 80cm (Tỷ lệ đá lẫn và kết von dưới 20%);
- Cấp 2: Độ dày tầng đất từ 50 - 80cm (Tỷ lệ đá lẫn và kết von dưới 30%);
- Cấp 3: Độ dày tầng đất nhỏ hơn 50cm (Tỷ lệ đá lẫn và kết von dưới 70%).

(4) Thảm thực bì chỉ thị

Căn cứ vào hiện trạng thảm thực bì chỉ thị ở các hiện trường trồng rừng, thảm thực bì chỉ thị được phân chia thành 4 nhóm sau:

Nhóm a: Mật độ cây gỗ tái sinh từ 500 - 1000 cây/ha, xen giang nứa. Chiều cao cây bụi, lau lách trên 2m và độ che phủ bình quân từ 50 - 60%.

Nhóm b: Mật độ cây gỗ tái sinh dưới 500 cây/ha, xen giang nứa, lau lách. Chiều cao cây bụi bình quân từ 1 - 2m và độ che phủ từ 50 - 60%.

Nhóm c: Hầu như không có cây gỗ tái sinh, cây bụi thưa. Cỏ lào, lau lách chiếm ưu thế, nương rẫy mới hưu canh và độ che phủ thảm tươi cây bụi từ 30 - 50%.

Nhóm d: Hầu như không có cây gỗ tái sinh, thảm thực bì là trảng cỏ với độ che phủ dưới 30%.

Trên cơ sở các tiêu chuẩn phân chia lập địa nêu trên, tổng hợp và xác định các dạng lập địa như sau.

Bảng 3.9. Tổng hợp các yếu tố cấu thành dạng lập địa

Cấp độ dốc	Cấp độ dày tầng đất	Tổng hợp 3 yếu tố			
		Nhóm thực bì a	Nhóm thực bì b	Nhóm thực bì c	Nhóm thực bì d
I ($<15^0$)	1	I1a	I1b	I1c	I1d
	2	I2a	I2b	I2c	I2d
	3	I3a	I3b	I3c	I3d
II ($15 - 25^0$)	1	II1a	II1b	II1c	II1d
	2	II2a	II2b	II2c	II2d
	3	II3a	II3b	II3c	II3d
III ($25 - 35^0$)	1	III1a	III1b	III1c	III1d
	2	III2a	III2b	III2c	III2d
	3	III3a	III3b	III3c	III3d
IV ($>35^0$)	1	IV1a	IV1b	IV1c	IV1d
	2	IV2a	IV2b	IV2c	IV2d
	3	IV3a	IV3b	IV3c	IV3d

c) Nhóm dạng lập địa

Trên cơ sở nguyên tắc ghép các dạng lập địa thành nhóm lập địa ở trên, các nhóm dạng lập địa được phân chia và tổng hợp.

Bảng 3.10. Nhóm dạng lập địa và hướng sử dụng

Nhóm dạng lập địa		Dạng lập địa	Hướng sử dụng
A	A1	Fs, Fv, Fq, Fk, Ft (I1a, I2a, II1a, II2a)	Làm giàu rừng
	A2	Fs, Fv, Fq, Fk, Ft (III1a, III2a, I3a, II3a, III3a, IV1a, IV2a, IV3a)	Khoanh nuôi rừng
B		Fs, Fv, Fq, Fk, Ft (I1b, I2b, II1b, II2b, I1c, I2c, II1c, II2c, I1d, I2đ)	Trồng rừng NLKH thâm canh
C		Fs, Fv, Fq, Fk, Ft (I3b, I3c, I3d, II3b, II1b, II1b, III1b, III1c, III1d, III2b, III2c, III2d, IV1b, IV1c, IV1d, II2d)	Trồng rừng quảng canh
D		Fs, Fv, Fq, Fk, Ft (III3b, IV3b, IV2b, IV2c, IV3c, IV2d)	Trồng cây chịu điều kiện khắc nghiệt

d) Đề xuất cơ cấu cây trồng lâm nghiệp tỉnh Sơn La

Sơn La là một tỉnh lớn có điều kiện tự nhiên đa dạng, phức tạp, nhiều loại đất đai được phân bố trong những điều kiện tự nhiên khác nhau. Tuy nhiên về tổng quan có thể chia Sơn La thành 2 vùng sinh khí hậu liên quan chặt chẽ đến việc xác định cơ cấu cây trồng.

- Vùng có độ cao dưới 700m so với mặt nước biển.
- Vùng có độ cao trên 700m so với mặt nước biển.

Qua điều tra khảo sát đã đề xuất cơ cấu cây trồng cho các nhóm dạng lập địa thuộc hai vùng sinh khí hậu khác nhau như dưới đây.

(1) Vùng có độ cao dưới 700m

Với nhóm dạng lập địa có loại đất thuộc đất feralit màu nâu đỏ, vàng đỏ, nâu vàng, đỏ vàng phát triển trên đá mácma kiềm, trung tính, phiến thạch tím (Fv, Fk, Ft), cơ cấu cây trồng đề xuất cho từng nhóm dạng lập địa.

Bảng 3.11. Đề xuất cây trồng vùng độ cao dưới 700m

Nhóm DLĐ	Cây trồng theo thứ tự ưu tiên				
	1	2	3	4	5
A	Lát hoa	Trám trắng	Muồng đen	Tếch	Xoài
B	Trám	Lát	Trẩu	Keo tai tượng	Xoan
C	Keo lá tràm	Xoan	Vối thuốc		
D	Keo lá tràm				

Với nhóm dạng lập địa có loại đất thuộc đất feralit màu đỏ vàng, vàng đỏ, nâu vàng, vàng nhạt phát triển trên đá sét, biến chất, trầm tích và mácma chua (Fs, Fq, Fa), cơ cấu cây trồng đề xuất cho từng nhóm dạng lập địa như sau.

Bảng 3.12. Đề xuất cây trồng vùng độ cao dưới 700m

Nhóm DLD	Cây trồng theo thứ tự ưu tiên					
	1	2	3	4	5	6
A	Luồng, Téch	Trám trắng	Lát	Muồng đen	Hông	Quế
B	Trám	Lát	Long não	Keo tai tượng	Quế	
C	Keo lá tràm	Vối thuốc	Thông nhựa			
D	Keo lá tràm	Thông nhựa				

(2) Vùng có độ cao trên 700m

Nhóm dạng lập địa có loại đất thuộc đất màu nâu đỏ, đỏ vàng, vàng đỏ, nâu vàng, đỏ vàng phát triển trên đá mácma kiềm, trung tính, phiến thạch tím (Fv, Fk, Ft), cơ cấu cây trồng đề xuất theo các nhóm dạng lập địa nêu ở bảng sau.

Bảng 3.13. Đề xuất cây trồng vùng độ cao trên 700m

Nhóm DLD	Cây trồng theo thứ tự ưu tiên				
	1	2	3	4	5
A	Lát hoa	Sa mộc	Pơ mu	Muồng đen	Du sam
B	Sa mộc	Lát hoa	Du sam	Muồng đen	
C	Vối thuốc				
D	Keo lá tràm				

Với nhóm dạng lập địa thuộc có loại đất thuộc đất feralit màu đỏ vàng, vàng đỏ, nâu vàng, vàng nhạt phát triển trên đá sét, biến chất, trầm tích và mácma chua (Fs, Fq, Fa), cơ cấu cây trồng theo các nhóm dạng lập địa nêu ở bảng sau:

Bảng 3.14. Đề xuất cây trồng vùng độ cao trên 700m

Nhóm DLD	Cây trồng theo thứ tự ưu tiên				
	1	2	3	4	5
A	Sa mộc	Trám trắng	Quế	Tổng quá sử	Cọ khiết
B	Tổng quá sử	Sa mộc	Long não	Vối thuốc	Cọ khiết
C	Thông ba lá	Vối thuốc	Keo lá tràm		
D	Thông ba lá				

B. Vùng Trung tâm

Phân chia lập địa được thực hiện thông qua đề tài nghiên cứu về xác định tiêu chuẩn lập địa cho trồng rừng công nghiệp. Để đáp ứng mục tiêu là trồng rừng công nghiệp, nên các tiêu chuẩn phân chia đã được xem xét.

a) Tiêu chuẩn phân chia lập địa

Dựa trên kết quả điều tra thực địa, đặc biệt ở các vùng trồng công nghiệp đã được gây trồng ở vùng Trung tâm, có thể đề xuất các yếu tố quan trọng có liên quan tới tăng trưởng của rừng trồng công nghiệp. Có 4 yếu tố được lựa chọn đó là: Đá mẹ và loại đất; độ dốc; độ dày tầng đất và thảm thực bì chỉ thị cho sự thoái hóa của đất làm tiêu chuẩn phân chia dạng lập địa.

(1) Đá mẹ và loại đất

Khảo sát vùng quy hoạch có các loại đất phát triển trên các loại đá mẹ chủ yếu sau đây:

- Đất feralit đỏ vàng phát triển trên đá sét và đá biến chất, ký hiệu Fs.
- Đất feralit đỏ vàng phát triển trên đá vôi, ký hiệu Fv.
- Đất feralit vàng đỏ phát triển trên mácma axít, ký hiệu Fa.
- Đất feralit vàng nhạt phát triển trên đá cát, ký hiệu Fq.
- Đất feralit vàng nâu phát triển trên phù sa cổ, ký hiệu Fp.

Ngoài các loại đất chính đã nêu, ở nhiều nơi còn có các loại đất đỏ vàng biến đổi do trồng lúa, đất dốc tụ có diện tích nhỏ và chủ yếu dành cho canh tác nông nghiệp.

(2) Độ dốc

Cấp độ dốc để phân chia dạng lập địa ở vùng Trung tâm được phân thành 3 cấp:

- Ít dốc: Độ dốc dưới 15^0 (Ký hiệu là I).
- Dốc trung bình: Độ dốc từ $15 - 25^0$ (Ký hiệu là II).
- Dốc mạnh: Độ dốc từ $25 - 35^0$ (Ký hiệu là III).

Rất dốc: Độ dốc trên 35^0 và không xét do trong sản xuất lâm nghiệp được xác định để xây dựng rừng phòng hộ).

Độ dốc là yếu tố quyết định đến việc áp dụng các biện pháp làm đất trong sản xuất lâm nghiệp.

Đối với nơi có độ dốc thấp, dưới 15^0 , thì có thể tiến hành thuận lợi các biện pháp làm đất toàn diện, thực hiện phương thức canh tác nông lâm kết hợp, trồng xen cây công nghiệp ngắn ngày khi rừng chưa khép tán. Đây là đối tượng chủ yếu cho trồng rừng công nghiệp.

Với những nơi đất có độ dốc từ $15 - 25^0$ có thể trồng rừng công nghiệp với các biện pháp làm đất như cày cục bộ và bón phân.

Với nơi đất dốc từ 25 - 35⁰ có thể trồng rừng kinh tế nhưng khó khăn vì trong trồng rừng công nghiệp đòi hỏi kỹ thuật thâm canh cao như cày toàn diện và bón phân. Tuy nhiên, trong điều kiện cần thiết có thể trồng rừng nguyên liệu theo phương pháp thủ công có mức đầu tư cao hơn và cho một số cây trồng nhất định.

(3) Độ dày tầng đất

Độ dày tầng đất phản ánh độ phì tiềm tàng trong đất và liên quan trực tiếp đến khả năng phát triển và năng suất cây trồng. Độ dày tầng đất trong phân chia lập địa vùng Trung tâm có thể chia ra 3 cấp:

Cấp I: Độ dày tầng đất trên 100cm và tỷ lệ kết von đá lẫn dưới 20% (Ký hiệu là 1).

Cấp II: Độ dày tầng đất từ 50 - 100cm và tỷ lệ kết von đá lẫn từ 20 - 40% (Ký hiệu là 2).

Cấp III: Độ dày tầng đất dưới 50cm và tỷ lệ kết von đá lẫn trên 40% (Ký hiệu là 3).

Độ dày tầng đất được xác định khi đào tới tầng đất mà ở đó có tỷ lệ đá lẫn hoặc kết von cao hơn 70% thì độ dày của tầng đất được tính từ đó đến mặt đất. Kết von đá lẫn ở tầng B nếu có tỷ lệ cao hơn tỷ lệ cho phép ở phần trên phải hạ xuống 1 cấp.

(4) Thảm thực bì chỉ thị

Thảm thực bì tự nhiên có vai trò rất lớn trong việc đánh giá đất về nhiều mặt. Thảm thực bì là yếu tố tổng hợp và đơn giản có thể phản ánh đúng quan hệ ảnh hưởng của đất với cây trồng. Trên cơ sở các nghiên cứu của diễn thế thứ sinh và sự thoái hóa đất trong vùng nghiên cứu, đã phân ra 3 cấp thảm thực bì chỉ thị như sau theo 3 nhóm sau:

Bảng 3.15. Phân chia thảm thực bì chỉ thị

Nhóm thảm thực bì a	Nhóm thảm thực bì b	Nhóm thảm thực bì c
- Rừng thứ sinh nghèo kiệt có một số cây gỗ tái sinh như: Hu, Vạng, Trám, v.v. - Số lượng cây tái sinh mục đích dưới 500 cây/ha	- Trảng Nứa tép có đường kính gốc từ 2 - 3cm, sinh trưởng kém	- Trảng chít Chè vè, Cỏ tranh
- Rừng Nứa tép có đường kính gốc từ 2 - 3cm	- Nứa tép xen Lau chít, Chè vè, Cỏ tranh	- Trảng cây bụi thấp, Chè vè, Cỏ tranh xấu.
- Rừng dây leo, cây nhỡ kín, rậm	- Trảng cây bụi cao, kín rậm và cỏ tranh, Chít, Chè vè	- Cây bụi hạn sinh như: Lành ngạnh, Sim, Mua, Ràng ràng.
- Độ che phủ từ 50 - 60%	- Độ che phủ từ 30 - 50%	- Độ che phủ dưới 30%
- Chiều cao bình quân trên 3m	- Chiều cao bình quân từ 1 - 3m	- Chiều cao bình quân dưới 1m

Trên cơ sở điều tra khảo sát và phân tích các yếu tố có vai trò quan trọng trong việc xác định cây trồng, kỹ thuật và phương thức trồng, các yếu tố và tiêu chuẩn phân chia dạng lập địa được đề xuất

Như vậy, mỗi dạng lập địa sẽ bao gồm 4 yếu tố mà mỗi loại đất được ghi bên ngoài mỗi tổ hợp của 3 yếu tố theo nhóm thực bì nói trên.

Như đã trình bày ở trên, đất vùng quy hoạch rừng trồng công nghiệp vùng Trung tâm có 5 loại đất phát triển trên các loại đá mẹ khác nhau đó là: Đất phát triển trên đá sét và biến chất (Fs), đá vôi (Fv), mácma axit (Fa), đá cát (Fq), phù sa cổ (Fp).

Bảng 3.16. Tổng hợp 3 yếu tố dạng lập địa vùng Trung tâm

Độ dốc	Độ dày tầng đất (cm)	Tổng hợp 3 yếu tố lập địa theo nhóm thực bì		
		Nhóm thực bì a	Nhóm thực bì b	Nhóm thực bì c
< 15 ⁰ (I)	> 100 cm (1)	I1a	I1b	I1c
	50 - 100cm (2)	I2a	I2b	I2c
	< 50cm (3)	I3a	I3b	I3c
15 - 25 ⁰ (II)	> 100 cm (1)	II1a	II1b	II1c
	50 - 100cm (2)	II2a	II2b	II2c
	< 50cm (3)	II3a	II3b	II3c
25 - 35 ⁰ (III)	> 100cm (1)	III1a	III1b	III1c
	50 - 100cm (2)	III2a	III2b	III2c
	< 50cm (3)	III3a	III3b	III3c
> 35 ⁰	Không xét			

b) Nhóm dạng lập địa

Trên nguyên tắc để thuận lợi cho việc sử dụng, ghép các các dạng lập địa gần tương tự nhau vào nhóm dạng lập địa. Nhóm dạng lập địa gồm 4 nhóm là A, B, C và D và mức độ thuận lợi (điều kiện sản xuất và độ phì) giảm dần từ nhóm A đến nhóm D.

Bảng 3.17. Phân chia nhóm DLĐ trồng rừng công nghiệp

Nhóm DLĐ	Dạng lập địa	
A	Fs, Fq, Fa, Fp (I1a, I1b, I2a, I2b) Fv (I1a, I1b, I2a, I2b)	
B	B1	Fs, Fq, Fa, Fp (I1c, I2c). Fv (I1c, I2c)
	B2	Fs, Fq, Fa, Fp (II1a, II2a, II1b)
C	C1	Fs, Fq, Fa, Fp (II1c, II2c, II2b) Fv (II1c, II2c, II2b)
	C2	Fs, Fq, Fv, Fa (III1a, III2a, III2b, III1c)
D	Fs, Fq, Fp, Fa (I3b, I3c, II3b, II3c, III2c, III3b, III3c) Fv (I3b, I3c, II3b, II3c, III2c, III3b, III3c)	

c) Đề xuất cơ cấu cây trồng

Trên cơ sở phân tích kết quả của các tài liệu và kết quả trồng rừng của các cơ quan nghiên cứu và sản xuất trong vùng, đặc điểm sinh thái của loài cây có thể đề xuất hướng sử dụng các dạng lập địa như sau.

Bảng 3.18. Hướng sử dụng và cây trồng rừng công nghiệp

Nhóm DLĐ	Dạng lập địa		Hướng sử dụng	Loài cây trồng theo thứ tự ưu tiên
A	Fs, Fq, Fa, Fp (I1a, I1b, I2a, I2b)		Trồng rừng công nghiệp thâm canh (cày toàn diện, bón phân)	- Bồ đề, Mỡ, Bạch đàn urophylla, Keo tai tượng.
	Fv (I1a, I1b, I2a, I2b)			- Bồ đề, Keo tai tượng
B	1	Fs, Fq, Fa, Fp (I1c, I2c) Fv (I1c, I2c)	Trồng rừng công nghiệp thâm canh (cày toàn diện, bón phân)	Bạch đàn urophylla, Keo tai tượng - Keo tai tượng.
	2	Fs, Fq, Fa, Fp (II1a, II2a, II1b)	Trồng rừng công nghiệp thâm canh (cày cuốc theo băng)	Bồ đề, Mỡ, Keo tai tượng.
C	1	Fs, Fq, Fa, Fp (II1c, II2c, II2b) Fv (II1c, II2c, II2b)	Trồng rừng công nghiệp thâm canh (cày cuốc theo băng)	- Keo tai tượng, Thông ba lá - Keo tai tượng
	2	Fs, Fq, Fv, Fa (III1a, III2a, III1b, III2b, III1c)	Trồng rừng thủ công	Bồ đề, Mỡ, Keo tai tượng
D	Fs, Fq, Fp, Fa (I3b, I3c, II3b, II3c, III2c, III3b, III3c) Fv (I3b, I3c, II3b, II3c, III2c, III3b, III3c)		Trồng rừng phòng hộ	- Keo tai tượng, Thông ba lá - Keo tai tượng

Ghi chú: Các dạng lập địa Fs, Fv, Fa, Fq, Fp (I3a, II3a, III3a) để khoanh nuôi hoặc trồng cây dược liệu dưới tán - không trồng rừng.

C. Vùng Tây Nguyên

Phân chia lập địa được tiến hành cho mục tiêu trồng rừng công nghiệp ở các tỉnh Gia Lai và Kon Tum.

a) Tiêu chuẩn phân chia dạng lập địa

Trên cơ sở điều tra khảo sát chúng tôi lựa chọn 4 yếu tố hình thành các dạng lập địa cho vùng trồng công nghiệp ở Gia Lai - Kon Tum.

(1) Đá mẹ và loại đất

Phản ánh cơ bản về tính chất của đất. Qua điều tra khảo sát vùng quy hoạch cho rừng trồng công nghiệp ở Gia Lai và Kon Tum có các đá mẹ và loại đất chính sau:

Đất feralit nâu đỏ phát triển trên bazan (Fk). Đất có màu nâu đỏ hay nâu vàng, có tầng dày, thành phần cơ giới nặng, dinh dưỡng cao.

Đất xám phát triển trên đá mácma axit (Xa) và đất feralit nâu vàng phát triển trên đá mácma axit (Fa). Đất có màu xám hoặc vàng đỏ, thành phần cơ giới cát pha, nhẹ, nghèo dinh dưỡng.

Đất feralit vàng đỏ, tím phát triển phiến thạch sét (Fs). Đất màu tím, tầng dày, thành phần cơ giới thịt nhẹ đến thịt nặng, dinh dưỡng khá, chiếm diện tích không lớn.

(2) Độ dày tầng đất

Độ dày tầng đất được phân làm 3 cấp:

Cấp 1: Độ dày tầng đất trên 100cm và tỷ lệ kết von đá lẫn dưới 20% (Ký hiệu là 1).

Cấp 2: Độ dày tầng đất từ 50 - 100cm và tỷ lệ kết von đá lẫn từ 20 - 40% (Ký hiệu là 2).

Cấp 3: Độ dày tầng dưới 50cm và tỷ lệ kết von đá lẫn từ 40 - 70% (Ký hiệu là 3).

(3) Độ dốc

Có liên quan đến xác định các biện pháp canh tác, làm đất để trồng rừng thích hợp và xác định kinh doanh các loại rừng. Cấp độ dốc để phân chia các dạng lập địa ở Tây Nguyên được phân thành 2 cấp:

Hơi dốc: Độ dốc dưới 15⁰ (Ký hiệu là I).

Dốc vừa: Độ dốc từ 15 - 25⁰ (Ký hiệu là II).

Dốc: Độ dốc trên 25⁰ (không xét do với độ dốc này có thể trồng rừng kinh tế nhưng khó trồng rừng công nghiệp nhất là trồng các loại rừng thuần loại, đều tuổi và thâm canh cao như cây toàn diện và bón phân).

(4) Thảm thực bì chỉ thị

Qua kết quả điều tra trong vùng quy hoạch có thể chia dạng thực bì thành 3 nhóm thực bì chỉ thị như sau:

Bảng 3.19. Phân chia nhóm thực vật chỉ thị

Nhóm a	Nhóm b	Nhóm c
- Rừng thứ sinh nghèo kiệt có một số cây gỗ tái sinh: Giẻ, Bời lời, Dầu rài, Giổi, Cẩm xe, Cà te, Cà chít, Bằng lăng, Trám, Sao	- Trảng cây bụi dày có các loại Thầu tầu, Hu đay, Khế, Găng gai, Lành ngạnh	- Thảm cây bụi thưa: Thầu tầu, Lành ngạnh, Găng gai
- Cây gỗ tái sinh từ 500 - 1000 cây/ha	- Có 1 số cây gỗ tái sinh như: Ràng ràng, Bời lời, Móng bò - Cây gỗ tái sinh ít dưới 500 cây/ha	- Trảng Cỏ tranh, Cỏ lào, Cỏ ống, Cỏ thấp, Cỏ mỹ - Lau lách
Độ che phủ từ 50 - 60%	Độ che phủ: 30 - 50%	Độ che phủ dưới 30%
Chiều cao bình quân trên 3m	Chiều cao bình quân từ 1 - 3m	Chiều cao bình quân dưới 1m

Bảng 3.20. Tổng hợp các yếu tố phân chia dạng lập địa

Độ dốc	Độ dày tầng đất (cm)	Tổng hợp 3 yếu tố lập địa theo nhóm thực bì		
		Nhóm thực bì a	Nhóm thực bì b	Nhóm thực bì c
< 15° (I)	> 100 cm (1)	I1a	I1b	I1c
	50 - 100cm (2)	I2a	I2b	I2c
	< 50cm (3)	I3a	I3b	I3c
15 - 25° (II)	> 100 cm (1)	II1a	II1b	II1c
	50 - 100cm (2)	II2a	II2b	II2c
	< 50cm (3)	II3a	II3b	II3c

b) Nhóm dạng lập địa

Phân chia nhóm dạng lập địa cho rừng trồng công nghiệp ở Tây Nguyên gồm 3 nhóm A, B và C tương ứng với các cấp tốt, trung bình và xấu.

Bảng 3.21. Phân chia nhóm dạng lập địa

Nhóm DLD	Dạng lập địa
A	Fal1a, Fal2a, Fal1b, Fal2b, Fkl1a, Fkl2a, Fkl1b Fkl2b, Fsl1a, Fsl2a, Fsl1b, Fsl2b
B	Fall1a, Fall2a, Fall1b, Fall2b, Fal2c, Fall1c Fkl1a, Fkl2a, Fkl1b, Fkl2b, Fkl2c, Fkl1c Fsl1a, Fsl2a, Fsl1b, Fsl2b, Fsl2c, Fsl1c
C	Fal3b, Fal3c, Fall2c, Fall3a, Fall3b, Fall3c Fkl3b, Fkl3c, Fkl2c, Fkl3a, Fkl3b, Fkl3c Fsl3b, Fsl3c, Fsl2c, Fsl3a, Fsl3b, Fsl3c

c) Đề xuất cơ cấu cây trồng

Dựa trên các dạng lập địa có điều kiện gần tương tự nhau và để thuận lợi trong sử dụng, phân nhóm lập địa được thực hiện. Đề xuất phân chia nhóm dạng lập địa và hướng sử dụng các dạng lập địa đó như sau:

Bảng 3.22. Phân chia nhóm dạng lập địa và hướng sử dụng

Nhóm DLD	Dạng lập địa	Hướng sử dụng	Loài cây trồng theo thứ tự ưu tiên
A	Fa, Fs (I1a, I1b, I2a, I2b) Fk (I1a, I1b, I2a, I2b)	Trồng rừng công nghiệp thâm canh	Bạch đàn urophylla, camal Keo lá liềm, Keo tai tượng Bạch đàn urophylla Keo lá liềm, Keo tai tượng
B	Fa, Fs (II1a, II1b, II1c, II1k, II2b, I1c, I2c). Fk (II1a, II1b, II1c, I1k, II2b, I1c, I2c)	Trồng rừng công nghiệp thâm canh	Keo tai tượng, Keo lá liềm Thông ba lá, Bạch đàn urophylla Keo lá liềm, Keo tai tượng, Thông caribe, Bạch đàn urophylla, camal
C	Fa, Fs (I3a, I3b, I3c, II2c, II3a, II3b, II3c). Fk (I3a, I3b, I3c, II2c, II3a, II3b, II3c)	Trồng rừng công nghiệp phải cây ngầm + trồng băng cải tạo đất chống xói mòn.	Keo lá tràm + Thông caribe Keo lá tràm + Thông caribe

D. Phân chia lập địa vùng đất phèn ĐBSCL

a) Phân chia các dạng lập địa để trồng rừng Tràm

Dựa vào các đặc tính cơ bản của đất phèn như mức độ phèn, mức độ ngập nước, khả năng rửa phèn, đặc tính hóa học của đất được phản ánh qua năng suất rừng trồng và thực vật chỉ thị để làm cơ sở cho việc phân chia lập địa đất phèn ứng dụng trong sản xuất lâm nghiệp.

Các yếu tố phân chia các dạng lập địa trên đất phèn ở ĐBSCL để trồng rừng Tràm được xác định theo các tiêu chuẩn sau đây:

(1) *Loại đất (Mức độ phèn)*: Căn cứ vào hoạt động của tầng sinh phèn trong đất chia ra 3 loại:

- Đất phèn tiềm tàng, ký hiệu (I);
- Đất phèn hoạt động ít và trung bình, ký hiệu (II);
- Đất phèn hoạt động mạnh, ký hiệu (III).

(2) *Mức độ ngập nước*: Căn cứ vào mức nước ngập tính từ mặt đất chia ra 3 cấp sau:

- Ngập nước nông (A): Mức nước ngập dưới 50cm;
- Ngập nước sâu trung bình (B): Mức nước ngập từ 50 - 150cm;
- Ngập nước sâu (C): Mức nước ngập trên 150cm.

(3) *Khả năng rửa phèn*: Dựa vào khả năng rửa phèn cho đất chia ra 3 cấp:

- Thuận lợi (1);
- Có khó khăn (2);
- Rất khó khăn (3).

Tổng hợp các yếu tố và tiêu chuẩn phân chia các dạng lập địa được thể hiện ở dưới đây.

Đây là căn cứ quan trọng để đề xuất hướng sử dụng đất phèn trong lâm nghiệp.

Bảng 3.23. Tiêu chuẩn phân chia lập địa vùng đất phèn ĐBSCL

Loại đất	Khả năng rửa phèn			Ngập nước nông (A)			Ngập nước trung bình (B)			Ngập nước sâu (C)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Đất phèn tiềm tàng (I)	IA1	IA2	IA3	IB1	IB2	IB3	IC1	IC2	IC3			
Đất phèn hoạt động ít và trung bình (II)	IIA1	IIA2	IIA3	IIB1	IIB2	IIB3	IIC1	IIC2	IIC3			
Đất phèn hoạt động mạnh (III)	IIIA1	IIIA2	IIIA3	IIIB1	IIIB2	IIIB3	IIIC1	IIIC2	IIIC3			

b) Hướng sử dụng đất phèn trong Lâm nghiệp trên cơ sở đánh giá điều kiện lập địa.

(1) Loại đất I (Đất phèn tiềm tàng) - Diện tích 24.027 ha

Trên loại đất này hiện nay là nơi phân bố chủ yếu của rừng Tràm tự nhiên ở Đồng bằng sông Cửu Long (Vùng rừng Tràm U Minh), nên phần lớn diện tích đã được quy hoạch là nơi bảo tồn thiên nhiên, các khu rừng đặc dụng và các khu di tích lịch sử.

Trong quá trình quản lý khu vực này, cần cố gắng hạn chế quá trình phèn hóa, đặc biệt ở các dạng lập địa IA2, IA3, IB2, IB3, IC2, IC3.

Trong các dạng IB và IC, đặc biệt là IC1 cần phát huy thế mạnh về nuôi cá nước ngọt kết hợp với rừng Tràm.

(2) Loại đất II (Đất phèn hoạt động ít và trung bình) - Diện tích 118.460ha

Loại đất này chủ yếu là sử dụng trong sản xuất nông nghiệp canh tác lúa nước chiếm gần 70% tổng diện tích, nằm trong các dạng lập địa: IIA1, IIA2, IIB1, IIB2, IIC1, IIC2.

Dạng lập địa IIA3: Kinh doanh rừng Tràm theo hướng thâm canh kết hợp với canh tác lúa nước (Khoảng 30% diện tích).

Dạng lập địa IIB3: Kinh doanh rừng Tràm tổng hợp - Lâm - Ngư - Nông kết hợp.

Dạng lập địa IIC3: Kinh doanh tổng hợp: Ngư (Cá) - Lâm (Rừng Tràm - Phòng hộ) - Nông (Lúa - Thức ăn cho cá).

(3) Loại đất III (Đất phèn hoạt động mạnh) - Diện tích 192.081ha

Loại đất này chủ yếu sử dụng trong sản xuất lâm nghiệp. Các hướng sử dụng cho từng loại lập địa gồm:

Dạng lập địa IIIA1: Trồng rừng Tràm thâm canh.

Dạng lập địa IIIB1: Sử dụng tổng hợp giữa trồng rừng Tràm kết hợp nuôi cá, trồng lúa và VAC (năng suất cao).

Dạng lập địa IIIC1: Trồng rừng Tràm kết hợp nuôi cá (Tiềm năng lớn về cá) và VAC.

Dạng lập địa IIIA2: Trồng rừng Tràm thâm canh năng suất trung bình (rừng 5 tuổi, mật độ từ 5.000 - 7.000 cây Cừ/ha) kết hợp trồng lúa nước.

Dạng lập địa IIIB2: Trồng rừng Tràm kết hợp canh tác lúa nước, nuôi cá và VAC (Năng suất trung bình).

Dạng lập địa IIIC2: Trồng rừng Tràm kết hợp nuôi cá và VAC (Năng suất thấp).

Dạng lập địa IIIA3: Trồng rừng Tràm thâm canh (năng suất thấp).

Dạng lập địa IIIB3 và IIIC3: Trồng rừng Tràm quảng canh, có áp dụng biện pháp lên líp và đào mương thoát phèn.

Các yếu tố lập địa và các dạng lập địa nêu trên đã được áp dụng thử xây dựng bản đồ lập địa cho trồng rừng Tràm tại vùng đất phèn tỉnh Long An, bản đồ tỷ lệ 1/100.000

(kèm theo). Kết quả điều tra cho thấy Long An có 11 dạng lập địa (IA2, IA3, IB2, IC2, IIIA2, IIIB2, IIIC2, IIIa3), với tổng diện tích 229.419,5ha, đã đề xuất hướng sử dụng từng dạng lập địa như trên.

E. Đất ngập mặn ven biển

Ở Việt Nam việc phân chia lập địa đất ngập mặn ven biển còn rất hạn chế. Cho đến nay, mới chỉ có một số công trình nghiên cứu về vấn đề này và đã tiến hành phân chia ở một số vùng ven biển. Trong khuôn khổ đề tài độc lập cấp Nhà nước về “Nghiên cứu các giải pháp kinh tế kỹ thuật tổng hợp nhằm khôi phục rừng ngập mặn và rừng Tràm ở một số vùng phân bố tại Việt Nam” Ngô Đình Quế, Ngô An đã tiến hành phân chia lập địa cho vùng đất ngập mặn ven biển vùng Đồng bằng sông Cửu Long. Đây là cơ sở cho việc đưa ra các biện pháp kỹ thuật sử dụng hiệu quả đất ngập mặn ven biển.

Để phân chia dạng lập địa của vùng đất ngập mặn ven biển Việt Nam tùy theo điều kiện cụ thể của từng tiểu vùng có thể dựa vào các yếu tố sau đây để phân chia. Một số tiêu chuẩn được sử dụng để phân chia gồm:

- Chế độ ngập triều.
- Độ thành thực của đất (kiểm tra bằng thực vật chỉ thị).
- Loại đất.

Ngoài ra, tùy từng nơi mà một số yếu tố sau cũng được xác định để phân chia lập địa, đó là:

- Thành phần cơ giới của đất tầng mặt (0 - 20cm) và mức độ xen tầng cát ở các độ sâu khác nhau (20 - 50cm; > 50cm).
- Tầng sinh phèn ở nông (0 - 50cm) và tầng sinh phèn ở sâu (>50cm).
- Hàm lượng chất hữu cơ (thấp, trung bình, cao, rất cao,...) có trong đất chủ yếu ở tầng đất mặt (0 - 30cm).

a) Tiêu chuẩn phân chia dạng lập địa vùng ngập mặn ven biển ĐBSCL

Ở vùng ven biển ĐBSCL dựa vào 3 yếu tố quan trọng dưới đây có liên quan đến sinh trưởng của rừng trồng để phân chia dạng lập địa.

(1) *Loại đất*: Loại đất được chia làm 2 loại:

- Đất ngập mặn ký hiệu là M;
- Đất ngập mặn phèn tiềm tàng ký hiệu là Mp.

(2) *Chế độ ngập triều*: Được chia ra 2 loại:

- Thời gian ngập triều;
- Độ ngập triều cao nhất.

Kết quả nghiên cứu chế độ ngập triều vùng ven biển Đồng bằng Sông Cửu Long có liên quan đến quy hoạch trồng rừng ngập mặn và phương thức canh tác lâm ngư kết hợp có thể chia ra như sau:

Vùng bị ngập triều thường xuyên (ký hiệu là I): Đây là vùng ngập hàng ngày có độ ngập triều cao nhất trên 85cm, thực vật ưu thế rải rác.

Vùng bị ngập bởi triều thấp (ký hiệu là II) hay bãi bồi ven biển hay vùng trũng nội địa, có số ngày ngập từ 300 đến dưới 365 ngày/năm. Độ ngập triều cao nhất từ 55 - 85 ngày. Thực vật ưu thế có Mắm lười đồng (*Avicennia alba*) và Mắm biển (*A. marina*).

Vùng bị ngập bởi triều trung bình (ký hiệu là III) có số ngày ngập từ 100 - 300 ngày, độ ngập triều cao nhất từ 45 - 55 ngày, thực vật ưu thế có Bần đắng (*Sonneratia alba*), Đước (*Rhizophora apiculata*), Đưng (*R. mucronata*), Vẹt tách (*Bruguiera parviflora*), Vẹt khang (*B. sexangula*), Dà quánh (*Ceriops decandra*).

Vùng bị ngập bởi triều cao (ký hiệu là IV) có số ngày ngập dưới 100 ngày/năm, độ ngập triều cao nhất chỉ đạt từ 30 - 45cm, thực bì ưu thế có: Chà là (*Phoenix paludosa*), Giá (*Exoecaria agallocha*), Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa*), Cóc kền (*Deris trifolia*), Dà vôi (*Ceriops tagal*).

(3) Độ thành thực của đất

Độ thành thực của đất là căn cứ quan trọng đến sự phân bố của thảm thực vật, điều kiện và khả năng sinh trưởng của cây trồng, có thể chia làm 4 cấp:

- Bùn loãng, ký hiệu là a.
- Bùn chặt, ký hiệu là b.
- Sét mềm, ký hiệu là c.
- Sét cứng, ký hiệu là d.

Trên cơ sở các yếu tố phân chia lập địa vùng đất ngập mặn ven biển, các dạng lập địa được tổng hợp như sau:

Bảng 3.24. Tổng hợp các yếu tố dạng lập địa

Thời gian ngập triều	Loại đất	Tổng hợp 3 yếu tố lập địa theo độ thành thực của đất			
		Bùn loãng (a)	Bùn chặt (b)	Sét mềm (c)	Sét cứng (d)
Vùng ngập triều thường xuyên (I)	M	Mla	*	*	*
	Mp	*	*	*	*
Vùng ngập triều thấp từ 300 - 365 ngày (II)	M	MIIa	MIIf	*	*
	Mp	*	MpIIb	*	*
Vùng ngập triều trung bình, từ 100 - 300 ngày (III)	M	*	MIIf	MIIfc	MIIfd
	Mp	*	MpIIIf	MpIIIfc	MpIIIfd
Vùng ngập triều cao, dưới 100 ngày (IV)	M	*	*	MIVc	MIVd
	Mp	*	*	MpIVc	MpIVd

Ghi chú: (*) Thực tế không hình thành các dạng lập địa này.

Như vậy, theo kết quả phân chia lập địa đất ngập mặn ven biển cho vùng Đồng bằng sông Cửu Long cho thấy toàn vùng có 14 dạng lập địa, trong đó đất ngập mặn có 8 dạng lập địa là Mla, MIIa, MIIb, MIIb, MIIc, MIIId, MIVc và MIVd. Với đất ngập mặn phèn tiềm tàng, có 6 dạng lập địa được xác định là MpIIb, MpIIIb, MpIIc, MpIVc, MpIIId và MpIVd.

b) Nhóm dạng lập địa

Nhằm đơn giản hóa để dễ sử dụng có thể ghép một số dạng lập địa có điều kiện gần giống nhau về độ ngập triều, độ thành thực của đất và phương hướng sử dụng đối với cây trồng thành những nhóm dạng lập địa. Kết quả phân nhóm dạng lập địa nêu ở bảng sau:

Bảng 3.25. Phân chia nhóm dạng lập địa

Nhóm DLĐ	Các dạng lập địa chủ yếu
A	Mla, MIIa
B	MIlb, MpIIb, MIIb, MpIIb
C	MIIc, MpIIc, MIIId, MpIIId
D	MIVc, MpIVc, MIVd, MpIVd

c) Đề xuất hướng sử dụng và cơ cấu cây trồng

Xác định hướng sử dụng lập địa được tiến hành thông qua các tư liệu về thời gian ngập triều, độ ngập triều, loại đất, kết hợp điều tra độ thành thực của đất để khoanh vẽ các dạng lập địa trên thực địa và trên bản đồ có sử dụng hệ thống GIS.

Việc sử dụng lập địa được xác định cho từng nhóm dạng lập địa A, B, C và D dựa trên cơ sở đặc điểm sinh thái loài cây, kết quả nghiên cứu và thực tiễn sản xuất ở các địa phương. Các hướng sử dụng theo các nhóm dạng lập địa như sau được đề xuất gồm:

Nhóm dạng lập địa A: Trồng đai rừng phòng hộ xung yếu bằng các loài như Mắm trắng, Đước.

Nhóm dạng lập địa B: Trồng Đước thuần loại và Bần đắng kết hợp nuôi tôm theo hình thức quảng canh hoặc quảng canh cải tiến (Tỷ lệ rừng là từ 70 - 80% và diện tích mặt nước nuôi tôm chiếm 20 - 30%).

Nhóm dạng lập địa C: Trồng hỗn giao Đước và Vẹt kết hợp nuôi tôm theo phương thức quảng canh cải tiến và bán thâm canh (Tỷ lệ diện tích rừng là 50 - 60% và diện tích mặt nước nuôi tôm là 40 - 50%).

Nhóm dạng lập địa D: Trồng rừng Vẹt và Cóc kết hợp nuôi tôm theo phương thức thâm canh.

Tuy nhiên, đối với đất mặn phèn tiềm tàng khi kết hợp nuôi trồng thủy sản đặc biệt chú ý cần có thêm những biện pháp kỹ thuật rửa phèn và chống quá trình phèn hóa.

Các yếu tố lập địa và nêu trên cho phân chia lập địa đất ngập mặn ven biển đã được áp dụng thử để xây dựng bản đồ lập địa cho vùng ngập mặn ven biển huyện Thạnh Phú tỉnh Bến Tre. Kết quả điều tra vùng ven biển huyện Thạnh Phú có 8 dạng lập địa được hình thành với tổng diện tích là 11.698ha. Đã đề xuất hướng sử dụng cho các nhóm dạng lập địa phục vụ cho sản xuất của tỉnh. Đây được xem là vùng đại diện cho rừng ngập mặn vùng cửa sông và ven biển Đồng bằng sông Cửu Long.

Các kết quả về phân vùng lập địa và phân chia dạng lập địa nói trên là căn cứ góp phần xây dựng tiêu chuẩn về phân chia lập địa đất ngập mặn ven biển phục vụ cho việc quy hoạch, chọn loài cây, kỹ thuật gây trồng, phục hồi rừng ngập mặn ven biển nước ta.

F. Nghiên cứu trường hợp (case study) tại dự án trồng rừng KFW1 - 3 Bắc Giang - Quảng Ninh và Lạng Sơn)

a) Phân chia dạng lập địa

Kết quả điều tra khảo sát đã xác định 04 yếu tố cơ bản để phân chia dạng lập địa vùng dự án là: Đá mẹ và loại đất, độ dốc, độ dày tầng đất và tỷ lệ đá lẫn, thảm thực vật chỉ thị.

(1) Đá mẹ và loại đất:

Trong vùng dự án gồm các nhóm đá mẹ và các loại đất cụ thể sau:

Nhóm đá mácma chua (ký hiệu a) chủ yếu là đá rhyolit có màu xám vàng, xanh có hạt trắng lộ rõ, phong hóa ra đất feralit màu đỏ hay nâu vàng tầng đất dày, độ phì khá, phân bố rải rác ở trong vùng dự án chiếm tỷ lệ nhỏ có ký hiệu Fa.

Nhóm đá trầm tích và biến chất có kết cấu hạt mịn (ký hiệu s) gồm có:

- Phiến thạch sét (schiste) thuộc đá trầm tích, phiến lớp mỏng màu tím, đen hay xám xanh phong hóa ra đất feralit màu đỏ vàng, tầng đất dày, thành phần cơ giới nặng, hạt mịn, phân bố nhiều ở Cao Lộc (Lạng Sơn), Lục Ngạn, Lục Nam (Bắc Giang), (ký hiệu Fs).

