

ĐA DẠNG NGUỒN TÀI NGUYÊN CÂY THUỐC Ở HUYỆN MƯỜNG TÈ, TỈNH LAI CHÂU

Hoàng Thanh Sơn, Nguyễn Hoàng Nghĩa

Phạm Quang Tuyền, Trịnh Ngọc Bon

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Tổng số loài cây thuốc điều tra trong khu vực huyện Mường Tè, tỉnh Lai Châu là 213 loài thuộc 169 chi, 83 họ của ba ngành thực vật. Trong đó, ngành Hạt kín có tới 206 loài chiếm 96,71%, ngành Dương xỉ có 6 loài chiếm 2,82% và ngành Thông đất có 1 loài chiếm 0,47%. Tám họ có số lượng loài lớn nhất là 78 loài chiếm 36,62% số loài và 51 chi chiếm 30,2% số chi trong khu vực nghiên cứu, đó là Euphorbiaceae 24 loài; Verbenaceae 13 loài; Asteraceae 11 loài; Moraceae 8 loài; Fabaceae 6 loài; Araceae 6 loài; Rubiaceae 5 loài và Araliaceae 5 loài. Thực vật được sử dụng làm thuốc tại khu vực huyện Mường Tè với 4 dạng sống khác nhau: dạng cây thảo chiếm số lượng lớn nhất 58 loài chiếm 27,23%, dạng cây gỗ 57 loài chiếm 26,76%, dạng cây bụi 56 loài chiếm 26,29% và dạng cây dây leo 42 loài chiếm 19,72%. Trong quá trình điều tra chúng tôi nhận thấy có rất nhiều bộ phận của cây được sử dụng làm thuốc, bộ phận được sử dụng nhiều nhất là thân với 71 loài chiếm 40,85%, tiếp đến lá, rễ, vỏ và quả cũng được sử dụng (lá: 33,33%, rễ: 25,82%, vỏ: 10,33% và quả: 8,92%). Các loài cây thuốc được sử dụng chữa nhiều nhóm bệnh khác nhau, trong đó nhóm bệnh về đường tiêu hoá có số lượng loài lớn nhất 36 loài chiếm 16,90%, tiếp đến nhóm chữa bệnh phụ nữ 23 loài chiếm 10,80% và nhóm bệnh về xương 21 loài chiếm 9,86%. Tại khu vực điều tra chúng tôi đã xác định được 5 loài thực vật sử dụng làm thuốc bị đe dọa ở các mức độ khác nhau được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam năm 2007.

Từ khóa: Đa dạng cây thuốc, Mường Tè, Lai Châu

MỞ ĐẦU

Mường Tè là một huyện vùng cao biên giới của tỉnh Lai Châu, diện tích tự nhiên 368.582,50 ha, diện tích rừng 183.577,9 ha. Rừng tự nhiên phần lớn tập trung tại 2 xã Tà Tổng và Mù Cà. Rừng tại khu vực Mường Tè có tiềm năng đa dạng sinh học to lớn, với khu hệ thực vật đa dạng phong phú, có nhiều loài quý hiếm, đặc trưng cho khu hệ thực vật Tây Bắc.

Kết quả điều tra đã phát hiện được ở khu vực nghiên cứu có phân bố tự nhiên của 480 loài thuộc 307 chi, 128 họ của ngành Nấm (Mycophyta) và 3 ngành thực vật bậc cao là ngành Thông đất (Lycopodiophyta), ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) và ngành Hạt kín (Magnoliophyta), trong đó có 46 loài cây quý hiếm được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (2007). Đặc biệt rừng tự nhiên ở huyện Mường Tè có nhiều loài cây thuốc có giá trị được đồng bào địa phương khai thác để sử dụng trong cuộc sống hàng ngày và đem bán.

Trong những năm gần đây, do việc khai thác tự phát của đồng bào dẫn đến số lượng cây thuốc giảm đáng kể. Mặt khác, việc gây trồng cây thuốc trong vườn nhà cũng hạn chế là nguy cơ rất lớn đối với sự tồn tại và phát triển của các loài cây thuốc tự nhiên. Do đó một yêu cầu cấp bách cần đặt ra hiện nay là phải bảo tồn và phát triển được nguồn tài nguyên cây thuốc. Bên cạnh đó lại phải nâng cao giá trị những kinh nghiệm, kiến thức sử dụng cây thuốc của đồng bào địa phương.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- Vật liệu nghiên cứu:

Tất cả các loài thực vật tại khu vực huyện Mường Tè, tỉnh Lai Châu có giá trị làm thuốc.