- Phần sa (Aleurolit) thuộc đá trầm tích, phiến lớp trung bình, màu tím, mềm, dễ phong hóa cho tầng đất khá dày, độ phì khá, phân bố chủ yếu ở Đình Lập (Lạng Sơn), Sơn Động, Lục Ngạn (Bắc Giang) (ký hiệu Fp).

Nhóm đá trầm tích vụn thô và sa thạch (ký hiệu q) gồm có:

- Sa phiến thạch thuộc đá trầm tích khối tảng và phiến lớp dày màu xám xanh, phong hóa cho đất có thành phần cơ giới nhẹ đến trung bình, đất có màu vàng đỏ hay vàng nhạt, độ phì thấp (ký hiệu Fq).

- Sa thạch, cuội kết... màu trắng xám có nhiều hạt thạch anh phong hóa cho đất có màu vàng, vàng nhạt, kết cấu rời rạc, nghèo dinh dưỡng, tầng đất mỏng đến trung bình, nhiều đá lẫn phân bố nhiều ở Đông Triều, Hải Ninh (Quảng Ninh), Lục Nam (Bắc Giang) (ký hiệu Fq).

(2) Xác định độ sâu tầng đất và tỷ lệ đá lẫn.

Độ dày tầng đất có ý nghĩa sinh thái được tính từ mặt đất xuống đến nơi có tỷ lệ đá lẫn kết von > 70%, các chỉ tiêu phân chia các cấp cụ thể như sau:

Bảng 3.26. Độ dày tầng đất và tỷ lệ đá lẫn.

Cấp độ dày	Độ sâu (cm)	Tỷ lệ% đá lẫn
Cấp 1	> 50cm	< 50%
Cấp 2	> 50cm	> 50%
	30 - 50cm	< 50%
Cấp 3	30 - 50cm	> 50%
	< 30cm	< 70%

Loại đất và độ dày tầng đất được xác định qua các phẫu diện đất. Quy định phẫu diện đất và mô tả phẫu diện được cụ thể hóa ở phần phụ lục phần hướng dẫn thực hành.

(3) Thực vật chỉ thị

Trong khu vực dự án chia ra 04 nhóm thực vật chỉ thị như sau:

Bảng 3.27. Nhóm thực vật chủ yếu vùng dự án

Nhóm a	Nhóm b	Nhóm c	Nhóm d
<ul style="list-style-type: none"> - Có nhiều cây gỗ tái sinh mục đích: Lát, Lim, Trám, Giẻ, Sau sau, Lim sẹt, Kháo, Chẹo mật độ > 400 cây/ha, chiều cao trung bình > 0.5m - Tầng dưới: Thường mộc, Chân chim, Hu đay, Nứa tép - Thảm tươi: Lau, Chít. Sẹ, Riêng gió - Chiều cao: H = 2 - 4m - Độ che phủ > 50 - 60% 	<ul style="list-style-type: none"> - Cây tái sinh mục đích ít (150 - <400c/ha) Trâm, Trám, Lim xanh, Sau sau, Thành ngạnh, Thường mộc... - Cây bụi dày: Lành ngạnh, Me chua, Thầu tàu, Găng gai, Hoóc quang, Cỏ lào. - Thảm tươi: Cỏ ba cạnh, Tể guột - Chiều cao: H = 1 - 2m - Độ che phủ: 30 - 50% 	<ul style="list-style-type: none"> - Có ít cây tái sinh, mật độ < 150 cây/ha. - Cây bụi thưa: Sim, Mua, Sầm sì, Me chua, Hoóc quang. - Trảng cỏ: Cỏ tranh, Cỏ chỉ, Tể guột - Chiều cao trung bình thực bì H < 1m - Độ che phủ: 20 - 30% 	<ul style="list-style-type: none"> - Đất trống có cây bụi rải rác, trảng cỏ: Tể guột, Thanh hao, Cỏ chỉ - Độ che phủ: < 20%

(4) Độ dốc

Được chia thành 2 cấp theo ký hiệu.

- Cấp I: < 25°

- Cấp II: 25 - 35°

Trên 35° không xét (chỉ khoanh nuôi và xúc tiến tái sinh tự nhiên)

b) Xác định dạng lập địa

Dạng lập địa được xác định bằng phương pháp chồng ghép 4 yếu tố: Đá mẹ và loại đất, độ dốc, độ sâu tầng đất, nhóm thực bì chỉ thị theo bảng sau.

Bảng 3.28. Tổ hợp các yếu tố lập địa cấu thành dạng lập địa.

Độ dốc	Độ dày tầng đất	Tổng hợp 3 yếu tố lập địa theo các nhóm thực bì			
		Nhóm thực bì a	Nhóm thực bì b	Nhóm thực bì c	Nhóm thực bì d
I	1	I1a	I1b	I1c	I1d
	2	I2a	I2b	I2c	I2d
	3	I3a	I3b	I3c	I3d
II	1	II1a	II1b	II1c	II1d
	2	II2a	II2b	II2c	II2d
	3	II3a	II3b	II3c	II3d

Tên loại đất được ghi bên ngoài của mỗi dạng lập địa. Ví dụ: Fs I1a: Dạng lập địa đất feralit phát triển trên phiến thạch sét, độ dốc cấp I ($< 30^\circ$), độ dày cấp 1 ($> 50\text{cm}$ và có tỷ lệ đá lẫn $< 50\%$), thực bì nhóm a.

c) Phân nhóm dạng lập địa.

- Nhóm lập địa được thành lập bởi các dạng lập địa có cùng độ phì tổng quát và có cùng một sức sản xuất của lập địa đối với thực vật, cây trồng.

- Trên cơ sở tính chất các dạng lập địa vùng dự án và tiêu chuẩn xếp nhóm có thể ghép các dạng lập địa vào các nhóm dạng lập địa phù hợp với hướng sử dụng đất và đặc tính loài cây cho từng địa phương.

Bảng 3.29. Phân chia nhóm dạng lập địa vùng dự án

Nhóm DLĐ		Dạng lập địa	Hướng sử dụng
A	A1	FsII3a, Fall3a, FqII3a, Fsl3b, Fal3b, Fql3b,	Khoanh nuôi
	A2	Fsl1a, Fsl2a, FsII1a, FsII2a, Fsl3a, Fa I1a, Fal2a, Fall1a, Fall2a, Fal3a, Fq I1a, Fql2a, FqII1a, FqII2a, Fql3a,	Xúc tiến tái sinh, làm giàu rừng
B		Fsl1b, Fsl2b, Fsl1c Fal1b, Fal2b Fql1b, Fql2b	Trồng rừng: Những cây bản địa là chủ yếu
C		Fsl2c, Fsl1d Fal1c, Fal2c, Fal1d Fql1c, Fql2c, Fql1d	Trồng rừng: Những cây ưa sáng, mọc nhanh
D		Fsl3c, Fsl2d, Fsl3d Fal3c, Fal2d, Fal3d Fql3c, Fql2d, Fql3d	Trồng rừng: Những loại cây ưa sáng chịu được nơi đất xấu, tầng đất nông

Bảng 3.30. Đặc điểm nhận biết nhanh các nhóm dạng lập địa.

Nhóm DLĐ		Đá mẹ loại đất	Độ dốc (o)	Độ dày + tỷ lệ đá lẫn%	Nhóm thực bì chỉ thị	Hướng sử dụng
A	A1	Fs, Fa, Fq	Độ dốc cấp I, II, (< 35°)	Độ dày cấp 3	Nhóm a, b	Khoanh nuôi
	A2			Cấp 1, 2	Nhóm a	Xúc tiến tái sinh làm giàu rừng
B		Fs, Fa, Fq	Cấp I (< 25°)	Cấp 1, 2	Nhóm b	Trồng cây bản địa hỗn giao hoặc theo băng
		Fs	Cấp I (< 25°)	Cấp 1	Nhóm c	
C		Fa, Fq	Cấp I (< 25°)	Cấp 1	Nhóm c	Trồng cây ưa sáng mọc nhanh
		Fs, Fa, Fq	Cấp I (< 25°)	Cấp 2	Nhóm c	
				Cấp 1	Nhóm d	
D		Fs, Fa, Fq	Cấp I (< 25°)	Cấp 2, 3	Nhóm c, d	Trồng rừng: Những loại cây ưa sáng chịu được nơi đất xấu, tầng đất nông

Bảng 3.31. Bảng tra nhanh các nhóm dạng lập địa ngoài thực địa.

Nhóm dạng lập địa		Đá mẹ + loại đất	Cấp độ dốc		Cấp độ dày			Nhóm thực vật chỉ thị				Hướng sử dụng
			I	II	1	2	3	a	b	c	d	
A	A1	Fs, Fa, Fq	x	x	o	o	x	x	x	o	o	Khoanh nuôi
	A2	Fs, Fa, Fq	x	x	x	x	o	x	o	o	o	Xúc tiến tái sinh, làm giàu rừng
B		Fs, Fa, Fq	x	o	x	x	o	o	x	o	o	Trồng cây bản địa hỗn giao hoặc theo băng
		Fs	x	o	x	o	o	o	o	x	o	
C		Fa, Fq	x	o	x	o	o	o	o	x	o	Trồng cây ưa sáng mọc nhanh
		Fs, Fa, Fq	x	o	o	x	o	o	o	x	o	
			x	o	x	o	o	o	o	o	x	
D		Fs, Fa	x	o	o	o	x	o	o	x	o	Trồng những loài cây ưa sáng chịu được nơi đất xấu, tầng đất mỏng
		Fq	x	o	o	x	o	o	o	o	x	

Để phân nhóm dạng lập địa chính xác và khách quan, cần kết hợp với tiêu chuẩn đánh giá qua phân tích đất.

Bảng 3.32. Tiêu chuẩn đánh giá nhóm dạng lập địa qua kết quả phân tích

Nhóm DLĐ	pH _{KCl}	Mùn%	P ₂ O ₅ (mg/100g)	Thành phần cơ giới
A	> 4.5	> 3.5	> 5	Thịt TB đến nặng
B	3.5 - 4.5	2 - 3.5	3.75 - 5	Thịt TB đến cát pha
C - D	< 3.5	< 2.0	< 3.75	Cát đến cát pha

Trường hợp nếu 2 trong 4 yếu tố trên không đạt yêu cầu của nhóm này, hạ 1 cấp trong phân chia nhóm dạng lập địa.

d) Hướng sử dụng dạng lập địa.

Trên cơ sở phân chia dạng lập địa và nhóm dạng lập địa cùng với đặc điểm sinh thái cây trồng, đề xuất cơ cấu cây trồng của vùng dự án.

Bảng 3.32. Đề xuất cây trồng vùng dự án huyện Sơn Động 1

Nhóm DLĐ	Loài cây theo thứ tự ưu tiên							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	Lát	Trám	Giẻ	Muồng đen				
B	Trám	Lát	Lim xẹt	Vối thuốc	Keo lai	Keo tai tượng	Xoan	
C	Vối thuốc	Thông mã vĩ	Keo lá tràm	Xoan				
D	Thông mã vĩ	Keo lá tràm						

Bảng 3.33. Đề xuất cây trồng vùng dự án huyện Cao Lộc - Lộc Bình - Đình Lập - Hải Ninh

Nhóm DLĐ	Loài cây theo thứ tự ưu tiên						
	1	2	3	4	5	6	7
A	Hồi	Sa mộc, Trám trắng	Trám đen	Kháo vàng			
B	Sa mộc	Trám trắng	Trám đen, Lát hoa	Thông mã vĩ	Hồi		
C	Thông mã vĩ	Vối thuốc	Keo lá tràm				
D	Thông mã vĩ	Keo lá tràm					

3.2. XÂY DỰNG BẢN ĐỒ DẠNG LẬP ĐỊA

3.2.1. Vai trò của đá mẹ và loại đất

Trong các yếu tố cơ bản của dạng lập địa thì đá mẹ và loại đất là hai yếu tố có liên quan mật thiết với các yếu tố khác. Đá mẹ là cơ sở đầu tiên để hình thành nên loại đất, đá mẹ và loại đất phản ánh cơ bản tính chất đất. Vì vậy việc nhận biết đá mẹ, đất đai nhanh chóng ngoài thực địa là rất quan trọng trong việc xác định, đánh giá và khoanh vẽ bản đồ lập địa ngoài hiện trường.

* Vai trò của đá mẹ trong điều tra, khoanh vẽ bản đồ lập địa.

Đá mẹ là một nhân tố của hoàn cảnh, nó tham gia vào việc định giới các dạng lập địa, có ảnh hưởng trực tiếp đến việc định hướng và định lượng các dạng lập địa.

Nếu đá mẹ khác nhau, nó kéo theo các đặc trưng khác về cấu tạo địa hình, địa chất, loại đất, độ dày và tính chất lý hóa học của đất, khả năng xói mòn, hàm lượng nước trong đất.

Việc nhận biết các loại đá mẹ là một yêu cầu quan trọng của công tác phân tích lập địa. Để làm tốt công tác này phải có nhiều điều kiện, trong đó có hai điều kiện cơ bản sau đây:

- Người điều tra phải có kiến thức về đá mẹ và khoáng chất. Có thể nhận biết đá mẹ nhanh chóng và tương đối chính xác ngay ngoài thực địa.

- Cần phải có các tài liệu (đặc biệt là các loại bản đồ) về địa chất, địa hình, thổ nhưỡng ở nơi sẽ tiến hành khảo sát lập địa, nhằm nắm được một cách khái quát sự phân bố cũng như các tính chất cơ bản của từng loại đá mẹ có trong vùng.

Tuy vậy trong tự nhiên, sự phân bố của đá mẹ rất phức tạp, đặc biệt là ở những miền địa hình bị chia cắt mạnh, các loại đá mẹ có thể nằm xem kẽ nhau tạo nên nhiều dạng lập địa khác nhau ngay cả trong một vùng nhỏ hẹp.

* Vai trò của loại đất trong điều tra, khoanh vẽ bản đồ lập địa.

Đất là lớp ngoài cùng của vỏ Trái đất, nơi sinh sống của hệ thực vật, vi sinh vật và động vật trong đất, nó là sản phẩm phong hóa triệt để nhất của nền vật chất (đá mẹ, khoáng chất và quá trình hình thành).

Đất là một yếu tố quan trọng nhất trong quá trình xác định, đánh giá và định giới dạng lập địa. Mục tiêu của việc phân chia dạng lập địa nhằm để quy hoạch trồng rừng và kinh doanh lâm nghiệp, mà đất là kho chứa các chất dinh dưỡng, nguồn dự trữ ẩm cung cấp cho cây trồng. Mỗi loại đất khác nhau kéo theo hàng loạt các yếu tố khác thay đổi ví dụ như: Hàm lượng chất dinh dưỡng, độ dày tầng đất, mức độ xói mòn và hệ thực vật sống trên đó - loại đất khác nhau còn liên quan đến chế độ làm đất, kỹ thuật gieo trồng khác nhau đối với từng loại cây.

Vì vậy việc xác định đất ngoài thực địa nhanh và chính xác sẽ góp phần quan trọng trong việc định lượng và định tính các dạng lập địa. Tuy nhiên ở ngoài hiện trường cũng khó phân biệt được một cách chính xác từng loại đất cụ thể. Bởi vì nó còn phụ thuộc vào:

- Thời gian quan sát (sáng, trưa, chiều, tối...)
- Điều kiện khí hậu khi quan sát (nắng, mưa, mùa khô, mùa mưa...)
- Tình trạng lớp phủ thực vật nơi quan sát (rừng, cây bụi, trảng cỏ, đồi núi trọc).

Để đơn giản hóa việc phân chia loại đất, trong điều tra lập địa, chúng ta có thể xếp các loại đất có chung nguồn gốc, có các tính chất tương đối gần nhau vào cùng một nhóm đất. Ví dụ xếp chung các loại đất cùng nguồn gốc từ đất cùng nguồn gốc từ đá axit, đá kiềm, đá sét, đá cát... để dễ dàng trong việc nhận biết các nhóm đất, ta có thể dựa vào các đặc điểm: Màu sắc của đất, thành phần cấp hạt, nguồn gốc nhóm đá mẹ mà đất được hình thành, độ dày tầng đất, độ pH của đất.

3.2.2. Nền vật chất và một số đặc điểm của nhóm đất được hình thành.

3.2.2.1. Phân loại đá mẹ

Các nguyên liệu trong đó đất được hình thành ra gọi là nền vật chất (đá mẹ), các nền vật chất đồng dạng được tập hợp lại thành kiểu nền vật chất (nhóm đá mẹ). Trong công tác phân tích và đánh giá lập địa, thì kiểu nền vật chất là một yếu tố quan trọng để phục vụ cho công việc đánh giá ấy. Nhìn chung các đặc trưng về màu sắc, tỷ trọng, kích thước cấp hạt và thành phần khoáng vật phản ánh khá chính xác hàm lượng dinh dưỡng chứa trong đất.

Ví dụ: Những loại đá màu sắc, cấu tạo hạt khoáng nhỏ, mịn (mà mắt thường khó hoặc không nhận biết được), chứa nhiều khoáng vật màu thường chứa nhiều chất dinh dưỡng. Những loại đá sáng màu, nhẹ có cấu tạo hạt khoáng vật thô, to và chứa ít khoáng vật màu thường nghèo dinh dưỡng.

Về tổng quát đá mẹ gồm 3 loại là: Đá mácma, đá trầm tích và đá biến chất. Tùy theo tính chất đất được hình thành người ta chia ra:

Theo thành phần hóa học: (Độ giàu hay nghèo chất kiềm, thể hiện tính chua kiềm của đất) phân thành 2 nhóm:

- * Nhóm đá chua: Gồm đá mácma và trầm tích chua.

- * Nhóm đá kiềm gồm đá mácma kiềm và trung tính.

Theo thành phần cơ giới (theo độ giàu hay nghèo hạt thô, mịn) thể hiện tỷ lệ cát và thạch anh trong đất và chia làm 3 nhóm:

- * Nghèo cát hoặc thạch anh phong hóa cho đất có thành phần cơ giới nặng như: Phiến thạch sét, phiến thạch mica.

- * Ít cát hoặc thạch anh phong hóa cho đất có thành phần cơ giới trung bình như: Granít, Nai, Liparit, Alorolit.

- * Giàu cát và thạch anh phong hóa cho đất có thành phần cơ giới nhẹ như: Sa thạch, cuội kết, sạn kết.

Trong điều tra lập địa thường gặp các đá có màu sắc, tỷ trọng, cấp hạt, thành phần khoáng vật... tương tự nhau ghép thành 1 nhóm đá mẹ hay một kiểu nền vật chất.

a) Nền vật chất áp dụng cho các lập địa hình thành tại chỗ

1. Nhóm đá axit chua, ký hiệu là (a).
2. Nhóm đá mácma kiềm và trung tính ký hiệu (k).
3. Nhóm đá trầm tích vụn thô và sa thạch ký hiệu (q).
4. Nhóm đá sét ký hiệu là (s).
5. Nhóm đá phiến biến chất có hạt mịn ký hiệu (f).
6. Nhóm đá vôi ký hiệu (v).

b) Nền vật chất áp dụng cho các lập địa thủy thành

1. Vật chất được lắng đọng từ cát, ký hiệu là (c).

Trong đó: Cát có tỷ lệ 60%, limon và sét có tỷ lệ 40%.

2. Vật chất được lắng đọng từ limon, ký hiệu là (l)

Trong đó: Limon 60%, sét 40%.

3. Vật chất lắng đọng từ sét, ký hiệu là (s)

Trong đó: Sét 60%, limon 40%.

Có thể tham khảo bảng tra cứu tên đá sau:

Nhóm I: Đá có cấu trúc hạt từ lớn đến nhỏ, các hạt kết tinh phân biệt rõ.

1. Hạt đều với cỡ hạt lớn và trung bình.

1.1. Cấu tạo bởi nhiều khoáng vật, trong đó có thạch anh. Màu sắc xám sáng, sáng hồng hay đỏ nhạt, óng ánh dưới ánh mặt trời: **Granit**

1.2. Cấu tạo bởi nhiều khoáng vật trong đó không có thạch anh, chỉ có Fenpat và khoáng vật màu.

- Màu xám sáng, hồng nhạt, khoáng vật màu ít:

Syenit

- Màu xám sẫm, nâu hay xanh lá cây, khoáng vật màu trung bình:

rhyolit.

- Màu đen, nâu, xanh lá cây, khoáng vật, màu nhiều:

Gabro.

2. Hạt đều với cỡ hạt nhỏ.

2.1. Cấu tạo bởi nhiều khoáng vật. Cắt khai rõ màu xanh lá cây, nâu sẫm có sợi clorit hình kim óng ánh: **Diaba.**

2.2. Cấu tạo chỉ có một loại khoáng vật đồng nhất. Rắn chắc, không bị dao rạch. Không phân lớp. Vết vỡ không phẳng có ánh mờ màu xám trắng hay hồng nhạt:

Quaczit.

Nhóm II: Đá chặt hoặc hạt rất nhỏ, không phân biệt được bằng mắt thường, toàn bộ là một khối chặt đồng nhất.

1. Độ rắn trung bình, dao con rạch được.

1.1. Màu đen đồng nhất, óng ánh, nhẹ, vết rạch màu đen:

Than đá

1.2. Màu xám sáng đồng nhất hay vàng bẩn, sủi bọt với axit HCl 10% đun nóng:

Dolomit.

2. Đá rắn chắc, dao không rạch được.

2.1. Khối cơ sở đồng nhất, vết vỡ nham nhở, màu sắc nâu đỏ, đen, ánh mờ màu gỉ sắt: **Bazal**

2.2. Mặt trơn, nâu xám, xanh lá cây, nâu hay đỏ nhạt:

Aldezit.

Nhóm III: Đá xếp lớp hay hình giải. Có xen kẽ các lớp màu khác nhau hoặc cấu tạo phân phiến, dễ tách theo mặt xếp lớp.

1. Hạt đều, kết tinh rõ.

1.1. Đá đơn khoáng, dạng đường hay dải. Màu trắng xám, hồng rất sắc sỡ và đẹp, dao con rạch được, sủi bọt mạnh với axit HCl 10%: **Đá hoa.**

1.2. Đá đa khoáng, có thạch anh, Fenpat và khoáng vật màu. Cấu tạo dải lỏng lẻo, dải sáng màu đen xen kẽ dải sẫm màu: **Gonai.**

2. Kết tinh không rõ.

2.1. Có nhiều vảy mica óng ánh, vảy mềm. Màu xám sáng đến xanh đen, có thể bóc ra từng vảy mỏng được: **Phiến mica.**

2.2. Không thấy vảy khoáng vật, rất trơn nhẵn. Dễ tách thành từng phiến màu xám sẫm, xanh lá cây, có mùi tro bếp: **Phiến thạch sét.**

2.3. Óng ánh hình như có vảy mica rất nhỏ. Trơn nhẵn, màu xám, xanh lá cây, nếu thấm sắt có màu hồng nhạt: **Phiến Phylit**

2.4. Đá chặt, sủi bọt mạnh với axit HCl 10%. Khi đun nóng hay đập vụn có mùi nồng vôi. Màu xám trắng, xanh nhạt, vàng: **Đá vôi**

Nhóm IV: Đá xốp hay bọt, bền chắc hay dễ vỡ.

1. Sủi bọt mạnh với HCl 10%, mềm, to màu trắng vàng hay đỏ nâu: **Tyfoi.**

2. Không sủi bọt với HCl 10% rắn chắc xốp, dạng bọt nháp màu xám. Nổi trên mặt nước: **Đá bọt.**

Nhóm V: Đá vụn cấu tạo từ những mảnh vụn có kích thước và hình dạng khác nhau. Tự do hay gắn kết.

1. Mảnh lớn, đường kính 200mm tròn, nhẵn nhiều màu, thành phần khoáng vật khác nhau, rời rạc: **Đá cuội.**

Nếu gắn kết với nhau: **Cuội kết.**

2. Mảnh lớn, đường kính 200mm sắc cạnh, màu sắc và thành phần khoáng vật khác nhau: **Đá dăm.**

Nếu gắn kết với nhau: **Dăm kết**

3. Cấu tạo mảnh nhỏ, đường kính 2mm rất tròn, nhẵn, màu sắc khác nhau, rời rạc: **Đá sỏi.**

4. Hạt nhỏ, sắc cạnh đường kính 0.05 - 2mm hầu như được cấu tạo từ thạch anh rời rạc: **Đá cát.**

Nếu gắn kết với nhau: **Sa thạch**

Nhóm VI: Đá dạng đất, có ánh mỡ, sờ bần tay.

1. Sủi bọt mạnh với axit HCl 10%, nhám trắng hay vàng nhạt: **Phấn sa.**

2. Không sủi bọt với axit HCl 10% mềm, sờ thấy trơn, nhẵn. Màu xanh lá cây, trắng hay vàng: **Đá sét.**

Bảng 3.34. Nhận biết đá mẹ và đá lần phổ biến

Nhóm đá mẹ Đặc điểm	Nhóm đá mácma		Nhóm đá biến chất và trầm tích	
	Mácma axit (a)	Mácma kiềm và trung tính (k)	Kết cấu hạt mịn (s)	Kết cấu hạt thô (q)
Cấu tạo	Khối thô	Khối mịn	Phiến, tầng, lớp	Cấu tạo phiến tầng
Kết cấu	Hạt thô có vảy mica và thạch anh	Hạt mịn	Hạt mịn	Hạt thô
Màu sắc	Xám sáng, xám sẫm	Màu đen, xanh đen, xanh, trắng đỏ [đá vôi (v)]	Đỏ, nâu thẫm phớt hồng tím (phiến thạch màu tím)	Trắng, phớt hồng xám xanh
Loại đá mẹ	Rhyolit Granit	Bazan Diaba Đá vôi (sủi bọt với HCl 10%)	Phiến thạch sét phấn sa Phiến thạch màu tím (có màu tím)	Sa thạch Sa phiến thạch Đá cát
Loại đất	Fa	Fk, Fv	Fs, Ft	Fq
Đặc điểm nhận biết	<ul style="list-style-type: none"> - Màu xám vàng, vàng xám - Thành phần cơ giới nhẹ, thô, rời rạc - Tầng đất mỏng đến trung bình 	<ul style="list-style-type: none"> - Màu đỏ, nâu đỏ, đen, nâu đen - Thành phần cơ giới từ trung bình đến nặng mịn - Tầng đất sâu - Đất khô thì cứng - Dẻo quánh về mùa mưa (Fv) 	<ul style="list-style-type: none"> - Màu đỏ vàng, vàng đỏ (Fs) - Màu tím (Ft) - Thành phần cơ giới trung bình hạt mịn - Tầng đất từ mỏng đến trung bình 	<ul style="list-style-type: none"> - Màu vàng đỏ, vàng, vàng xám. - Thành phần cơ giới từ trung bình đến nhẹ hạt thô - Tầng đất mỏng đến trung bình

3.2.2.2. Một số đặc điểm và cách nhận biết các kiểu nền vật chất và nhóm đất được hình thành.

a) Nhóm đá mácma axit kết tinh chua: Ký hiệu (a).

- Bao gồm các loại đá granit, rhyolit, octognai, pecmatit, liparit, foocfirit...

Đặc điểm:

+ Các loại đá kết tinh óng ánh dưới ánh sáng mặt trời.

+ Màu sắc đá thường xanh sáng, xám sẫm, xám hồng.

+ Nhẹ, tỷ trọng 2.7 tỷ lệ ô xít silic 65 - 75%.

+ Đây là loại đá cứng rắn, khó phong hóa, thành phần khoáng vật chủ yếu là thạch anh, fenspat... và rất ít khoáng vật màu.

- + Mẫu chất thường thô, cứng, mỏng lớp có khi không thành tầng.
- + Nhiều khi đá lộ trên mặt đất hoặc thành vách đá dựng đứng, có độ dốc lớn.
- Bao gồm các loại đất có màu từ vàng đến vàng đỏ, thành phần cơ giới nhẹ, kết cấu rời rạc dễ bị xói mòn và rửa trôi. Độ chua cao, đất thường nghèo chất dinh dưỡng, tầng đất mỏng.

Tên nhóm đất: Đất feralit vàng đến vàng đỏ phát triển trên đá mácma axit. Ký hiệu: Fa.

Nhìn chung cây sinh trưởng xấu trên loại đất này, khi mất rừng thì khó phục hồi dễ biến thành đất trống đồi trọc trơ sỏi đá.

b) Nhóm đá mácma kiềm và trung tính: Ký hiệu: K

- Bao gồm các loại đá syenit, diorit, gabro, diaba, bazal...

Trong đó:

- + Đá trung tính có tỷ lệ SiO_2 từ 52 - 65%.
- + Đá bazơ có tỷ lệ SiO_2 từ 42 - 52%.
- + Màu sắc thường là màu xám sẫm, xám đen, nâu đen hoặc đen thẫm.
- + Khá nặng và cứng rắn tỷ trọng 4 và > 4.
- + Thành phần khoáng vật chủ yếu là các khoáng vật màu có tính bazơ, không có hoặc rất ít thạch anh.
- + Phong hóa triệt để, sản phẩm phong hóa nhỏ mịn, thô xốp.
- Bao gồm các loại đất có màu sắc phụ thuộc vào thành phần khoáng vật của đá mẹ, thường chúng có màu tím đỏ, đỏ nâu, đỏ vàng, nâu vàng, thành phần cơ giới nặng, cấu tượng rất tốt, toai xốp, có độ phì cao, đất chứa nhiều các nguyên tố Fe, Mg, Ca và các nguyên tố vi lượng khác, tầng đất dày, ở chân đồi thường có lớp Laterit.

Tên nhóm đất: Đất feralit phát triển trên đá mácma kiềm và trung tính. Ký hiệu Fk.

Là nhóm đất thích hợp cho nhiều loại cây trồng.

c) Nhóm đá trầm tích vụn thô và sa thạch: Ký hiệu q

- Bao gồm các loại đá cát, sỏi, cuội, dăm... rời rạc hoặc gắn kết lại với nhau theo kích thước chung được phân ra các loại.

- > 200mm gọi là đá tảng lớn.
- 20 - 200mm gọi là đá tảng trung bình.
- 3 - 20mm gọi là đá nhỏ, cuội hay dăm (sắc cạnh).
- 2 - 3mm gọi là đá sỏi.
- 0,05 - 2mm cát.
- 0,01 - 0,05mm phần sa.
- < 0,01mm sét.

Nếu chúng được gắn kết với nhau bằng các loại xi măng sẽ tạo thành các loại đá sa thạch, cuội kết, dăm kết...

Đặc điểm:

- + Màu sắc thường trắng, xám, phớt hồng, phớt lục, xám xanh...
- + Đặc trưng cơ bản là cấu tạo dải lớp và có nhiều lỗ hồng.
- + Thành phần khoáng vật là thạch anh, ngoài ra còn có fenspat, mica, quặng sắt...
- + Sản phẩm phong hóa thường thô, to, các chất xi măng bị phá hủy trước còn lại lớn nhón các hạt cuội, sỏi, thạch anh...
- + Đất có màu vàng đến vàng nhạt, thành phần cơ giới nhẹ, kết cấu rời rạc nên dễ bị xói mòn hoặc rửa trôi. Đất xốp, bờ nhưng nghèo dinh dưỡng vì khoáng vật hầu hết là thạch anh. Tầng đất mỏng đến trung bình, nhiều đá nổi, đá lẫn.

Tên nhóm đất: Đất feralit xám vàng phát triển trên đá cát. Ký hiệu Fq.

Cây rừng có thể phát triển tốt trên đất này, nhưng ở những nơi sa thạch nằm sát mặt đất hoặc lộ ra ngoài, gây trở ngại cho việc làm đất và sinh trưởng của cây cối.

d) Nhóm đá sét: Ký hiệu s.

- Bao gồm các loại đá phiến sét, boxit, cao lanh, đá sét...
- + Đây là loại đá trầm tích, mịn kích thước hạt nhỏ hơn 0.01mm thành phần khoáng vật chủ yếu là kaolinit, thạch anh, canxi, ôxit sắt.
- + Màu sắc thường xám, xanh, vàng, phớt hồng phớt lục, đỏ, nâu...
- + Cấu tạo dạng phân phiến, xếp lớp mỏng, không thấm nước, phong hóa triệt để.
- Đất phát triển trên loại đá này thường có màu đỏ vàng hoặc vàng đỏ, thành phần cơ giới nặng, dễ bị chặt, khó thấm nước, tầng đất trung bình, độ phì khá cao.

Tên nhóm đất: Đất feralit đỏ vàng hoặc vàng đỏ phát triển trên đá sét. Ký hiệu Fs.

Cây rừng phát triển tốt trên loại đất này.

e) Nhóm đá phiến biến chất có cấu tạo hạt mịn.

- Bao gồm các loại đá phiến thạch, mica, phiến thạch philit, paragneis...
- + Các loại đá này thường có cấu tạo phân phiến, dải...
- + Màu sắc thường xanh nhạt, hồng, đỏ sẫm, nâu, xám...
- + Thành phần khoáng vật có nhiều mica, fenspat, thạch anh... tỷ trọng 2 - 3 phong hóa khá triệt để, lượng thạch anh ít hoặc không có trong sản phẩm phong hóa, sản phẩm phong hóa nhỏ mịn.
- Đất có màu đỏ vàng hoặc đỏ nhạt, ít đá nổi đá lẫn. Thành phần cơ giới trung bình đến nặng, kết cấu khá tốt, giàu chất dinh dưỡng, tầng đất khá dày.

Tên nhóm đất: Đất feralit đỏ vàng phát triển trên đá biến chất. Ký hiệu Ff

Cây cối sinh trưởng phát triển tốt trên loại đất này.

f) Nhóm đá vôi: Ký hiệu là v.

- Bao gồm các loại đá vôi, Dolomit, đá hoa, đá phấn...

+ Chúng được hình thành từ quá trình kết tủa của các hợp chất hòa tan đã đạt tới trạng thái bão hòa trong dung dịch.

+ Thành phần cấu tạo có chứa các khoáng vật có nhóm cacbonnat khá nặng tỷ trọng 3 - 4.

+ Màu sắc: Trắng xám, xám, vàng nhạt, xám đen. Dùng thử với axit HCl 10%.

+ Loại đá này có địa hình đặc biệt, vách núi dựng đứng, xếp lớp rõ, đỉnh lởm chởm có nhiều khe và hang động ngầm trong đó có nhiều nhũ đá. Khó phong hóa.

- Đất thường có màu nâu hay vàng, nơi thoát nước tốt có màu đỏ tươi, đất mịn, chặt, độ phì cao. Đất dính, dẻo khi mưa và cứng chặt khi khô do có hang động ngầm nên gây hiện tượng thiếu nước trầm trọng. Tầng đất hồng hay gặp đá lộ đầu ở sườn và đỉnh. Ở chân núi như địa hình bằng phẳng có tầng đất khá dày.

Tên loại đất: Đất đá vôi

Ký hiệu: Fv.

Đây là loại đất tốt, song do hiện tượng thấm nước và địa hình hiểm trở nên giá trị sử dụng bị hạn chế.

g) Đất hình thành trên các loại đá xốp

Phù sa cổ:

Đây là loại trầm tích, phân bố khá rộng rãi ở Đông Nam Bộ, Bắc và Đông Bắc đồng bằng Bắc Bộ.

- Ở Đông Nam Bộ có màu xám sáng và ở Bắc Bộ có màu nâu vàng. Nhìn chung đất phát triển trên phù sa cổ khá sâu, thành phần cơ giới nhẹ đến trung bình. Kết cấu rời rạc nên dễ bị xói mòn và rửa trôi. Đất nghèo dinh dưỡng, thường có kết von và đá ong trong tầng đất.

Tên loại đất: Đất feralit nâu vàng hoặc đất xám bạc màu trên phù sa cổ. Ký hiệu Fp.

Qua những nội dung nêu trên, người làm công tác điều tra lập địa có thể dễ dàng đánh giá độ phì tiềm tàng của từng loại đá hay nhóm đất.

3.2.3. Các bước điều tra xây dựng bản đồ dạng lập địa

3.2.3.1. Công tác chuẩn bị

a) Dụng cụ

Để chuẩn bị cho công tác điều tra ngoại nghiệp, cần chuẩn bị các dụng cụ sau: Cuốc, xẻng, dao phát, dao thăm đất, sào tiêu, địa bàn cầm tay, thước dây 20m, thước thép 2m, thước kẹp kính, các túi đựng mẫu đất, nylon che mưa...

b) Tài liệu bản đồ

- In phóng, can vẽ các loại bản đồ: Bản đồ địa hình, bản đồ thổ nhưỡng, bản đồ sử dụng đất tỷ lệ 1/5.000 đối với đơn vị thôn, đội sản xuất, tỷ lệ 1/ 10.000 với đơn vị là xã hoặc lâm trường.

- In ấn các bảng bản, phiếu điều tra, phiếu mô tả thực vật, chuẩn bị giấy, bút, thước, tẩy phục vụ cho việc ghi chép.

3.2.3.2. Điều tra ngoại nghiệp

a) Công tác sơ thám thực địa

Trước khi tiến hành điều tra lập địa cụ thể, phải tổ chức đi sơ thám khu vực định điều tra. Nội dung của việc đi sơ thám khu vực bao gồm:

- Xác định ranh giới khu vực cần điều tra ở ngoài thực địa trên cơ sở bản đồ quy hoạch sử dụng đất có mang theo.

- Dùng bút chì khoanh nháp sơ bộ trên bản đồ ngoại nghiệp ranh giới các cấp thực bì (a, b, c), các cấp độ dốc (I, II, III...), bằng phương pháp quan sát và khoanh trên sườn đồi diện hoặc trên đỉnh đồi.

b) Xác định tuyến điều tra và ô tiêu chuẩn điển hình

Xác định tuyến điều tra: Trên cơ sở đã sơ bộ nhận biết các nhóm thực bì, cấp độ dốc đã khoanh nháp trên bản đồ ngoại nghiệp khi đi sơ thám.

Tuyến điều tra phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

+ Phải đi qua được hầu hết các dạng lập địa có trong khu vực nghĩa là phải đi qua được các dạng thực vật điển hình, các cấp độ dốc, các vị trí địa hình (chân, sườn, đỉnh, ven khe, ven suối...).

+ Phải dễ đi và tiết kiệm được đường đi nhất. Tốt nhất là nên tận dụng đường mòn, đường lấy củi đã có sẵn.

Xác định ô tiêu chuẩn điển hình: Trên mỗi tuyến điều tra, ta lập các ô tiêu chuẩn điển hình để điều tra chi tiết các yếu tố lập địa. Ô tiêu chuẩn điển hình được xác định như sau:

+ Phải điển hình cho dạng lập địa cần điều tra nghĩa là phải đại diện cho nhóm thực vật, cấp độ dốc, và vị trí địa hình của dạng lập địa đó.

+ Diện tích ô tiêu chuẩn có thể là $100m^2$ (mỗi cạnh 10m), hoặc $400m^2$ (mỗi cạnh 20m) tùy theo dạng lập địa đó rộng hay hẹp.

+ Những dạng lập địa không nằm trong tuyến điều tra, thì sẽ phải bổ sung thêm các ô tiêu chuẩn phụ để mô tả.

Nội dung điều tra trong ô tiêu chuẩn: Trước khi tiến hành điều tra, mô tả cụ thể các yếu tố lập địa trong ô tiêu chuẩn, cần thiết phải ghi chép tất cả các thông tin về địa lý, đơn vị hành chính, các yếu tố địa hình (độ dốc, độ cao, vị trí chân, sườn, đỉnh của địa hình) vào phiếu mô tả lập địa. Đồng thời ghi ký hiệu ô tiêu chuẩn và đánh dấu vị trí ô tiêu chuẩn vào bản đồ ngoại nghiệp.

(1) Điều tra đá mẹ và đất đai.

Đá mẹ: Theo hướng dẫn

Loại đất:

Căn cứ vào bản đồ thổ nhưỡng và điều tra ngoại nghiệp để xác định các loại đất.

Điều tra đào và mô tả phẫu diện đất

Phẫu diện đất được chọn phải đặt các yêu cầu sau:

- Diễn hình cho một dạng lập địa.
- Nằm ở trung tâm ô tiêu chuẩn.
- Nơi ít bị tác động bởi các điều kiện nhân tác như mỏ, mả, nương, máng, hầm.

Mỗi ô tiêu chuẩn đào 1 phẫu diện chính. Phẫu diện chính có kích thước $40 \times 60 \times 100$ cm nơi đất dốc thì đối diện với phía ánh sáng mặt trời để dễ quan sát.

Việc xác định độ dày tầng đất phải đào các phẫu diện phụ (*) để xác định ranh giới độ dày tầng đất (Phẫu diện định giới). Số lượng phẫu diện chính phải đào phụ thuộc vào tỷ lệ bản đồ và được quy định như sau:

Tỷ lệ bản đồ 1/5000: 5 - 10 ha/phẫu diện

Tỷ lệ bản đồ 1/10.000: 10 - 25 ha/ phẫu diện.

* Số lượng phẫu diện phụ gấp 5 lần số lượng phẫu diện chính (thường 4 - 10 ha/ 5 - 10 phẫu diện phụ).

Mô tả phẫu diện:

- Dùng thước thép 2m đặt song song với mặt phẫu diện để xác định độ sâu các tầng đất.

- Tầng đất được phân chia dựa vào các yếu tố sau:

* Sự thay đổi về màu sắc từ trên xuống dưới.

* Sự thay đổi về độ xốp.

* Sự thay đổi về độ đá lẫn, thành phần cơ giới và cấu tượng đất.

- Sau đó mô tả phẫu diện và ghi đầy đủ vào phiếu trong phụ lục (phiếu điều tra lập địa).

Lấy mẫu phân tích: Mẫu phân tích được quy định lấy 3 mẫu sau đây:

+ 0 - 10cm (hoặc 0 - 5cm).

+ 20 - 30cm (hoặc 10 - 20cm).

+ 40 - 50cm (hoặc 30 - 40cm).

- Mẫu đất được lấy hoặc theo thứ tự từ dưới lên. Dùng dao thăm đất lấy nhiều chỗ trên mặt phẫu diện ở từng độ sâu, sau đó bóp nhỏ, nhặt qua rây cây, mảnh đá rồi cho vào túi nylon đựng mẫu. Riêng mẫu đất lấy ở độ sâu 0 - 10cm phải lấy mẫu trộn (lấy 5 - 6 điểm khác nhau trộn đều lấy 1 mẫu).

- Mỗi túi đựng mẫu đất đều phải có nhãn ghi lý lịch mẫu. Nhãn ghi được ghi theo quy định sau:

* Ký hiệu phẫu diện

* Độ sâu lấy mẫu

* Ký hiệu dạng lập địa

* Ngày lấy mẫu và người lấy mẫu

(2) Phân cấp độ dày đất:

Tùy theo mục tiêu của dự án yêu cầu sinh thái của loài cây trồng mà phân cấp độ dày theo các mức khác nhau:

- Tại vùng dự án xác định lập địa phục vụ cho việc trồng rừng thì độ dày tầng đất được phân chia như sau:

* Cấp 1	> 50cm	ký hiệu	1
* Cấp 2	30 - 50cm	ký hiệu	2
* Cấp 3	< 30cm	ký hiệu	3

Độ dày tầng đất có ý nghĩa sinh thái được tính từ mặt đất xuống đến nơi có tỷ lệ đá lẫn, kết von chiếm trên 70% và được chia làm 3 cấp:

(3) Xác định cấp độ dốc.

Song song với việc mô tả phẫu diện, phải tiến hành đo độ dốc bằng địa bàn cầm tay. Cách đo độ dốc đơn giản như sau:

- Đặt thước, đặt nằm song song trên sườn dốc, dùng địa bàn cầm tay đặt trên thước đó để đo độ dốc ghi vào phiếu miêu tả.

- Độ dốc được phân cấp theo tiêu chuẩn như tài liệu hướng dẫn đã nêu.

* Cấp I	< 25°	ký hiệu	I
* Cấp II	25 - 35°	ký hiệu	II
* Cấp III	> 35°	ký hiệu	III

(4) Điều tra mô tả thực vật

- Thông qua yếu tố thực vật để đánh giá về tính chỉ thị của thực vật đối với đất (độ phì và mức độ thoái hóa đất) và sức sản xuất của lập địa.

- Mô tả hiện trạng thực vật bao gồm:

* Mô tả các loài cây chính

* Tầng cây bụi

* Tầng thảm tươi

* Điều tra tái sinh

Điều tra tái sinh chỉ thực hiện ở nhóm thực vật a và b kích thước ô điều tra tái sinh là 2m × 2m.

- Kết quả điều tra ghi vào bảng điều tra thực vật (phụ bảng phiếu điều tra thực vật)

- Phân cấp nhóm thực vật chỉ thị quy định tại bảng 3 mô tả các nhóm thực vật chủ yếu vùng dự án.

c) Khoanh vẽ ranh giới các dạng lập địa

- Ranh giới các dạng lập địa được vẽ trên nền bản đồ địa hình gốc hoặc bản đồ sử dụng đất mà ta mang theo (bản đồ ngoại nghiệp).

- Ranh giới các dạng lập địa được xác định dựa trên 4 yếu tố lập địa: Loại đất, độ dày tầng đất, độ dốc và nhóm thực vật chỉ thị.

- Dạng lập địa có diện tích nhỏ hơn 0.5ha thì không vẽ riêng mà gộp vào dạng lập địa gần liền kề tương tự với nó.

- Trong khoanh ranh giới dạng lập địa trên bản đồ cần phải ghi đầy đủ về vị trí ký hiệu phẫu diện, ký hiệu dạng lập địa. Nó được ghi ở trung tâm của dạng lập địa đó trên bản đồ.

- Đối với thực bì nhóm a và nhóm b ở ven khe, ven suối khi điều tra nếu thấy còn cây gỗ tái sinh thì phải khoanh riêng các diện tích này lại để đề xuất các biện pháp khoanh nuôi bảo vệ hoặc làm giàu rừng.

d) Công tác kiểm tra sau khi điều tra ngoại nghiệp

Trước khi kết thúc công tác điều tra ngoại nghiệp để chuẩn bị thu quân về cần kiểm tra toàn bộ các khâu công tác - nội dung kiểm tra gồm:

- Xem xét các tuyến điều tra đã đi đủ chưa.

- Các phiếu điều tra, phiếu mô tả thực vật... đã ghi chép đầy đủ và đã ghi ký hiệu trên bản đồ chưa.

- Xem xét giữa bản đồ và thực tế đã phù hợp nhau chưa, còn gì cần bổ sung không.

- Ký hiệu giữa bản đồ và các phiếu miêu tả đã thống nhất chưa.

- Các đường khoanh ranh giới dạng lập địa trên bản đồ đã khép kín chưa.

- Kiểm tra lại toàn bộ mẫu đất, các phiếu điều tra các dụng cụ mang theo tránh để quên lại ở rừng.

e) Công tác nội nghiệp

(1) Công tác chuẩn bị

- Phải hoàn thiện lại toàn bộ tài liệu, bản đồ ngoại nghiệp bằng phương pháp chỉnh lý lại các đường khoanh ranh giới cho phù hợp với địa hình, địa vật nơi điều tra, có thể chỉnh lý lại các đường khoanh ranh giới lập địa theo các đường đồng, khe suối, đường mòn hoặc các đường đồng mức...

- hong phơi mẫu đất ở nơi thoáng mát để đất nhanh khô phục vụ cho phân tích.

- Chuẩn bị bản đồ nền để vẽ thành quả trên cơ sở bản đồ quy hoạch sử dụng đất, giấy bóng mờ, giấy kẻ ly, các loại bút vẽ và pha màu vẽ...

(2) Tính diện tích các dạng lập địa

Có nhiều phương pháp tính diện tích trên bản đồ.

Ở đây chúng tôi giới thiệu phương pháp đơn giản để làm đó là phương pháp đếm ô vuông.

- Đặt tờ giấy bóng mờ lên bản đồ, can các dạng lập địa rồi dùng tờ giấy đã can để trên tờ giấy kẻ ly. Tiến hành đếm những ô nằm trong hình. Đếm ô vuông nguyên trước rồi đếm các ô khuyết. Khi tính diện tích tính 2 ô khuyết bằng 1 ô vuông.

- Với bản đồ 1/5.000 thì 1 ô vuông bằng 0,4ha với bản đồ 1/ 10.000 thì ô vuông bằng 1,0ha.

- Mỗi dạng lập địa được can trên 1 tờ giấy bóng mờ. Ở góc tờ bóng mờ ghi ký hiệu dạng lập địa, dưới dạng lập địa ghi diện tích dạng lập địa đó.

- Ghép nhóm dạng lập địa theo như tài liệu hướng dẫn.

- Thống kê diện tích các dạng lập địa và các nhóm dạng lập địa vào các bảng thống kê (phụ bảng).

f) Phân tích đất

Đồng thời với việc tính diện tích các dạng lập địa phải tiến hành phân tích các mẫu đất đã mang. Kết quả phân tích được ghi vào bảng ghi kết quả (phụ bảng Bảng ghi kết quả phân tích).

g) Vẽ bản đồ thành quả

- Sau khi đã bổ sung chỉnh lý và hoàn chỉnh bản đồ ngoại nghiệp, cần tiến hành vẽ bản đồ thành quả.

- Việc làm bản đồ này được thực hiện trên bàn kính (bàn vẽ bản đồ).

Chú ý: Dùng bút vẽ ghi các ký hiệu dạng lập địa lên bản đồ thành quả trước khi đánh màu. Đánh màu theo nhóm dạng lập địa, màu sắc được thống nhất trong tất cả các bản đồ lập địa.

Nên chú ý rằng bản đồ lập địa được xây dựng trên cơ sở bản đồ quy hoạch sử dụng đất cho nên tất cả các thông tin ở bản đồ quy hoạch sử dụng đất phải được thể hiện hết lên bản đồ lập địa.

h) Viết thuyết minh bản đồ dạng lập địa

Sau khi đã làm công tác ngoại nghiệp xong phải viết thuyết minh bản đồ dạng lập địa. Đây là khâu hết sức quan trọng trong quá trình điều tra xây dựng bản đồ lập địa. Một bản thuyết minh lập địa bao gồm các phần sau đây:

THUYẾT MINH BẢN ĐỒ DẠNG LẬP ĐỊA

Lời nói đầu

Phần I: Mục đích yêu cầu, phạm vi đối tượng xây dựng bản đồ lập địa

1. Mục đích
2. Đối tượng phạm vi

Phần II: Phương pháp điều tra xây dựng bản đồ lập địa

- 2.1. Phương pháp
- 2.2. Các chỉ tiêu phân chia
 - 2.2.1. Yếu tố đá mẹ: Loại đá mẹ
 - 2.2.2. Yếu tố đất đai
 - 2.3.3. Yếu tố thực vật

Phần III: Kết quả điều tra khoanh vẽ dạng lập địa

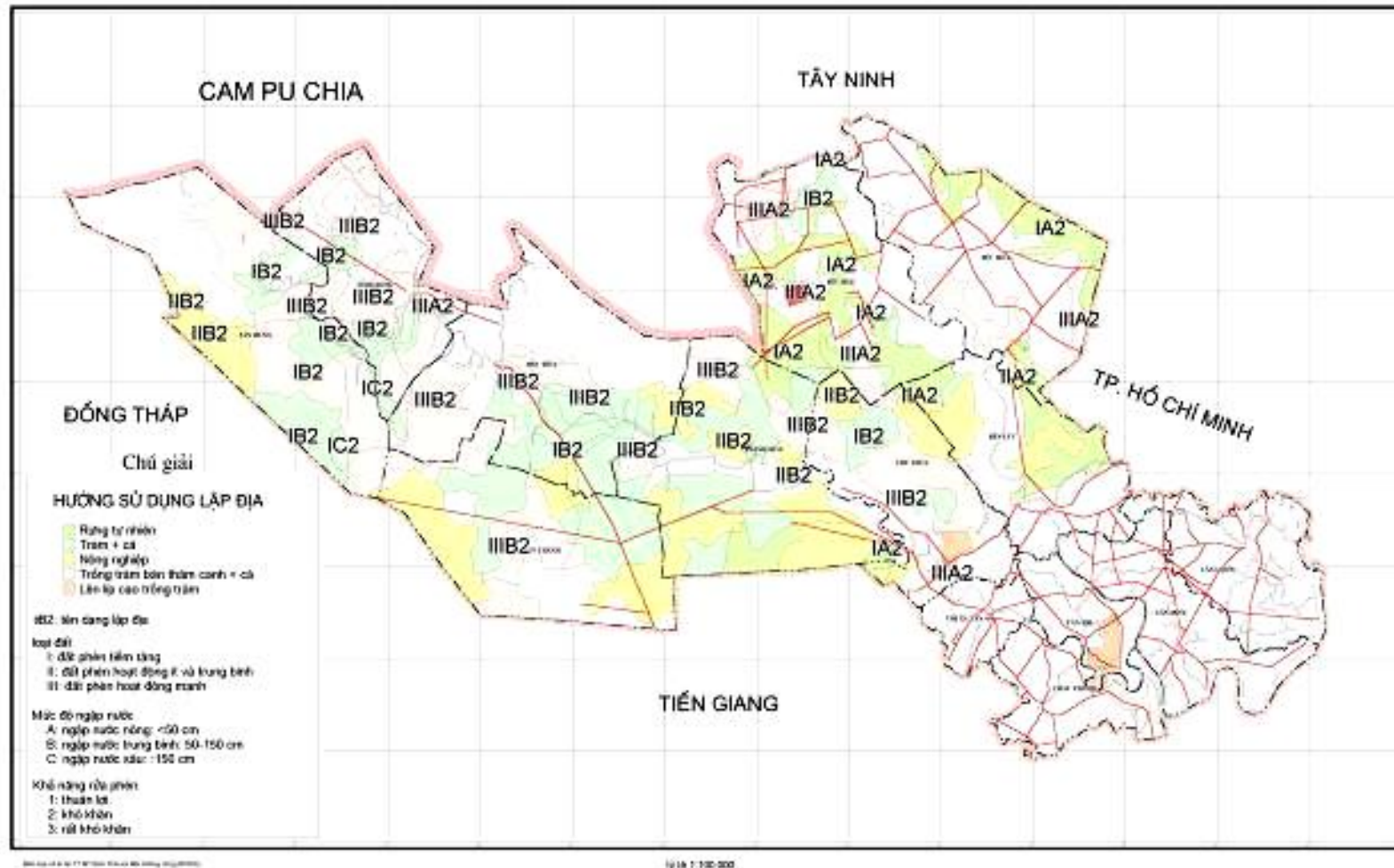
- 3.1. Điều kiện tự nhiên của khu vực điều tra
- 3.2. Kết quả điều tra
 - Thống kê các dạng lập địa theo xã.
 - Thống kê các dạng lập địa theo thôn.
 - Thống kê các nhóm dạng lập địa.

Phần IV. Ý kiến đề xuất

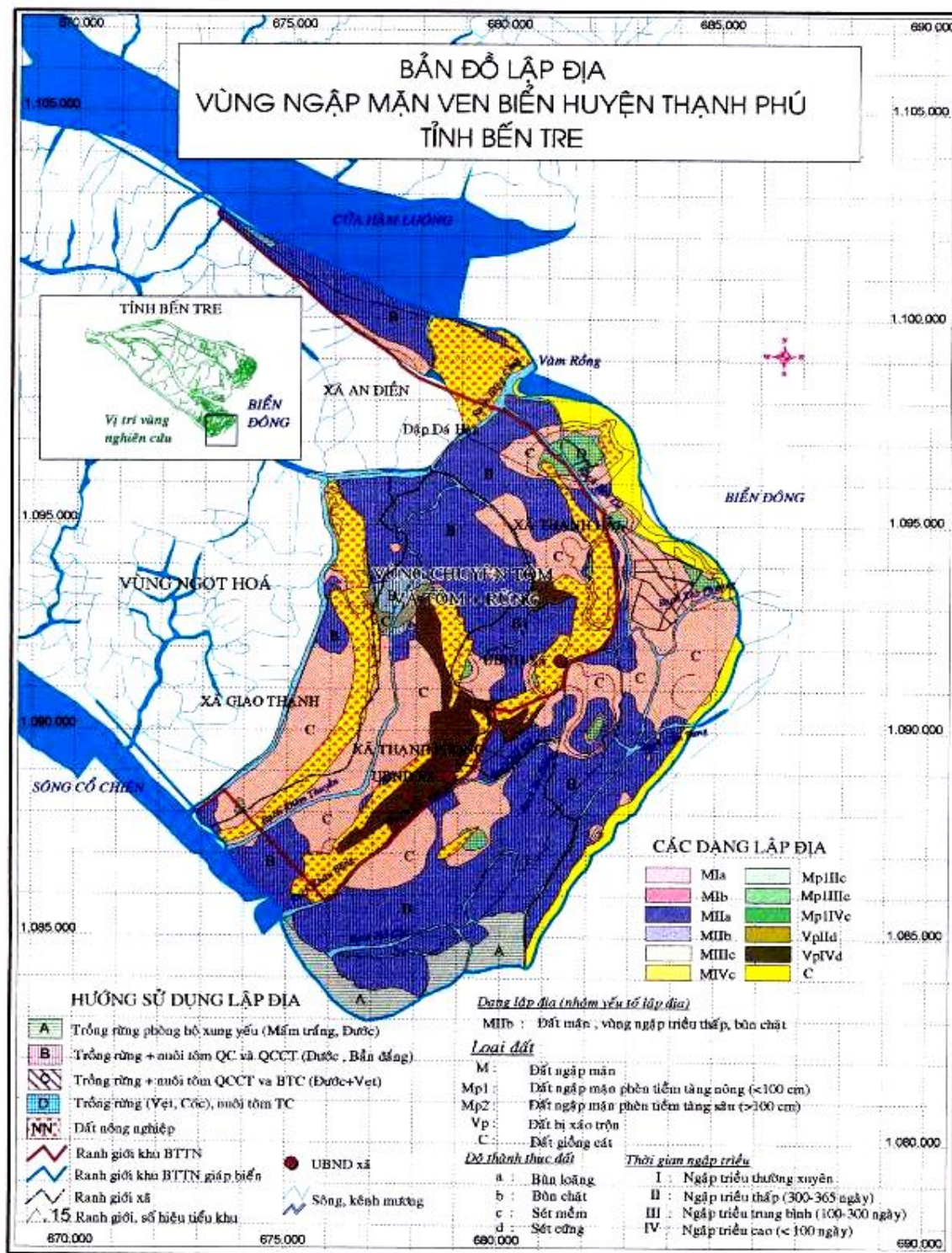
- 4.1. Đề xuất sử dụng dạng lập địa
- 4.2. Hướng sử dụng lập địa
 - Xác định cơ cấu cây trồng cho vùng trên cơ sở quy trình điều tra lập địa vùng dự án, kết quả điều tra thực tiễn sản xuất, nguyện vọng của dân đề xuất cơ cấu cây trồng phù hợp.
 - Đề xuất các biện pháp kỹ thuật lâm sinh đối với mỗi dạng lập địa.

Phần V. Kết luận

BẢN ĐỒ LẬP ĐỊA TRÊN ĐẤT PHÈN VÀ HƯỚNG SỬ DỤNG LẬP ĐỊA TẠI TỈNH LONG AN



Hình 3.3. Bản đồ lập địa trên đất phèn và hướng sử dụng lập địa tại tỉnh Long An



Hình 3.4. Bản đồ lập địa vùng rừng ngập mặn ven biển huyện Thạch Phú, tỉnh Bến Tre

3.3. THẨM ĐỊNH ĐIỀU TRA LẬP ĐỊA

3.3.1. Mục đích thẩm định đánh giá công tác điều tra lập địa

Đánh giá loài cây được chọn có phù hợp với các yêu cầu của dự án

- Sự phù hợp của cây trồng với tiềm năng sức sản xuất của đất.
- Sản phẩm cây trồng với thị trường và nguyện vọng của người dân.
- Tính khả thi để sản xuất cây con và trồng rừng.

Trước khi tiến hành thẩm định cần nghiệm thu 100% diện tích được điều tra lập địa với đơn vị được giao thực hiện điều tra lập địa.

3.3.2. Phương pháp thẩm định

3.3.2.1. Người tiến hành thẩm định

Ban QLDA phối kết hợp với địa phương tiến hành thẩm định

3.3.2.2. Tiến hành thẩm định

BƯỚC 1: XEM XÉT CÁC THÀNH QUẢ NỘI NGHIỆP

+ Bản đồ nhóm dạng lập địa 1:5.000 thôn

- Xem xét ranh giới các nhóm dạng lập địa.
- Diện tích các nhóm dạng lập địa.
- Cơ cấu tập đoàn cây trồng đối với từng nhóm dạng lập địa.

+ Danh mục các loài cây trồng của từng hộ gia đình tham gia dự án

- Nguyện vọng của người dân trong khi tiến hành quy hoạch sử dụng đất vi mô và trong khi điều tra ngoại nghiệp lập địa.

- Kết quả của biên bản họp các hộ tham gia trồng rừng của dự án.

BƯỚC 2: KIỂM TRA SO SÁNH GIỮA KẾT QUẢ NỘI NGHIỆP VỚI NGOÀI THỰC ĐỊA

* Nguyên tắc chung: Phải xem xét toàn diện khu vực điều tra lập địa của dự án.

- Phương pháp điều tra: Chọn điểm thuận lợi để quan sát nhận định chung, sau đó khảo sát trực tiếp một số khu vực đại diện. Diện tích khảo sát khoảng 10 - 20% tổng diện tích, nhưng khi kết luận đã có khu vực không đúng thì có thể kết luận chưa đạt yêu cầu.

- Công cụ điều tra: Sử dụng Bảng tra nhanh để xác định nhóm dạng lập địa qua các chỉ tiêu: Loại đất, độ sâu và tỷ lệ đá lẫn, nhóm thực bì chỉ thị và cây tái sinh.

- Kiểm tra và xác định các dạng lập địa độc lập.

- Trao đổi với một số đại diện nông dân tham gia dự án về cây trồng được chọn.

BƯỚC 3: HIỆU ĐỊNH VÀ KẾT LUẬN

- Hiệu đính các dạng lập địa và cây trồng không phù hợp.

- Bổ sung các dạng lập địa độc lập đặc thù trong các nhóm dạng lập địa.

- Kết luận: Đạt hay cần hoàn chỉnh thêm. Biên bản kết luận thẩm định được lập do đại diện Ban QLDA và đại diện địa phương ký.

3.3.3. Thời gian thẩm định

Thẩm định điều tra lập địa sẽ được tiến hành ngay sau khi Ban QLDA tỉnh báo cáo hoàn thành nghiệm thu và đạt. Để kịp thời gian xây dựng kế hoạch trồng rừng và sản xuất cây con hàng năm, lịch thẩm định muộn nhất hàng năm là cuối tháng 8 phải hoàn thành.

3.3.4. Các tài liệu thẩm định

- Bản đồ quy hoạch sử dụng đất vi mô xã 1:10.000.
- Bản đồ hiện trạng và quy hoạch sử dụng đất thôn bản 1:5.000.
- Bản đồ nhóm dạng lập địa thôn bản 1:5000.
- Danh sách các hộ nông dân tham gia dự án và loài cây trồng của hộ.
- Biên bản họp với dân thảo luận về chọn loại cây trồng rừng và làm giàu rừng.
- Biên bản kiểm tra hiện trường.

3.3.5. Một số mẫu phiếu điều tra, biên bản và bảng bảng thẩm định

Biên bản ghi nhớ về việc thẩm định điều tra lập địa

Tỉnh:

Huyện:

Xã:

Ngày... ..tháng... .. năm 20...

1. Các tài liệu xem xét gồm có:

TT.	Tên tài liệu	Có	Không
1.	Bản đồ quy hoạch xã 1:10.000		
2.	Bản đồ hiện trạng và quy hoạch sử dụng đất thôn 1:5.000		
3.	Bản đồ phân chia nhóm dạng lập địa thôn 1:5.000		
4.	Danh sách các hộ tham gia dự án với loài cây trồng		
5.	Biên bản họp với thôn về chọn loại cây trồng		
6.	Biên bản kiểm tra hiện trường		
		

2. Sau khi xem xét nhận thấy:

(1) Về số lượng chủng loại: Đủ/thiếu (Thiếu:.... ..)

(2) Chất lượng

+ Rõ ràng: Có/không

+ Độ chính xác:

- Nhóm dạng lập địa: Có/không sai sót về phân nhóm dạng lập địa

(Có: Xã: Thôn Địa điểm:)

- Loài cây trồng: Có/không sai sót về loài cây trồng

(Có: Xã: Thôn Gia đình:)

3. Kết luận: Đại diện cho đơn vị Ban QLDA đánh giá chất lượng đạt/không đạt yêu cầu (Không đạt yêu cầu tại các xã, thôn: cần tiến hành làm lại)

Đại diện Ban QLDA

Đại diện địa phương

**Đại diện đơn vị thực hiện
điều tra lập địa**

Biên bản kiểm tra hiện trường thẩm định điều tra lập địa

Tỉnh:

Huyện:

Xã:

Ngày tháng năm 20...

TT	Địa điểm kiểm tra		Đánh giá phân loại lập địa	Đánh giá đề xuất cây trồng	Ghi chú
	Thôn	Lô, khoảnh			

Đại diện Ban QLDA

Đại diện địa phương

**Đại diện đơn vị thực hiện
điều tra lập địa**

Ký hiệu:

PHIẾU ĐIỀU TRA LẬP ĐỊA

Tên điều tra viên:.....

Địa điểm: Xã:..... Huyện:..... Tỉnh:.....

Đồi bát úp ☐ Núi thấp ☐ Núi TB ☐ Núi cao ☐ Bằng phẳng ☐

Độ cao so với mặt biển:.....

* **Vị trí:** Chân ☐ Sườn dưới ☐ Sườn trên ☐ Đỉnh ☐

* **Độ dày tầng đất** < 30cm ☐ 30 - 50cm ☐ > 50cm ☐

* **Độ dốc** < 15° ☐ 15 - 25° ☐ 25 - 35° ☐ > 35°

* Thành phần cơ giới:

Cát pha ☐ thịt nhẹ ☐ thịt trung bình ☐ thịt nặng ☐

Đá mẹ..... loại đất.....

* **Xói mòn:** Mức độ: Mạnh ☐ Vừa ☐ Yếu ☐

* **Thảm thực vật.**

Rừng thứ sinh ☐ rừng trồng ☐ cây bụi ☐ trảng cỏ ☐ đất trống ☐

MÔ TẢ PHẪU DIỆN

Sơ đồ PD	Tầng	Độ sâu (cm)	Màu sắc	Độ ẩm	Độ xốp	Tỷ lệ đá lẫn (%)	Thành phần cơ giới

Mẫu lấy phân tích:

0 - 10cm
20 - 30cm
40 - 50cm

Ngày tháng năm 20

Chương 4

SỬ DỤNG BỀN VỮNG ĐẤT ĐỒI NÚI VIỆT NAM

4.1. TIỀM NĂNG TRONG SỬ DỤNG ĐẤT ĐỒI NÚI VIỆT NAM

4.1.1. Điều kiện sinh thái

Điều kiện sinh thái được coi là yếu tố quan trọng cho phát triển nông lâm nghiệp của một vùng. Các chỉ tiêu chính cần xét cho một vùng sinh thái nông lâm nghiệp là các yếu tố đất - nước - khí hậu, trong đó khí hậu khó tác động, cải tạo mà thực tế phải thích nghi. Đối với yếu tố đất và nước, một mặt ta sử dụng tính thích nghi trong phương hướng sản xuất và biện pháp canh tác, ngoài ra có thể dùng các biện pháp kinh tế và kỹ thuật tác động hoặc cải tạo để tạo ra những điều kiện thích hợp tối ưu cho các loại cây trồng phát triển. Nhằm tạo cơ sở cho việc sử dụng hợp lý và hiệu quả các nhân tố sinh thái, tiềm năng tài nguyên môi trường, cần thiết phải phân vùng sinh thái nông lâm nghiệp ở mỗi quốc gia.

Hiện nay, Việt Nam được chia thành 8 vùng sinh thái nông lâm nghiệp khác nhau, đó là:

- Vùng Đông Bắc: Gồm 11 tỉnh Cao Bằng, Lạng Sơn, Bắc Kạn, Thái Nguyên, Quảng Ninh, Bắc Giang, Lào Cai, Yên Bái, Hà Giang, Tuyên Quang, Phú Thọ.
- Vùng Tây Bắc: Gồm 4 tỉnh Lai Châu, Điện Biên, Sơn La, Hòa Bình.
- Vùng đồng bằng sông Hồng: Gồm 10 tỉnh Hải Phòng, Hải Dương, Bắc Ninh, Hưng Yên, Hà Nội, Thái Bình, Nam Định, Hà Nam, Ninh Bình, Vĩnh Phúc.
- Vùng Bắc Trung Bộ: Gồm 6 tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên - Huế.
- Vùng Nam Trung Bộ: Gồm 6 tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Đà Nẵng.
- Vùng Tây Nguyên: Gồm 5 tỉnh Lâm Đồng, Đắk Nông, Đắk Lắk, Gia Lai, Kon Tum.
- Vùng Đông Nam Bộ: Gồm 8 tỉnh Đồng Nai, Bà Rịa - Vũng Tàu, Bình Dương, Bình Phước, Tây Ninh, thành phố Hồ Chí Minh, Ninh Thuận, Bình Thuận.
- Vùng Tây Nam Bộ: Gồm 13 tỉnh Long An, Bến Tre, Đồng Tháp, Sóc Trăng, Vĩnh Long, Cần Thơ, Hậu Giang, Tiền Giang, Bạc Liêu, Cà Mau, Kiên Giang, An Giang, Trà Vinh.

Đất đồi núi được phân bố rộng khắp trên 6 vùng sinh thái, trừ vùng Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long. Như vậy, có thể nói xét về điều kiện sinh thái thì

tiềm năng phát triển sản xuất nông lâm nghiệp vùng đồi núi trên cả 6 vùng sinh thái nông lâm nghiệp là rất to lớn.

4.1.1.1. Điều kiện khí hậu

Điều kiện khí hậu nói chung của vùng đồi núi nước ta là nhiệt đới nóng ẩm, thích hợp với thảm thực vật nhiệt đới và các loại cây trồng lâm nghiệp và nông nghiệp nhiệt đới. Tuy nhiên, tại các vùng sinh thái đồi núi, điều kiện tiểu khí hậu còn phụ thuộc vào độ cao của địa hình và vĩ độ. Vì vậy, ở các vùng đồi núi cao phía Bắc giáp Trung Quốc có tiểu khí hậu á nhiệt đới, khá lạnh về mùa đông, có thể thấy các quần thể cây rừng và cây cỏ á nhiệt đới và thuận lợi cho phát triển các loại cây và hoa màu á nhiệt đới. Vùng đồi núi thuộc các vùng sinh thái miền Trung và Nam Trung Bộ thì lại rất thích hợp cho các loại cây rừng nhiệt đới nóng ẩm và các cây công nghiệp nhiệt đới có giá trị kinh tế cao như chè, cà phê, cao su, hồ tiêu...

4.1.1.2. Điều kiện đất đai

Điều kiện đất vùng đồi núi, theo kết quả phân loại đất toàn quốc thì đất đồi núi chiếm 2/3 diện tích đất tự nhiên, bao gồm nhiều loại đất rất đa dạng, đa phần là các loại đất đỏ vàng và đất xám phát triển trên các đá mẹ khác nhau, một phần diện tích đất đen động cacbonat, đất trên đá bọt bazan, đất mùn alit trên núi cao. Sự đa dạng về các loại đất đồi núi là tiềm năng đáng kể để duy trì và phát triển các loại cây rừng và cây trồng đồi núi bởi các loại đất này thường có tầng dày, có độ màu mỡ khá cao.

Bảng 4.1. Diện tích các loại đất đồi núi Việt Nam

Tên đất	Tên phân loại đất theo FAO - UNESCO	Diện tích (ha)	Tỷ lệ so với tổng diện tích tự nhiên (%)
1. Đất đá bọt điển hình	Haplic Andisols	171.402	0,575
2. Đất đen	Luvisols	112.939	0,239
3. Đất tích vôi	Haplic Calcisols	5.527	0,016
4. Đất xám feralit	Ferralic Acrisols	19.970.642	60,405
5. Đất đỏ	Ferrasols	3.014.594	9,003
6. Đất mùn alit trên núi	Haplic Alisols	280.714	0,609
7. Đất xói mòn trơ sỏi đá	Lithic Leptosols	495.727	1,050

Nguồn: Hội Khoa học đất Việt Nam, 1996

Qua bảng 4.1 cho chúng ta thấy rằng các loại đất đen và đất đỏ tuy diện tích không lớn (chiếm khoảng 10% tổng diện tích đất tự nhiên) song do có độ phì cao, địa hình tương đối bằng phẳng, lượn sóng hoặc dạng thung lũng, bồn địa hoặc cao nguyên nên rất thuận lợi cho sản xuất nông nghiệp ở miền núi với những loại cây trồng có giá trị kinh tế và hàng hóa cao, đặc biệt là loại đất đỏ trên đá bazan. Nhóm đất xám feralit trên

các loại đá mẹ khác nhau phân bố rộng rãi khắp các vùng sinh thái đồi núi nước ta, chiếm diện tích đất lớn nhất vùng đồi núi và toàn quốc. Tuy địa hình và độ phì đất rất đa dạng, phức tạp nhiều loại hình, thua xa các loại đất đỏ và đất đen, song có thể nói đây là vùng sinh sống và sản xuất nông lâm nghiệp chủ yếu của nhiều dân tộc ít người của phía Bắc và miền Trung Việt Nam. Trên các địa hình đất cao, dốc là các loại cây lâm nghiệp, cây công nghiệp dài ngày, các loại hoa màu cạn như lúa nương, ngô, đậu, sắn. Tại các chân sườn dốc thoải, gần nguồn nước và bản làng là các ruộng bậc thang trồng lúa nước và các vườn đồi cây ăn quả và cây công nghiệp giá trị cao.

4.1.1.3. Điều kiện nước

Vùng đất đồi núi chính là vùng đầu nguồn của hầu hết các con sông suối lớn của nước ta. Các khu rừng nguyên sinh, rừng đầu nguồn, rừng vùng đệm của nước ta đều đóng vai trò giữ và điều hòa nước, khí hậu cho môi trường đất đồi núi. Tổng lượng nước chảy mặt qua lãnh thổ Việt Nam đổ ra biển là 880 tỷ m³/năm (Nguyễn Thượng Hùng, 1995). Theo điều tra của Tổng cục Khí tượng Thủy văn, nếu tính sông có chiều dài từ 10km trở lên và có dòng chảy thường xuyên trên lãnh thổ Việt Nam thì có tới 2.360 sông, trong đó hệ thống sông thượng nguồn và trung nguồn trên vùng đồi núi Việt Nam có diện tích lưu vực rất lớn (lớn nhất là hệ thống sông Hồng: 86.500 km²). Chất lượng các dòng chảy, đặc trưng là lượng phù sa của nhiều con sông chảy qua vùng đồi núi khá cao. Đặc biệt là hệ thống sông Hồng, trung bình 120 triệu tấn phù sa/năm với hàm lượng dinh dưỡng trong phù sa rất cao, tạo nên vùng đồng bằng sông Hồng phì nhiêu của Bắc Việt Nam.

Lượng nước mưa vào mùa mưa đóng vai trò tối quan trọng cho sản xuất cây công nghiệp và hoa màu miền núi cũng như là nguồn nước của các sông suối, của các hồ đập chứa nước.

Lượng nước và tốc độ dòng chảy của các sông suối trên vùng đồi núi cao còn là nguồn tài nguyên năng lượng thủy điện cho nước ta như thủy điện Thác Bà, Sơn La, Sông Đà, Ialy, Trị An, Sông Bé... Các hồ chứa nước của các nhà máy thủy điện còn là nguồn nước tưới, hồ nuôi thả cá và là thắng cảnh du lịch, là khu vực điều hòa hệ sinh thái rất quan trọng của các vùng đồi núi.

4.1.1.4. Tiềm năng về du lịch

Tiềm năng xây dựng các khu du lịch sinh thái, khu nghỉ mát vùng đồi núi rất lớn:

- Các thành phố và khu du lịch miền núi nổi tiếng của nước ta như: Sa Pa, Tam Đảo, Điện Biên Phủ, Hòa Bình, Ba Vì, hồ Ba Bể, thành phố Đà Lạt, Biển Hồ Plây cu, Đắk Lắk...

- Các vườn quốc gia, rừng nguyên sinh như ở Ba Vì, Cúc Phương, Cát Bà, Tây Ninh...

Đây là nguồn thu lợi nhuận kinh tế khá lớn cho các tỉnh miền núi và cũng góp phần đáng kể vào sự phát triển kinh tế xã hội vùng đồi núi vì nhu cầu du lịch và nghỉ mát đồi

hỏi sự phát triển toàn diện của khu vực cả về môi trường sinh thái, hạ tầng cơ sở (đường xá, nhà, dịch vụ), văn hóa, nhân văn, đặc biệt bản sắc văn hóa các dân tộc miền núi.

4.1.2. Điều kiện sử dụng đất đai vùng đồi núi

4.1.2.1. Quỹ đất vùng đồi núi

Theo số liệu tổng kiểm kê đất đai năm 2010, toàn bộ quỹ đất đai của nước ta có 33.093.857 ha (đứng thứ 56 trên thế giới), bình quân diện tích đất trên đầu người rất thấp (khoảng 0,6 ha). Toàn bộ lãnh thổ có hơn 2/3 diện tích là đất dốc, đất đồi núi, chỉ còn 1/3 diện tích là đất đồng bằng. Mặt khác, do nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới nên đất đai của nước ta rất đa dạng và phức tạp về loại hình, được phân chia thành 19 nhóm, 54 đơn vị đất với các đặc điểm tính chất khác nhau. Trong số 19 nhóm đất có 3 nhóm đất có giá trị kinh tế cao là nhóm đất phù sa, nhóm đất xám và nhóm đất đỏ.

Cũng theo số liệu thống kê, tổng diện tích đất được đưa vào khai thác theo các mục đích: Lâm nghiệp, nông nghiệp, chuyên dùng và đất ở là 29.770.292 ha, chiếm 89,96% diện tích đất tự nhiên. Diện tích đất chưa sử dụng đã giảm đáng kể so với thời kỳ trước đây, chỉ còn 3.323.512 ha chiếm 10,04%. Diện tích đất sử dụng vào mục đích sản xuất nông nghiệp là 10.693.168 ha, chiếm 32,31% tổng diện tích tự nhiên, đất lâm nghiệp là 15.249.025 ha, chiếm 46,08% tổng diện tích tự nhiên, đất phi nông nghiệp là 3.670.186 ha chiếm 11,09%.

Đất lâm nghiệp, theo số liệu thống kê năm 2010, có 15.249.025 ha, được phân ra: Đất rừng sản xuất là 8.213.106 ha, đất rừng phòng hộ là 5.080.850 ha và đất rừng đặc dụng là 1.955.069 ha. Tuy nhiên, đất có rừng chỉ có 13.258.700 ha, chiếm xấp xỉ 40%. Đáng lưu ý rằng trong đó có 10.338.900 ha là rừng tự nhiên, còn rừng trồng chỉ có 2.919.800 ha.

Đất lâm nghiệp của Việt Nam phân bố chủ yếu ở vùng đồi núi, chiếm xấp xỉ 93% tổng diện tích đất lâm nghiệp. Như vậy chỉ còn khoảng 7% là đất rừng thuộc vùng thấp ven biển (chủ yếu là rừng ngập mặn).

Theo dự tính của FAO, 1994 thì đến năm 2020 dân số nước ta tăng lên 126 triệu người, cho dù có khai thác sử dụng hết tiềm năng đất nông nghiệp là trên 10 triệu ha thì bình quân diện tích đất nông nghiệp cũng chỉ còn khoảng 793 m²/người, thuộc một trong những nước hiếm đất nông nghiệp vào loại nhất thế giới. Như vậy, để đảm bảo an toàn lương thực và tăng trưởng kinh tế quốc dân, chúng ta phải khai thác có hiệu quả hơn quỹ đất đồi núi, kể cả diện tích đất trống đồi núi trọc đang bị bỏ hóa.

4.1.2.2. Khả năng sử dụng đất

Theo số liệu đánh giá hiện trạng sử dụng đất của Viện Quy hoạch và Thiết kế Nông nghiệp của những năm gần đây và thống kê quốc gia hàng năm thì diện tích và sản lượng rừng và cây lâm nghiệp cũng như cây nông nghiệp vùng đồi núi rất lớn, chiếm vị trí số một trong chiến lược bảo vệ tài nguyên môi trường thiên nhiên và đóng vai trò

then chốt trong kim ngạch hàng nông lâm nghiệp chế biến và xuất khẩu. Đồng thời diện tích đất trồng hoa màu cây lương thực trên đất dốc và ruộng bậc thang tuy không lớn nhưng vô cùng quan trọng đối với chiến lược an toàn lương thực và ổn định xã hội cho hơn 50 dân tộc ít người với gần 30 triệu người của các tỉnh đồi núi, đặc biệt đối với các huyện thuộc vùng sâu và vùng xa, giáp biên giới.

Bảng 4.2. Biến động về sử dụng đất nông lâm nghiệp toàn quốc

(ĐVT: Ha)

Loại đất	1991	2000	2005	2010
Tổng diện tích tự nhiên	33.104.220	32.924.061	33.121.159	33.093.857
1. Đất sản xuất nông nghiệp	7.007.870	9.345.346	9.415.568	10.693.168
2. Đất lâm nghiệp	9.617.180	11.575.429	14.677.409	15.249.025

Nguồn: Thống kê môi trường Việt Nam - Tổng cục thống kê, 2010

Hiện nay, khả năng mở rộng và phát triển sản xuất nông lâm nghiệp vùng đồi núi đang có những triển vọng và bước tiến mới do Đảng và Nhà nước ta đã và đang có những thể chế mới trong công tác quản lý đất vùng đồi núi theo Luật Đất đai mới từ 1993 (giao đất giao rừng cho nông hộ và tổ chức), cũng như các chủ trương, chính sách phát triển kinh tế xã hội đặc biệt cho nông thôn miền núi, đáng lưu ý nhất là chương trình định canh định cư và chương trình xóa đói giảm nghèo. Đây chính là động lực to lớn giúp cho đồng bào các dân tộc miền núi tăng cường sử dụng đất có hiệu quả và phát triển, bảo vệ rừng, bảo vệ tài nguyên thiên nhiên. Hàng loạt các chương trình và dự án nghiên cứu khoa học, chuyển giao kỹ thuật tiên tiến đã và đang triển khai tích cực trên khắp vùng đồi núi là nguyên nhân tích cực thay đổi và cải thiện các tập tục sản xuất cũ lạc hậu, lựa chọn các loại hình sản xuất thích hợp làm tăng năng suất và sản lượng hàng hóa nông lâm sản góp phần cải thiện rõ rệt đời sống kinh tế của nông dân.

Đất rừng:

Tài nguyên rừng trên các loại đất đồi núi Việt Nam rất đa dạng và có ý nghĩa quan trọng. Rừng là nguồn lâm sản dồi dào, biệt dược quý giá và nguồn thực phẩm quan trọng; rừng tác động tích cực đến tăng thu hoạch mùa màng cho sản xuất nông nghiệp vùng đồi núi; rừng cải tạo và bảo vệ độ phì của đất đồi núi theo luật tiêu tuần hoàn sinh vật: Đất nuôi cây, tàn tích rễ lá cây lại tạo chất hữu cơ cho đất; rừng điều hòa khí hậu và duy trì chế độ thủy văn vùng đồi núi. Mỗi năm rừng có thể đưa vào khí quyển từ 16 - 30 tấn oxy, trong khi ở đất trống chỉ có khoảng 3 - 10 tấn/năm. Rừng giữ nước, nuôi dưỡng mạch nước ngầm và là kho nước ngọt, góp phần quan trọng giảm rửa trôi xói mòn đất, lũ quét về mùa mưa, bốc hơi nước về mùa khô, cung cấp nước cho các loại thực vật và sinh vật, con người; rừng còn là ngân hàng gen quý giá của thiên nhiên. Khoảng 40% các loài cây là cây rừng với 12.400 loài thực vật bậc cao có mạch. Rừng Việt Nam có khoảng 1.500 loài cây dược liệu. Rừng còn là nơi trú ngụ của gần 1.000 loài chim, 800 loài thú và 300 loài bò sát, ếch nhái (Cao Liêm và Trần Đức Viên, 1995).

Đất sản xuất nông nghiệp:

Hiện trạng sử dụng đất với các loại hình sử dụng đất đa dạng, có hiệu quả cao đang hình thành và phát triển mạnh khắp nơi. Ví như vùng đồi núi cao nguyên Tây Nguyên, là xứ sở của cà phê và hồ tiêu; vùng Đông Nam Bộ với cây điều, cao su; vùng đồi núi phía Bắc là chè, trâu, quế, mía đồi, cây ăn quả, vải, nhãn, mận, hồng, dứa... Tại các thung lũng, các sườn đồi ít dốc, các chân sườn đồi lại là vùng đất sản xuất các loại hoa màu cạn và lúa nước với kiểu ruộng bậc thang đặc trưng.

Hiện nay, toàn quốc có 62 đơn vị đất đai có loại hình sử dụng đất trồng cây lâu năm với diện tích trên 2 triệu ha, trong đó các loại cây công nghiệp quý như chè, cà phê, cao su... được trồng chủ yếu trên các loại đất đồi núi. Diện tích đất đỏ nâu trên đá bazan của Tây Nguyên và vùng Đông Nam Bộ được khai phá sản xuất nhanh đáng kể trong mấy năm qua. Nếu chúng ta thực hiện tốt chương trình phủ xanh đất trống đồi núi trọc thì có thể tăng diện tích các loại cây công nghiệp dài ngày và cây ăn quả chủ yếu là ở vùng đồi núi lên đến trên 1,5 triệu ha. Rất nhiều tài liệu nghiên cứu và thử nghiệm khoa học về sử dụng đất đồi núi đã kết luận rằng tiềm năng sản xuất và phương thức sản xuất trên đất dốc có hiệu quả và bền vững nhất là hệ thống nông lâm kết hợp. Những kết quả nghiên cứu đã khẳng định rằng hệ thống sử dụng đất này không những đem lại hiệu quả kinh tế cao cho các nông hộ do đa dạng hóa sản phẩm nông lâm nghiệp mà còn tích cực bảo vệ đất dốc, bảo vệ môi trường sinh thái vùng đồi vốn là vùng đã bị chặt phá, khai thác kiệt quệ từ lâu bởi tập quán đốt nương làm rẫy, du canh du cư.

Diện tích trồng ngô, sắn, đậu, lạc, mía trên đồi của các tỉnh đồi núi cũng rất lớn, ví dụ như sản lượng ngô đồi lớn nhất có lẽ là thuộc vùng đồi núi Tây Bắc. Trong những năm gần đây, cây mía đồi chiếm một diện tích đặc biệt quan trọng ở các tỉnh đồi núi Bắc Trung Bộ và Trung Bộ, tạo nguồn nguyên liệu sản xuất đường chính của nước ta. Với những tiến bộ kỹ thuật mới đang được khuyến cáo mạnh như kỹ thuật trồng, giống mới, phân bón, phòng trừ sâu bệnh, thủy lợi... Năng suất các loại hoa màu và cây công nghiệp ngăn ngày vùng đồi núi ngày càng nâng cao và ổn định, tạo ra nguồn hàng thị trường sôi động từ miền núi về miền xuôi làm nguyên liệu cho các nhà máy chế biến nông sản.

Diện tích tăng vụ đất lúa nước bậc thang vùng đồi núi đã là nguồn đảm bảo tự túc lương thực vô cùng quan trọng cho các tỉnh miền núi. Làm ruộng bậc thang trồng lúa nước vốn là tập quán canh tác rất lâu đời và tài tình của đồng bào các dân tộc ít người, đặc biệt là ở các tỉnh phía Bắc. Tiềm năng sử dụng đất lúa nước ngày càng được phát huy theo cả hai hướng: Tăng diện tích canh tác nhờ tăng vụ và tăng năng suất nhờ thâm canh bởi kỹ thuật mới: Nước, giống, phân, phòng trừ sâu bệnh. Nhiều nơi, năng suất lúa ruộng bậc thang đạt rất cao trên 5 tấn/ha, không thua kém nhiều vùng đất phù sa của vùng đồng bằng.

Đất đồng cỏ chăn thả:

Vùng đồi núi còn có thể mạnh về đồng cỏ chăn thả tự nhiên để phát triển các loại gia súc có giá trị như trâu, bò, dê... Tổng diện tích đất đồng cỏ thích hợp được xác định

khoảng 0,5 triệu ha, chiếm gần 6% tổng diện tích đất nông nghiệp toàn quốc. Hiện nay, diện tích đã và đang được sử dụng là khoảng hơn 0,3 triệu ha, trong đó.

- Diện tích thích hợp nhất (S1) chiếm tỷ lệ 29%, tập trung nhiều ở vùng đồi núi Việt Bắc - Hoàng Liên Sơn,

- Diện tích đồng cỏ thích hợp trung bình (S2) chiếm tỷ lệ cao hơn, 41% tập trung nhiều nhất ở vùng Tây Bắc

- Diện tích đồng cỏ ít thích hợp nhất (S3) chiếm tỷ lệ cao nhất có nhiều ở Tây Nguyên, duyên hải Bắc Trung Bộ là vùng sinh thái đất dốc, có nhiều đá lộ đầu và khô cằn.

Khai thác và sử dụng tốt các diện tích đồng cỏ là một trong những chiến lược sử dụng đất quan trọng. Có hiệu quả kinh tế cao của các vùng đồi núi cao hiện không còn rừng và không có điều kiện sản xuất trồng trọt, lưu thông hàng hóa nông sản.

4.1.3. Điều kiện kinh tế xã hội vùng đồi núi

Nói đến cuộc sống và điều kiện sản xuất của vùng đồi núi nói chung, ai cũng cho rằng rất nghèo khổ và khó khăn. Tuy nhiên, nếu nhìn nhận theo góc độ đất đai đóng vai trò xung yếu cho sự phát triển kinh tế xã hội vùng đồi núi thì không hẳn nơi đây chỉ có cuộc sống nghèo khổ. Nếu chúng ta biết khai thác và sử dụng đúng tiềm năng đất đai và rừng của vùng đồi núi thì tiềm năng kinh tế và phát triển xã hội cũng rất lớn. Nhiều công trình nghiên cứu và kết quả của các chương trình phát triển nông thôn miền núi Việt Nam đã khẳng định điều đó.

4.1.3.1. Thể chế chính sách

Các thể chế và chính sách đặc thù và ưu tiên cho vùng đồi núi của Đảng và Nhà nước là cơ sở pháp lý và chính trị hữu hiệu nhất cho phát triển kinh tế và xã hội, đặc biệt trong sử dụng đất bền vững.

- Luật Đất đai 1993 với công tác giao đất giao rừng đến tận nông hộ đã giúp người dân khẳng định quyền sử dụng đất của mình và nâng cao trách nhiệm, nghĩa vụ quản lý, sử dụng và bảo vệ đất đai. Thể chế này đã thực sự hạn chế đi đến chấm dứt cuộc sống du canh du cư, chặt phá rừng và đảm bảo an toàn lương thực cũng như tăng trưởng sản lượng nông sản cho thị trường nông thôn. So với vùng đồng bằng như ở vùng đồng bằng sông Hồng thì diện tích đất nông nghiệp vùng đồi được giao cho các hộ nông dân lớn hơn nhiều.

Trong quỹ đất được giao, các hộ nông dân vùng đồi núi không những được nhận diện tích lớn mà tỷ lệ đất đồi, đất vườn nhà, vườn đồi chiếm ưu thế, tạo điều kiện cho họ dễ dàng phát triển các loại cây hoa màu hoặc cây công nghiệp, cây ăn quả có sản lượng và giá trị cao. Ví dụ số liệu bảng 4.3.

Bảng 4.3: Phân bố diện tích đất nông nghiệp được giao cho một nông hộ ở các xã huyện Yên Châu, tỉnh Sơn La (theo tỷ lệ %)

Tên xã	Đất nương rẫy	Đất lúa nước	Đất vườn nhà
Chiềng Khôi	76	10	14
Chiềng Hạc	80	4	16
Chiềng Păn	70	11	19
Chiềng Đông	76	13	11

Nguồn: Đào Châu Thu, Sithidech Royoung, 1999

4.1.3.2. Chương trình dự án

Tài trợ kinh tế và kỹ thuật to lớn cho vùng đồi núi từ các chương trình và dự án quốc tế, quốc gia. Có thể nói, đây là một tiềm năng hỗ trợ kinh tế và kỹ thuật lớn hiện nay cho vùng đồi núi nước ta.

- Các dự án quốc tế lớn về bảo vệ vùng đầu nguồn, về bảo vệ và phát triển rừng, phát triển xã hội cộng đồng miền núi, sức khỏe, y tế, giáo dục cộng đồng, bảo vệ cải tạo đất suy thoái, xây dựng vùng du lịch sinh thái đồi núi... của các tổ chức quốc tế lớn như UNDP, FAO, SIDA, JICA, GTZ, BAM, IBSBRAM, DSE, DFG, và hàng chục các tổ chức phi chính phủ của các nước trên thế giới (CARE, ACTIONAID, OXFARM Bỉ, Pháp, Hồng Kông, Bánh mì thế giới, Ngân hàng thế giới...)

- Đặc biệt Đảng và Nhà nước ta đã và đang có hàng loạt các chương trình, dự án từ cấp Nhà nước đến cấp địa phương, cấp bộ tập trung cho vùng đồi núi với nguồn kinh phí rất lớn và nguồn nhân lực khoa học kỹ thuật nhiều thành phần. Xin nêu những chương trình đã và đang được triển khai:

- + Chương trình xây dựng khu kinh tế mới từ những thập kỷ 70, 80.
- + Chương trình phủ xanh đất trống đồi núi trọc với Dự án 327 của thập kỷ 90.
- + Chương trình định canh định cư và dự án 5 triệu ha rừng phủ xanh đất đồi núi.
- + Chương trình xóa đói giảm nghèo, đặc biệt ưu tiên các xã vùng sâu vùng xa.
- + Dự án quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội cấp tỉnh đến cấp huyện trên toàn quốc.
- + Dự án quy hoạch sử dụng đất nông lâm nghiệp từ tỉnh đến huyện.
- + Chương trình và hệ thống khuyến nông khuyến lâm các cấp tỉnh đến huyện trên toàn quốc, có chính sách hỗ trợ đặc biệt cho các vùng đồi núi.
- + Chương trình chuyển dịch cơ cấu kinh tế và cơ cấu nông lâm nghiệp.
- + Chương trình VAC phát triển kinh tế gia đình.
- + Chương trình khuyến khích phát triển trang trại cho nông hộ.
- + Chương trình và hệ thống tín dụng nông thôn của Ngân hàng Nông nghiệp và Ngân hàng nông nghiệp cho người nghèo.

+ Chương trình 135.

+ Hàng loạt các đề tài nghiên cứu khoa học theo các chuyên đề khác nhau phục vụ cho việc sử dụng đất và phát triển nông thôn vùng đồi núi do các viện, trung tâm nghiên cứu nông lâm nghiệp cũng như của các trường đại học nông lâm nghiệp trên toàn quốc.

4.1.3.3. Kiến thức bản địa

Tiềm năng về truyền thống và kinh nghiệm sản xuất trên đất dốc của đồng bào các dân tộc ít người vùng đồi núi (kiến thức bản địa).

- Kinh nghiệm sử dụng các loại cây nông lâm nghiệp bản địa thích hợp với điều kiện sinh thái vùng đồi núi.

- Kinh nghiệm canh tác đất dốc đối với các loại cây trồng khác nhau và trên địa hình khác nhau.

- Kinh nghiệm thiết kế ruộng bậc thang trồng lúa nước.

- Kinh nghiệm khai thác sử dụng nguồn nước tự nhiên cho sản xuất, sinh hoạt, kể cả dùng thủy điện nhỏ cho gia đình.

- Đồng bào các dân tộc ít người có lòng tin và trung thành với những công việc và lời nói có sức hấp dẫn và thuyết phục họ, có tính cộng đồng và kỷ luật cao nên rất thuận lợi cho việc tuyên truyền, giáo dục và chỉ dẫn họ tiếp thu các thể chế, chính sách của Đảng và Nhà nước cũng như ủng hộ các hoạt động chuyển giao tiến bộ kỹ thuật mới trong sản xuất và phát triển cộng đồng.

4.2. TRỞ NGẠI VÀ THÁCH THỨC TRONG SỬ DỤNG ĐẤT VÙNG ĐỒI NÚI

4.2.1. Khó khăn và trở ngại về điều kiện tự nhiên

4.2.1.1. Điều kiện đất đai

Diện tích đất đồi núi Việt Nam rất lớn, tiềm năng sử dụng đất cho lâm và nông nghiệp rất lớn, tuy nhiên trong thực tế sản xuất thì một trong những khó khăn trở ngại nhất của vùng này là do đặc điểm địa hình đất đai, có thể nói vừa cao lại vừa dốc và bị chia cắt phức tạp bởi những đèo cao và vực thẳm. Chính địa hình cao và chia cắt mạnh này đã chi phối đến chế độ nước, dòng chảy và điều kiện canh tác, cuộc sống của người dân miền núi. Có thể tóm tắt những trở ngại chính do địa hình cao, chia cắt mạnh gây ra như sau:

- Địa hình cao và dạng lòng chảo tạo nên các khu vực tiểu khí hậu khác nhau, đặc biệt tạo nên hiện tượng sương muối, giá rét hại cho nhiều loại cây trồng vào vụ Đông, gió khô nóng thiếu nước gây hại cho cây trồng vào đầu mùa mưa. Khi vào mùa khô, độ ẩm lớp đất mặt xuống thấp, chỉ đạt từ 20 - 32%, có thời kỳ chỉ còn 13 - 15%, thấp hơn độ ẩm cây héo. Những vùng đất trống đồi trọc thì độ ẩm lớp đất mặt vào mùa khô chỉ còn khoảng 8 - 9%, chỉ đạt 30 - 40% sức chứa ẩm cực đại. Theo tài liệu công bố của thế giới thì thường sau khi phá rừng nhiệt đới, trong 3 năm đầu dòng chảy tăng lên từ 125 đến 820

mm/năm. Vì vậy, những nơi đất dốc $> 25^\circ$, rừng bị mất, nhiều đất trống đồi trọc sẽ gây xói mòn rửa trôi, suy thoái đất, lũ quét, lút lội vào mùa mưa... Ví dụ như năm 1995, lũ quét đã xóa sổ thị xã Lai Châu vùng đồi núi Tây Bắc, tàn phá nặng thị xã Sơn La, mưa kéo dài đã gây lụt nghiêm trọng tại thị xã Tuyên Quang... Năm 1998, vùng cao nguyên Tây Nguyên mất gần 40.000 ha cà phê do khô hạn kéo dài hơn 6 tháng; năm 2000 tỉnh Sơn La mất một diện tích lớn cà phê chè mới trồng do bị sương muối kéo dài... Địa hình cao và chia cắt còn gây trở ngại lớn cho giao thông vận chuyển vật tư và hàng hóa nông lâm sản, một yếu tố kinh tế then chốt của sản xuất vùng đồi núi. Cũng do địa hình hạn chế phát triển giao thông mà kéo theo hàng loạt những khó khăn và trở ngại cho sự phát triển kinh tế xã hội nhiều tỉnh đồi núi, dòng thị trường nông thôn miền núi bị tắc nghẽn hoặc kém phát triển, giao lưu văn hóa khoa học kỹ thuật và cộng đồng khó khăn, thiếu thốn.

- Các loại đất vùng đồi núi rất đa dạng vì phát triển trên các loại đá mẹ và địa hình khác nhau, phân bố lại khá manh mún (trừ loại đất đỏ nâu trên đá bazan). Ngay trên một diện tích đất hẹp cũng có sự khác nhau về tính chất đất và độ màu mỡ của đất, đặc biệt là về tầng dày và hàm lượng chất hữu cơ của đất do độ dốc và thảm thực vật trên đất đó quyết định. Có thể nói, trừ đất đỏ Bazan phân bố ở các cao nguyên Tây Nguyên, các loại đất khác có diện tích đất dốc $> 25^\circ$ chiếm tới 63,3%, đặc biệt các loại đất vùng đồi núi phía Bắc có tới 52% diện tích đất dốc mạnh $> 25^\circ$ và tầng đất mặt khá mỏng < 50 cm. Phần lớn các diện tích đất đã bị chặt phá rừng làm nương rẫy độ màu mỡ giảm rất nhanh do rửa trôi và tập quán trồng chay. Đặc điểm đất đồi núi đang có xu hướng suy thoái nghiêm trọng đã gây khó khăn cho việc định hướng sử dụng đất lâu bền và quy hoạch sử dụng đất nông lâm nghiệp cho các tỉnh miền núi.

4.2.1.2. Thoái hóa đất đồi núi

Theo kết quả nghiên cứu của nhiều chương trình đất dốc ở nước ta, nguy cơ lớn nhất đối với sản xuất vùng đồi núi là sự suy thoái đất dốc. Sự suy thoái đất vùng đồi núi do hai nguyên nhân gây ra, đó là do địa hình cao dốc với dòng chảy mạnh vào mùa mưa và do tác động của con người: Chặt phá khai thác rừng, làm nương rẫy, hoạt động dân sinh... Các quá trình thoái hóa đất đồi núi sẽ được trình bày trong phần sau.

4.2.2. Những trở ngại và thách thức về kinh tế, xã hội

4.2.2.1. Cơ sở hạ tầng thấp kém

Cơ sở hạ tầng phục vụ sản xuất nông lâm nghiệp và phát triển nông thôn vùng đồi núi còn nhiều khó khăn và hạn chế, đặc biệt là về giao thông và thị trường hàng hóa. Chính vì vậy, nông dân không nhận được đầy đủ và thường xuyên các dịch vụ cho sản xuất như thông tin về tiến bộ kỹ thuật mới, giống cây trồng, vật nuôi, phân bón, thuốc trừ sâu cũng như không tiêu thụ kịp thời và dễ dàng các sản phẩm nông lâm nghiệp, dẫn đến thu nhập kinh tế thấp, đời sống khó khăn, chậm phát triển.

4.2.2.2. Dân trí thấp

Trình độ văn hóa và dân trí của các dân tộc ít người vùng đồi núi nói chung và vùng sâu vùng xa nói riêng còn rất thấp đã hạn chế khả năng hiểu biết và tiếp thu những tiến bộ kỹ thuật mới trong sản xuất nông lâm nghiệp nhằm tăng sản lượng sản phẩm và duy trì bảo vệ đất dốc. Nhiều vùng sâu, vùng xa vẫn còn những tập tục canh tác lạc hậu du canh, chặt phá rừng bừa bãi, đốt nương, trồng tía đơn sơ...

4.2.2.3. Di dân tự do

Nạn di dân tự do từ vùng đồng bằng lên vùng đồi núi để khai phá đất lâm nghiệp cho sản xuất nông nghiệp không theo quy hoạch và kế hoạch của Nhà nước vẫn đang tiếp tục gia tăng, đặc biệt nhiều ở vùng cao nguyên Tây Nguyên. Đây chính là nguyên nhân diện tích rừng bị chặt phá gia tăng, đất đai bị sử dụng quá tải mau chóng bị thoái hóa. Di dân tự do còn dẫn đến sự bất ổn về phát triển cộng đồng, ảnh hưởng đến môi trường xã hội miền núi, xuất hiện những tệ nạn xã hội ở những vùng đông dân mà không có sự quản lý chặt chẽ của chính quyền Nhà nước.

4.2.2.4. Hiện trạng đói nghèo

Tỷ lệ các hộ nghèo đói của các vùng đồi núi cao hơn rất nhiều so với vùng đồng bằng và sự khắc phục cũng rất khó khăn và chậm chạp. Đây cũng là một trở ngại và thách thức rất lớn đối với sự phát triển kinh tế xã hội cũng như tăng cường hiệu quả sử dụng đất của vùng đồi núi nước ta. Sự nghèo đói đã dẫn đến việc phá rừng, canh tác lạc hậu, thô sơ trên nương rẫy, năng suất cây trồng rất thấp, đất chóng bị thoái hóa.

4.3. THOÁI HÓA ĐẤT DỐC VÙNG ĐỒI NÚI

4.3.1. Khái niệm

Thoái hóa là khái niệm để chỉ sự suy giảm theo chiều hướng xấu đi so với ban đầu. Thoái hóa đất được hiểu là quá trình suy giảm độ phì nhiêu của đất từ đó làm cho sức sản xuất của đất bị suy giảm theo.

Theo một định nghĩa khác thì thoái hóa đất là các quá trình thay đổi các tính chất hóa lý và sinh học của đất dẫn đến giảm khả năng của đất trong việc thực hiện các chức năng của đất như: Cung cấp chất dinh dưỡng và tạo ra không gian sống cho cây trồng, vật nuôi và hệ sinh thái, điều hòa và bảo vệ lưu vực thông qua sự thấm hút và phân bố lại nước mưa, dự trữ độ ẩm, hạn chế sự biến động của nhiệt độ, hạn chế ô nhiễm nước ngầm và nước mặt bởi các sản phẩm rửa trôi.

4.3.2. Các quá trình thoái hóa đất dốc

4.3.2.1. Suy giảm chất hữu cơ, mùn và chất dinh dưỡng

Đây là quá trình suy thoái nghiêm trọng nhất diễn ra trên đất dốc ở nước ta. Đầu tiên là tầng A₀ bị bào mòn do xói mòn bề mặt (là tầng tiếp nhận nguồn chất hữu cơ chủ

yếu), rồi quá trình rửa trôi theo chiều trọng lực đã làm hàm lượng mùn và các chất dinh dưỡng bị suy giảm nhanh chóng. Quá trình này diễn ra mạnh mẽ nhất vào mùa mưa, là thời gian có cường độ xói mòn và rửa trôi đất lớn nhất.

Sự suy giảm chất hữu cơ, mùn và chất dinh dưỡng diễn ra mạnh mẽ khi chuyển từ thảm rừng sang thảm cây trồng. Các kết quả nghiên cứu trên các loại đất dốc ở Việt Nam đều cho kết luận rằng chỉ sau 4 - 5 năm chuyển từ thảm rừng sang thảm cây trồng đã làm cho hàm lượng mùn giảm đi quá nửa so với khi còn rừng, nhất là canh tác các cây trồng ngắn ngày. Chất hữu cơ và mùn suy giảm dẫn đến hàng loạt các tính khác của đất bị thay đổi theo chiều hướng bất lợi và đất bị thoái hóa nhanh chóng.

4.3.2.2. Giảm khả năng trao đổi hấp phụ và độ no bazơ

Qua quá trình canh tác, nhất là cây ngắn ngày trên đất dốc, dung tích hấp thu và độ no bazơ của đất bị suy giảm đáng kể.

Sự suy giảm dung tích hấp thu không chỉ về lượng mà cả về chất, đó giảm tỷ lệ các kim loại kiềm trong thành phần CEC đồng thời với sự tăng tương đối của Al^{+++} và H^+ . Các khoáng sét trong đất đã nghèo lại cấu tạo chủ yếu bởi các khoáng có dung tích trao đổi thấp, hoạt động bề mặt kém (khoáng caolinit, gipxít). Do vậy khả năng trao đổi phụ thuộc mạnh vào thành phần hữu cơ mà nguồn này lại chịu ảnh hưởng mạnh của canh tác (Bảng 4.4 và 4.5).

4.3.2.3. Tăng độ chua

Đất dốc, nhất là đất canh tác bị chua ở tầng mặt rất phổ biến. Chỉ sau 3 - 5 năm canh tác pH đất đã giảm đến trên một đơn vị.

Nguyên nhân cơ bản làm cho độ chua tăng lên nhanh chóng trên đất dốc chủ yếu là do xói mòn và rửa trôi. Do xói mòn và rửa trôi mà hàm lượng các chất kiềm và kiềm thổ bị suy giảm nhanh chóng, nhất là ở tầng mặt, nên đất bị chua.

Ngoài ra còn có tác động của cây trồng và vi sinh vật thu hút một cách chọn lọc các nguyên tố và các gốc có khả năng làm giảm pH đất, tiết ra các axit hữu cơ, cộng với việc sử dụng phân bón làm cho đất canh tác ngày càng chua và giảm tính năng của nó.

Cùng với độ chua tăng là việc giải phóng sắt, nhôm dưới dạng di động gây độc cho cây trồng và sự cố định lân dưới các dạng khó tiêu làm giảm hoạt động của các sinh vật có ích (như các nhóm vi khuẩn cố định đạm và phân giải, các loại tảo lam, giun và các động vật đất...), tăng cường các nhóm vi sinh vật có hại cho cây trồng (như nấm, các nhóm xạ khuẩn...). Phần lớn đất ở nước ta đều chua, pH thường dao động trong khoảng 3,5 - 5,5 và với giá trị hay gặp nhất là 4 - 4,5 và tỷ lệ nghịch với hàm lượng nhôm di động. Sau 3 - 4 năm canh tác cây trồng cạn ngắn ngày, pH giảm trung bình 0,5 đơn vị. Bón vôi một cách tạm thời và trong một thời gian ngắn pH lại giảm xuống như cũ. Hiện nay, đất chua có pH dưới 5 ở tầng B chiếm 23 triệu ha hay 70% tổng diện tích toàn quốc.

Đất chua hình thành ở những vùng có lượng mưa trên 1000 mm (toàn bộ lãnh thổ Việt Nam trừ vùng bán khô hạn Phan Rang) ở trên mọi loại đá mẹ.

Bảng 4.4. Dung tích hấp thu dưới ảnh hưởng của canh tác

Đất và sử dụng đất	Dung tích hấp thu (me/100g đất)	Tỷ lệ Ca trong dung tích hấp thu (%)
<i>Đất đá vôi</i>		
- Dưới rừng	22,5	41
- Sau 2 vụ lúa nương	18,6	28
- Bỏ hóa sau 2 chu kỳ lúa	16,5	25
- Sau 18 năm trồng sắn	15,2	16
- Sau 20 năm lúa nước	25,7	56
<i>Đất đỏ vàng phiến thạch</i>		
- Dưới rừng	20,6	35
- Sau 2 chu kỳ lúa nương	16,3	23
- Sau 15 năm trồng sắn	10,4	23
- Vườn quả hỗn hợp	18,9	46
- Sau 16 năm lúa nước	24,1	48

Nguyễn Tử Siêm, Thái Phiên, 1999

Bảng 4.5. Đóng góp của chất hữu cơ và khoáng trong dung tích hấp thu

Đất và sử dụng đất	Dung tích hấp thu (me/100g đất)	Tỷ lệ hợp thành	
		Do hữu cơ	Do khoáng
Đất đỏ vàng phiến thạch			
Bỏ hoá	9,6	27	73
Sau 3 năm xen tủ cốt khí	13,5	35	65
Sau 2 năm Keo tai tượng	12,2	31	69
Đất nâu đỏ bazan			
Thoái hoá	19,7	20	80
Sau 3 năm xen tủ ruộng	24,1	23	77
Vườn cà phê thâm canh	25,5	26	74

Nguồn: Thái Phiên, Nguyễn Tử Siêm, 1993

Tỷ lệ đất chua so với tổng diện tích đất của các vùng kinh tế sinh thái được thể hiện như sau:

Vùng núi trung du Bắc Bộ:	84%
Duyên hải Trung Bộ:	78%
Tây Nguyên:	100%
Đông Nam Bộ:	88%

4.3.2.4. Tăng cường hàm lượng sắt, nhôm di động và khả năng cố định lân

Các vùng đất đồi chua giải phóng ra một hàm lượng sắt và nhôm di động lớn. Các chất này có năng lực giữ chặt lân thông qua nhóm hydroxyl. Nhất là khi chất hữu cơ bị mất, khả năng giữ lân tăng vọt từ vài trăm tới 1000 ppm hoặc hơn. Khi chất hữu cơ mất đi 1% thì khả năng giữ chặt lân tăng lên khoảng 50 mg/100g đất (Nguyễn Tử Siêm, Thái Phiên, 1991). Sau khi khai hoang càng lâu, càng nhiều phốt phát sắt nhôm từ dạng hoạt động chuyển sang không hoạt động và dạng bị cố kết hoàn toàn. Trong đất đồi thoái hóa dạng Al - P và Fe - P có thể đạt trên 55% lân tổng số. Lân hữu cơ cũng bị giảm đi từ 20% xuống 10 - 15%. Sự chuyển hóa này làm cho hầu hết đất đồi trở nên nghèo lân dễ tiêu, nhiều trường hợp đến mức vệt hoặc hoàn toàn không phát hiện được, trong khi mức độ tối thiểu cần cho phần lớn cây trồng trên đất đồi phải trên 10 mg P_2O_5 /100g đất. Điều tra 7.500 lô trồng cà phê trên đất bazan cho thấy số lô có hàm lượng lân dễ tiêu dưới 10mg P_2O_5 /100g đất chiếm tới 89%, trong đó có tới 61% số lô có lân dễ tiêu dưới 5mg P_2O_5 /100g đất.

Chất hữu cơ giữ một vai trò hết sức quan trọng trong việc giảm khả năng cố định lân. Điều này cho thấy cần phải bổ sung liên tục nguồn lân hữu cơ cho đất. Ngay cả một số đất giàu hữu cơ như đất bazan thì dịch chiết của các cây xanh vẫn thể hiện mạnh hiệu ứng cản cố định lân và phân chuồng vẫn có hiệu lực cao. Tương quan mùn và lân dễ tiêu luôn phát hiện được trên các đất feralit vùng đồi.

4.3.2.5. Suy giảm cấu trúc đất

Một trong các bằng hiện thoái hóa vật lý là đất bị phá vỡ cấu trúc (kết cấu). Nguyên nhân chính của quá trình này là việc lạm dụng cơ giới hóa trong khai hoang và canh tác bảo vệ đất.

Đất đồi núi hiện nay còn lại tầng A_0 và A_1 rất mỏng, thậm chí hoàn toàn vắng mặt tầng A_0 . Lớp thảm mục hoặc bị xói mòn hoặc bị gom làm củi đụn không còn tác dụng bảo vệ tầng mặt. Lớp đất mặt kể cả đất đỏ bazan và đất đỏ trên đá vôi, mùn và sét đều bị rửa trôi mạnh.

Hàm lượng các đoàn lạp nhỏ hơn 0,25 mm tăng lên và đoàn lạp có giá trị nông học giảm mạnh ở các đất thoái hóa so với đất rừng. Khả năng duy trì cấu trúc giảm theo thời gian và đoàn lạp rất dễ bị phá vỡ khi gặp nước.

Bảng 4.6. Sự thoái hóa cấu trúc đất đỏ vàng trên phiến thạch

Chỉ tiêu	Đất rừng	Đất canh tác	
		5 năm	15 năm
Đoàn lạp < 0,25mm (%)	42	61	72
Đoàn lạp > 1,00 mm (%)	46	25	18
Hệ số cấu trúc	98	82	70

Nguồn: Thái Phiên, Nguyễn Tử Siêm, 1993

Sau 5 năm trồng lúa nương trên đất bazan, chỉ số ổn định cấu trúc từ 0,1 đến 1,5, trên đất phiến thạch trồng sắn từ 0,7 lên 1,7. Hiện tượng các cấp đoàn lạp có giá trị nông học ($> 1 \text{ mm}$) giảm đi một nửa so với đất rừng. Trong thành phần đoàn lạp lớn của đất bazan thoái hóa hầu như không còn humat Ca và humat Mg. Hàm lượng C trong đó cũng chỉ còn 50%. Phần gắn kết còn lại chỉ là phần hữu cơ liên kết với sesquioxys, khi mất nước các chất này bị keo tụ không thuận nghịch làm cho đất bị chai cứng. Các vi đoàn lạp dễ bị rửa trôi, hơn nữa chúng chứa nhiều hữu cơ và đạm, cho nên khi mất cấu trúc thì đất cũng bị mất hữu cơ và đạm nhanh chóng.

4.3.2.6. Tăng độ chặt

Đất dốc bị cày xới, rửa trôi và mất chất hữu cơ, mất kết cấu sẽ làm cho độ xốp giảm xuống, dung trọng và độ chặt tăng lên. Số liệu bảng 4.7 cho thấy đất trở nên chặt cứng sau khi khai hoang, trồng độc canh, nhất là sắn và lúa nương.

4.3.2.7. Giảm khả năng thấm nước và sức chứa ẩm

Từ nguyên nhân suy giảm độ xốp, mất kết cấu mà đất dốc qua canh tác không hợp lý sẽ bị suy giảm khả năng thấm nước, sức chứa ẩm đồng ruộng bị thu hẹp kéo theo sự rút ngắn cung độ ẩm hoạt động, tăng nguy cơ khô hạn (Bảng 4.8).

Khác với vùng đồng bằng là vùng có mực nước ngầm cao và canh tác có tưới, vùng đồi núi cây trồng thường chịu canh tác tối thiểu và dựa vào nguồn nước trời. Việc giảm sức chứa ẩm dẫn đến việc giảm năng suất cây trồng, làm các cây hàng năm và cây lâu năm trong giai đoạn còn non bị chết khô trong các giai đoạn hạn gay gắt. Một nguy cơ lớn cho môi trường là đất giảm sút khả năng thấm hút ẩm sẽ là tiền đề cho xói mòn mãnh liệt và sinh ra lũ quét trên miền cao

Bảng 4.7. Độ chặt của đất dưới ảnh hưởng của canh tác

Cặp quan trắc so sánh	C%	Độ chặt (kg/cm^2)
Đất đỏ vàng phiến thạch		
- Dưới rừng thứ sinh	8,31	3,75
- Sau 2 chu kỳ lúa nương (15 năm)	2,32	9,45
- Sau 16 năm trồng sắn	2,20	6,67
Đất đỏ nâu Bazan		
- Cà phê		
+ Giữa hàng không trồng xen	3,34	1,40
+ Giữa hàng tủ có xen tủ muống	4,08	0,86
- Lúa nương		
+ Năm thứ 2	3,23	2,80
+ Bỏ hoang sau 4 năm lúa nương	2,43	4,53

Nguồn: Nguyễn Thế Đặng và nnk, 2008

Bảng 4.8. Tốc độ thấm nước của đất rừng và đất canh tác

Loại đất	Tốc độ thấm nước (m/s)		
	Dưới rừng	Sau 2 vụ lúa	Bỏ hoá
Đất đỏ đá vôi	7,40	3,92	2,15
Đất đỏ vàng phiến thạch	7,10	2,75	1,71

Nguồn: Nguyễn Thế Đăng và nnk, 2008

4.3.3. Nguyên nhân gây thoái hóa đất dốc

4.3.3.1. Do xói mòn, rửa trôi

Xói mòn đất:

Xói mòn đất ở miền núi phía Bắc nước ta chủ yếu xảy ra trong mùa mưa. Với lượng mưa lớn và tập trung đã làm cho những vùng đất thiếu che phủ bị xói mòn nghiêm trọng. Theo tính toán cho thấy toàn quốc có tới 4 vùng sinh thái vùng có đất cao dốc, và hiện trạng xói mòn xảy ra phổ biến (Bảng 4.9).

Bảng 4.9. Thoái hóa đất do xói mòn ở các vùng sinh thái

Vùng	Tỷ lệ đất dốc (%)	Tỷ lệ đất thoái hóa do xói mòn (%)
1. Miền núi phía Bắc	95	80
2. Khu IV cũ	80	70
3. Duyên hải miền Trung	70	65
4. Tây Nguyên	90	60

Nguồn: Thái Phiên, Nguyễn Tử Siêm, 1999

Hiện nay, tổng diện tích đất sử dụng trong nông lâm nghiệp có độ dốc là 14 triệu ha, phân bố trên các độ dốc khác nhau như sau (Bảng 4.10).

Bảng 4.10. Diện tích đất nông lâm nghiệp có độ dốc ở Việt Nam

Độ dốc (°)	Diện tích (triệu ha)
3 - 10	2,7
10 - 15	5,5
15 - 25	3,7
>25	2,5

Nguồn: Thái Phiên, Nguyễn Tử Siêm, 1999

Trong diện tích này, đất bị thoái hóa nghiêm trọng bao gồm đất rất dốc và đất trống trọc không sử dụng được chiếm 5,5 triệu ha; đất thoái hóa trung bình chiếm 4,6 triệu ha

và đất thoái hóa nhẹ chiếm 4,6 triệu ha. Phần lớn đất thoái hóa tập trung ở phần phía Bắc của đất nước (vùng sinh thái nông nghiệp miền núi và trung Bắc Bộ). Các nhà thổ nhưỡng đã tính được rằng trong các điều kiện lý tưởng của vùng nhiệt đới ẩm cũng phải mất ít nhất 100 năm hoặc lâu hơn nữa mới hình thành được 1 cm đất do phong hóa từ đá mẹ. Thế nhưng, chỉ sau một mùa mưa, đất canh tác có thể bị bóc đi một lớp đất dày hơn thế. Trên thực nghiệm nhiều năm ở Tây Bắc, Đông Bắc, Nghệ An, Tây Nguyên... trên 1 ha đất canh tác không đúng kỹ thuật đất bị bóc mòn 0,5 - 1cm và lượng đất mất lên tới trên 100 tấn/ha/năm.

Theo kết quả nghiên cứu của Nguyễn Tử Siêm, Thái Phiên, Nguyễn Thế Đăng, lượng đất mất lớn nhất ghi nhận được ở khu vực đất dốc được khai hoang bằng máy móc lên tới 200 tấn/ha/năm. Lượng đất mất trên đất trồng cũng cao (trên 100 tấn/ha/năm). Với độ che phủ kém từ việc canh tác độc canh các cây hàng năm như lúa cạn, dẫn đến lượng đất mất đáng kể từ 70 - 80 tấn/ha/năm. Nếu canh tác kết hợp cây lâu năm và cây hàng năm thì lượng đất mất giảm xuống 30 - 40 tấn/ha/năm. Đặc biệt là trên các vườn chè có canh tác theo đường bình độ và áp dụng biện pháp mương chống xói mòn có lượng đất mất nhỏ nhất (10 - 15 tấn/ha/năm).

Các kết quả nghiên cứu cho thấy rằng lượng chất dinh dưỡng bị mất đi do xói mòn trên đất dốc bình quân trên 1 ha trong một năm là khoảng 1 tấn mùn, 50kg P_2O_5 , 50 K_2O và một lượng đáng kể các nguyên tố vi lượng.

Theo nghiên cứu thì vùng miền núi nước ta có những yếu tố thúc đẩy quá trình xói mòn như lượng mưa lớn thường tập trung ở khu vực núi cao chắn gió, độ dốc địa hình lớn và mức độ chia cắt cao. Các kết quả nghiên cứu cho thấy rằng ở Việt Nam quá trình xói mòn đất bắt đầu phát triển ở độ dốc trên 3^0 . Nếu độ dốc tăng 2 lần thì cường độ xói mòn tăng hơn 4 lần, trong khi tăng chiều dài sườn 2 lần thì xói mòn tăng 2 - 7,5 lần. Lớp phủ thực vật rất có ý nghĩa trong việc chống xói mòn; trong khi rừng rậm nhiệt đới triệt tiêu gần như hoàn toàn tác hại của xói mòn (mức xói mòn dưới 5 tấn/ha/năm) thì các cây hàng năm gây xói mòn ở một lượng gấp 100 - 200 lần. Các loại cây công nghiệp lâu năm và rừng trồng tuy có tác dụng chống xói mòn tốt cũng có lượng xói mòn gấp 10 - 20 lần so với rừng tự nhiên. Bằng việc tính toán khả năng xói mòn đất thông qua các yếu tố như xung lượng xói mòn do mưa, phân bố độ dốc và chia cắt của địa hình, phân bố các nhóm đất, lớp phủ thực vật và canh tác có thể đưa ra sơ đồ phân vùng xói mòn trong toàn quốc, trong đó các vùng miền núi nước ta đều có lượng xói mòn cao, dao động từ 100 - 500 tấn/ha/năm (Bảng 4.11).

Ngoài việc làm mất đất và giảm khả năng canh tác nông nghiệp, xói mòn và dòng chảy mặt còn gây ra nhiều tác hại khác như sạt đất, trượt lở đất, lũ lụt, lũ ống, lũ quét vv... làm ảnh hưởng đến sản xuất và đời sống

Như vậy, các vùng núi và vùng cao ở nước ta là các vùng có cường độ xói mòn cao và tầm quan trọng của việc bảo vệ đất không chỉ nhằm chống thoái hóa đất và giảm năng suất cây trồng, mà đặc biệt trong việc bảo vệ đầu nguồn và chống các thảm họa sinh thái cho các lưu vực. Ở các vùng cao và miền núi, hệ thống canh tác thích hợp phải là hệ thống cây lâu năm hoặc cây lâm nghiệp, các hình thức canh tác cây hàng năm phải tiến hành theo phương thức nông lâm kết hợp và phải có các công trình chống xói mòn.

Đến nay chúng ta đã có khá nhiều công trình nghiên cứu về chống xói mòn và kết quả có thể tập hợp khái quát như sau:

- Biện pháp sinh học luôn tạo lớp phủ cây trồng có ý nghĩa quyết định trong việc giảm lượng nước bị trôi và lượng đất bị xói mòn. Tổ hợp cơ cấu cây trồng theo nông lâm kết hợp cho hiệu quả chống xói mòn tốt.

- Tạo hàng rào cây xanh theo đường đồng mức có thể giảm tốc độ dòng chảy nên giảm được lượng đất trôi 50 - 60% so với đối chứng. Năng suất cây trồng tăng 15 - 25% mặc dù hàng rào cây xanh họ đậu chiếm khoảng 10% diện tích. Biện pháp này được người nông dân chấp nhận.

- Biện pháp sinh học nếu được phối hợp với biện pháp công trình đơn giản như tạo bờ đồng mức, trồng cây theo hàng, rãnh, luống đồng mức có tác dụng giảm xói mòn.

- Việc trả lại đất chất hữu cơ thông qua chất xanh cắt tỉa từ hàng rào cây xanh và từ phụ phẩm cây trồng có tác dụng lớn vì có thể làm nguyên liệu phủ đất, tăng cường hữu cơ cho đất, cải thiện độ phì nhiêu, chống xói mòn.

- Bón phân hóa học kết hợp với phân hữu cơ cho hệ thống cơ cấu cây trồng có thể giảm dòng chảy và xói mòn đất. Trong canh tác bền vững không loại phân nào riêng biệt, hóa học hay hữu cơ có thể hoàn toàn thay thế cho nhau được.

Bảng 4.11: Phân vùng nguy cơ gây xói mòn ở trung du, miền núi Việt Nam

Vùng	Đặc điểm tự nhiên và canh tác	Lượng đất mất (tấn/ha/năm)
1. Trung du, núi thấp	Lượng mưa năm: 1500 - 2000mm, độ dốc 30 - 50, mật độ chia cắt ngang 0,5 - 1,0km/km ² , cây trồng chủ yếu: Cây lương thực, cây công nghiệp và cây ăn quả, độ che phủ 20 - 40%	50 - 100
2. Vùng núi phía Bắc, vùng Đông Bắc, giữa vùng Tây Bắc, phía dãy Trường Sơn, phía Bắc, Đông Bắc và Đông Tây Nguyên	Lượng mưa năm 2000 - 2400mm, độ dốc 150 - 250, mật độ chia cắt ngang 1,0 - 1,5km/km ² , chia cắt sâu 700 - 1500m, cây trồng và thực vật: Cây lâu năm và rừng tự nhiên, độ che phủ 20 - 40%	100 - 200
3. Vùng núi Tây Bắc, một phần Bắc Tây Nguyên, vùng Đắc Lắc và Lâm Đồng	Lượng mưa năm 2.400 - 2.800mm, độ dốc 200 - 400, mật độ chia cắt ngang 1,5km/km ² , chia cắt sâu 1500 - 2000m, thực bì: Cây lâu năm và rừng tự nhiên, đất trống đồi trọc, độ che phủ 20 - 40% ở phía Bắc và 40 - 60% ở phía Nam	200 - 300
4. Phần phía Bắc và giữa của dãy Trường Sơn, Móng Cái, Đông Tây Nguyên, Đông Bắc Nam Bộ	Lượng mưa năm 2400 - 2800mm, độ dốc 400 - 450, mật độ chia cắt ngang 1,5 - 2,0km/km ² , chia cắt sâu 1500 - 2000m, hầu như không còn rừng, độ che phủ 1 - 20%	300 - 500
5. Các địa phương có lượng mưa rất lớn (Bắc Quang, phía Tây Huế, Bạt và Trà My	Lượng mưa năm 3200 - 4500mm, độ dốc 250, mật độ chia cắt ngang 2km/km ² , chia cắt sâu 2000m,	>500

Tuy nhiên, các biện pháp chống xói mòn thường phải kết hợp với nhau một cách hợp lý theo địa hình, điều kiện nhiệt ẩm, tập quán canh tác cũng như mức độ đầu tư của nông dân. Các biện pháp sinh học thường có hiệu quả cao và chiếm ít đất dành cho sản xuất, thu được nhiều sản phẩm phụ, nhưng trong điều kiện đất rất dốc, dòng chảy tập trung thì trước tiên phải có các công trình cắt dòng chảy, dự trữ nước cho cây trồng mới có thể tiến hành tiếp tục các hoạt động trồng cây hoặc để rừng tự phục hồi được. Đất để cỏ mọc thường có tác dụng rất tốt chống xói mòn và tốc độ hồi phục của cỏ cũng nhanh hơn tốc độ hồi phục của cây lâu năm thân gỗ rất nhiều. Nhưng để cho cỏ mọc thì đất cũng phải đủ ẩm và không có dòng chảy mặt quá lớn, mặt đất không có lớp váng cứng rắn. Các hình thức canh tác cây lương thực hàng năm trên đất dốc tuy không hợp lý nhưng lại là điều kiện sống còn của dân địa phương nên cũng không thể xóa bỏ được mà phải cải tiến bằng cách trồng theo đường đồng mức, có gia cố bằng các công trình mương bờ, rãnh chống xói, xếp cây hoặc đá thành các băng chống dòng chảy, dùng thân lá cây hoặc rác làm vật liệu tủ gốc. Các biện pháp chống xói mòn tổng hợp bao giờ cũng có tác dụng tốt hơn các biện pháp đơn tính.

Rửa trôi:

Khác với xói mòn, rửa trôi có mặt ở hầu khắp mọi nơi trên đất nước ta, kể cả ở các vùng đất bằng. Rửa trôi xảy ra mạnh mẽ ở nước ta là do đặc điểm của khí hậu nhiệt đới gió mùa có lượng mưa lớn. Rửa trôi là nguyên nhân trực tiếp gây ra hàng loạt các quá trình bất lợi như:

- Suy giảm chất dinh dưỡng như: N, P, K, Ca, Mg.
- Tăng độ chua và khả năng cố định lân ở tầng mặt.
- Tạo ra các loại đất có thành phần cơ giới nhẹ, nghèo dinh dưỡng, có khả năng hấp thụ trao đổi kém ở tầng mặt, đồng thời chặt bí, kết von, khả năng thấm nước kém ở tầng dưới.

Đất chua, đất bạc màu là kết quả của quá trình rửa trôi kéo dài, tuy nhiên ở các vùng cao có độ dốc lớn, quá trình rửa trôi thường thể hiện ít rõ ràng hơn và có hậu quả kém nghiêm trọng hơn so với quá trình xói mòn.

Các vùng mà rửa trôi thể hiện mạnh hơn và là nguyên nhân gây thoái hóa đất chủ yếu nằm trên các vùng thềm (vùng đồng bằng bóc mòn chân núi, vùng đồng bằng tích tụ, bào mòn, vùng thềm phù sa cổ), tập trung ở trung du Bắc Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ và rải rác ở duyên hải Trung và Nam Trung Bộ

Quá trình rửa trôi chất dinh dưỡng khỏi tầng mặt xuống chiều sâu của phẫu diện có thể nghiên cứu bằng phương pháp Lysimeter. Kết quả cho thấy nước và các phân tử rắn rửa trôi xuống Lysimeter chứa chủ yếu chất hữu cơ (mùn, các hợp chất sắt và nhôm), N, P, K, Ca, Mg. Bằng việc phân tích thành phần Ca, Mg trong các tầng đất cũng có thể đánh giá được mức độ rửa trôi theo chiều sâu phẫu diện, độ bão hòa bazơ thấp.

Ngoài các chất dinh dưỡng bị rửa trôi khỏi tầng mặt, các hạt sét cũng bị dịch chuyển xuống tầng sâu của phẫu diện. Quá trình này tạo ra một tầng mặt có thành phần cơ giới

nhẹ, có độ màu mỡ thấp, khả năng hấp thụ trao đổi kém. Ngoài ra, các hạt mịn trong đất tạo nên tầng chặt, bí, không thoát nước.

Bảng 4.12. Một số chỉ tiêu hóa học đất đỏ trên macma bazơ rửa trôi

Phương thức sử dụng	C (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺ (me/100g đất)	CEC (me/100g đất)
Mới khai hoang	4,1	0,27	15,5	28,0
Cà phê (18 tuổi)	3,9	0,21	15,6	26,4
Lúa nương sau 4 năm	2,2	0,13	9,3	18,2
Lúa nương 3 năm và sau 4 năm	1,2	0,1	3,4	14,0

Nguồn: Thái Phiên, Nguyễn Tử Siêm, 2001

Bảng 4.13: Rửa trôi các cation, kiềm, kiềm thổ, NH⁺ theo chiều sâu phẫu diện (me/100g đất)

Loại đất	Tầng đất (cm)			
	0 - 20	20 - 40	60 - 80	90 - 100
Đỏ vàng trên đá phiến	5,0	7,4	10,7	14,8
Đỏ vàng trên đá gnei	6,5	8,4	11,6	15,8
Đỏ vàng trên bazan	5,1	6,3	9,7	12,5
Đỏ vàng trên poocphia	5,1	7,3	10,4	13,9
Đỏ vàng trên đá vôi	6,0	8,5	11,5	14,2
Đỏ vàng trên granit	7,3	9,6	11,8	13,9

Nguồn: Thái Phiên, Nguyễn Tử Siêm, 2001

4.3.3.2. Do canh tác cây ngắn ngày thiếu bảo vệ đất

Đối với đất dốc canh tác cây nông nghiệp, nhất là cây ngắn ngày thường làm cho đất bị thoái hóa nhanh chóng.

Thông thường các cây nông nghiệp ngắn ngày hàng năm đều chưa giao tán khi mùa mưa đến. Đó chính là nguyên nhân gây nên xói mòn đất. Mặt khác, khi canh tác lại thiếu các biện pháp bảo vệ đất, nên đất trở nên thoái hóa nhanh chóng.

4.3.3.3. Do thiếu phân bón hữu cơ và thiếu để lại tàn dư cây trồng

Hầu như đất dốc ở miền núi không được bón phân hữu cơ vì các lý do sau:

- Thiếu phân bón: Do chăn nuôi không phát triển nên phân chuồng chỉ dành cho đất ruộng. Phân xanh cũng không được quan tâm để sử dụng.
- Do đất dốc nên rất khó khăn cho vận chuyển một lượng phân hữu cơ lên để bón cho đất.

Một hiện tượng rất điển hình là khi người dân canh tác trên đất dốc, nhất là cây hàng năm thường lấy ra khỏi nương canh tác toàn bộ sản phẩm và cả thân lá cây trồng. Như vậy toàn bộ lượng dinh dưỡng mà cây hút từ đất không được trả lại cho đất.

Đó là nguyên nhân làm cho đất dốc canh tác bị thoái hóa nhanh chóng.

4.4. SỬ DỤNG BỀN VỮNG ĐẤT ĐỒI NÚI VIỆT NAM

4.4.1. Sử dụng đất cho sản xuất nông nghiệp

4.4.1.1. Khái quát về đất nông nghiệp

Đất dùng cho sản xuất nông nghiệp ở vùng đồi núi Việt Nam được phân ra thành năm nhóm sử dụng, đó là đất trồng cây hàng năm, đất vườn tạp, đất trồng cây lâu năm, đất đồng cỏ dùng trong chăn nuôi và đất mặt nước nuôi trồng thủy sản.

Đất trồng cây hàng năm:

Tổng diện tích trồng cây hàng năm của vùng đồi núi rất lớn. Tuy nhiên đất chuyên lúa, màu rất ít mà chủ yếu là đất lúa một vụ và hai vụ trên các chân bậc thang. Độ phì của đất lúa ở miền núi của khu vực không đồng đều và nhìn chung có độ phì hiệu lực thấp. Một đặc điểm nổi bật là ruộng lúa manh mún nên việc cơ giới hóa rất gặp khó khăn.

Trong nhóm đất trồng cây hàng năm, đáng lưu ý nhất là đất nương rẫy, có tới gần 20% so tổng đất trồng cây nông nghiệp. Hiện trạng cho thấy đất nương rẫy chủ yếu trồng lúa nương, ngô... là những cây lương thực quan trọng cho đồng bào dân tộc sống ở miền núi. Thực tế có những thôn bản không có 1 hecta đất ruộng lúa nước nào, người dân ở đây trồng cây lương thực chủ yếu là trên nương rẫy mà đa số là đất dốc. Hiện tượng xói mòn rửa trôi trên đất nương rẫy xảy ra phổ biến và nghiêm trọng vì khả năng che phủ kém của các cây lương thực, thực phẩm cộng với thiếu biện pháp canh tác hữu hiệu. Đây là một trở ngại lớn khó khắc phục.

Đất chuyên màu và cây công nghiệp hàng năm chiếm khoảng 1/6 đất trồng cây hàng năm, có ý nghĩa lớn đối với sản xuất nông nghiệp. Đây chủ yếu là đất vườn tạp, soi bãi ven sông suối, gần nhà ở. Dân sử dụng đất này để trồng các cây đậu đỗ, khoai, sắn, mía vv... Độ phì loại đất này trung bình, có thành phần cơ giới nhẹ là chủ yếu. Hiện nay hiệu quả sử dụng đất này chưa cao, do chưa có sự đầu tư về phân bón thích đáng.

Nhóm đất trồng cây lâu năm:

Đất trồng cây lâu năm của vùng đồi núi khoảng 1,2 triệu ha, chiếm gần 1/5 đất nông nghiệp. Trong đó rất đáng chú ý là đất trồng cây ăn quả. Đất trồng cây ăn quả ở miền núi có độ phì khá hơn so với đất trồng màu và cây công nghiệp hàng năm do khả năng chống xói mòn của các loại cây này.

Đất trồng cây công nghiệp lâu năm chủ yếu là cà phê, tiêu, cao su, chè... Đây là những cây có giá trị hàng hóa lớn và đang là cây có tốc độ phát triển khá cả về diện tích và năng suất.

Đất đồng cỏ dùng cho chăn nuôi:

Đất đồng cỏ có khoảng 40.000 ha. Loại đất này có ý nghĩa rất lớn trong việc định hướng phát triển kinh tế ở miền núi hiện nay.

4.4.1.2. Giải pháp sử dụng đất cho sản xuất nông nghiệp có hiệu quả và lâu bền

Rất khó đưa ra những giải pháp chung cho sử dụng tất cả các loại đất nông nghiệp hiện nay của khu vực vì tính đa dạng và phức tạp của nó. Mặt khác những giải pháp cụ thể có thể đúng và phù hợp với hiện tại nhưng chắc chắn sẽ phải sửa đổi bổ sung cho tương lai. Vì mỗi loại đất cho mỗi loại cây trồng từng thời điểm đều có những yếu tố hạn chế và các yếu tố hạn chế này lại thay đổi theo quá trình canh tác. Tuy nhiên, cũng phải xác định những giải pháp sử dụng đất có hiệu quả và lâu bền cho mỗi loại đất theo đối tượng sử dụng trên cơ sở quan điểm "đất nào cây ấy" và quan điểm sinh thái bền vững.

Đất trồng lúa nước:

Có hai loại đất lúa nước phổ biến ở miền núi là đất 2 vụ lúa chủ động nước và đất một vụ lúa.

- Đất hai vụ lúa: Đa số đất 2 vụ lúa ở miền núi là chân đất thung lũng dốc tụ và đất phù sa sông suối. Riêng đất thung lũng, dốc tụ do hàm lượng chất hữu cơ khá, đạm khá nhưng lại nghèo lân dễ tiêu do đa số là chua. Biện pháp sử dụng loại hình đất này là trồng hai vụ lúa xuân và lúa mùa cho năng suất chắc chắn. Khi sử dụng các giống thuần địa phương nên bón 10 tấn phân hữu cơ/ha. Phân vô cơ nên bón $(80 - 120)\text{kg N} + 100\text{kg P}_2\text{O}_5 + (60 - 80)\text{kg K}_2\text{O}$ trên ha (tùy mùa vụ). Nên bón vôi cho những chân đất chua ($\text{pH}_{\text{KCl}} \leq 5,5$). Kỹ thuật canh tác chủ yếu là làm dầm. Tại những địa phương có điều kiện về nhân lực và vật tư có thể trồng thêm vụ ngô đông với các giống lai năng suất cao. Trong điều kiện ruộng lầy thụt cần làm luống hoặc trồng bầu.

- Đối với loại đất một vụ lúa: Đa số đất một vụ lúa ở khu vực này là chân ruộng bậc thang, thường chỉ trồng một vụ lúa mùa nhưng năng suất thấp do không chủ động nước tưới. Ngoài việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật và giống thông thường trên loại đất này có thể sử dụng các giống lúa chịu hạn. Điều đặc biệt quan tâm là cơ cấu cây trồng. Nhiều nơi hiện nay đã bố trí cơ cấu cây trồng hợp lý cho hiệu quả cao trên loại đất này. Có thể sử dụng các công thức luân canh sau:

Lúa mùa sớm - Ngô đông - Lạc xuân

Lúa mùa chính vụ - Khoai lang đông - Lạc xuân

(Có thể đưa đậu tương hoặc đỗ các loại vào cơ cấu vụ xuân)

Trên một số ruộng bậc thang quá cao nên chuyển sang trồng các cây ăn quả có giá trị hàng hóa như vải, nhãn, hồng vv...

Một điều đáng lưu ý trên loại đất này là nên cày sâu lật sét lên từ tầng đế cày vì đa phần các chân ruộng bậc thang qua canh tác sẽ làm cho thành phần cơ giới trở nên nhẹ.

Mặt khác, cần lưu ý tăng cường bón phân hữu cơ và vôi để tăng cường kết cấu và tăng dung tích hấp thu của đất.

Đất nương rẫy:

Theo quan điểm phát triển bền vững thì đất nương rẫy trồng cây lương thực nên xóa bỏ. Tuy nhiên, việc này khó thực hiện vì một bộ phận đông bào các dân tộc miền núi vẫn đang sống nhờ chủ yếu vào trồng cây lương thực trên đất này. Vì vậy giải pháp sử dụng loại hình đất này là định canh phù hợp và toàn diện theo các hướng sau:

- Tại các vùng không thể thay thế cây trồng khác dài ngày thì cần thiết phải áp dụng các biện pháp chống thoái hóa đất. Nên áp dụng biện pháp sinh học, vừa rẻ tiền vừa dễ áp dụng đó là:

- + Áp dụng biện pháp SALT (Sloping Agricultural Land Technology). Các băng cây xanh theo đường đồng mức của biện pháp này cách nhau 4 - 8m tùy theo độ dốc. Các kết quả nghiên cứu của bộ môn Khoa học đất, Trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên từ 1994 - 2000 đã cho kết luận rằng trên đất dốc 10 - 15⁰ khoảng cách băng là 6m, 16 - 20⁰ là 5m và trên 20⁰ là 4m là cho hiệu quả sử dụng đất cao nhất. Các cây làm băng phổ biến hiện nay là cốt khí, cỏ vetiver và 1 số cây thức ăn gia súc như *paspalum* vv...

- + Nên kết hợp trồng xen một số cây họ đậu với cây màu trên nương rẫy như đậu tương, lạc với sắn.

- + Các loại cây trồng theo hàng như lúa nương, ngô, khoai sọ nên theo đường đồng mức để hạn chế xói mòn.

- Một số nơi không quá căng thẳng về lương thực nên dần thay thế các cây lúa nương, ngô, sắn... bằng các cây dài ngày như cây ăn quả đặc sản hàng hóa, cây công nghiệp như chè vv...

- Ở một số nơi đất nương rẫy quá dốc nên mạnh dạn chuyển sang trồng rừng sản xuất.

- Có thể áp dụng biện pháp công trình trên đất nương rẫy, mà chủ yếu là làm ruộng bậc thang. Có hai loại bậc thang:

- + Đối với đất nương rẫy dưới 7 - 8⁰ nên làm ruộng bậc thang hoàn chỉnh.

- + Đối với đất có độ dốc lớn hơn có thể áp dụng cái dải bậc thang hẹp. Các kết quả nghiên cứu và triển khai của chương trình Nghiên cứu hệ thống nông nghiệp miền núi (SAM) hoặc của chương trình lâm nghiệp Sông Đà đều cho kết luận làm dải bậc thang hẹp, đã hạn chế xói mòn đất và tăng năng suất cây trồng. Ngoài ra cũng có thể sử dụng biện pháp làm bậc thang dần.

Đất chuyên màu cây công nghiệp khác:

Tùy theo điều kiện của từng nông hộ, điều kiện kinh tế của khu vực mà có cơ cấu cây trồng hợp lý trên loại hình đất này. Nguyên tắc cơ bản là trong hệ thống luân canh nên có cây thuộc họ đậu và nên chuyển đổi cơ cấu cây trồng cho hợp lý.

Để sử dụng có hiệu quả và tăng cường độ phì đất này nên hết sức chú ý bón tăng lượng phân hữu cơ cho đất. Nếu đất màu có độ dốc nên áp dụng làm ruộng bậc thang hoặc áp dụng biện pháp SALT.

Đất vườn tạp:

Mặc dù đất vườn tạp có diện tích không lớn, chỉ chiếm 9,73% tổng diện tích đất nông nghiệp, nhưng rất có ý nghĩa trong tự cung tự cấp đối với các nông hộ ở miền núi.

Để sử dụng đất vườn tạp có hiệu quả trong tình hình hiện nay, trước hết phải thực hiện các biện pháp để cải tạo. Cụ thể cho biện pháp này là chặt tía, lựa chọn để lại những cây có giá trị theo mật độ hợp lý và tạo ra cảnh quan đẹp. Việc xác định cơ cấu, chủng loại cây trồng hoàn toàn được phụ thuộc vào điều kiện nông hộ, điều kiện khí hậu và tôn trọng các cây trồng đã có từ trước trên vườn.

Đối với các khu vườn có độ dốc cần phải có các biện pháp chống xói mòn như sử dụng các cây dứa, chè vv... làm băng.

Đất trồng cây lâu năm:

Trồng cây lâu năm là định hướng chính cho sử dụng đại bộ phận đất đồi dốc của miền núi theo quan điểm phát triển bền vững

- Đất cho trồng cây công nghiệp: Yêu cầu tối thiểu cho đất trồng cây công nghiệp là phải có tầng đất dày ≥ 1 m, thành phần cơ giới từ trung bình đến nặng và có mực nước ngầm sâu trên 1m. Việc bón phân cho cây công nghiệp hiện nay là vấn đề cần chú ý, vì lâu nay, mặc dù quy trình trồng cho mỗi loại cây công nghiệp đã có, nhưng người dân vẫn chỉ tập trung việc bón đạm qua lá còn phân hữu cơ và P, K thì không được đầu tư. Chính do việc cung cấp N qua lá quá nhiều đã làm cho bộ rễ chè kém phát triển, nhất là theo chiều sâu, cây dễ bị hạn trong mùa khô và làm giảm chu trình kinh doanh.

- Đất trồng cây ăn quả: Mỗi loại cây ăn quả yêu cầu về đất đai khác nhau. Có thể phân ra các nhóm sau:

+ Nhóm vải, nhãn: Yêu cầu đất đai cho nhóm này khá khắt khe, cụ thể cần có độ dày tầng đất trên 1,2 m, mực nước ngầm trên 1,2m, thành phần cơ giới trung bình đến nặng. Tuy nhiên, ở một số vùng nông dân vẫn trồng vải, nhãn ngay trên đất có tầng kết von, đá ong ở độ sâu 0,4 - 0,5m. Biện pháp khắc phục về độ dày ở đây là đào hố vượt qua tầng kết von, đá ong. Ở một số nơi đất có thành phần cơ giới nhẹ vẫn có thể trồng vải, nhãn, tuy nhiên mức đầu tư phân bón sẽ cao hơn và yêu cầu chăm sóc sẽ cao hơn.

+ Nhóm cây có múi: Yêu cầu đất đai không quá khắt khe, nhất là độ dày tầng đất và thành phần cơ giới đối với chanh, quýt. Nhưng đối với cam, quýt, bưởi... thì đất phải đảm bảo có tầng dày và thành phần cơ giới tốt. Khi đất quá nhẹ và quá mỏng thì yêu cầu che tủ gốc và bón phân hữu cơ thường xuyên hơn.

Trong biện pháp trồng trọt, các vườn cây ăn quả nhất thiết phải áp dụng các biện pháp chống xói mòn, nhất là khi cây chưa khép tán.

Tóm lại: Tùy theo từng loại đất mà sẽ bố trí loại cây trồng cho phù hợp và ở bất kỳ loại đất nào khi canh tác cây nông nghiệp rất cần lưu ý các điểm sau:

- + Để lại tối đa sản phẩm phụ trên đồng ruộng.
- + Cần có biện pháp chống xói mòn đất trên đất dốc.
- + Bón phân hữu cơ: Phân chuồng hoặc phân xanh tại chỗ.
- + Che phủ đất bằng các biện pháp xen canh, luân canh hợp lý.

4.4.2. Sử dụng đất sản xuất lâm nghiệp

4.4.2.1. Khái quát về đất lâm nghiệp

Tổng diện tích đất lâm nghiệp hiện có của vùng đồi núi là 10,3 triệu ha. Hiện nay vùng đồi núi Việt Nam có độ che phủ rừng trên 50% (cả nước là 40%).

Tuy nhiên, để có được diện tích che phủ rừng như hiện nay chúng ta đã có rất nhiều cố gắng trong việc nghiên cứu ban hành những chính sách mới phù hợp. Trước năm 1945, độ che phủ rừng đạt trên 43%; đến năm 1994 chúng ta chỉ còn 26,09%. Nguyên nhân chính của việc suy thoái tài nguyên rừng là khi ta quá tuyệt đối sử dụng hình thức quản lý Nhà nước đối với rừng trong khi năng lực quản lý Nhà nước ở cấp địa phương lại chưa đủ sức để tổ chức quản lý rừng. Từ năm 1994, khi Nhà nước tiến hành giao rừng và đất rừng cho người sử dụng thì hình thức quản lý tư nhân được tái lập. Chính sách này đã có tác dụng mạnh mẽ trong việc chặn đứng suy thoái về số lượng rừng và từng bước khôi phục chất lượng rừng ở Việt Nam nói chung và khu vực miền núi nói riêng.

Còn một nhóm đất khác, đó là đất chưa sử dụng, mà theo số liệu thống kê năm 2010, còn 3,3 triệu ha. Trong đó đáng quan tâm là có gần 3 triệu ha là đất đồi núi chưa sử dụng. Thực tế cho thấy đây là đất đồi không có rừng cây (thuộc nhóm đất trống đồi núi trọc). Có lẽ đây là tiềm năng cho phát triển lâm nghiệp của miền núi hiện nay.

4.4.2.2. Giải pháp sử dụng đất lâm nghiệp

Giải pháp chính cho phát triển lâm nghiệp hiện nay không quá phụ thuộc vào tính chất đất đai mà là ở khía cạnh quản lý. Bởi vì rừng là nguồn hữu cơ cung cấp cho đất để duy trì và nâng cao độ phì. Điều này có thể thấy rõ trong thực tế ở phương thức du canh luân phiên của một số ít đồng bào dân tộc miền núi hiện nay.

Để sử dụng tốt đất lâm nghiệp hiện có và một số loại đất khác sẽ chuyển thành đất lâm nghiệp cần phải lưu ý các vấn đề sau:

- Cần xác định lâm phận cụ thể cho cả khu vực và từng địa phương trên cơ sở cân đối giữa đất lâm nghiệp với các đất khác để đảm bảo cho phát triển kinh tế cũng như vấn đề môi trường, sinh thái vùng và toàn quốc.
- Cần linh hoạt trong phương thức quản lý mà cụ thể trong tình hình hiện nay rất cần chú trọng phương thức quản lý tư nhân và cộng đồng về rừng.

- Đối với đại đa số đất rừng đã quá nghèo kiệt cần áp dụng các biện pháp kỹ thuật mới kết hợp kiến thức bản địa trong khoanh nuôi, tu bổ và trồng mới rừng vv...

4.4.3. Hệ thống nông lâm kết hợp trong sử dụng đất miền núi bền vững

Nông lâm kết hợp là thuật ngữ dùng để chỉ các hệ thống sử dụng đất, ở đó các cây, con nông nghiệp (cây trồng, cây cỏ, vật nuôi...) được bố trí kết hợp với các cây lâm nghiệp theo không gian hoặc luân canh và có sự tương tác giữa cây, con nông nghiệp và cây lâm nghiệp về cả mặt sinh thái và kinh tế. Nông lâm kết hợp là hệ thống có ý nghĩa cho sử dụng và bảo vệ đất có hiệu quả tốt, nhất là trên vùng đất dốc.

4.4.3.1. Hệ thống canh tác trên đất dốc SALT

Hệ thống SALT (Slopping Agricultural Land Technology) là một kiểu chuyên biệt của hệ thống nông lâm kết hợp được thiết kế chỉ để áp dụng trên đất dốc. Nguyên lý cơ bản của SALT là các hàng rào kếp bố trí theo đường đồng mức được trồng bởi các cây xanh, mà chủ yếu là cây họ đậu và có thể trồng điểm một số cây lâm nghiệp. Khoảng giữa các hàng rào xanh là đất trồng cây nông nghiệp, lâm nghiệp.

Mục đích và ưu điểm của hệ thống SALT là:

- Lấy ngắn nuôi dài: Trong khi chờ các cây lâm nghiệp, cây công nghiệp, cây ăn quả lớn, khép tán và cho sản phẩm thì các cây ngắn ngày sẽ cho một lượng sản phẩm nhất định.

- Tăng hiệu quả sử dụng đất: Sự kết hợp và đa dạng cây trồng trên một đơn vị diện tích sẽ làm tăng hiệu quả sử dụng đất trong hệ thống này.

- Tăng độ che phủ, chống xói mòn, rửa trôi: Hàng rào xanh theo đường đồng mức sẽ làm hạn chế tối đa lượng đất bị xói mòn trên đất dốc.

- Nâng cao độ phì cho đất: Do chống được xói mòn và do một lượng chất xanh khá lớn từ hàng rào xanh cung cấp cho đất đã duy trì và từng bước nâng cao độ phì nhiêu của đất.

- Giảm thiểu rủi ro: Do đa dạng hóa sinh học, bố trí nhiều loại cây khác nhau nên sẽ giảm thiểu số được rủi ro.

Tiêu chuẩn chấp nhận hệ thống SALT:

Tiêu chuẩn chung để người nông dân chấp nhận các hệ thống SALT là:

- Hệ thống phải hoàn toàn kiểm soát được xói mòn đất.
- Hệ thống phải giữ được cấu trúc đất và độ phì đất nói chung.
- Hệ thống phải dễ dàng áp dụng cho cán bộ nông dân ở vùng đồi núi với các nguồn lực địa phương mà họ không phải vay nợ.
- Hệ thống phải thuận tiện cho canh tác đối với cộng đồng của vùng.
- Hệ thống phải hướng vào hộ nông dân sản xuất nhỏ, trong đó sản xuất lương thực là ưu tiên trước hết, sau đó là cây ăn quả, cây lâm nghiệp và các cây khác.

- Hệ thống phải phát huy hiệu quả nhanh và được thiết kế với nhu cầu lao động tối thiểu.

- Hệ thống phải có khả năng khả thi về mặt kinh tế.

- Hệ thống phải có ý nghĩa về bảo vệ môi trường và bền vững về mặt sinh thái.

Trên cơ sở tiêu chuẩn chấp nhận trên, các hệ thống SALT đã được thiết lập tùy theo đất đai và điều kiện nông hộ.

Các hệ thống SALT phổ biến:

- SALT-1: Là hệ thống chủ yếu sản xuất cây lương thực, thực phẩm. Là một hệ thống đơn giản, dễ áp dụng, đầu tư thấp nhưng có hiệu quả khá. Trong SALT-1 cây nông nghiệp chiếm 75% diện tích và 25% là cây lâm nghiệp. Cây lâm nghiệp được trồng chủ yếu ở phía trên cao và có trồng điểm ở các băng chống xói mòn. Các cây lương thực được trồng ở phía dưới thấp và trồng theo đường đồng mức. Nhìn chung SALT-1 chỉ nên thực hiện ở nơi có độ dốc không quá lớn, nên $\leq 15^0$

- SALT-2: Là hệ thống phát triển từ SALT-1. Về cơ bản giống như SALT-1, nhưng thêm hợp phần chăn nuôi vào trong hệ thống. Tỷ lệ các hợp phần như sau:

+ Cây lương thực, thực phẩm: 40% diện tích.

+ Cây thức ăn gia súc: 40% diện tích.

+ Cây lâm nghiệp: 20% diện tích.

Hệ thống SALT-2 phù hợp cho những nông hộ có điều kiện kết hợp trồng trọt và chăn nuôi. Thường thu nhập từ SALT-2 cao hơn SALT-1 do sản phẩm hàng hóa từ chăn nuôi. Mặt khác, chăn nuôi sẽ cung cấp phân bón cho cây trồng, duy trì và làm tăng độ phì của đất.

- SALT-3: Là hệ thống nông lâm kết hợp bền vững. Hệ thống SALT-3 bao gồm 3 hợp phần, có nghĩa là cả SALT-1, SALT-2. Tỷ lệ diện tích các hợp phần là:

+ Cây lương thực, thực phẩm và thức ăn gia súc: 40% diện tích.

+ Cây lâm nghiệp: 60% diện tích.

Đây là hệ thống được áp dụng cho những nơi đất quá dốc, xấu và diện tích khá lớn.

- SALT - 4: Là hệ thống đưa cây ăn quả vào thay thế hợp phần cây lâm nghiệp. Nhìn chung nó chỉ được áp dụng ở những vùng có độ cao và độ dốc không quá lớn. Hệ thống SALT - 4 về lâu dài sẽ cho hiệu quả kinh tế cao nhất trong hệ thống SALT hiện nay.

4.4.3.2. Một số hệ thống nông lâm kết hợp phổ biến khác

Hiện nay ngoài SALT còn có một số hệ thống nông lâm kết hợp không sử dụng băng phân xanh chống xói mòn, đó là:

- Phương thức cây ăn quả là chính kết hợp trồng xen cây lương thực thực phẩm:

Khi cây ăn quả/cây lâm nghiệp chưa khép tán, người ta trồng các cây lương thực, thực phẩm xen vào giữa các hàng cây ăn quả. Biện pháp này có tác dụng vừa chống xói mòn vừa thực hiện được phương châm lấy ngắn nuôi dài.

- Phương thức trồng chè - cây lâm nghiệp:

Cây chủ lực là chè, các cây lâm nghiệp được trồng xen giữa các băng theo khoảng cách thích hợp. Lúc đầu có thể trồng cây lâm nghiệp với mật độ dày hơn, khi cây lớn lên, mở rộng tán thì cần thiết phải chặt tỉa để giữ tỷ lệ che bóng thích hợp cho chè. Hiện nay một số nơi trồng vải, nhãn xen vào nương chè. Nhìn chung đây là phương thức tốt và dễ áp dụng.

- Phương thức cây lâm nghiệp - dứa:

Dứa được trồng theo băng giữa các hàng cây lâm nghiệp như mỡ, hồi... Hệ thống này tận dụng được tối đa diện tích đất và rất phù hợp ở những nơi rừng trồng.

- Hệ thống lâm - súc: Bao gồm một số phương thức như:

+ Rừng - Ong mật

+ Rừng - Trâu (bò, dê...)

Ngoài ra cũng còn rất nhiều phương thức nông lâm kết hợp khác khá phổ biến ở khu vực mà chúng ta chưa có điều kiện để tổng kết đánh giá. Các phương thức này là hội tụ khá đầy đủ kiến thức bản địa và tiến bộ kỹ thuật trong sử dụng đất bền vững.

Chương 5

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ĐẤT ĐỒI NÚI

5.1. ĐÁNH GIÁ SỬ DỤNG ĐẤT BỀN VỮNG

Đánh giá sử dụng đất bền vững là một nội dung quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả sử dụng đất và góp phần bảo tồn tài nguyên đất. Việc đánh giá sử dụng đất bền vững đã được áp dụng ở nhiều quốc gia, đặc biệt đối với các quốc gia vùng nhiệt đới có địa hình phức tạp, sự thoái hóa đất cao. Việc đánh giá đất liên quan tới cả đánh giá nước và yếu tố khí hậu vì các yếu tố này đã có ảnh hưởng rất lớn tới đất. Khung đánh giá đất và nước bền vững cho các nước vùng nhiệt đới ẩm đã sớm được xây dựng từ những thập kỷ 90 của thế kỷ XX và nay vẫn đang được áp dụng.

Bảng 5.1. Khung đánh giá và những tiêu thức đánh giá đất và nước bền vững cho vùng nhiệt đới ẩm

Quá trình/ tính chất	Tiêu thức
Đất - A xít hoá - Độ màu mỡ của đất - Kết cấu đất - Ẩm độ đất - Xói mòn đất	pH, axit tổng số, độ no bazơ, Al và Mn trao đổi. N,P,K,Ca,Zn,S tổng số và dễ tiêu, hàm lượng mùn, số lượng và chủng loại giun và mối. Hạt kết, đường kính hạt kết, dung trọng, độ xốp, hệ số xói mòn, độ dày tầng canh tác. Độ chứa ẩm đồng ruộng, độ thấm thấu, độ dẫn nước bão hòa và chưa bão hòa. Độ xói mòn thực tế và tiềm tàng dưới các hệ thống quản lý khác nhau, khả năng chống chịu xói mòn của đất, năng suất cây trồng.
Nước - Cân bằng về nước - Chất lượng nước	Dòng chảy bề mặt, dòng chảy bên dưới, khả năng giữ nước của đất. Sự hòa tan và lắng đọng các chất, chủng loại và nồng độ hóa chất nông nghiệp và các chất dinh dưỡng đất hòa tan.
Khí hậu - Lượng mưa - Năng lượng	Cường độ và lượng mưa, hệ số gây xói mòn và phân bố mưa. Bức xạ mặt trời, nhiệt độ đất và không khí, quỹ năng lượng.

Nguồn: Lal, 1994.

5.2. KHUNG ĐÁNH GIÁ SỬ DỤNG ĐẤT BỀN VỮNG CHO VÙNG ĐỒI NÚI VIỆT NAM

5.2.1. Phương pháp luận về nghiên cứu và quản lý đất bền vững

Phương pháp luận của nghiên cứu và quản lý đất bền vững bao gồm sự phối hợp giữa các vấn đề kỹ thuật, chính sách và các hoạt động có tính chất tổng hòa giữa các

nguyên lý kinh tế xã hội và các vấn đề về môi trường nhằm duy trì hoặc thúc đẩy sản xuất, giảm thiểu các nguy cơ và rủi ro, bảo vệ các tiềm năng sẵn có về tài nguyên thiên nhiên, ngăn cản các quá trình thoái hóa và mất đất và nước ngầm, phải có tính bền vững về kinh tế và được xã hội chấp nhận (Smyth và Dumanski, 1993). Theo quan điểm trên, khung đánh giá quản lý đất bền vững FESLM (Framework for Evaluating Sustainable Land Management) bao gồm 5 mục tiêu chính:

1) Duy trì và nâng cao sản xuất/dịch vụ có hiệu quả (Productivity): Kết quả của quản lý đất bền vững phải mang lại sự bền vững về hiệu quả sản xuất không chỉ đối với nông nghiệp và cả các hoạt động không phải nông nghiệp, phải đáp ứng cả việc bảo vệ và nâng cao sức sản xuất của đất.

2) Giảm thiểu các nguy cơ và rủi ro (security): Quản lý đất bền vững không làm mất sự ổn định giữa các mối quan hệ của đất với yếu tố ngoại cảnh trong việc duy trì sức sản xuất. Đảm bảo sự cân bằng giữa khai thác và duy trì bảo vệ đất, giảm thiểu các nguy cơ và rủi ro cho sản xuất.

3) Bảo vệ các tiềm năng sẵn có về tài nguyên thiên nhiên, ngăn cản các quá trình thoái hóa và mất đất và nước ngầm (protection): Tài nguyên đất và nước phải được bảo vệ không chỉ cho lợi ích trước mắt và phải cả lâu dài. Từng vùng phải có những ưu tiên nhất định trong việc duy trì bảo tồn tài nguyên đất, bao gồm cả bảo tồn tính đa dạng sinh học, các loài thực vật và động vật trên đó.

4) Đảm bảo hiệu quả kinh tế lâu dài (Viability): Sử dụng đất sẽ không có hiệu quả lâu dài và bền vững nếu sự sử dụng theo các mục đích khác nhau mà không chú ý tới hiệu quả kinh tế.

5) Được xã hội chấp nhận (Acceptability): Quản lý sử dụng đất phải được xã hội chấp nhận, phù hợp với lợi ích quốc gia, cộng đồng và người trực tiếp sử dụng.

Dumanski và các cộng sự (1991) đề xuất nguyên tắc hoạt động cho khung đánh giá quản lý đất bền vững gồm 9 vấn đề sau:

- Tập trung vào các vấn đề nguyên nhân và triệu chứng, lựa chọn các giải pháp mở nhằm duy trì tính linh hoạt và đáp ứng ngay cả khi các sự kiện mới xảy ra trong tương lai.

- Phát hiện tất cả các vấn đề có liên quan và bao gồm chúng trong quá trình đánh giá ngay từ đầu.

- Các thông tin, các tri thức khoa học và các thủ tục cần thiết phải được cập nhật và sử dụng khi đánh giá.

- Nội dung về quản lý đất đai phải được cập nhật phù hợp với các biện pháp kỹ thuật và quá trình sản xuất hiện tại.

- Đảm bảo khung đánh giá phải đề cập tới tính không gian và sự biến động của các sự kiện.

- Kiểm chứng các kết quả đánh giá trên thực địa trước khi đề xuất các hoạt động tiếp theo.

- Xây dựng nguyên tắc, cơ chế và tiêu thức đánh giá dựa trên cơ sở phù hợp và đáp ứng mục đích, mục tiêu của quản lý đất bền vững.

5.2.2. Tiêu thức cơ bản để đánh giá đất bền vững

Tiêu thức để đánh giá đất bền vững có thể được chia thành 4 nhóm: Bản chất tự nhiên của đất (physical), nông học (agronomic), kinh tế (economic) và xã hội (social) (Neave và cộng sự, 1995). Nhóm tiêu chí về bản chất tự nhiên được sử dụng để xác định tính đệm và tiềm năng của đất đối với sản xuất. Các tiêu thức đánh giá thuộc nhóm này bao gồm: Các yếu tố dinh dưỡng đất, mùn, độ chua, dung tích hấp thu, kết cấu đất... Nhóm tiêu thức về nông học bao gồm sức sinh trưởng, biến động về năng suất, quản lý dinh dưỡng cây trồng. Nhóm tiêu thức về kinh tế bao gồm tổng thu nhập, tổng chi phí, lãi ròng, hiệu quả đồng vốn... Nhóm tiêu thức xã hội bao gồm các biện pháp quản lý sử dụng đất bền vững, sự ủng hộ của chính phủ, vấn đề quản lý môi trường...

Mỗi quốc gia hay mỗi vùng sinh thái khác nhau yêu cầu các tiêu thức đánh giá đất bền vững khác nhau. Trong bản hướng dẫn về tiêu chuẩn quốc tế cho đánh giá chất lượng đất đai và sản xuất bền vững (Hortensius và Welling, 1997) có 2 loại tiêu chuẩn sử dụng riêng biệt cho 2 cấp quốc tế và quốc gia. Tại cấp quốc tế chủ yếu là các quy định mang tính phương pháp, còn ở mức quốc gia hoặc vùng lãnh thổ các tiêu chuẩn đánh giá mang tính cụ thể hóa và phản ánh các ngưỡng (nếu vượt qua ngưỡng đó tính bền vững của đất có thể không còn duy trì được nữa). Đối với đất đồi núi Việt Nam, xác định các tiêu thức và chỉ số đánh giá phải dựa trên cơ sở điều kiện thực tiễn về kinh tế xã hội, đất đai, phương pháp canh tác của nông dân.

Bảng 5.2. Một số tiêu chí và chỉ số đánh giá hệ thống sử dụng bền vững đất đồi núi Việt Nam

Tiêu chí	Nội dung tiêu chí
1. Hiệu quả kinh tế 1.1. Năng suất cao 1.2. Chất lượng cao 1.3. Giá trị sản phẩm trên đơn vị diện tích cao 1.4. Giảm rủi ro: - Về sản xuất - Về thị trường	1.1.1. Trên mức bình quân vùng 1.1.2. Năng suất tăng dần 1.2.1. đạt tiêu chuẩn sản phẩm tiêu thụ tại địa phương và xuất khẩu 1.3.1. Trên mức trung bình của các hệ thống sử dụng đất của địa phương 1.3.2. Giá trị: Chi phí (B:C) > 1.5 1.4.1. Ít mất trắng do hạn và sâu bệnh 1.4.2. Có thị trường địa phương hoặc bán ra nước ngoài ổn định trên 7 năm

<p>2. Chấp nhận xã hội</p> <p>2.1. Đáp ứng nhu cầu của nông hộ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Về lương thực và thực phẩm - Về tiền mặt - Nhu cầu khác: Gỗ, củi <p>2.2. Phù hợp với năng lực nông hộ</p> <ul style="list-style-type: none"> - Về đất đai - Về nhân lực - Về vốn - Về kỹ năng <p>2.3. Tăng cường khả năng người dân</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tham gia - Hưởng quyền quyết định công bằng xã hội <p>2.4. Cải thiện cân bằng giới trong cộng đồng</p> <p>2.5. Phù hợp với pháp luật hiện hành</p> <p>2.6. Được cộng đồng chấp nhận.</p> <p>3. Bền vững sinh thái</p> <p>3.1. Giảm thiểu xói mòn thoái hóa đất tới mức chấp nhận được</p> <p>3.2. Tăng độ che phủ</p> <p>3.3. Bảo vệ nguồn nước</p> <p>3.4. Nâng cao đa dạng sinh học của hệ sinh thái</p>	<p>2.1.1. Nông hộ đủ lương thực do tự túc hoặc tạo ra nguồn tiền để mua</p> <p>2.1.2. Bảo đảm được thực phẩm cân đối năng lượng, hợp khẩu vị người tiêu dùng</p> <p>2.1.3. Sản phẩm bán được để có tiền mặt sớm, và đem lại thu nhập đều kỳ.</p> <p>2.1.4. Đủ gỗ thông thường và củi đun</p> <p>2.2.1. Phù hợp với đất đã được giao</p> <p>2.2.2. Phù hợp với lao động trong hộ hoặc thuê được tại địa phương</p> <p>2.2.3. Không phải vay lãi cao</p> <p>2.2.4. Phát huy được tri thức bản địa, kỹ năng nông dân. Nông hộ tự làm nếu được tập huấn.</p> <p>2.3.1. Tham gia mọi khâu kế hoạch</p> <p>2.3.2. Nông dân tự quyết việc sử dụng đất, không áp đặt và được hưởng lợi ích</p> <p>2.4.1. Không làm phụ nữ nặng nhọc và phụ thuộc</p> <p>2.4.2. Không làm trẻ em mất cơ hội học hành</p> <p>2.5.1. Phù hợp với Luật Đất đai và luật khác</p> <p>2.6.1. Phù hợp với văn hóa dân tộc</p> <p>2.6.2. Phù hợp với tập quán địa phương (hương ước)</p> <p>3.1.1. Xói mòn dưới mức cho phép</p> <p>3.1.2. Độ phì nhiêu duy trì hoặc tăng</p> <p>3.1.3. Trả lại tàn dư hữu cơ ở mức có thể</p> <p>3.2.1 Che phủ trên 35% quanh năm</p> <p>3.3.1. Duy trì và tăng nguồn sinh thủy</p> <p>3.3.2. Không gây ô nhiễm nguồn nước</p> <p>3.4.1. Số loài cây không giảm hoặc tăng, tỷ lệ cây dài ngày cao nhất có thể được</p> <p>3.4.2. Khai thác tối đa các loài bản địa</p> <p>3.4.3. Bảo toàn và làm phong phú quỹ gen</p>
---	--

Nguồn: Nguyễn Tử Siêm và Thái Phiên, 1999.

Khi đánh giá tính bền vững của đất cần phải dựa trên sự ổn định theo thời gian của các tiêu thức đánh giá. Tính ổn định phụ thuộc vào bản chất đất đai và các yếu tố về môi

trường và canh tác. Một số yếu tố của đất rất ổn định và ít biến động theo thời gian như đặc điểm về địa chất, đá mẹ và địa hình (độ dốc). Các yếu tố nhạy cảm và dễ thay đổi là những yếu tố dễ đánh giá, bao gồm năng suất cây trồng, dinh dưỡng và độ phì của đất. Sử dụng đất được coi là bền vững khi duy trì được sự cân bằng và ổn định của những tiêu thức có tính nhạy cảm cao. Theo Nguyễn Tử Siêm và Thái Phiên (1999), sự xác định tính bền vững theo thời gian như sau:

- + Sử dụng đất được coi là bền vững khi tính ổn định của đất ít nhất trên 7 năm, cụ thể:
 - Bền vững lâu dài: Giới hạn thời gian >25 năm
 - Bền vững trung hạn: 15 - 25 năm
 - Bền vững ngắn hạn: 7 - 15 năm
- + Sử dụng đất không bền vững khi tính ổn định của đất dưới 7 năm:
 - Ít bền vững: 5 - 7 năm
 - Không bền vững: 2 - 5 năm
 - Rất không bền vững: < 2 năm.

5.2.3. Nghiên cứu đánh giá chất lượng đất

5.2.3.1. Chất lượng đất đai và sản xuất bền vững

Chất lượng đất “soil quality” đã được khái quát như bản tóm lược các đặc tính cơ bản của đất cho mục đích sử dụng nhất định (Đặng Văn Minh and Boehm, 2001). Larson và Pierce (1991) cho rằng vấn đề chất lượng có thể xác định được bởi vì con người đã nhận thức được sự đa dạng của đất trên các khía cạnh về chất lượng. Điều quan trọng hơn là chất lượng đó luôn bị thay đổi trong quá trình quản lý sử dụng. Doran and Parkin (1994) cũng thừa nhận rằng để có sự phù hợp trong quản lý và duy trì sức sản xuất lâu dài của đất cần phải có sự hiểu biết rộng rãi về vai trò của chất lượng đất cũng như các thuộc tính của chúng trong hệ sinh thái nông nghiệp.

Nhiều ý kiến cho rằng đất là nhân tố quan trọng nhất trong sản xuất nông nghiệp. Duy trì chất lượng đất đai được coi là chìa khóa cho hệ sinh thái nông lâm nghiệp bền vững. Sản xuất nông nghiệp chỉ bền vững khi duy trì được chất lượng đất đai. Nhưng tại nhiều nước đang phát triển do sự chi phối về giá cả của sản phẩm nông nghiệp và sự bất hợp lý của giá các vật tư sản xuất đã thúc đẩy nhiều nông dân phải chọn giải pháp tình thế lấy ngắn nuôi dài, và lãng quên những nhân tố cần thiết cho sản xuất bền vững. Carter và cộng sự (1997) cho rằng mấu chốt chính của sản xuất nông nghiệp bền vững là duy trì và cải thiện hiệu quả sản xuất của từng trang trại; đồng thời tránh những ảnh hưởng xấu tới nguồn tài nguyên tự nhiên; cần tối đa hóa lợi nhuận xã hội có nguồn gốc từ nông nghiệp; tăng cường tính mềm dẻo trong cơ cấu sản xuất để hạn chế được các rủi ro do yếu tố thời tiết và thị trường.

Các ý tưởng đầu tiên về chất lượng đất đai dựa vào mối quan hệ giữa các tính chất đất đai với sức sản xuất của đất. Lý thuyết này cho rằng nếu tách riêng lẻ từng thuộc

tính của đất sẽ không có ý nghĩa trong việc xác định chất lượng đất. Vào cuối những năm của thập kỷ 80, Hội Khoa học Đất của Mỹ đã cho rằng chất lượng đất được quyết định chủ yếu bởi các thuộc tính cơ bản mang tính kế thừa của đất như: Đá mẹ, quá trình phong hóa, các yếu tố thời tiết khí hậu. Gregoric và cộng sự (1994) khẳng định chất lượng đất là sự phù hợp của đất cho mục đích sử dụng nhất định. Chất lượng đất còn là khả năng của đất đáp ứng các nhu cầu sinh trưởng phát triển của cây trồng mà không làm thoái hóa đất đai hoặc gây tổn hại tới hệ sinh thái môi trường (Acton và Gregoric, 1995).

5.2.3.2. Đánh giá chất lượng đất đai từ góc độ kinh tế

Hai tiêu thức quan trọng được sử dụng để đánh giá việc quản lý và duy trì chất lượng đất đai theo quan điểm kinh tế học đó là chỉ số Ricardian và chỉ số tư bản (Van Kooten, 1993). Chỉ số Ricardian dùng để hiển thị các giá trị của hàm số bao gồm các biến số như vị trí, khí hậu, địa hình và đá mẹ hình thành đất. Chỉ số Ricardian tương đương với thuộc tính bản chất của đất (intrinsic quality). Đây là yếu tố trạng thái tĩnh rất ít thay đổi trong quá trình sử dụng đất. Chỉ số tư bản (capital index) bao gồm 3 thành phần: Chi phí thặng dư (expendable surplus), chi phí bổ sung (revolving fund) và chi phí luân chuyển bảo tồn (conservable flow). Phần chi phí thặng dư được coi như là phần dinh dưỡng có sẵn trong đất. Ví dụ cây trồng thường cho năng suất cao ở những vụ đầu tiên mới khai hoang do hàm lượng dinh dưỡng trong đất mới khai hoang còn rất cao, tức là chi phí thặng dư của đất ở những năm đầu tiên cao hơn các năm sau (Đặng Văn Minh và Boehm, 2001). Chi phí bổ sung bao gồm các giá trị dinh dưỡng chủ yếu từ phân bón được bổ sung cho phần dinh dưỡng mất đi do cây trồng sử dụng. Chi phí luân chuyển bảo tồn thể hiện vai trò của các vật chất trong đất như các chất mùn, hữu cơ, khoáng vật... Các chất này ngoài vai trò là nguồn cung cấp dinh dưỡng, chúng còn có vai trò quan trọng là ổn định các tính chất lý - hóa học khác của đất liên quan tới sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Chẳng hạn khi lượng mùn trong đất bị giảm nhiều mà không được bù đắp sẽ gây nên các thay đổi về lý hóa tính trong đất như làm giảm khả năng giữ ẩm, tăng dung trọng, giảm độ xốp và kết cấu đất. Kết quả dẫn đến sự thay đổi nghiêm trọng về chất lượng đất.

Để duy trì sản xuất bền vững và bảo tồn chất lượng đất đai phải chú ý đồng thời cả ba thành phần của chỉ số tư bản. Thực tế cho thấy, phần lớn nông dân chỉ chú ý tới phần bổ sung mà quên mất vai trò quan trọng của yếu tố bảo tồn như việc duy trì hàm lượng mùn và chất hữu cơ. Các nông dân này cho rằng chỉ cần cung cấp một lượng phân bón là đã đủ bù đắp những mất mát trong đất do quá trình canh tác gây nên. Thực tế không phải như vậy, biện pháp sử dụng phân bón đơn thuần sẽ không thể duy trì tốt chất lượng đất cho sản xuất lâu dài. Một số mô hình sản xuất nông nghiệp tại Canada cho thấy với phương pháp tăng năng suất cây trồng thông qua việc đơn thuần tăng cường đầu tư phân hóa học và thuốc trừ sâu mà không chú ý tới các biện pháp khác đã không mang lại sự bền vững trong sản xuất như mong muốn (Đặng Văn Minh và Boehm, 2001).

5.2.4. Các tiêu thức cơ bản để đánh giá chất lượng đất đai

Larson and Pierce (1991) cho rằng có hai thuộc tính cơ bản của chất lượng đất là thuộc tính về bản chất (intrinsic quality) và thuộc tính về động thái (dynamic quality). Thuộc tính về bản chất còn gọi thuộc tính kế thừa (inherent quality) thể hiện chức năng kế thừa của đất từ các yếu tố thổ nhưỡng và các yếu tố hình thành đất khác như đá mẹ, địa hình, khí hậu, thời gian, sinh vật. Sự khác biệt giữa các loại đất chủ yếu là do thuộc tính bản chất gây nên. Đây là thuộc tính khá bền vững và ít thay đổi trong khoảng thời gian ngắn. Tuy nhiên, thuộc tính bản chất cũng có thể bị thay đổi dưới tác động của con người và môi trường. Ví dụ do canh tác không hợp lý trên đất dốc đã làm tăng xói mòn đất; kết quả làm thay đổi một số lý tính của đất như thành phần cơ giới của tầng mặt đất, hoặc làm thay đổi độ dày tầng canh tác.

Thuộc tính thứ hai là thuộc tính động thái thể hiện sự dễ thay đổi về chất lượng đất theo thời gian sử dụng. Trong nông nghiệp, thuộc tính động thái phản ánh kết quả của việc sử dụng và quản lý đất (Larson and Pierce, 1994). Các đánh giá về thay đổi chất lượng đất đai trong quá trình canh tác thường dựa trên sự đánh giá thuộc tính động thái.

Theo quan điểm của Doran và Parkin (1994) để đánh giá chất lượng đất cần xây dựng các tiêu thức đánh giá đảm bảo các yêu cầu sau đây:

- Thể hiện được các quá trình diễn biến của đất trong hệ thống sinh thái.
- Tổng hợp các tính chất của đất bao gồm tính chất lý, hóa và sinh học.
- Phải thuận tiện cho người sử dụng và dễ áp dụng trong điều kiện sản xuất.
- Phải đo được sự thay đổi của đất do các tác động bên ngoài như canh tác và khí hậu.
- Nếu có thể, các tiêu thức đánh giá này có thể sử dụng trong việc thu thập số liệu cơ bản về đất đai.

5.2.5. Tiêu thức đánh giá chất lượng đất cho vùng đồi núi Việt Nam

Xác định các tiêu thức đánh giá chất lượng đất bền cho vùng đồi núi Việt Nam phải phù hợp với từng vùng sinh thái, điều kiện canh tác và cây trồng cụ thể. Không thể có khung đánh giá hoặc các tiêu thức đánh giá phù hợp cho tất cả các vùng. Có 2 phương pháp đánh giá có thể áp dụng được là đánh giá định lượng (quantitative assessment) và đánh giá định tính (qualitative assessment) (Harris và Bezdicek, 1994).

Phương pháp đánh giá định lượng sử dụng sự phân tích các mẫu đất nghiên cứu trong phòng thí nghiệm theo các tiêu thức định sẵn. Các tiêu thức đánh giá định lượng tốt phải là các tiêu thức thể hiện nhạy cảm với sự thay đổi của đất và phải đo đếm được. Khi nghiên cứu về đánh giá chất lượng đất trong quá trình trồng chè lâu năm (40 năm) tại tỉnh Thái Nguyên, các tiêu thức đánh giá tốt được xác định bao gồm: Hàm lượng mùn, N,P,K tổng số và dễ tiêu, pH, kích thước hạt kết, dung trọng, độ xốp, tính kháng độ cứng, độ ẩm cây héo và số lượng giun đất. Những tiêu thức ít có ý nghĩa cho đánh giá chất lượng đất chè do ít hoặc không thay đổi theo thời gian bao gồm: Thành phần cơ

giới, thành phần khoáng sét, oxit Fe và Al, Cd tổng số và dung tích hấp thu (Đặng Văn Minh, 2002).

Bảng 5.3. Chuẩn đoán đánh giá định tính chất lượng đất đai của nông dân trồng chè ở tỉnh Thái Nguyên

Tiêu thức	Phương pháp
Mùn	Đất có màu đen hoặc nâu sẫm, cảm giác dễ chịu khi tiếp xúc.
Độ màu mỡ	Dựa vào năng suất và sinh trưởng của cây trồng.
Độ chua	Dựa vào sự xuất hiện một số loài cỏ dại
Độ chai cứng	Cảm giác đất cứng hơn khi làm đất
Độ ẩm đất	Cảm giác đất ẩm khi tiếp xúc, quan sát lá cây vào buổi trưa và tối.
Độ dày tầng canh tác	Quan sát sự thay đổi màu đất theo chiều sâu khi cày hoặc cuốc.
Xói mòn đất	Quan sát bề mặt đất sau mỗi trận mưa, so sánh sự khác nhau hàng năm về độ dày tầng mặt tại phía trên và phía dưới sườn dốc.
Kết cấu đất	Quan sát và cảm giác đất tơi xốp khi cày cuốc.
Giun đất	Quan sát số lượng đất do giun đùn trên mặt đất vào buổi sáng hoặc sau cơn mưa.
Cỏ dại	Quan sát quần thể cỏ dại, loại cỏ.

(Nguồn: Đặng Văn Minh, 2002)

Phương pháp định tính sử dụng phương pháp mô tả và quan sát sự thay đổi của đất theo thời gian. Việc sử dụng kiến thức bản địa và kinh nghiệm của nông dân có thể coi là tiếp cận cơ bản của phương pháp đánh giá định tính chất lượng đất đai (Roming et al., 1995). Nông dân có thể đánh giá định tính chất lượng đất dựa vào vào các khả năng cảm nhận thông qua thị giác, khứu giác, cảm giác và vị giác của họ (Garlynd và cộng sự, 1994).

5.3. PHƯƠNG PHÁP LẤY MẪU ĐẤT VÀ PHÂN TÍCH TRONG NGHIÊN CỨU ĐẤT LÂM NGHIỆP

5.3.1. Lấy mẫu đất

Lấy mẫu đất là 1 nội dung quan trọng trong nghiên cứu đất. Việc lấy mẫu đất đúng sẽ quyết định sự chính xác của các kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm. Lấy mẫu đất liên quan tới nhiều vấn đề như: Số lượng mẫu cần, độ sâu lấy mẫu, cách lấy mẫu, khối lượng đất cần lấy, xử lý đất sau lấy khi lấy mẫu.

Theo Gilbert (1987), việc đầu tiên khi lấy mẫu đất cần quan tâm là xác định được “tổng thể - population” cần nghiên cứu. Trong “tổng thể” nghiên cứu này lại cần thiết xác định được các đối tượng chủ thể (objects) để thông qua đó xác định được giá trị của nội dung (tiêu chí) nghiên cứu cần tìm. Ví dụ, cần phải xác định lượng dinh dưỡng N để tiêu có trong 1 ha đất cho trước để làm cơ sở xác định lượng phân bón cho vụ tới, ở đây 1 ha đất là tổng thể và mức N để tiêu là giá trị tiêu chí cần tìm trong 1 ha đất đó.

Việc lấy mẫu sẽ không cần thiết nếu chúng ta phân tích toàn bộ các cá thể trong tổng thể đó. Ví dụ, trong nghiên cứu cây trồng, để xác định chiều cao cây trong 1 mảnh ruộng, ta có thể đo tất cả các cây trong mảnh ruộng đó. Trường hợp này, chúng ta không cần lấy mẫu vì tất cả các cây đã được đo chiều cao.

Tuy nhiên không thể đo tất cả các cá thể được vì rất tốn kém. Trong nghiên cứu đất cũng như vậy, không thể phân tích tất cả đất trong vùng cần nghiên cứu. Ví dụ: Cần phải phân tích hàm lượng NO_3^- tại 1 mảnh đất có diện tích 640.000 m², nếu mỗi mẫu đất được lấy có kích cỡ 10 × 10 × 10cm thì diện tích đất bề mặt nơi lấy mẫu là 100 cm². Để phân tích toàn bộ mảnh đất đó số mẫu cần lấy sẽ là 64.000.000 mẫu. Điều này là không thể vì chi phí phân tích sẽ rất cao. Vì vậy chúng ta chỉ rút 1 số lượng mẫu nhất định đại diện cho toàn bộ tổng thể đó để phân tích gọi là chọn mẫu. Tuy nhiên việc chọn mẫu như thế nào và lấy bao nhiêu mẫu cho 1 đơn vị diện tích đất để đảm bảo độ chính xác theo yêu cầu thí nghiệm đồng ruộng là vấn đề cần phải bàn luận.

Phương pháp chọn mẫu và quyết định số lượng mẫu

Số lượng mẫu nhiều hay ít phụ thuộc vào sự đồng đều của đất, tức là hệ số biến động (CV%) của đất càng lớn thì số mẫu phải phân tích càng nhiều. Rất nhiều tác giả khác nhau đề xuất các công thức tính số lượng mẫu cho 1 đơn vị diện tích đất. Tuy nhiên, các công thức đưa ra chỉ là tham khảo vì việc áp dụng không dễ. Sau đây là 1 số phương pháp lấy mẫu đất thường được áp dụng trong quá trình điều tra đất lâm nghiệp:

- Chọn mẫu ngẫu nhiên đơn giản (Simple random sampling): Các mẫu đất được chọn 1 cách ngẫu nhiên trên mảnh đất cần nghiên cứu. Theo Webster và Oliver (1990), số lượng mẫu lấy ngẫu nhiên phụ thuộc vào độ đồng đều của đất. Khi nghiên cứu điều tra đất trên diện tích nhỏ hơn 0,5 ha có thể lấy 3 - 10 mẫu, với diện tích lớn hơn nhưng địa hình đồng đều và hệ số biến động của đất nhỏ có thể lấy tới 25 mẫu.

- Lấy mẫu ngẫu nhiên theo phân vùng (stratified random sampling): Trong 1 vùng lớn, chia thành các vùng nhỏ hơn dựa vào điều kiện địa hình và sự đồng đều của đất. Không chia theo diện tích mà chia theo tiêu chí đất trong vùng có sự đồng đều cao. Sau đó lấy mẫu ngẫu nhiên theo các vùng nhỏ đã xác định.

- Lấy mẫu hệ thống hoặc theo các ô vuông định sẵn (Systematic or grid sampling): Đây là phương pháp lấy mẫu đất theo 1 quy định cứng như lấy theo hàng với khoảng cách nhất định giữa các điểm lấy mẫu (lấy mẫu cố định). Cũng có thể lấy mẫu theo các ô vuông được chia trước trên bản đồ. Các ô vuông này được chia đều nhau (kích thước ô vuông tùy theo yêu cầu của nghiên cứu, có thể rộng 5x5m, 10x10 m, 100x100 m).

- Lấy mẫu theo thống kê địa lý (Geo - statistic): Đây là phương pháp xác định các đặc điểm của đất theo sự phân bố không gian. Phương pháp này bao gồm 2 bước. Bước 1 là xác định các vị trí không gian đặc thù thể hiện sự phân bố khác nhau của đất (ví dụ: Những vùng đất có độ dốc lớn, vùng thung lũng...). Bước 2 xác định số lượng và vị trí lấy mẫu tại mỗi vùng không gian đã được xác định. Việc lấy mẫu này có thể nhờ sự trợ giúp của các công cụ như bản đồ, ảnh vệ tinh, máy tính.

Lượng đất và độ sâu lấy mẫu

Thông thường mỗi mẫu đất lấy 300 - 500 g đất tươi để xử lý và phân tích. Độ sâu lấy mẫu đất phụ thuộc vào mục đích của nghiên cứu. Để nghiên cứu dinh dưỡng đất cho cây trồng, độ sâu lấy mẫu chủ yếu ở tầng mặt (0 - 30 cm). Nghiên cứu các đặc điểm phát sinh hoặc điều tra phân loại đất, độ sâu lấy mẫu cần sâu hơn theo các tầng đất. Có thể lấy mẫu theo từng độ sâu: 0 - 20cm, 20 - 40cm, 40 - 60cm,...

Chuẩn bị mẫu

Mẫu đất sau khi lấy về phơi khô trong điều kiện nhiệt độ 36°C/97°F để phân tích các chỉ tiêu lý hóa học đất (đối với mẫu phân tích vi sinh vật cần bảo quản trong điều kiện đặc biệt riêng để VSV không bị chết). Phơi khô đất ở nơi sạch sẽ, khô ráo, thoáng đãng xa nơi để hóa chất, hoặc nơi có mùi (không phơi dưới nắng), nhặt sạch rễ cây, lá, xác côn trùng, đá lẫn... Sau đó nghiền nhỏ qua rây 1,8mm. Đối với phân tích kim loại không được sử dụng các dụng cụ nghiền bằng kim loại. Các mẫu phân tích ammonium được bảo quản lạnh và không được phơi khô trước khi phân tích.

5.3.2. Phương pháp nghiên cứu phẫu diện đất ngoài thực địa

5.3.2.1. Phẫu diện đất

Phẫu diện đất là một mặt cắt không gian 2 chiều theo chiều thẳng đứng từ mặt đất thể hiện tất cả các tầng đất và một phần của vật chất còn tương đối ít bị phong hóa nằm ở dưới. Phẫu diện đất là một mặt cắt theo chiều thẳng đứng từ mặt đất đi qua tất cả các tầng đất cho đến lớp đá mẹ đang phong hóa nếu là đất hình thành tại chỗ.

Trong quá trình điều tra đất, mỗi khoảnh đất tối thiểu phải có một phẫu diện đất chính, phụ hoặc thăm dò:

- Phẫu diện chính: Là loại phẫu diện được đào đến độ sâu tối thiểu 125cm nếu chưa gặp tầng cứng rắn, hoặc đến đá mẹ hay tầng cứng rắn nếu chúng xuất hiện ở độ sâu <125cm. Chiều rộng của phẫu diện chính thường là 70 - 80cm, chiều dài 1,2 - 2,0m, độ dài tối thiểu của những phẫu diện cần chụp ảnh hình thái phải đạt 2,5 m. Mặt thành phẫu diện để mô tả phải đối diện với hướng mặt trời. Mặt đối diện với mặt mô tả cần để bậc tam cấp nhằm thuận lợi cho việc lên xuống mô tả, lấy mẫu. Mỗi phẫu diện chính sau khi đào, bắt buộc phải mô tả chi tiết vào mẫu bản tả chính, ghi vị trí phẫu diện lên bản đồ; đo pH, cacbonat và các chỉ tiêu mặn, phèn, độ dẫn điện, điện thế oxy hóa - khử... khi cần thiết. Lấy tiêu bản đất và lấy mẫu phân tích đối với những phẫu diện chính cần phân tích.

- Phẫu diện phụ: Khi gặp loại đất tương tự đất ở phẫu diện chính gần đó thì đào phẫu diện phụ nhưng khác với phẫu diện chính, phẫu diện phụ chỉ đào sâu 100 cm và không cần mô tả chi tiết như phẫu diện chính. Định vị vị trí phẫu diện và đánh số phẫu diện lên bản đồ, đồng thời ghi số phẫu diện, vị trí, địa điểm phẫu diện cùng một số thông tin cơ bản, mô tả khái quát hình thái phẫu diện và bản tả phẫu diện phụ hoặc số dã ngoại.

- **Phẫu diện thăm dò:** Là loại phẫu diện dùng để kiểm tra ranh giới của khoáng đất, chủ yếu là các thông tin về độ dày tầng đất mịn, tỷ lệ và độ sâu xuất hiện kết von, đá lẫn, mức độ và độ sâu của tầng glây, lớp cát xen hay chất lẫn... Phẫu diện thăm dò cần đào sâu từ 70 - 100 cm và không phải mô tả nếu không có gì khác biệt so với phẫu diện chính, phụ. Đánh dấu vị trí trên bản đồ dã ngoại.

5.3.2.2. Mô tả hình thái phẫu diện đất

Dấu hiệu hình thái quan trọng nhất của phẫu diện đất là cấu tạo của nó, đó là sự thay đổi có quy luật của các lớp đất từ trên xuống dưới, mới nhìn như xếp lớp. Sự xếp lớp giả này do sự cắt xẻ lớp đất ra thành những tầng phát sinh, những tầng này tạo thành phẫu diện đất. Các tầng phát sinh được phân hóa dần dần trong quá trình hình thành đất. Dưới tác động của các điều kiện tự nhiên và canh tác của con người, mỗi loại đất có cấu tạo về hình thái phẫu diện nhất định và là căn cứ để phân loại đất.

Nhà khoa học người Nga V.V. Dokuchaev là người đầu tiên dùng các chữ cái (viết hoa) để đặt tên cho các tầng đất. Theo ông, một phẫu diện điển hình có 3 tầng đất phát sinh cơ bản là A, B và C.

- Tầng A. Có 3 dạng tầng A:

+ Tầng thảm mục (hoặc tầng rễ cỏ, ký hiệu A₀), hình thành ở đất chưa khai thác sử dụng, đất dưới rừng hoặc thảo nguyên, gồm tàn dư thực vật (thân, cành, lá rơi rụng), có thể bị phân hủy ít nhiều (bán phân hủy). Với đất thảo nguyên, tầng A₀ được hình thành chủ yếu do lớp rễ thực vật trên mặt đất.

+ Tầng mùn (ký hiệu A₁) là tầng nằm trên cùng của phẫu diện đất nếu không có tầng thảm mục A₀). Ở đây chất hữu cơ và các chất dinh dưỡng khác được tập trung, do vậy, tầng A₁ thường có màu thẫm (hoặc tối) hơn các tầng dưới nó. Những đất có tầng mùn dày, người ta có thể chia chi tiết tầng A₁ ra A₁', A₁'' A₁'''... theo sự khác nhau về màu sắc, cấu trúc và độ chặt...

+ Tầng rửa trôi (ký hiệu A₂): Đây bắt đầu là tầng có cấu tạo chủ yếu là đất khoáng. Ở các đất đã và đang sử dụng thì tầng này cùng với tầng A₁ tạo thành tầng canh tác. Trong quá trình hình thành đất và quá trình canh tác, hàng loạt chất từ tầng này bị rửa trôi xuống các tầng dưới (rửa trôi theo chiều sâu hay hiện tượng “trực di”), hoặc bị dòng nước cuốn trôi (rửa trôi theo chiều ngang). Tầng rửa trôi đặc trưng nhất là ở đất Pốt - zôn hoặc Pốt - zôn đồng cỏ, ngoài ra có thể gặp một dạng tầng rửa trôi tương tự ở đất xám (phát triển trên sản phẩm lũ tích của đá granit và cát kết) vùng trung huyện Thăng Bình/Quế Sơn, tỉnh Quảng Nam.

- Tầng B (tầng tích tụ): Là tầng được tích lũy vật chất (sét và các chất dinh dưỡng) rửa trôi từ tầng trên đưa xuống hoặc các chất hòa tan từ nước ngầm ở các tầng dưới theo mao quản “leo” lên. Tùy theo màu sắc, thành phần cơ giới, độ xốp, độ chặt, tầng B lại có thể chia thành các tầng phụ như B₁, B₂, B₃...

- Tầng C (tầng mẫu chất), bao gồm trầm tích, đá nền còn chưa rắn chắc, các mẫu chất khác và đá đang phong hóa nằm ngay bên trên tầng đá gốc, tương đối mềm, nhiều

trường hợp xấn được bằng xẻng. Đá ở đây tuy đã có biến đổi ít nhiều, song về cơ bản vẫn giữ được hình dạng và cấu tạo của đá gốc hay nói cách khác, ở tầng này chưa có tác động của vòng “tiểu tuần hoàn sinh học”. Tuy nhiên, rễ cây vẫn có thể xuyên qua được và trong những trường hợp này, tầng C cũng là nơi cung cấp một lượng các chất khoáng rất đáng kể cho cây trồng.

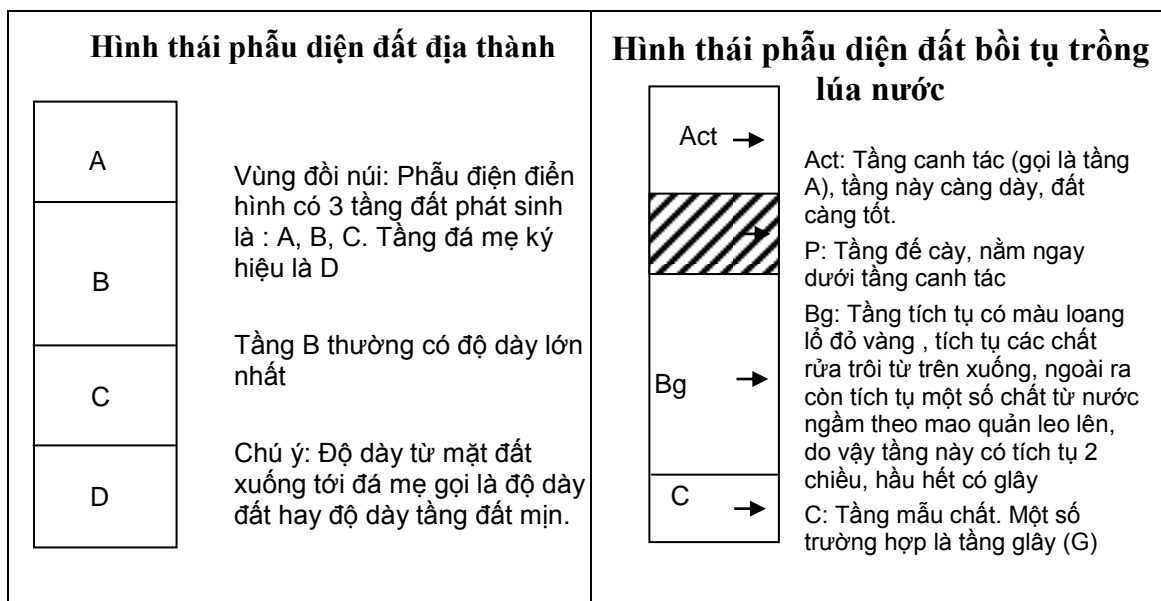
Ngoài 3 tầng đất phát sinh cơ bản trên đây, còn có tầng đá gốc, ký hiệu D. Trong thực tế, tầng này ít được phân chia.

Đối với đất ngập nước (trong một thời gian dài, ngập theo chu kỳ vài tháng trong năm hoặc ngập nước vĩnh viễn), trong đất còn xuất hiện tầng glây (ký hiệu G), đất thiếu oxy tự do bởi ngập nước, yếm khí, quá trình khử trong đất chiếm ưu thế, tạo ra các hợp chất hóa trị 2 của sắt, mangan khử, Al^{3+} ... , kết quả là tạo ra tầng glây có màu xám xanh chủ đạo. Nếu những tầng khác có glây thì người ta dùng chữ “g” viết thường đặt sau chữ hoa là tên của tầng đó để bảng thì, ví dụ A2g, Bg, Cg.

Ở những đất đã được trồng trọt, canh tác lâu ngày, các tầng A của đất thường bị xáo trộn do quá trình làm đất và chúng được gọi là tầng canh tác, ký hiệu là Act.

Với đất trồng lúa nước thuần thực, ngoài các tầng phổ biến nêu trên, còn có một tầng rất đặc trưng, đó là tầng “đề cày”, ký hiệu P, hình thành do tác động của quá trình làm đất (quá trình cày, bừa), với một độ sâu, lực tác động gần giống nhau diễn ra theo một chu kỳ không đổi. Đất trồng lúa càng thuần thực thì tầng đề cày càng rõ, độ dày và độ chặt của nó càng hợp lý để có khả năng giữ nước, giữ phân cho cây lúa sinh trưởng, phát triển tốt nhất.

Để dễ hình dung, có thể minh họa 2 dạng hình thái phẫu diện lý tưởng bằng hình vẽ dưới đây:



Hình 5.1. Hình thái phẫu diện đất tiêu biểu

5.3.3. Một số chỉ tiêu cơ học và lý học thông dụng áp dụng khi đánh giá đất ngoài thực địa

5.3.3.1. Thành phần cơ giới của đất

Thành phần cơ giới của đất là hàm lượng phần trăm của các cấp hạt có kích thước khác nhau khi đoàn lạp đất ở trong trạng thái bị phá hủy. Thông thường để phục vụ cho phân loại đất người ta chia thành phần cơ giới thành 6 cấp gồm: Cát; cát pha; thịt nhẹ; thịt trung bình; thịt nặng; sét. Để xác định thành phần cơ giới có thể áp dụng 2 phương pháp khác nhau:

*** Phương pháp xác định nhanh:** Khi đi điều tra và nghiên cứu đất ngoài trời, thường phải xác định nhanh thành phần cơ giới bằng phương pháp xoe hoặc vê đất. Phương pháp này đã được công nhận là có kết quả đáng tin cậy. Cách làm như sau:

- Làm ẩm đất và bóp cho không còn cấu tượng đất hạt nghĩa là cho nước và xoe thành bột nặn được, rồi để trong lòng bàn tay. Xoe thành thoi đường kính 3mm. Uốn thành vòng tròn đường kính 3cm.

- Nếu đất không xoe được thành thoi: Cát
- Khi xoe khối đất hình thành nhưng chóng rữa ra: Cát pha ít thịt
- Khi xoe thì đứt từng đoạn: Đất thịt nhẹ
- Khi xoe thành thoi dài và cuộn vòng chỉ rạn nê thoi: Thịt nặng
- Khi xoe được thành thoi dài và cuộn vòng không nứt nê: Đất sét

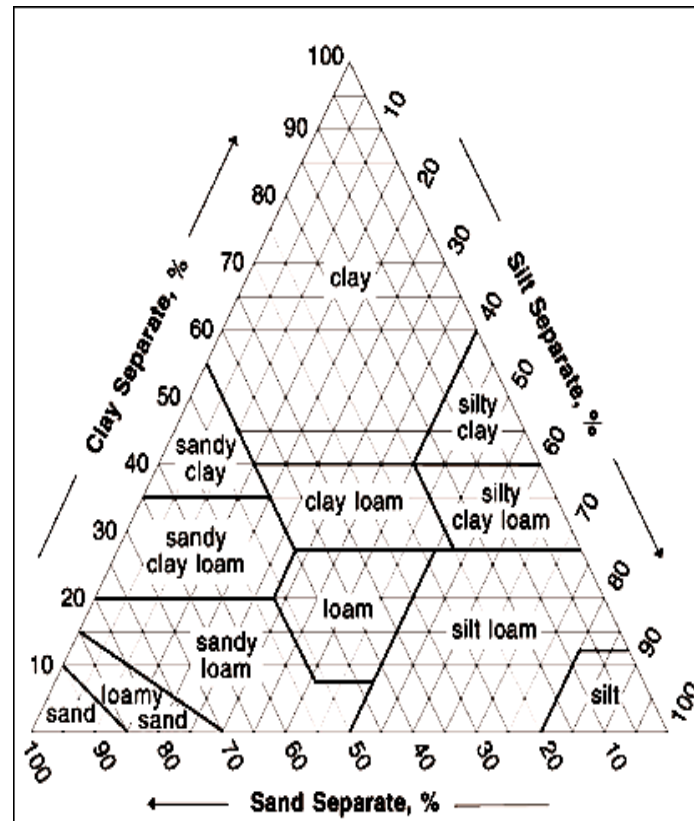
*** Phương pháp phân tích thành phần cấp hạt:** Thành phần cơ giới được phân tích trong phòng thí nghiệm, sau đó phân cấp đất theo thành phần cơ giới theo 2 cách:

Cách thứ nhất, áp dụng phương pháp của Kachinski, xác định tỷ lệ 7 cấp hạt ($\bar{O} = 1,0 - 0,5; 0,5 - 0,25; 0,25 - 0,05; 0,05 - 0,01; 0,01 - 0,005; 0,005 - 0,001$ và $<0,001$ mm) trong đất rồi căn cứ vào hàm lượng sét vật lý (cấp hạt có kích thước $<0,01$ mm) và cát vật lý (cấp hạt có kích thước $>0,01$ mm) để định thành phần cơ giới đất qua thang phân cấp (bảng 5.4).

Bảng 5.4. Phân cấp thành phần cơ giới theo đất Kachinski

Hàm lượng sét vật lý (tỷ lệ % cấp hạt $<0,01$ mm)	Hàm lượng cát vật lý (tỷ lệ % cấp hạt $>0,01$ mm)	Thành phần cơ giới đất
0 - 5	100 - 95	Cát rời
5 - 10	95 - 90	Cát dính
10 - 20	90 - 80	Cát pha
20 - 30	80 - 70	Thịt nhẹ
30 - 40	70 - 60	Thịt trung bình
40 - 50	60 - 50	Thịt nặng
50 - 65	50 - 35	Sét nhẹ
65 - 80	35 - 20	Sét trung bình
>80	<20	Sét nặng

- Cách thứ hai, căn cứ vào tỷ lệ 3 cấp hạt (cát $\bar{O} = 2,0 - 0,05\text{mm}$, limon $\bar{O} = 0,05 - 0,002\text{mm}$, và sét $\bar{O} < 0,002\text{mm}$) trong đất, rồi sử dụng sơ đồ tam giác (tam giác cơ giới - hình 5.2) bằng thị mối quan hệ giữa tên gọi của thành phần cơ giới đất với tỷ lệ (%) tương ứng của 3 cấp hạt sét, limon và cát trong đất.



Hình 5.2. Tam giác cơ giới

Cách sử dụng sơ đồ tam giác phân cấp thành phần cơ giới đất:

- Theo quy ước, tam giác cơ giới là tam giác đều, mỗi cạnh đại diện cho một cấp hạt và được chia đều thành 100 khoảng, mỗi khoảng tương ứng với 1%.

- Căn cứ vào số liệu kết quả phân tích hàm lượng 3 cấp hạt (tỷ lệ % sét, limon và cát) trong đất:

+ Xác định vị trí tương ứng của tỷ lệ % sét trên “cạnh % sét”, từ vị trí này, kẻ một đường song song với “cạnh % cát”.

+ Xác định vị trí tương ứng của tỷ lệ % limon trên “cạnh % limon” rồi từ đây, kẻ một đường song song với “cạnh % sét”.

+ Giao điểm của 2 đường song song (vừa kẻ) này rơi vào ô nào trên “Tam giác cơ giới” thì tên của ô đó là thành phần cơ giới được xác định. Theo cách này, có 12 cấp thành phần cơ giới đất như sau (bảng 5.5).

Bảng 5.5. Phân cấp thành phần cơ giới theo FAO

Ký hiệu	Phân cấp theo FAO	Tiếng Việt tương ứng
1. S	Sand	Cát
2. LS	Loamy Sand	Cát pha thịt nhẹ
3. SL	Sandy Loam	Thịt nhẹ pha cát
4. SCL	Sandy Clay Loam	Thịt nhẹ pha sét và cát
5. CL	Clay Loam	Thịt nhẹ pha sét
6. L	Loam	Thịt nhẹ
7. SiCL	Silty Clay Loam	Thịt trung bình pha sét
8. SiL	Silty Loam	Thịt trung bình
9. Si	Silt	Thịt nặng
10. SC	Sandy Clay	Sét pha cát
11. SiC	Silty Clay	Sét pha thịt
12. C	Clay	Sét

5.3.3.2. Chất mới hình thành

Xác định những chất tích lũy trong các tầng đất do các quá trình lý, hóa học và sinh học xảy ra trong đất gọi là chất mới hình thành, chẳng hạn kết von; ô muối; đốm jarosite (phèn)...

5.3.3.3. Xác định cấu trúc đất

Đất bị phân rã tự nhiên thành những phần tử cấu trúc có hình dáng và kích thước khác nhau. Có 3 kiểu cấu tượng cơ bản: (1) Kiểu hình khối; (2) Kiểu hình lăng trụ; (3) Kiểu hình phiến. Các kiểu cơ bản nói trên lại được chia chi tiết như sau:

- Kiểu cấu trúc hình khối: Cấu trúc cục lớn; cấu trúc cục; cấu trúc cục nhỏ; cấu trúc phân bụi; cấu trúc hạt lớn; cấu trúc hạt; cấu trúc hạt nhỏ; cấu trúc viên lớn; cấu trúc bột.
- Kiểu cấu trúc hình lăng trụ: Cấu trúc cột; cấu trúc trụ; cấu trúc hình lăng kính.
- Kiểu cấu trúc hình phiến: Cấu trúc dẹt; cấu trúc tấm, vĩa; cấu trúc hình lá; cấu trúc vảy; cấu trúc vảy nhỏ

Xét về giá trị nông học, cấu trúc viên và cục nhỏ được coi là cấu trúc tốt, đây là những đoàn lạp có đường kính dao động từ 0,25 đến 10mm.

5.3.3.4. Đá mẹ

Nền khoáng chất mà đất được phát triển trên đó gọi là đá mẹ. Không có đá tạo thành đất thì không thể xuất hiện đất được. Những đặc điểm của thành phần đá mẹ quyết định thành phần khoáng và có ảnh hưởng cơ bản đến thành phần hóa học và lý học của đất.

5.3.3.5. Mẫu chất

Những vật thể vụn và xốp được tạo ra do quá trình phong hóa gọi là mẫu chất. Mẫu chất là chất liệu cơ bản để tạo thành đất, nghĩa là dưới tác động của quá trình hình thành đất, mẫu chất sẽ biến thành đất. V.V.Docuchaev coi mẫu chất là một trong những yếu tố chủ yếu hình thành đất. Xét về phương diện phát sinh học, mẫu chất và thổ nhưỡng có mối liên quan rất mật thiết với nhau. Những đặc tính và thành phần của mẫu chất hầu như thể hiện hoàn toàn những đặc tính của đất và dĩ nhiên những đặc tính và tính chất của đất lại phản chiếu đặc tính và tính chất của mẫu chất. Nhưng mẫu chất và đất có sự khác nhau đó là: Đất có độ phì và mẫu chất thì tuyệt nhiên không có tính chất ấy.

5.3.3.6. Độ chặt của đất

Độ chặt của đất còn được bằng thị bằng thuật ngữ độ cứng của đất thể hiện khả năng chống lại sự nén ép và nêch chặt. Để xác định độ chặt của đất người ta dùng dụng cụ đo độ chặt và được bằng thị bằng kg/cm^3 .

5.3.3.7. Độ ẩm đất

Đặc trưng cho hàm lượng nước ở trong đất nhưng thông thường khi mô tả ngoài đồng thường đánh giá độ ẩm đất theo định tính.

5.3.3.8. Tỷ trọng đất

Trọng lượng của 1 cm^3 đất khô không bị phá vỡ cấu tạo tự nhiên của nó và được tính bằng đơn vị g/cm^3 . Tỷ trọng đất không thể xác định ngoài đồng được mà cần phải lấy mẫu đất về để xác định trong phòng. Tỷ trọng của đất phụ thuộc vào nhiều yếu tố, nhưng sự khác nhau giữa các loại đất là không quá lớn. Nhiều tác giả đề nghị có thể sử dụng tỷ trọng ước lượng chung cho các loại đất là $2,65 \text{ g/cm}^3$.

5.3.3.9. Dung trọng của đất

Dung trọng của đất là tỷ số giữa trọng lượng đất khô (đất khô tuyệt đối), kể cả khoảng hổng) với trọng lượng nước cùng 1 thể tích ở 4°C . Để xác định dung trọng phải dùng một ống kim loại hình trụ đường kính 10cm, thể tích $0,5 - 1 \text{ dm}^3$ đóng vào đất ở ngoài đồng nơi cần lấy mẫu phân tích. Trong trường hợp muốn xác định dung trọng của từng tầng phát sinh thì mỗi tầng cần phải lấy 1 mẫu (xem chi tiết cách làm trong các tài liệu nghiên cứu, phân tích đất).

5.3.3.10. Độ xốp

Là tổng số các lỗ trống chứa nước và không khí, được tính bằng công thức: $P = (1 - d1)/d \times 100$. Trong đó P là độ xốp tính bằng phần trăm; d1 là dung trọng và d là tỷ trọng. Độ xốp của đất thường thay đổi từ 25 - 65% tùy thuộc vào từng loại đất (xem chi tiết trong tập phân tích đất).

5.3.3.11. Màu sắc đất

Một trong những dấu hiệu hình thái quan trọng và dễ phân biệt nhất khi nghiên cứu điều tra đất là màu sắc đất. Những chất chủ yếu tạo ra màu sắc đất là: (1) Chất hữu cơ và khoáng hữu cơ tạo cho đất có màu tối; (2) Những hợp chất oxit sắt hóa trị 3 tạo cho đất có màu đỏ, vàng hoặc vàng đỏ. Oxit mangan tạo cho đất có màu nâu; (3) Oxit silic, cacbonat canxi, caolinit tạo cho đất có màu trắng; (4) Hợp chất oxit sắt hóa trị 2 tạo cho đất có màu lam xám, xanh và xanh da trời. Tổ hợp những chất này và màu của khoáng nguyên sinh đã tạo ra những màu sắc riêng biệt của đất. Độ ẩm của đất cũng có ảnh hưởng lớn đến màu sắc của chúng.

Màu sắc của đất ở mỗi tầng (horizon) được xác định trong điều kiện ẩm (hoặc nếu có thể, trong cả hai điều kiện khô và ẩm). Thông thường, có 2 cách xác định:

- Thứ nhất: Đọc màu bằng mắt thường. Đây là cách làm truyền thống. Nhược điểm của cách này là do cảm nhận màu sắc của mỗi người mỗi khác nên cùng một màu đất nhưng nếu người xác định khác nhau sẽ có kết quả không hoàn toàn giống nhau.

- Thứ 2: So sánh với đất tiêu chuẩn thông qua thang màu đất Munsell (Munsell Soil Color Chart - Munsell, 1975). Để đọc màu sắc của một vật thể bất kỳ, người ta sử dụng 3 thuộc tính cơ bản của màu là phổ màu sắc (hue), độ sáng tương đối của phổ màu sắc (Value) và độ tinh khiết cùng cường độ của phổ màu sắc (Chroma), với nguyên tắc là một phổ màu sắc nhất định luôn được tạo bởi một ma trận giữa độ sáng tương đối và cường độ của phổ đó. Theo ma trận này, giá trị của độ sáng tương đối và cường độ của phổ màu khác nhau, sẽ cho độ đậm nhạt, sáng tối khác nhau.

5.3.4. Một số chỉ tiêu và phương pháp phân tích hóa tính đất thường sử dụng trong đánh giá chất lượng đất

5.3.4.1. Phân tích pH

*** Xác định pH của đất theo phương pháp phân tích nhanh ngoài thực địa:**

Đây là phương pháp đo nhanh chóng ngoài trời, thuốc chỉ thị màu là hỗn hợp của 4 loại sau: Mê - tyn đỏ, Bờ - rô - mô - ty - môn xanh, Ty - môn xanh, Phê - nôn - ta - lê - in. Thuốc chỉ thị này đo pH từ 4 - 10. Cách tiến hành đo:

- Dùng mũi dao sạch với một ít đất để vào trong những lỗ của bản sứ trắng. Dầm cho tơi đất ra (lượng đất lấy khoảng bằng hạt đậu trắng).

- Nhỏ từng giọt thuốc chỉ thị màu đến khi ướt đất và hơi ngập. Lắc đều. Đợi một phút. Nghiêng bản sứ cho nước chảy sang bên và so với bản màu tiêu chuẩn hay ống màu tiêu chuẩn.

Đánh giá độ chua của đất như sau:

- | | | |
|-------------------|----|-----------|
| 1. Đất chua nhiều | pH | < 4 |
| 2. Đất chua | " | 4 - 5 |
| 3. Đất hơi chua | " | 5 - 6.5 |
| 4. Đất trung tính | " | 6.5 - 7.5 |
| 5. Đất hơi kiềm | " | 7.5 - 8.5 |
| 6. Đất kiềm | " | > 8.5 |

* **Xác định pH đất trong phòng thí nghiệm:** Xác định trong 1:1 đất/nước hỗn hợp (5 g đất/5ml nước). Mẫu được khuấy đều để 15 phút và khuấy lại trước khi đo. pH được xác định trên máy Beckman pH meter.

5.3.4.2. Phân tích mùn (*Organic Matter*)

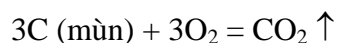
Mùn là chỉ tiêu rất quan trọng đối với đất. Thang đánh giá mùn trong đất rừng như sau:

- | | | |
|----------------|---------------|------------|
| 1. Rất nghèo: | Hàm lượng mùn | < 1% |
| 2. Nghèo: | Hàm lượng mùn | 1 - 2% |
| 3. Trung bình: | Hàm lượng mùn | 2,0 - 3,5% |
| 4. Khá: | Hàm lượng mùn | 3,5 - 4,5% |
| 5. Giàu: | Hàm lượng mùn | > 4,5% |

Cho đến nay đã có rất nhiều phương pháp xác định mùn như sau:

* **Xác định mùn tổng số theo phương pháp Chiurin (Tiurin):** Lợi dụng nhiệt sinh ra khi đổ H_2SO_4 đậm đặc vào dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Mùn trong đất sẽ bị oxy hóa bởi $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ trong môi trường H_2SO_4 ở 80°C . Căn cứ vào màu sắc (do Cr^{+3} màu xanh; Cr_2O_7 màu đỏ) của dung dịch đối chiếu với dãy màu tiêu chuẩn để suy ra lượng mùn.

Chất oxy hóa của phương pháp này là axit sulfuric đặc ($d = 1,84$) trong sự có mặt của bicromat kali ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$). Khi đun đất với dung dịch này phản ứng xảy ra như sau:



Có thể dùng muối Mohr để chuẩn độ lượng $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ thừa, từ đó tính lượng mùn trong đất.

* **Phương pháp cải tiến từ phương pháp Walkely - Black:** Cân 1 gam đất hòa trong 10 ml dung dịch với chiết xuất ($0.5 \text{ M Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ trong $5\text{M H}_2\text{SO}_4$) và đun trong 90°C trong 90 phút. Màu xanh da trời là kết quả phản ứng khử chromium ions và oxy hóa carbon hữu cơ được đo ở bước sóng 645 nm trên máy so màu spectrophotometer theo đường chuẩn.

***Phương pháp đốt (Loss on Ignition Method):** 5g đất được để trong đĩa sứ và sấy trong 2 giờ ở nhiệt độ 105°C, sau đó cân và tiếp tục đốt trong ở nhiệt độ 360°C trong 2 giờ và cân. Kết quả mất trọng lượng giữa 2 lần cân có thể sử dụng ước lượng hàm lượng mùn.

*** Phương pháp Knopp:** Đánh giá hàm lượng mùn bằng con đường gián tiếp. Cacbon của chất hữu cơ bị đổi thành CO₂. Từ khí CO₂ người ta tính ra phần trăm hàm lượng mùn trong đất. Phương pháp này khá chính xác, nhưng máy móc lại phức tạp nên người ta thường chỉ dùng để xác định mùn ở những đất có hàm lượng mùn cao.

*** Phương pháp oxy hóa chất hữu cơ bằng axit crômíc (H₂CrO₄) hoặc bằng các hợp chất permanganat (MeMnO₄, Me - kim loại):** Phương pháp này xác định khả năng bị oxy hóa của mùn. Bởi vì trong đất, chứa cùng hàm lượng cacbon như nhau, nhưng ở trong các dạng hợp chất mùn khác nhau. Do đó chúng có thể bị oxy hóa ở mức độ khác nhau. Trong những trường hợp nhất định (không phải hoàn toàn) những phương pháp oxy hóa này cũng cho những kết quả như phương pháp đốt.

*** Phương pháp Robinson - Joneo:** Phương pháp này xác định mùn ở dạng vô định hình trong đất. Người ta dùng dung dịch oxy hóa để xử lý đất là peroxit hydrô (H₂O₂) 6%. Peroxit hydrô 6% oxy hóa hợp chất mùn mà không gặp ảnh hưởng của các hợp chất khác. Hàm lượng cacbon được xác định bằng con đường gián tiếp từ hiệu số hàm lượng cacbon trong đất chưa bị xử lý bằng dung dịch H₂O₂ 6% và hàm lượng cacbon của đất sau khi đã xử lý bằng dung dịch nói trên.

*** Phương pháp Soringer:** Phương pháp này cũng xác định mùn vô định hình. Nhưng chỉ khác là dùng chất oxy hóa là bromua acetyl (CH₃COBr). Trong dung dịch này các hợp chất mùn không bị hòa tan. Người ta xác định hàm lượng CO₂ trong phần đất còn lại không bị hòa tan đó, rồi tính ra hàm lượng mùn trong đất.

5.3.4.3. Phân tích các bon hữu cơ (Organic Carbon)

Các bon hữu cơ là thành phần quan trọng tạo thành mùn trong đất. Có thể quy đổi từ hàm lượng các bon hữu cơ ra mùn theo tỷ lệ: OM = 1,72 × OC. Xác định các bon hữu cơ cần chú ý sự có mặt của canxi cacbonat trong đất như sau:

*** Đất không có canxi cacbonat (Noncalcareous samples):** Xác định bởi phương pháp đốt khô ở nhiệt độ 2500°F và sau đó đo lượng khí CO₂ được tạo ra trên máy IR spectrum absorption sử dụng Skalar Primacs carbon furnace.

*** Đất có canxi cacbonat (Calcareous samples):** Quyết định các bon tổng số bằng phương pháp đốt mô tả như trên. Xác định cacbon vô cơ bằng cách cho thêm phosphoric axit và đo CO₂ tạo ra bằng máy IR spectrum absorption. Các bon hữu cơ sẽ được xác định bởi sự khác nhau giữa cacbon tổng số và cacbon vô cơ.

5.3.4.4. Phân tích Nito trong đất

*** Phân tích N tổng số bằng phương pháp Kjeldahl:** N tổng số được xác định bằng chuyển hóa tất cả các dạng N trong đất sang NH₄⁺. Sử dụng 0.15 - 1.0g (phụ thuộc

vào hàm lượng mùn) đất khô chiết xuất trong 3.5 ml H_2SO_4 đặc với 1.5g K_2SO_4 và 7.5mg Selenium. Hỗn hợp này sẽ được tăng dần nhiệt độ 400°C trong $2\frac{1}{2}$ giờ trong tủ hốt. Ammonium sẽ được hình thành và đo bằng phương pháp so màu Rapid Flow Analyzer bước sóng 660 nm.

* **Phân tích NO_3^- (Nitrate) và NO_2^- (Nitrite):** NO_3^- và NO_2^- được chiết xuất bằng cách lắc 3g đất khô trong 30ml 0.01M CaSO_4 trong 5 phút, sau đó lọc. NO_3^- được đo bằng máy so màu Alpkem Rapid Flow Analyzer với bước sóng 520nm. Đối với phương pháp này NO_3^- sẽ được chuyển thành NO_2^- khi tiếp xúc với copperized cadmium.

* **Phân tích NH_4^+ (ammonium):** NH_4^+ được chiết xuất bởi 3g đất ẩm bảo quản trong môi trường lạnh với 30ml 2M KCL trong 30 phút. NH_4^+ trong dung dịch chiết xuất được phân tích qua máy so màu Alpkem Rapid Flow Analyzer với bước sóng 660nm. Trong phương pháp này ammonium phản ứng với salicylate với sự tác động của hypochlorite (chất oxy hóa) và nitroprusside (chất xúc tác)

5.3.4.5. Phương pháp phân tích phospho trong đất (P)

Hiện nay có nhiều phương pháp phân tích P trong đất khác nhau như: Phương pháp so màu (Dùng H_2SO_4 , HCl và NH_4F hoặc NaHCO_3 để rút P ra khỏi đất ở các dạng phospho khác nhau và so màu theo dãy màu tiêu chuẩn), phương pháp trắc quang...

Lân dễ tiêu trong đất được đánh giá như sau:

1. Rất nghèo lân: Hàm lượng lân	< 5	mg/100g đất
2. Nghèo	"	5 - 10
3. Trung bình	"	> 10 - 15
4. Khá	"	> 15 - 20
5. Giàu lân	"	> 20

5.3.4.6. Nghiên cứu Kali trong đất

Hàm lượng K tổng số phụ thuộc vào nguồn gốc phát sinh, tốc độ phong hóa, rửa trôi của đất. Phân tích K tổng số có thể sử dụng các phương pháp khác nhau như hòa tan K trong HF và HClO_4 rồi sử dụng phương pháp quang kế ngọn lửa để xác định hàm lượng K. K - trao đổi (dạng dễ tiêu) có thể chiết rút K từ đất với amon axetat sau đó xác định bằng quang kế ngọn lửa.

5.4. CÁC PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU XÓI MÒN CHO SỬ DỤNG ĐẤT ĐÓC BỀN VỮNG

5.4.1. Xác định lượng đất mất do xói mòn bằng các phương pháp nghiên cứu thực nghiệm và bố trí thí nghiệm đồng ruộng

* **Phương pháp cắm cọc:** Sử dụng các cọc bằng tre, gỗ hoặc kim loại cắm trên mặt đất để xác định mức độ bào mòn đất sau mỗi trận mưa. Tổng lượng đất bị mất đi sẽ

được tính bằng tích số giữa thể tích đất bị bào mòn và dung trọng đất. Phương pháp này đơn giản nhưng sai số lớn do khó xác định sự bào mòn không đồng đều ở mỗi vị trí khác nhau nên phải tăng số cọc theo dõi trên diện tích nghiên cứu.

* **Phương pháp hố hứng đất:** Phía dưới sườn dốc của mỗi ô thí nghiệm có ngăn cách riêng biệt, đào hố hứng đất và xác định lượng đất bị xói mòn lắng đọng trong các hố sau mỗi cơn mưa, hoặc sau một thời gian nhất định. Hố hứng đất được sử dụng nilông có châm lỗ để lót. Chú ý rằng khi xác định thể tích của hố hứng cần căn cứ vào diện tích ô thí nghiệm để tính tổng lượng nước của trận mưa lớn nhất rơi trên diện tích ô. Thông thường người tăng chiều dài hố để đạt thể tích cần có. Đây là phương pháp dễ làm, tuy độ chính xác không cao. Tuy nhiên, phương pháp này được sử dụng cho nông dân thăm quan rất tốt nhằm thuyết phục họ trong việc bảo vệ đất.

* **Phương pháp lập ô đo dòng chảy trên bề mặt đất và xác định lượng đất mất do xói mòn:** Các ô đất được xây bao bằng gạch, xi măng hoặc sử dụng các vật liệu ngăn bằng chất dẻo. Bể hứng được xây ở phía dưới chiều dốc của các ô. Các ô thí nghiệm có độ dốc và chiều dài dốc khác nhau tùy theo mục đích nghiên cứu. Có thể kết hợp với lizimet để nghiên cứu rửa trôi đất theo chiều sâu. Đây là phương pháp nghiên cứu được áp dụng rộng rãi trên thế giới vì có thể xác định chính xác được lượng đất bị xói mòn trong các điều kiện khác nhau về độ dốc cũng như chiều dài dốc. Phương pháp này cũng được sử dụng để xác định và so sánh hệ số xói mòn của các loại đất khác nhau trong cùng điều kiện canh tác và cùng chế độ mưa. Các ô thí nghiệm được xây dựng nhân tạo có chứa các loại đất khác nhau cần nghiên cứu và sử dụng phương pháp mô phỏng mưa (mưa nhân tạo). Tuy nhiên chi phí cho nghiên cứu lớn và yêu cầu rất cao về chuyên môn và kinh nghiệm của người tiến hành thí nghiệm.

* **Phương pháp nghiên cứu rửa trôi theo chiều sâu (lizimet):** Để xác định việc mất dinh dưỡng trong đất theo chiều sâu do nước mưa, có thể sử dụng hệ thống các phễu hứng và bình đựng dung dịch đất do mưa tạo nên tại các độ sâu khác nhau theo phẫu diện đất. Các phễu hứng phải đặt dưới các tầng đất vẫn giữ nguyên điều kiện tự nhiên của đất. Độ sâu của phễu tùy thuộc mục đích nghiên cứu. Dung dịch đất thu được sẽ được phân tích để xác định các chất bị rửa trôi.

5.4.2. Nghiên cứu xói mòn dựa trên các mô hình (model) dự báo xói mòn đất

5.4.2.1. Mô hình dự báo mất đất phổ dụng USLE

Mô hình dự báo xói mòn được sử dụng phổ biến là mô hình mất đất đất phổ dụng USLE (Universal Soil Loss Equation) (Wischmerier and Smith, 1978). Mô hình này được hoàn thiện hơn với tên gọi RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation). Nguyên tắc cơ bản của các mô hình này là tính toán lượng đất mất đi trên cơ sở tính toán các yếu tố gây xói mòn đất.

$$A = RKLSCP$$

Trong đó: A là lượng đất bị mất do xói mòn (tấn/ha/năm), R - hệ số thể hiện tiềm năng xói mòn của mưa, K - hệ số xói mòn của đất, L - hệ số ảnh hưởng của chiều dài dốc tới xói mòn, S - hệ số ảnh hưởng của độ dốc, C - hệ số độ che phủ đất, P - hệ số bảo vệ đất (yếu tố ảnh hưởng do canh tác). Theo mô hình trên có 4 yếu tố quan trọng ảnh hưởng tới xói mòn là:

- Yếu tố thời tiết: Thể hiện ở hệ số R. Hệ số này phụ thuộc vào lượng mưa và cường độ mưa.

- Yếu tố đất đai (K): phụ thuộc vào đặc điểm và tính chất của mỗi loại đất. Giá trị K thường dao động từ 0,1 - 0,45. Đất có thành phần cơ giới nhiều cát hoặc nhiều sét thường có hệ số K nhỏ hơn đất có nhiều li mông (Renard và cộng sự, 1991).

- Yếu tố địa hình (L và S): Ảnh hưởng tới xói mòn của độ dốc thường lớn hơn ảnh hưởng của chiều dài dốc. Nói cách khác yếu tố độ dốc quan trọng hơn yếu tố chiều dài dốc.

- Yếu tố quản lý và sử dụng đất (C và P): Yếu tố quản lý độ che phủ C rất quan trọng trong mô hình USLE bởi lẽ đây là yếu tố dễ điều khiển hơn các yếu tố khác. Yếu tố C thường dao động trong khoảng 0 - 1,0 phụ thuộc vào độ che phủ bề mặt đất ít hay nhiều. Các nghiên cứu tại Mỹ cho thấy với phương pháp làm đất tối thiểu sẽ duy trì 30% độ che phủ bề mặt và làm giảm lượng đất xói mòn tới 72% (Renard và Ferreira, 1993). Tương tự yếu tố C, yếu tố P cũng rất quan trọng trong việc làm giảm lượng đất xói mòn. Yếu tố P thể hiện ảnh hưởng của canh tác tới làm giảm tác động của dòng chảy bề mặt tới xói mòn đất. Ví dụ trồng cây theo đường đồng mức, hay làm các băng chống xói mòn trên đất dốc đã giảm đáng kể lượng đất mất do xói mòn.

Phương trình mất đất phổ dụng có ưu điểm là giúp định lượng đất bị rửa trôi ở bất kỳ thời gian và không gian nào, đồng thời đề cập được các thông số ảnh hưởng tới xói mòn. Tuy nhiên việc xác định các tham số trong phương trình phụ thuộc nhiều vào yếu tố địa phương như lượng mưa, đất, độ che phủ, canh tác... Vì vậy khi ứng dụng trong mỗi điều kiện địa phương khác nhau cần phải xác định các yếu tố gây xói mòn theo các điều kiện cụ thể của địa phương đó.

* Tính toán các thông số trong phương trình mất đất phổ dụng:

- Xác định hệ số R: Là tiềm năng xói mòn của mưa được tính theo công thức (Mutchler và Murphree, 1985):

$$R = EI 30/100$$

Trong đó E: Động năng mưa: $E = 451 + 331 \log_{10} I$ (tấn/ha); I: Cường độ mưa mm/giờ; I 30: Cường độ mưa lớn nhất trong 30 phút (mm/h).

Chỉ số R tại Việt Nam biến động từ 523 đến trên 1200 tương đương với một số khu vực như Philippin, Tây Đài Loan. Tiềm năng xói mòn mưa nguy hiểm nhất tại Việt Nam có $R > 1200$ tại các vùng Bắc Quang, Bắc Hoàng Liên Sơn, Tây Bắc Lai Châu và Tam Đảo. Còn tiềm năng xói mòn của mưa lớn chiếm phần lớn diện tích ở Bắc Bộ có R

= 700 - 1200. Tiềm năng xói mòn mưa trung bình $R = 500 - 700$ chỉ xuất hiện trên phạm vi nhỏ thuộc máng trũng Cao Bằng, Lạng Sơn, Hà Bắc và Tây nam Sơn La (Nguyễn Trọng Hà và cộng sự, 1998).

- Xác định hệ số K: Trong điều kiện chuẩn (theo kinh nghiệm của Mỹ điều kiện chuẩn để tính toán K với ô thí nghiệm có chiều dài dốc = 22,6 m và độ dốc = 9%), các hệ số (L.S.C.P) = 1 thì $K = A/R$. Khi biết A và R ta có thể tính được K cho mỗi loại đất. Hệ số thực nghiệm K của một số loại đất Việt Nam như sau: Đất đen có tầng kết von dày: $K = 0,11$, đất xám feralit: $K = 0,22$, đất nâu đỏ: $K = 0,23$. Nhìn chung đất Việt Nam có hệ số K dao động từ 0,09 - 0,35 (Nguyễn Trọng Hà và cộng sự, 1998).

- Xác định yếu tố địa hình L.S.: Có nhiều công thức được sử dụng tính L và S. Công thức tính đơn giản nhất theo Mutchler và Murphree (1985) như sau:

$$L = (\lambda/22,13)m$$

$$S = 65,41 \sin^2 \Phi + 4,56 \sin \Phi + 0,065$$

Trong đó λ là chiều dài dốc tính bằng mét, $m = 1,2 (\sin \Phi)^{1/3}$; (Φ là độ dốc sườn dốc tính bằng %).

Cũng có sử dụng công thức sau để tính tổ hợp L.S:

$$L.S = (\lambda/22,13)m \times (0,065 + 0,045\Phi + 0,0065\Phi^2)$$

- Xác định hệ số C: Là hệ số đặc trưng cho sự che phủ bề mặt đất của cây trồng với lượng đất mất đi. Độ che phủ của cây trồng có ý nghĩa trong việc làm giảm tốc độ va chạm của hạt mưa vào đất, ngăn chặn và làm giảm tốc độ dòng chảy bề mặt. Tính toán hệ số C thường dựa trên các kết quả thực nghiệm bằng cách so sánh lượng đất mất đi trên một ô đất nào đó với lượng đất mất đi của một ô đất có chế độ canh tác chuẩn (ô đất canh tác đã bỏ hóa cách năm). Hệ số C phụ thuộc vào cây trồng và điều kiện canh tác của mỗi vùng. Ví dụ tại vùng Xuân Mai, Hòa Bình hệ số C thường dao động từ 0,05 - 0,70 (Nguyễn Trọng Hà và cộng sự, 1998). Hệ số C của đất trống là 1, của lúa nương là 0,50, của ngô xen đậu đỗ là 0,40.

Bảng 5.6. Kết quả dự báo xói mòn vùng Thụy An, Ba Vì, tỉnh Hà Tây (cũ)

TT	R	Ki	LSi	Ci	Pi	Ai (T/ha/năm)
1	968,355	0,137	0,63	1,000	1,000	188,659
2	968,355	0,137	0,63	0,070	0,500	6,603
3	968,355	0,137	0,63	0,070	0,500	6,603
4	968,355	0,137	0,63	0,053	0,250	2,500
5	968,355	0,137	0,63	0,053	0,250	2,500
6	968,355	0,137	0,63	0,050	0,120	1,132
7	968,355	0,137	0,63	0,050	0,120	1,132

(Nguồn: Nguyễn Trọng Hà và cộng sự, 1998).

- Xác định hệ số P: Hệ số P là hệ số bảo vệ đất do canh tác được xác định dựa vào tỷ số giữa lượng đất mất đi của một ô đất nào đó có sử dụng biện pháp chống xói mòn so với ô đất không có sử dụng biện pháp chống xói mòn nào cả. $P = 1$ khi canh tác không sử dụng biện pháp chống xói mòn và P càng nhỏ nếu sử dụng các biện pháp chống xói mòn càng nhiều. Ví dụ, cùng độ dốc 12 - 18% nếu canh tác theo đường đồng mức $P = 0,8$ còn nếu làm ruộng bậc thang thì $P = 0,2$.

5.4.2.2. Mô hình dự báo xói mòn WEPP (Water Erosion Prediction Program)

Đây là mô hình tính toán xói mòn nhằm mục đích phát triển một kỹ thuật dự báo mới do Cơ quan bảo vệ đất và Sở Lâm nghiệp của Bộ Nông nghiệp Mỹ, Cục quản lý đất (Viện Kỹ thuật Mỹ) đề xuất (WEPP, 1995). Mô hình WEPP trình bày một kỹ thuật dự báo dựa trên nguyên tắc về các quá trình thủy văn và xói mòn cơ học, cho phép đánh giá theo không gian và thời gian của quá trình bồi đắp và xói mòn bề mặt. Do vậy mô hình này có thể ứng dụng dự báo xói mòn cho một lưu vực hay một sườn dốc.

Mô hình dự báo xói mòn này căn cứ vào 3 quá trình liên quan trực tiếp tới xói mòn đất do nước gây nên: Sự phá vỡ kết cấu, quá trình vận chuyển, bồi đắp (Lafren và cộng sự, 1991). Phương trình cơ bản để tính toán lượng đất bị xói mòn như sau:

$$Dr = Dc (1 - G/Te)$$

Trong đó: Dr = hệ số mất đất, Dc = khả năng phá vỡ kết cấu đất, là hàm của hệ số xói mòn đất, G = khả năng bồi đắp, Te = khả năng vận chuyển đất do nước mưa.

Sử dụng mô hình WEPP thường phải mô phỏng nhiều quá trình tự nhiên đồng thời có cấu trúc phức tạp hơn so với mô hình USLE. Việc thu thập số liệu nhiều và chi tiết nên ảnh hưởng tới độ chính xác của kết quả. Trong khuôn khổ giáo trình này chúng tôi chỉ nêu khái niệm và nguyên tắc cơ bản của mô hình WEPP trên cơ sở đó làm tài liệu tham khảo thêm và cung cấp một số khái niệm cho quá trình tính toán xói mòn đất nói chung.

Sử dụng mô hình WEPP cần có các chương trình phần mềm máy tính hỗ trợ như WEPP 95. Số liệu đầu vào của WEPP cần các dữ liệu sau đây: Số liệu về khí hậu, về đất, sườn dốc, số liệu về thực vật và quản lý đất.

- Số liệu về khí tượng: Bao gồm các giá trị trung bình về lượng mưa, nhiệt độ, bức xạ mặt trời và gió.

- Số liệu về đất: Thuộc tính về đất có chiều sâu tới 1,8m và bao gồm nhiều tầng khác nhau (Ví dụ tại Mỹ có thể sử dụng tới 8 tầng). Cần cả các thông số về lý tính và thủy lực của đất để tính toán yếu tố dòng chảy tràn trên mặt đất (Overland Flow Element).

- Số liệu sườn dốc: Hướng dốc, chiều dài sườn dốc, độ dốc của mỗi đoạn trên bề mặt sườn dốc (có thể chọn tối đa 20 đoạn có độ dốc khác nhau với chiều dài xác định).

- Số liệu về thực vật và các phương pháp quản lý: Các thông số về thảm thực vật (loại cây trồng, canh tác hàng năm, nhiều năm, độ che phủ...). Các yếu tố canh tác như thời gian canh tác, quản lý, làm đất...

Số liệu đầu ra trong mô hình WEEP có thể cung cấp nhiều dạng khác nhau tùy thuộc vào mục đích của người sử dụng và số liệu đầu vào. Phần lớn các thông tin cung cấp là mô phỏng về dòng chảy và xói mòn đất. Các số liệu mô phỏng có thể theo trận mưa, theo tháng hay năm.

5.5. PHƯƠNG PHÁP CƠ BẢN ĐO ĐẾM GIÁ TRỊ NUÔI DƯỠNG ĐẤT CỦA RỪNG

Jin Yanping, Học viện quản lý kinh tế - Đại học Lâm nghiệp Bắc Kinh đã đề xuất phương pháp xác định giá trị nuôi dưỡng đất của rừng như sau:

Nguyên tắc định giá trong đo đếm giá trị nuôi dưỡng của rừng

Định giá là vấn đề trọng tâm trong quá trình đo đếm giá trị nuôi dưỡng đất của rừng. Khi đã xác định được diện tích đất xói mòn giảm thiểu do có rừng, sẽ tiến thêm được một bước nữa là vấn đề lượng giá đất. Ở đây tất nhiên cần bàn đến giá trị của đất theo thời gian, giá cả của từng khu đất, các công dụng của một khu đất, thì có thể căn cứ vào đó mà định giá nó. Nếu chưa biết hướng sử dụng của nó nhưng biết được xác suất phân bố của các công dụng (các hướng sử dụng), thì có thể căn cứ vào xác suất này để đưa ra được các giá trị kỳ vọng và lấy nó làm cơ sở tính toán giá cả của đất. Ngoài ra, trong trường hợp chưa biết các giá trị kỳ vọng, cần tìm phương pháp khác.

Ví dụ: Đối với một khu đất chưa được sử dụng (một thời gian dài nữa mới sử dụng), sẽ khó biết được phân bố xác suất về hướng sử dụng của nó. Có thể định giá nó bằng một số phương pháp. Giả dụ, khu đất này có n công dụng khác nhau, nhưng do xói mòn đất làm mất đi một công dụng nào đó nhưng có thể căn cứ vào n công dụng này để đưa ra n giá đất và lấy bình quân để có được giá cả của khu đất đó. Ngoài ra, có thể định giá theo vị trí khu đất và theo thời gian.

5.5.1. Phương pháp đo đếm giá trị nuôi dưỡng đất của rừng

Bộ phận cấu thành của rừng nuôi dưỡng đất:

- Giá trị về bảo vệ đất, giảm xói mòn.
- Giá trị về phòng chống bùn lầy, chống lắng đọng.
- Giá trị về làm giảm thiểu mật độ phì của đất.
- Giá trị phòng chống giảm chất lượng nước và không khí.
- Giá trị về nuôi dưỡng đất.
- Giá trị phòng chống cát.
- Giá trị giảm thiểu tổn thất thiên tai.

5.1.1.1. Phương pháp đo đếm giá trị bảo vệ đất và giảm thiểu xói mòn của rừng

Căn cứ tổng lượng đất xói mòn giảm thiểu do có rừng và độ dày của tầng đất canh tác (do Nhà nước quy định), tính ra tổng lượng tài nguyên đất mà rừng giữ được, thêm một bước tính giá trị sản xuất của lượng đất đó đối với cây nông nghiệp.

Có thể tính toán theo một số phương pháp sau đây:

5.5.1.1.1. Dùng phương pháp thay thế giá trị cây nông nghiệp tính ra giá trị đất xói mòn giảm thiểu do có rừng (V1)

a. Diện tích đất mất hàng năm do xói mòn.

- Lượng đất xói mòn giảm thiểu do có rừng:

$$V = S(P - Q)/D \text{ (Công thức 1)}$$

Trong đó: V: Tổng lượng đất xói mòn giảm thiểu do có rừng

S: Diện tích rừng

P: Hệ số xói mòn (khu đất trống; t/ (km².a))

Q: Hệ số xói mòn (khu đất có rừng; t/ (km².a))

D: Dung trọng của đất (t/m³)

Diện tích tài nguyên đất tổn thất giảm thiểu do có rừng:

$$S = V/L \text{ (Công thức 2)}$$

Trong đó: S: Diện tích tài nguyên đất tổn thất giảm thiểu do có rừng

V: Tổng lượng đất xói mòn giảm thiểu do có rừng

L: Độ dày tầng đất canh tác (do Nhà nước quy định)

b. Tính toán giá trị giữ đất của rừng

Có thể biểu thị giá trị giữ đất của rừng thông qua chi phí cho tổn thất sản lượng cây nông nghiệp do xói mòn đất (V₁). Sau khi xảy ra xói mòn đất, độ phì của đất giảm, hàm lượng nước trong đất giảm, làm giảm sản lượng cây trồng. Chi phí cho tổn thất đó được tính như sau:

$$V_1 = (M - M_1) \cdot (A - C) \cdot S_1 \text{ (Công thức 3)}$$

Trong đó: M: Sản lượng bình quân 3 năm trên 1 ha (trước xói mòn)

M₁: Sản lượng bình quân 3 năm trên 1 ha (sau xói mòn)

A: Đơn vị giá cả của sản phẩm nông nghiệp khu đó

C: Giá thành của sản phẩm nông nghiệp

S₁: Diện tích đất xói mòn

Với công thức tính toán này, nó bao gồm cả giá trị tổn thất về độ phì của đất, nhưng chưa tính được tổn thất do tính chất nước và dinh dưỡng.

5.5.1.1.2 Phương pháp thay thế hiệu ích kinh tế của đất rừng

Lợi dụng diện tích đất bị hoang hóa hàng năm do mất rừng nhân với hiệu ích kinh tế của 1 ha đất, trừ đi giá trị hàng năm của mỗi ha đất bỏ hoang sẽ được giá trị kinh tế của

lượng đất xói mòn giảm thiểu bởi mỗi ha rừng (giống với chi phí cho tổn thất sản lượng cây nông nghiệp do xói mòn đất).

$$V_1 = R.S - C \text{ (công thức 4)}$$

Trong đó: V_1 : Giá trị kinh tế của đất xói mòn giảm thiểu do có rừng

R : Giá trị kinh tế hàng năm của 1 ha đất rừng

S : Diện tích đất hoang hóa hàng năm

C : Giá trị hàng năm của đất hoang hóa

5.5.1.1.3 Phương pháp sai khác giá đất

Giá trị phòng trừ và giảm thiểu xói mòn của rừng

V = Diện tích rừng có tác dụng hữu hiệu \times Mức lệch giá trị trước và sau khi đất xói mòn

$$V = S. (V_1 - V_2) \text{ (công thức 5)}$$

Trong đó: V : Giá trị giảm thiểu đất xói mòn của rừng

S : Diện tích che phủ của rừng

V_1 : Giá trị diện tích đất trước xói mòn

V_2 : Giá trị diện tích đất sau xói mòn

Hệ số bảo vệ đất của rừng (là tỷ lệ giữa diện tích rừng thực tế bảo vệ đất và diện tích che phủ của rừng (≥ 1)).

5.5.2. Tính toán giá trị giảm bùn lầy, lắng đọng của rừng

5.5.2.1. Phương pháp tính giữ nước trong đất

$$W_s = F_i (M_{soi} - M_{oi}) \text{ (công thức 6)}$$

Trong đó: W_s : Cây rừng thực bì giảm thiểu nước rửa trôi

F_i : Diện tích hữu hiệu giảm thiểu do cây cối và thực bì trong rừng (km^2)

M_{soi} : Biểu thị cây rừng, thực bì rừng t/km^2

M_{oi} : T/km^2

Đối với việc tính toán giá trị giảm thiểu lắng đọng bùn cát của rừng, có thể dựa trên cơ sở, đơn vị lắng đọng bùn cát \times lượng bùn cát lắng đọng sẽ ra được giá trị giảm thiểu bùn cát lắng đọng của rừng.

Giá trị giảm thiểu lắng đọng bùn cát của rừng

$$V = C. \Delta W_s$$

Trong đó: C : Giá thành đơn vị bùn cát

ΔW_s : Như trên

5.5.2.2. Phương pháp thủy văn

Phương pháp này phân tích dựa trên cơ sở những tài liệu quan trắc thủy văn thực tế. Khi tính toán lượng bùn cát lắng đọng giảm thiểu do có rừng, đầu tiên cần đo đếm lượng cát bị chặn trong rừng. Thông thường có thể sử dụng một số phương pháp như sau: Có thể tiến hành làm thí nghiệm ở một lưu vực nhỏ, xác định mức độ chênh lệch lượng bùn cát ở tiểu lưu vực đối chiếu, sau đó tiến hành tính toán; Cách thứ hai là có thể tiến hành so sánh lượng bùn cát lắng đọng trước và sau khu rừng nghiên cứu. Giá trị giảm thiểu bùn lớn hay nhỏ có liên quan đến độ che phủ của rừng, lượng tích trữ trên một đơn vị diện tích, lượng giáng thủy v.v.

Có thể biểu thị bằng hàm quy nạp dưới đây:

$$S=a - c.C - v.V - p.P+r.R$$

Trong đó:

S: Tỷ lệ nhả bùn hàng năm (kg/s)

C: Độ che phủ, lượng tích lũy trên đơn vị diện tích (m^3/km^2)

P: Lượng giáng thủy trong năm

R: Lượng rửa trôi

Cũng có thể tính giá trị lắng đọng bùn cát giảm thiểu do có rừng bằng phương pháp sau:

$$P=(S_1 - S_2)C$$

Trong đó:

P: Giá trị chắn bùn nhờ thảm tươi

S_1, S_2 : Lượng lắng đọng trong hồ chứa trước và sau khi sử dụng phương pháp thảm tươi.

C: Tiền làm hồ chứa

5.5.2.3. Phương pháp tính chi phí làm sạch

Giá trị lắng đọng bùn giảm thiểu do có rừng = Chi phí làm sạch - giá trị lọc bùn.

$$V=C - V_1$$

Chi phí làm sạch là tích của lượng bùn cát lắng đọng và giá thành làm sạch một đơn vị bùn cát trong kho chứa.

Đối với giá trị V_1 tùy theo tình hình thực tế. Nhưng đồng thời chúng ta cần tính cả giá trị gây nguy hại cho con người trong quá trình lắng đọng bùn cát.

$$V=(C - V_1+V_2)$$

Trong đó

V_2 : Giá trị tổn thất giữa hai lần vét cát.

Căn cứ tình hình thực tế có thể tính ra giá trị V_2

Ví dụ: Sự lắng đọng bùn cát phát sinh ở khu thủy điện. Do sự tích tụ bùn lầy nên hàng năm sẽ gây ảnh hưởng đến hiệu suất và tuổi thọ của trạm thủy điện. Trong trường hợp này, công thức tính sẽ là:

$$V_2 = E + S$$

E: Mức tổn thất đối với tuổi thọ trạm thủy điện.

$$E = (V_E / T_1) \cdot (T_1 - T_2)$$

V_E : Giá trị của thiết bị

T_1 : Tuổi thọ thông thường của máy

T_2 : Tuổi thọ của máy ở khu bùn lầy

$$S = V_N - V_A$$

S: Giá trị tổn thất về hiệu suất phát điện

V_N : Giá trị sản lượng điện trong năm ở điều kiện bình thường

V_A : Giá trị sản lượng điện trong năm ở điều kiện có bùn lầy lắng đọng

Nếu như sự lắng đọng bùn lầy phát sinh ở khu nước sạch, nơi sống của động thực vật, khu cảnh quan. Bộ phận cấu thành V_2 sẽ được tính như sau:

$$V_2 = E + V_C + V_T$$

Trong đó:

E: Tổn thất do xử lý nước sạch

V_C : Tổn thất gây ra do sinh trưởng của động vật

V_T : Tổn thất cho cảnh quan

$$E = (V_E / T_1) \cdot (T_1 - T_2)$$

Trong đó:

V_E : Giá trị thiết bị

T_1 : Tuổi thọ thông thường của thiết bị

T_2 : Tuổi thọ của thiết bị khi chịu ảnh hưởng của bùn lầy

$$V_C = V_N - V_A$$

Trong đó: V_N : Giá trị thông thường của khu cảnh quan

V_A : Giá trị khu cảnh quan khi bùn lầy lắng đọng

$$V_T = V_N - V_{A0}$$

Trong đó: V_N : Giá trị cảnh quan công thương

V_{A0} : Giá trị cảnh quan chịu tác động bởi bùn lầy

Trên đây là những trường hợp cụ thể áp dụng ở những nơi như trạm thủy điện, khu nước sạch v.v. Trong thực tế còn nhiều trường hợp ứng dụng khác, tùy tình hình thực tế mà có các công thức tính giá trị của rừng khác nhau.

Sự giảm thiểu lượng bùn lầy của rừng có mối liên hệ chặt chẽ với tính chất đất, lượng giáng thủy, điều kiện địa chất, khí hậu v.v. Khi tính lượng đất bị rửa trôi và tỷ lệ bùn lầy lắng và đọng có thể căn cứ vào tình hình thực tế để tính ra.

Phương pháp 1:

$$A_1 = Ax \cdot e_1$$

$$A_2 = Ax \cdot e_2$$

5.5.3. Giá trị của rừng trong quá trình làm giảm thiểu rửa trôi độ phì của đất

Đồng thời với quá trình rửa trôi là sự mất đi các chất trong đất (N, P, K v.v). Có thể căn cứ vào độ chặt và thành phần dinh dưỡng có thể chia dinh dưỡng trong đất thành hai loại như sau:

Một là nhóm chất dinh dưỡng dễ phân giải trong nước và dễ tan dưới tác động của ngoại lực (N, P, K); hai là kết hợp chặt chẽ với đất khó phân giải trong đất. Chất dinh dưỡng được đề cập ở phần này thuộc nhóm 1. Hiện nay, bộ phận này được tính toán nhờ sự sai khác về dinh dưỡng dưỡng giữa đất có rừng và đất không có rừng.

Giá trị làm giảm thiểu thất thoát độ phì của đất = giá trị độ phì phục vụ cho sinh trưởng của cây rừng và các sản phẩm khác trong rừng. Có thể thấy, nếu như đất không đủ chất dinh dưỡng ở mức độ nào đó sẽ kéo dài tuổi thành thực của cây rừng đồng nghĩa với việc sẽ gây tổn thất về kinh tế. Bởi vậy, có thể tính được giá trị của lượng dinh dưỡng thất thoát giảm thiểu do có rừng.

Phương pháp 2: Có thể tính giá trị chất dinh dưỡng mà rừng giữ lại căn cứ vào giá trị của phân hóa học trên thị trường.

Lượng phân bón được giữ lại = giá bán phân bón hóa học (đồng loại) trên thị trường.

Trong đó: P: Lượng phân giảm thiểu

W: Lượng đất giảm thiểu

R_j: Hàm lượng nhân tố dinh dưỡng j bị xói mòn

A_j: Hàm lượng nhân tố dinh dưỡng j trong phân hóa học trên thị trường

C_j: Giá bán phân hóa học tiêu chuẩn loại j

5.5.4. Giá trị của rừng trong phòng chống suy giảm chất lượng nước và không khí

Sự rửa trôi làm cho tạp chất trong nước tăng lên và phụ dinh dưỡng hóa. Bên cạnh đó là sự gia tăng bụi và vật chất có hại trong không khí gây suy giảm chất lượng nước và bầu không khí ảnh hưởng đến đời sống con người. Để tính giá trị cho sự tổn thất này, có thể sử dụng chi phí làm sạch không khí và lọc nước để thay thế.

Phương pháp 1: Giá trị của rừng = tổn thất gây ra đối với vật sống dưới nước và không khí) + chi phí làm sạch không khí.

$$V = (V_1 + V_2) + \theta V_3$$

Trong đó: V: Giá trị của rừng (trong việc chống suy giảm chất lượng nước và không khí)

V_1 : Tổn thất đối với cây sống dưới nước

V_2 : Chi phí xử lý nước

θ : Tỷ lệ không khí ô nhiễm do gió cát với tổng lượng ô nhiễm không khí

5.5.5. Giá trị của rừng trong việc nuôi dưỡng đất

Cành khô lá rụng trong rừng làm tăng độ phì cho đất. Giá trị của độ phì tăng thêm này có thể tính ngang giá với giá phân hóa học bán trên thị trường. Vấn đề cần bàn đến ở đây là liệu bộ phận tăng thêm có tác dụng gì trong tăng gia sản xuất. Dưới điều kiện bão hòa về dinh dưỡng trong đất thì thành phần các chất tăng thêm không có tác dụng gì đối với sản xuất. Giá trị của rừng ở đây được tính cho trường hợp thành phần dinh dưỡng trong đất chưa đạt trạng thái bão hòa.

Phương pháp 1: Tính theo giá phân hóa học ngoài thị trường.

Phương pháp 2: Tính theo sản lượng cây công nghiệp trồng trên đất đó

$$V = (V_1 - V_2)$$

Trong đó: V: Giá trị của rừng

V_1 : Giá trị của cây trồng trên đất sau khi rừng làm tăng độ phì nhiêu đất

V_2 : Giá trị cây trồng trước khi có rừng

5.5.6. Giá trị của rừng trong việc phòng chắn cát, giảm sa mạc hóa

Rừng có tác dụng chắn cát, giảm sa mạc hóa. Giá trị này của rừng có thể tính bằng giá trị từ tổn thất do bão cát gây nên hay giá chênh lệch giữa đất có rừng và đất sa mạc hóa.

+ Phương pháp 1: Giá trị của rừng = giá trị tổn thất do bão cát giảm thiểu bởi có rừng + giá trị chênh lệch giữa đất sa mạc hóa và đất có rừng.

$$V = V_1 + (V_2 - V_3)$$

Trong đó: V: Giá trị của rừng

V_1 : Giá trị giảm tổn thất do bão cát

V_2 : Giá trị đất rừng

V_3 : Giá trị đất sa mạc hóa

Giá trị của rừng trong việc giảm thiểu tổn thất do bão cát có thể được tính như sau:

$$V = (V_1 - V_2) / (S_2 - S_1) \times S_2$$

Trong đó: V: Giá trị giảm thiểu bão cát của rừng

V_1 : Giá trị thiệt hại còn lại (sau khi rừng đã chắn cát)

V_2 : Giá trị thiệt hại trước kia (trước khi có rừng chắn cát)

S_2 : Diện tích rừng trước đây

S_1 : Diện tích rừng (sau chắn cát)

+ Phương pháp 2: Có thể dựa vào số liệu trong lịch sử để đưa ra mối quan hệ hàm biến giữa giá trị tổn thất do bão cát và diện tích che phủ của rừng, lấy tích phân tính ra giá trị của rừng trong việc phòng chống cát.

$$V = \int f(s) ds$$

Trong đó:

V: Giá trị của rừng

$F(s)$: Hàm số quan hệ giữa giá trị tổn thất do bão cát và diện tích rừng che phủ

Nếu tích phân lấy giới hạn từ 0 đến s, ta có thể tính toán như sau:

$$V = V_1 - V_2$$

Trong đó:

V_1 : Tổn thất trước khi có rừng

V_2 : Tổn thất sau khi có rừng

5.5.7. Giá trị giảm thiểu thiên tai khác của rừng

Ngoài những giá trị nêu trên, những giá trị khác của rừng cũng có thể lượng hóa được như chống núi lở, đất bồi tụ, xói mòn v.v. Những tổn thất này có quan hệ chặt chẽ với địa chất, địa mạo, khí tượng, v.v. Đối với những trường hợp này chỉ có thể tính toán giá trị của rừng thông qua việc tính giá trị của sự tổn thất bởi các nhân tố này chỉ có thể tính toán giá trị của rừng thông qua việc tính giá trị của sự tổn thất bởi các nhân tố b trên trước và sau khi có rừng.

(1). Giá trị của rừng trong việc giảm thiểu lũ lụt

$$V = \sum V_{i1} - \sum V_{i2}$$

Trong đó:

V: Giá trị của rừng

V_{i1} : Tổn thất khi chưa có rừng phòng hộ

V_{i2} : Tổn thất sau khi có rừng phòng hộ

với $V_{i1} = \theta_1 f_1(Q)$ và $V_{i2} = \theta_2 f_2(Q)$

Trong đó:

θ_1 : Số lần xảy ra lũ lụt trong năm khi chưa có rừng

θ_2 : Số lần xảy ra lũ lụt trong năm khi đã có rừng

$f_1(Q)$: Hàm số lưu lượng lũ và giá trị tổn thất khi chưa có rừng

$f_2(Q)$: Hàm số lưu lượng lũ và giá trị tổn thất khi đã có rừng

Hàm số lưu lượng lũ và giá trị tổn thất khi chưa có rừng

(2) Giá trị của rừng trong việc giảm lở núi, đất bồi tụ

Đất bồi tụ gây mất diện tích đất làm tăng chi phí canh tác

$$V = M \cdot (A - C) \cdot S_2 + F$$

Trong đó:

M, A, C với ý nghĩa như trên

M. (A - C) là chi phí tổn thất do sản lượng cây trồng giảm trên 1 ha

S_2 là diện tích tăng thêm hàng năm

F là toàn bộ tổn thất khi đất bị hủy hoại hoàn toàn.

Trên đây là những kết quả tính toán dựa trên tác dụng rửa trôi đất, ưu điểm của nó là có kết quả tính toán trực tiếp, nhược điểm là khó xác định độ phì của đất trong tính toán.

5.6. ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP TIẾP CẬN CÙNG THAM GIA TRONG NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG ĐẤT BỀN VỮNG

5.6.1. Phương pháp tiếp cận cùng tham gia (Participatory Approach)

Đây là phương pháp tiếp cận được hình thành và phát triển từ những năm đầu thập kỷ 70 của thế kỷ XX, đến nay được ứng dụng rộng rãi trong việc thu thập thông tin cho nhiều lĩnh vực khác nhau như nghiên cứu, quản lý dự án. Phương pháp tiếp cận này giúp cho các nhà quản lý, nghiên cứu và người làm công tác phát triển có điều kiện làm việc cùng nhau và cùng tham vấn nông dân trong việc tìm ra các nhu cầu của nông dân cũng như xác định các thuận lợi khó khăn và các cơ hội để đầu tư phát triển.

Phương pháp cùng tham gia giúp định hướng nghiên cứu và tìm ra các giải pháp thiết thực hơn đối với cơ sở sản xuất và đáp ứng được nhu cầu của người dân. Phương pháp tiếp cận cùng tham gia còn giúp khuyến khích việc sử dụng các kinh nghiệm bản địa (indigenous knowledge). Phương pháp này khắc phục tính chủ quan của các nhà quản lý và cả các nhà nghiên cứu khi họ không phải là người địa phương.

Phương pháp tiếp cận này còn có ưu điểm khác là tính mềm dẻo không dập khuôn khi thu thập các thông tin cho nên tránh được các việc làm dập khuôn hình thức xa thực tế với điều kiện cụ thể ở từng địa phương. Các nguồn thông tin đa dạng và phong phú

được kiểm tra chéo nhiều lần. Kể cả người quản lý và người thực hiện đều có thể kiểm tra thông tin mà họ thu thập.

Đối với nghiên cứu sử dụng đất bền vững, phương pháp tiếp cận cùng tham gia được sử dụng để điều tra các thông tin sử dụng đất đai, các kinh nghiệm bản địa trong việc tìm hiểu các tiêu thức đánh giá chất lượng đất. Ngay cả những nước có nền nông nghiệp hiện đại như nước Mỹ, việc sử dụng phương pháp tiếp cận nông dân trong nghiên cứu sử dụng đất vẫn được chú trọng. Chương trình Wisconsin về đánh giá đất của Mỹ đã sử dụng kinh nghiệm của nông dân để đánh giá sự thay đổi của đất do quá trình tích lũy chất hữu cơ, sự thay đổi kết cấu đất, hoạt động của giun đất dưới tác động của các biện pháp quản lý đất khác nhau (Garlynd và cộng sự, 1994).

Các nguyên tắc cơ bản trong tiếp cận cùng tham gia để đánh giá các dự án phát triển nông thôn cũng như việc sử dụng đất dốc bền vững bao gồm:

- Sử dụng nhóm đánh giá đa ngành và làm việc theo nhóm (Interdisciplinary approach and teamwork).
- Khám phá các vấn đề (Exploratory).
- Nhanh nhưng tránh vội vàng hấp tấp (Rapid but avoiding haste).
- Sự nhắc lại thường xuyên (Highly interactive).
- Là quá trình học tập (Progresive learning).
- Nguyên tắc tam giác (Triangulation) là sự đa dạng về thành phần đoàn đánh giá, nguồn thông tin và công cụ sử dụng trong đánh giá.

5.6.2. Phương pháp nghiên cứu có sự cùng tham gia của người dân (Farmer Participatory Research)

Các nguyên lý cơ bản về nghiên cứu có sự tham gia của người dân: Phương pháp này được phát triển nhằm huy động trí thức và kinh nghiệm của người dân trong lĩnh vực nghiên cứu để giải quyết những vấn đề cụ thể liên quan trực tiếp tới sản xuất và đáp ứng sự mong đợi của người dân. Các kỹ thuật nghiên cứu phải phù hợp với mức độ tiếp nhận và khả năng đầu tư của nông dân.

Theo Nguyễn Tử Siêm và Thái Phiên (1999), phương pháp nghiên cứu có người dân cùng tham gia mang các đặc điểm sau:

- Dựa vào quá trình tham gia đầy đủ của người dân, tuân thủ các ưu tiên của họ và thiết kế các giải pháp theo nguyên lý hệ thống canh tác như dựa trên sự hiểu biết về các hệ thống hiện có, về điều kiện kinh tế xã hội, về phân tích các khó khăn trở ngại cũng như các cơ hội để tìm hiểu đầy đủ về các mục tiêu phát triển, động lực và nhận thức chi phối tới các quyết định của nông dân.
- Thừa nhận tính đa ngành của công tác nghiên cứu và sự tham gia cần thiết của các lĩnh vực có liên quan như ngành kinh tế, xã hội học và môi trường...

- Lôi cuốn nông dân tham gia toàn diện vào các nghiên cứu từ khâu lựa chọn vấn đề nghiên cứu đến việc thực thi, kiểm tra giám sát và đánh giá đề tài, nghiêm thu đề tài.

- Thừa nhận quá trình nghiên cứu là quá trình động, có sự điều tiết bổ sung trong quá trình thực hiện nhằm đạt được mục đích nghiên cứu đã đề ra.

Về hình thức tham gia của người dân, Ngoạn và cộng sự (1999) dựa trên quan điểm của Ashby (1984) chia thành 4 dạng sau:

- Hình thức hợp đồng (Contract): Nhà nghiên cứu hợp đồng với nông dân để cung cấp các dịch vụ.

- Hình thức tư vấn (Consultative): Nhà nghiên cứu tranh thủ các ý kiến của người dân khi tiến hành xây dựng và triển khai các đề tài nghiên cứu.

- Hình thức hợp tác (Collaborative): Nông dân là thành viên chính tham gia trong quá trình nghiên cứu cùng với các nhà nghiên cứu.

- Hình thức hiệp hội (Collegiate): Các nhà nghiên cứu tăng cường nghiên cứu không chính thức độc lập và củng cố hệ thống phát triển đang tồn tại ở các vùng nông thôn. Một số quần chúng hoặc hiệp hội tham gia tích cực trong suốt quá trình nghiên cứu từ việc phác thảo đề cương tới trình bày các kết quả cuối cùng và thảo luận các vấn đề liên quan tới công việc của họ.

Ý nghĩa của phương pháp nghiên cứu có sự tham gia của người dân: Phương pháp nghiên cứu có sự tham gia của người dân với các nghiên cứu thực nghiệm được tiến hành ngay trên đồng ruộng của người dân (on - farm research) có ý nghĩa rất lớn trong sản xuất nông nghiệp bền vững. Nghiên cứu trên đồng ruộng của nông dân là sự cộng tác giữa người làm công tác nghiên cứu với nông dân. Mục đích để xác định và chấp nhận các biện pháp kỹ thuật được thử nghiệm xuất phát từ các điều kiện thực tiễn của sản xuất. Cho nên sự hưởng ứng và chấp nhận của người dân rất cao và ý thức thực hiện của họ cũng tốt hơn.

Một số hình thức khác nhau trong nghiên cứu trên đồng ruộng của nông dân: Nghiên cứu trên đồng ruộng của nông dân bao gồm 3 dạng chính: Thử nghiệm do cán bộ nghiên cứu quản lý và điều hành, thử nghiệm do cán bộ nghiên cứu quản lý nông dân điều hành và thử nghiệm do nông dân quản lý và điều hành toàn bộ.

- Loại thử nghiệm thứ nhất nông dân tại nơi làm thí nghiệm sẽ được thuê làm các công việc cho thí nghiệm. Mặc dù hiểu biết về nội dung nghiên cứu không nhiều nhưng người dân cũng có thể quan sát được các bước và kết quả của thử nghiệm. Họ cũng có thể đưa ra các nhận xét về tính thực tế hoặc thích hợp của thử nghiệm đối với sản xuất.

- Loại thử nghiệm thứ hai do cán bộ nghiên cứu quản lý và nông dân tiến hành. Sự tham gia của người dân trong loại thử nghiệm này đã nhiều hơn và sự quan tâm của nông dân tới nội dung và kết quả thử nghiệm cũng tăng lên. Tuy nhiên mức độ tham gia và phản hồi của nông dân trong các thử nghiệm thường phụ thuộc vào nội dung của từng loại thử nghiệm và sự hướng dẫn của cán bộ nghiên cứu. Để dễ dàng trong việc

thực thi và báo cáo kết quả, cán bộ nghiên cứu cần có những hướng dẫn thật cụ thể, các mẫu báo cáo đơn giản và dễ hiểu.

- Loại thử nghiệm thứ ba do nông dân quản lý và tiến hành toàn bộ công việc. Loại thử nghiệm này bao gồm các nghiên cứu đơn giản và mang tính chất ứng dụng nhiều hơn (ví dụ: Thử nghiệm các giống cây trồng mới hay các biện pháp kỹ thuật). Người dân có thể tự đánh giá và lựa chọn các kỹ thuật phù hợp với sản xuất của họ. Nội dung nghiên cứu của các thử nghiệm này cũng nằm trong 1 phần kế hoạch sản xuất của bản thân nông dân đó. Ví dụ: Khi thử nghiệm các mô hình canh tác trên đất dốc, các cây trồng chính trong các ô thử nghiệm thường là các cây trồng quen thuộc của nông dân tại vùng đó. Sự chấp nhận của người dân về các biện pháp kỹ thuật đưa vào thử nghiệm được coi là sự đánh giá thành công của các thử nghiệm đó.

Phương pháp tiến hành nghiên cứu trên đồng ruộng của nông dân: Các bước tiến hành trong nghiên cứu trên đồng ruộng của nông dân bao gồm các bước cơ bản như sau:

- Lựa chọn nông dân tham gia thử nghiệm: Các nông dân được lựa chọn phải mang tính đại diện cho các nông dân trong vùng như: Điều kiện kinh tế, trình độ, kinh nghiệm sản xuất... Người tham gia phải hoàn toàn tự nguyện và có ý thức trách nhiệm trong các công việc được giao phó.

- Lựa chọn ruộng thử nghiệm: Ruộng thử nghiệm phải đồng đều về điều kiện độ phì và đại diện cho đất đai trong vùng. Không lựa chọn các ruộng thử nghiệm quá gần và quá xa khu dân cư không thuận tiện cho việc theo dõi và giám sát.

- Thiết kế thử nghiệm: Tùy thuộc vào mục tiêu của thử nghiệm để có những thiết kế ô thử nghiệm cho phù hợp. Số lượng ô thử nghiệm không nên quá nhiều cho 1 hộ nông dân, thông thường 3 - 4 ô thử nghiệm cùng với 1 ô đối chứng là phù hợp. Các thí nghiệm thử nghiệm này không cần bố trí lần nhắc lại trong 1 hộ nông dân, mà bản thân mỗi hộ nông dân sẽ được coi như 1 lần lặp lại.

- Quy trình kỹ thuật trong các thử nghiệm: Các ô thử nghiệm được áp dụng các quy trình kỹ thuật bình thường của địa phương. Cần có sự thống nhất về quy trình kỹ thuật giữa các hộ tham gia thử nghiệm.

- Theo dõi giám sát: Cần có hướng dẫn theo dõi cụ thể cho các hộ nông dân tham gia nghiên cứu. Trong trường hợp người dân trực tiếp tham gia quản lý và thực hiện việc nghiên cứu, các tiêu thức theo dõi phải được cụ thể hóa, đơn giản và phù hợp với điều kiện của người tham gia.

- Ghi chép, phân tích và báo cáo kết quả: Các ghi chép, phân tích và báo cáo kết quả nghiên cứu nên theo các mẫu nhất định do cán bộ nghiên cứu chuẩn bị sẵn. Các báo cáo của các hộ nông dân sẽ được cán bộ nghiên cứu tổng hợp thành báo cáo chung.

Đánh giá của nông dân trong nghiên cứu trên đồng ruộng: Theo Nguyễn Tử Siêm và Thái Phiên (1999), có 4 kiểu đánh giá của nông dân khi tham gia nghiên cứu

trên đồng ruộng, đó là: Đánh giá mở, đánh giá tuyệt đối, đánh giá theo dãy ưu tiên và đánh giá theo ma trận.

- Đánh giá mở: Là phản ứng tự nhiên của người dân khi tiếp xúc với kỹ thuật mới. Các câu hỏi trong kiểu đánh giá này là các câu hỏi mở, ví dụ: Làm như thế nào, tại sao.

- Đánh giá tuyệt đối: Cùng lúc đánh giá nhiều giải pháp kỹ thuật. Người dân có thể chọn 1 hoặc 2 hoặc 3 giải pháp kỹ thuật nếu họ thấy phù hợp với thực trạng sản xuất của họ.

- Đánh giá theo dãy ưu tiên: Nông dân tự xếp hạng các kỹ thuật theo thứ tự ưu tiên nhất tới ít ưu tiên nhất. Có thể xếp hạng theo các vấn đề mang tính cấp bách, hoặc các vấn đề có tính khả thi cao nhất tùy theo sự lựa chọn và sắp xếp của người dân.

- Đánh giá theo phương pháp ma trận: Các nghiên cứu viên chuẩn bị sẵn các bảng ma trận trên cơ sở các tiêu thức định sẵn để đánh giá các kỹ thuật thử nghiệm. Nông dân sẽ cho điểm theo bảng ma trận và tự so sánh số điểm đánh giá cho từng công thức nghiên cứu.

5.7. SỬ DỤNG KỸ THUẬT GIS (GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM) TRONG NGHIÊN CỨU QUẢN LÝ VÀ SỬ DỤNG ĐẤT BỀN VỮNG

5.7.1. Nguyên tắc chính của GIS

Kỹ thuật GIS đã được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như quản lý tài nguyên, môi trường, nông nghiệp, thăm dò khoáng sản... Với sự phát triển các kỹ thuật hiện đại về phần mềm máy tính, ảnh vệ tinh và các hệ thống bản đồ sẵn có như hiện nay, GIS đã trở thành công cụ tiện lợi và rẻ tiền trong việc quản lý nhiều ngành kinh tế quốc dân.

Hiện nay có rất nhiều phần mềm máy tính ứng dụng trong GIS như Arc View, Arc Info. Tất cả các chương trình áp dụng GIS bao gồm 2 phần cơ bản. Phần thứ nhất là các phần mềm điều khiển và thể hiện các thông tin địa lý phân bố theo không gian. Những vị trí chính xác của các yếu tố địa lý được thể hiện trên bản đồ thông qua hệ thống định vị toàn cầu GPS (Global Positioning Systems). Phần thứ hai của GIS là hệ thống database (số liệu cơ bản). Database chứa đựng các thông tin cần thiết trên mỗi ô (đơn vị diện tích) của bản đồ. Ví dụ: Hàm lượng N, P trong đất tại các vị trí lấy mẫu trên bản đồ.

Có hai hệ thống cấu trúc không gian thường dùng trong GIS là cấu trúc vector và cấu trúc raster. Cấu trúc vector là sự biểu diễn bằng các đường (arcs), các điểm (points). Diện tích được xác định bởi các đường khép kín được gọi là các polygon. Các cấu trúc vector thường thể hiện các thông tin như hệ thống giao thông, hệ thống tổ chức hành chính, địa danh, thành phố... Dạng thứ hai là dạng cấu trúc raster còn gọi là cấu trúc ô hay đường quét. Trong cấu trúc này bản đồ được chia thành các ô đều nhau. Mỗi ô gọi là một tế bào (cell). Mỗi tế bào thể hiện màu đậm nhạt khác nhau thể hiện các

thông tin khác nhau. Ví dụ cấu trúc raster có thể dùng để thể hiện các vùng đất có độ màu mỡ khác nhau, mật độ dân cư khác nhau, thảm thực vật khác nhau. Hệ thống database về nông nghiệp có thể sử dụng cả 2 dạng vector và raster tùy theo mục đích của sử dụng.

Vấn đề quan trọng trong GIS là sự lồng ghép các thông tin theo không gian. Ví dụ: Có thể lồng ghép bản đồ giao thông trên bản đồ địa hình, bản đồ dân số trên bản đồ địa lý tự nhiên, bản đồ canh tác trên bản đồ đất. Việc lồng ghép sẽ tạo ra những bản đồ mới thể hiện các mục đích sử dụng khác nhau. Sự lồng ghép các hệ thống thông tin được thực hiện nhờ sự trợ giúp của các phần mềm về GIS trong máy tính.

5.7.2. Ứng dụng GIS trong quản lý sử dụng đất bền vững

Kỹ thuật GIS đã được ứng dụng trong nghiên cứu quản lý và sử dụng đất bền vững tại nhiều nước trên thế giới. GIS được sử dụng trong quản lý đất ở các cấp với quy mô khác nhau như vùng sinh thái, vùng lãnh thổ hoặc quốc gia. Hệ thống số liệu cơ bản tối thiểu (minimum database) của GIS sử dụng cho quản lý đất bền vững ở Canada (Macdonald và cộng sự, 1998) thường bao gồm:

- Số liệu đất và các nguồn tài nguyên đất đai (Soil and land resource data).
- Số liệu địa hình (Topographic data).
- Số liệu khí hậu (Climatic data).
- Số liệu quản lý và sử dụng đất (Land use and management data).

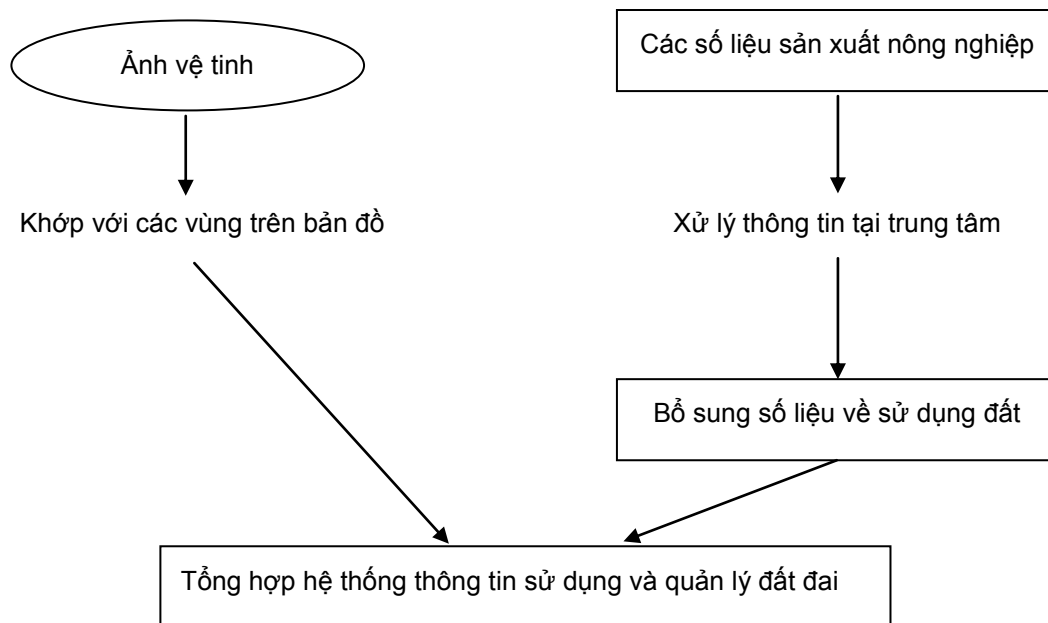
Phần mềm GIS cho phép mã hóa các loại số liệu cơ bản trên, lồng ghép và thể hiện chúng trên 1 bản đồ theo các tỷ lệ khác nhau tùy theo mục đích quản lý và sử dụng. Ví dụ tỷ lệ hệ thống bản đồ quản lý sử dụng đất của Canada cho các cấp khác nhau như sau:

- Bản đồ đất chi tiết (Detail soil map data): Tỷ lệ 1:20000 - 125000.
- Bản đồ cho vùng sinh thái (Ecozones): Tỷ lệ 1:1000000.

5.7.3. Sử dụng ảnh máy bay và ảnh vệ tinh trong quản lý sử dụng đất thông qua kỹ thuật GIS

Ảnh chụp từ máy bay hoặc vệ tinh cung cấp thông tin theo chiều chụp thẳng đứng.

Các thông tin từ ảnh chụp từ máy bay hay vệ tinh và các số liệu điều tra khảo sát khác trong sản xuất nông nghiệp được gộp lại và thể hiện trên bản đồ thông qua kỹ thuật GIS. Các thông tin thu được từ các ảnh chụp từ máy bay hay vệ tinh sẽ được mã hóa trong các bản đồ theo các tính chất sử dụng khác nhau. Ví dụ: Có thể nhận biết được những vùng có thảm thực vật khác nhau qua quan sát ảnh vệ tinh, từ đó có thể dự đoán khả năng bị xói mòn đe dọa cho các vùng đó.



*Sơ đồ 5.3. Hệ thống tổng hợp thông tin về quản lý sử dụng đất trong GIS
(Hiley và Richard 1995)*

Sử dụng kỹ thuật GIS trong sử dụng và quản lý đất đai là phương pháp tiên tiến cần được khuyến khích nghiên cứu và áp dụng ở nước ta, mặc dù đây là biện pháp yêu cầu các kỹ thuật hiện đại và cần có đầu tư ban đầu. Để đưa kỹ thuật GIS trở thành kỹ thuật phổ biến, cần phải có đội ngũ chuyên gia giỏi về máy tính phối hợp với các chuyên gia về đất trong việc xây dựng hệ thống database và ứng dụng các phần mềm chuyên dụng về GIS.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt:

1. Nguyễn Ngọc Bình (1996), *Đất rừng Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Nguyễn Ngọc Bình, Trần Quang Việt (2002), *Cây Hối*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội
3. Trần Văn Chính và NNK (2006), *Giáo trình Thổ nhưỡng học*, NXB Nông nghiệp - Hà Nội.
4. Nguyễn Thế Đặng, Đào Châu Thu và Đặng Văn Minh (2003), *Đất đồi núi Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Lâm Công Định (1977), *Trồng rừng thông*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Nguyễn Trọng Hà, Nguyễn Tử Siêm và Thái Phiên (1999), “Xác định các yếu tố gây xói mòn và khả năng dự báo xói mòn trên đất dốc”, *Canh tác bền vững trên đất dốc ở Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, trang 149 - 166.
7. Hà Quang Khải, Đỗ Đình Sâm và Đỗ Thanh Hoa (2002), *Đất lâm nghiệp*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
8. Nguyễn Văn Khánh (1996) “*Góp phần nghiên cứu phân vùng lập địa ở Việt Nam*” Luận án PTS nông nghiệp - ĐH Lâm nghiệp, Hà Tây.
9. Đỗ Thị Lan và Nguyễn Thế Đặng (2003), “Thoái hóa và phục hồi đất dưới các phương thức canh tác truyền thống của người dân tộc thiểu số tại tỉnh Bắc Kạn, Việt Nam”, *Tạp chí Khoa học đất*, số 4/2003.
10. Nguyễn Ngọc Lung, Đào Công Khanh (1999), *Nghiên cứu tăng trưởng sản lượng rừng trồng*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang 144 - 145; 173.
11. Đặng Văn Minh và Boehm M.M. “Chất lượng đất”: Khái niệm và ứng dụng trong sản xuất nông nghiệp bền vững, *Tạp chí khoa học đất Việt Nam*, Số 15. Trang 59 - 64.
12. Đặng Văn Minh, Nguyễn Thế Đặng, Dương Thanh Hà, Hoàng Hải và Đỗ Thị Lan (2006), *Giáo trình Đất lâm nghiệp*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
13. Trần Ngọc Ngoạn, Nguyễn Hữu Hồng và Đặng Văn Minh (1999), *Giáo trình hệ thống nông nghiệp*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang 140 - 155.
14. Nguyễn Xuân Quát (1995), *Trồng rừng thâm canh và thâm canh rừng trồng*, Kiến thức lâm nghiệp xã hội tập II, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
15. Ngô Đình Quế (1988), ‘Phân hạng đất rừng Thông ba lá Lâm Đồng’, *Tạp chí Lâm nghiệp số 1 - 1988*, trang 29 - 31, 40.

16. Ngô Đình Quế (1995), “Đặc điểm đất trồng rừng Thông nhựa và ảnh hưởng của rừng thông nhựa đến độ phì đất rừng”, *thông tin KHKT lâm nghiệp*, Viện Khoa học Lâm nghiệp, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang 75 - 79.
17. Ngô Đình Quế và các cộng sự (2003), *Khôi phục và phát triển rừng ngập mặn và rừng tràm ở Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 188 trang.
18. Ngô Đình Quế, Đỗ Đình Sâm (2001), “Xác định tiêu chuẩn phân chia lập địa (Vi mô) cho rừng trồng công nghiệp tại một số vùng sinh thái ở Việt Nam”, *Kết quả nghiên cứu về trồng rừng và phục hồi rừng tự nhiên*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang 27 - 39.
19. Ngô Đình Quế, Nguyễn Khắc Ninh (2001), “Phương pháp ứng dụng điều tra lập địa trong công tác trồng rừng và khoanh nuôi tái sinh rừng ở một số dự án Lâm nghiệp quốc tế tại Việt Nam”, *thụng tin KHKT Lâm nghiệp*, Viện KHLN VN, trang 16 - 18.
20. Ngô Đình Quế, Đinh Thanh Giang và Nguyễn Văn Thắng, 2010, *Phân hạng đất trồng rừng sản xuất một số loài cây chủ yếu ở các vùng trọng điểm*. NXB Nông nghiệp, 155 trang.
21. Đỗ Đình Sâm (1990), “Cơ sở thổ nhưỡng lâm học đánh giá độ phì đất rừng Việt Nam”, *Luận án tiến sỹ khoa học*, Học viện Kỹ thuật Lâm nghiệp Leningrat (Tiếng Nga).
22. Đỗ Đình Sâm và cộng sự (2001), “Cơ sở khoa học bổ sung những vấn đề kỹ thuật lâm sinh nhằm nâng cao năng suất rừng tự nhiên sau khai thác và rừng trồng công nghiệp”, *Kết quả nghiên cứu về trồng rừng và phục hồi rừng tự nhiên*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang 5 - 26.
23. Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế, Nguyễn Tiến Đạt (1995), “Đất trồng Quế ở Quảng Nam - Đà Nẵng”, *Tạp san lâm nghiệp* số 7/1995, Viện Lâm nghiệp, Hà Nội.
24. Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế, Vũ Tấn Phương (2005), “Tiêu chí và chỉ tiêu về đánh giá đất lâm nghiệp cấp xã phục vụ trồng rừng”, *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, Số 3 + 4, trang 122 - 125, NXB Lao động xã hội Hà Nội.
25. Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế, Vũ Tấn Phương (2005), *Cẩm nang đánh giá đất phục vụ trồng rừng*, NXB Khoa học Kỹ thuật Hà Nội, 39 trang
26. Đỗ Đình Sâm, Nguyễn Ngọc Bình (2001), *Đánh giá tiềm năng sản xuất đất lâm nghiệp Việt Nam*, NXB Thống kê Hà Nội, 198 trang
27. Hoàng Xuân Tý (1998), “Kết quả nghiên cứu đất trồng rừng Bò đề làm nguyên liệu giấy sợi”, *Nghiên cứu đất phân - Tập V*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang 327 - 355
28. Nguyễn Tử Siêm và Thái Phiên (1999), *Đất đồi núi Việt Nam thoái hóa và hồi phục*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang 80 - 110.
29. Bộ NN & PTNT (2001), Quy phạm kỹ thuật trồng thông nhựa trong Văn bản tiêu chuẩn kỹ thuật lâm sinh tập I, NXB Nông nghiệp, Hà Nội. Trang 132 - 149

30. Bộ NN & PTNT (2001), Tiêu chuẩn Nhà nước TCVN 3131 - 79 về điều kiện đất đai và khí hậu để trồng rừng Bò đề trong Văn bản tiêu chuẩn kỹ thuật lâm sinh tập I, NXB Nông nghiệp, Hà Nội. Trang 209 - 213.
31. Cục phát triển lâm nghiệp (2000), *Văn bản pháp quy về lâm nghiệp*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, trang 348 - 358.
32. Dự án khu vực lâm nghiệp ADB tại Phú Yên, Gia Lai, Quảng Trị và Thanh Hóa (1999), *Quy trình tạm thời điều tra lập địa vùng dự án khu vực lâm nghiệp ADB*
33. Dự án lâm nghiệp xã hội sông Đà (1999), *Hướng dẫn điều tra lập địa vùng dự án tại Sơn La và Lai Châu*.
34. Dự án trồng rừng ở các tỉnh Bắc Giang và Lạng Sơn (KfW1), 1995, *Hướng dẫn điều tra lập địa vùng dự án Bắc Giang và Lạng Sơn*.
35. Dự án trồng rừng ở các tỉnh Hà Tĩnh, Quảng Bình và Quảng Trị (KfW2), 1998, *Hướng dẫn điều tra lập địa vùng dự án Hà Tĩnh, Quảng Bình và Quảng Trị*
36. Dự án trồng rừng ở các tỉnh Lạng Sơn, Bắc Giang và Quảng Ninh (KfW3), 2000, *Quy trình tạm thời điều tra lập địa vùng dự án tại Lạng Sơn, Bắc Giang và Quảng Ninh*.
37. Dự án trồng rừng ở các tỉnh Thanh Hóa và Nghệ An (KfW4), 2003, *Hướng dẫn điều tra lập địa vùng dự án Thanh Hóa và Nghệ An*.
38. Fridland V.M. (1973), *Đất và vỏ phong hóa nhiệt đới ẩm*, NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
39. Hội khoa học đất Việt Nam (2000), *Đất Việt Nam*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
40. Viện Điều tra Quy hoạch rừng (2000), *Tài liệu điều tra vẽ bản đồ lập địa*, Viện Điều tra Quy hoạch rừng Hà Nội.
41. Viện điều tra Quy hoạch rừng (1984), *Quy trình điều tra lập địa cấp I*, Viện Điều tra Quy hoạch rừng Hà Nội

Tiếng Anh:

1. Acton, D.F. and L.J. Gregorich, 1995, Understanding soil health in: D.F. Acton and L.J. Gregorich (eds) *The health of our soils - toward sustainable agriculture in Canada*. Centre for Land and Biological Resources Research, Research Branch, Agriculture and Agri - Food Canada, Ottawa, Ont. Pp. 5 - 11
2. Carter, M.R., E.G. Gregorich, D.W. Anderson, J.W. Doran, H.H. Janzen and F.J. Pierce. 1997. Concepts of soil quality and their significance. In: E.G. Gregorich and M.R. Carter (eds) *Soil Quality for Crop Production and Ecosystem Health*, *Developments in Soil Science* 25, Elsevier, Amsterdam. Pp.1 - 21.
3. Dang Van Minh, D.W. Anderson and R.E. Farrell, 2002, Indicators for assessing soil quality after long - term tea cultivation in Northern Mountainous Vietnam.

- Proceeding of the 17th World Congress of Soil Science 14 - 21 August 2002, Bangkok, Thailand. Paper 1070. Symposium 32
4. Daniel Hillel, A. W. Warrick, R. S. Baker, and C. Rosenzweig, 1998. Environmental Soil Physics, Academic Press, USA.
 5. Dent, D and Young A, 1981. Soil survey and land evaluation, London
 6. *Doran, J.W. and T.B. Parkin.* 1994. Defining and assessing soil quality. In Doran J.W., D.C. Coleman, D.F. Bezdicek and B.A. Stewart (eds). Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. SSSA Special Publication No.35, Wisconsin, U.S.A. Pp. 3 - 23.
 7. *Dumanski, J., Eswaran H., and Latham, M.* 1991. A proposal for an international framework for evaluating sustainable land management. In Evaluation for Sustainable Land Management in the Developing World. Vol.2: Technical Papers. IBSRAM proceedings no.12 (2).
 8. *Edward J. Plaster.* 1992, Soil science and management. The third edition. Delmar Publisher. ITP
 9. FAO.1983. Guidelines for land evaluation for rainfed agriculture, No. 52, FAO Rome.
 10. FAO.1984. Land evaluation for forestry. FAO Forestry Paper 48, FAO Rome.
 11. Garlynd, M.J., D.E. Rogmig, R.F. Harris and A.V. Kukakov. 1994. Descriptive and analytical characterization of soil quality/health. In Doran J.W., D.C. Coleman, D.F.Bezdicek and B.A.Stewart (eds). Defining Soil Quality for Sustainable Environment. SSSA Special Publication No.35, Wisconsin, U.S.A. Pp. 159 - 168.
 12. Gilbert, R.O. 1987. Statistical methods for environmental pollution monitoring. Van Nostrand Reinhold. New York. Pp.320
 13. Gregorich, E.G., M.R. Carter, D.A. Angers, C.M. Monreal, and B.H. Ellert. 1994. Towards a minimum data set to assess soil organic matter quality in agricultural soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 74. Pp.367 - 385.
 14. Harris, R.F. and D.F. Bezdicek. 1994. Descriptive aspects of soil quality/health. In Doran J.W., D.C. Coleman, D.F. Bezdicek and B.A. Stewart (eds). Defining Soil Quality for a Sustainable Environment. SSSA Special Publication Number 35, Wisconsin, U.S.A. Pp. 23 - 36.
 15. Hiley J.C. and Rechar A. 1995. A comparison of estimates of agricultural land use using satellite imagery and the Census of agriculture inventories. Edmonton: Agriculture and Agri - Food Canada. Centre for Land and Biological Resources Research Contribution No. 95 - 72. Pp. 3 - 5.
 16. Laflen J.M., Lane L.J. and Forter G.R. 1991. WEPP a new generation of erosion prediction technology. Journal of Soil and Water Conservation. Vol 46 (1). Pp.34 - 38.

17. Lal R. 1994. Methods and guidelines for assessing sustainable use of soil and
18. water resources in the tropics. In Soil Management Support Services Technical Monograph 21. U.S. Agency for International Development. Washington D.C. Pp.10 - 78.
19. Larson, W.E. and F.J. Pierce. 1991. Conservation and enhancement of soil quality. In Evaluation for Sustainable Land Management in the Developing World, IBSRAM Proc., 2: Technical papers, Bangkok, Thailand. Pp. 34 - 61.
20. Larson, W.E. and F.J. Pierce. 1994. The dynamics of soil quality as a measure of sustainable management. In J.W. Doran, D.C. Coleman, D.F. Bezdicek, and B.A. Stewart (eds) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Pub. No. 35. Soil Sci. Soc. Am., Inc., Madison, WI.. Pp. 37 - 51.
21. Macdonald K.B., Wang F., Fraser W.R and Lelyk G.W. 1998. Broad - scale Assessment of Agricultural Soil Quality in Canada Using Existing Land Resource Databases and GIS. Technical Bulletin 1998 - 3E. Research Branch Agriculture and Agri - Food Canada. Pp. 20 - 45.
22. *Malcolm E.S, 2000, Handbook of Soil Science. CRS Press LLC*
23. Martin R. Carter. 1993. Soil sampling and method analysis. CRC Press LLC.
- Hortensius, D. and Welling, R. 1997. International standardization of soil quality measurements. In Hood J.M and Jones J.B. (eds), Soil and Plan Analysis in Sustainable Agriculture and Environment. Marcel Dekker Inc., NewYork. Pp. 111 - 123.
24. Minh D.V. 2002. Impacts of Long - term Tea Cultivation on Soil Quality in the Northern Mountainous Zone, Vietnam. PhD Thesis. University of Saskatchewan, Canada. 190 pp.
25. Mutchler C.K and Murphree C.E. 1985. Experimentally derived modification of the USLE. In El - Swaily S.A., Moldenhauer W.C. and Andrew Lo - eds. Soil Erosion and Conservation. Soil Conservation Society of America. Pp.523 - 530.
26. Neave P., Kirkwood V., Dumanski J. 1995 Review and assessment of available indicators for evaluating sustainable land management. Technical Bulletin 1995 - 7E. Agriculture and Agri - Food Canada.
27. *Nguyen The Dang and C. Klinnert, 2001, Problems and solutions for organic management in Vietnam. Proceedings of International workshop on tropical organic management: Opportunities and limitation, Bonn (Germany); 7 - 10 June 1999. Kluwer Express, Holland*
28. *Renard K.G, Roster G.R., Weesies G.A and Porter J.P. 1991. RUSLE Revised universal soil loss equation. Journal of Soil and Water Conservation. Vol.46 (1). Pp. 30 - 35*

29. Renard K.G. and V.A. Ferreira. 1993. RUSLE model description and database sensitivity. *Journal of Environmental Quality* Vol.22. Pp. 458 - 466
30. Romig, D.E., M.J. Garlynd, R.F. Harris and K. Mc Sweeney. 1995. How farmers assess soil health and soil quality. *J. Soil Water Cons.* 50. Pp. 229 - 235.
31. *Scheffer und Schachtschabel, 1998, Lehrbuch der Bodenkunde.* Enke Verlag Stuttgart, Germany
32. *Schnitzer M. and S.U. Khan, 1978, Soil organic matter.* Elsevier, Amsterdam.
33. Smyth, A.J. and Dumanski, J. 1993. FESLM: an International Framework for Evaluating Sustainable Land Management. World Soil Resources Report 73. Food and Agriculture Organization, Rome, Italy. 74 pp.
34. Van Kooten, G.C. 1993. Land resource economics and sustainable development: an introduction to the resolution of land use conflicts. UBC Press, Vancouver, B.C. Pp. 58 - 90.
35. Webster R. and Oliver.M.A. 1990. Statistical methods in soil and land resource survey. Oxford University Press. Oxpord. 315 pp.
36. WEEP Model Technical Manual - United States Department of Agriculture, 1995.
37. Wischmeier, W. and D.D. Smith, 1978, *Predicting rainfall erosion losses*, A guide to conservation planning. U.S. Dept. Agric, Agri, Handbook.
38. Wischmeier, W.H. and Smith D.D. 1978. Predicting rainfall erosion loss. Agriculture Handbook 537. U.S. A.

Chịu trách nhiệm xuất bản
TS. LÊ QUANG KHÔI

Phụ trách bản thảo
LÊ LÂN - ĐÌNH THÀNH

Trình bày, bìa
VĂN TOÀN

NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
167/6 Phương Mai - Đống Đa - Hà Nội
ĐT: (04) 38523887, (04) 38521940 - Fax: 04.35760748
E - mail: nxbnn@yahoo.com.vn

CHI NHÁNH NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP
58 Nguyễn Bình Khiêm - Q.I - Tp. Hồ Chí Minh
ĐT: (08) 38299521, 38297157 - Fax: (08) 39101036

$\frac{63-630}{NN-2011} - 1204/08-11$

In 215 bản khổ 19×27cm tại Công ty CP in và TM Đông Bắc. Đăng ký KHXB số 209-2011/CXB/1204-08/NN Cục Xuất bản cấp ngày 2 tháng 3 năm 2011. Quyết định XB số: 212/QĐ-NN ngày 21/11/2011. In xong và nộp lưu chiểu quý IV/2011.