- Phương pháp nghiên cứu:

+ *Phương pháp nghiên cứu kế thừa tài liệu:*

Kế thừa các nguồn tài liệu, các kết quả của các nghiên cứu đã được công bố.

+ *Phương pháp điều tra cây thuốc trên tuyến:*

Lập các tuyến điều tra qua các hệ sinh thái, các trạng thái rừng và các dạng địa hình khác nhau. Trên các tuyến thống kê, mô tả các loài thực vật sử dụng làm thuốc. Quá trình điều tra trên tuyến sử dụng GPS để xác định hướng đi, chiều dài tuyến điều tra. Tiến hành chụp cây thuốc bằng máy ảnh kỹ thuật số. Cụ thể 6 tuyến điều tra khảo sát với chiều dài gần 150 km chia ra như sau:

Tuyến I : bản Tà Tổng – Ngà Chồ

Tuyến II : Tà Tổng – Pông Chừ

Tuyến III: Tà Tổng – Nậm Dinh

Tuyến IV: UBND xã Mù Cà – Dọc suối Mù Cà

Tuyến V: UBND xã Mù Cà - Ma Ú

Tuyến VI: UBND xã Mù Cà – Biên giới

+ *Phương pháp điều tra cây thuốc trên ô tiêu chuẩn:*

Trên các tuyến điều tra, lập các ô tiêu chuẩn đại diện, điển hình cho các trạng thái rừng, từng kiểu rừng. Trong ô tiêu chuẩn thống kê các loài được sử dụng làm thuốc ở tầng cây cao, tầng cây tái sinh và tầng cây bụi thảm tươi.

+ *Phương pháp điều tra phỏng vấn trong dân:*

Để thống kê thành phần cây thuốc được trồng trong vườn nhà, vườn rừng và những kinh nghiệm sử dụng cây thuốc của cộng đồng địa phương.

+ *Phương pháp thu mẫu và xử lý mẫu vật:*

Mẫu cây thuốc thu về được xử lý làm thành tiêu bản theo phương pháp phổ biến hiện nay ở Phòng Nghiên cứu Tài nguyên thực vật rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

+ *Phương pháp xác định tên khoa học và xây dựng danh lục:*

Danh lục được xây dựng theo hệ thống phân loại của Brummitt [2] kết hợp với Danh lục thực vật Việt Nam [3], Cây cỏ Việt Nam [8] và Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt Nam [7].

+ *Phương pháp đánh giá đa dạng nguồn cây thuốc:*

Được đánh giá theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn [6], Sách Đỏ Việt Nam [1], Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam [4], Cây thuốc Việt Nam [5] và Từ điển cây thuốc [9].

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đa dạng về thành phần loài cây thuốc ở khu vực nghiên cứu

Qua điều tra nghiên cứu tại khu vực huyện Mường Tè, tỉnh Lai Châu phát hiện 213 loài thực vật thuộc 169 chi, 83 họ, 3 ngành thực vật bậc cao có giá trị làm thuốc. Trong đó ngành Hạt kín đa dạng nhất với 206 loài chiếm 96,71%; tiếp theo ngành Dương xỉ có 6 loài chiếm 2,82%; cuối cùng là ngành Thông đất có 1 loài chiếm 0,47% (Bảng 1).

Bảng 1. Đa dạng về thành phần loài cây thuốc

Ngành thực vật	Họ		Chi		Loài	
	Số lượng	%	Số lượng	%	Số lượng	%
Lycopodiophyta (Thông đất)	1	1,20	1	0,59	1	0,47
Polypodiophyta (Dương xỉ)	5	6,02	5	2,96	6	2,82
Magnoliophyta (Hạt kín)	77	92,8	163	96,5	206	96,71
Tổng	83	100	169	100	213	100

Đa dạng ở bậc họ

Tám họ có số lượng loài lớn nhất là Euphorbiaceae 24 loài (chiếm 11,27%); Verbenaceae 13 loài (chiếm 6,10%); Asteraceae 11 loài (chiếm 5,16%); Moraceae 8 loài (chiếm 3,76%); Fabaceae 6 loài (chiếm 2,82%); Araceae 6 loài (chiếm 2,82%); Rubiaceae 5 loài (chiếm 2,35%); và Araliaceae 5 loài (chiếm 2,35%). Tổng số loài của 8 họ là 78 loài chiếm 36,62% số loài và 51 chi chiếm 30,2% số chi trong khu vực nghiên cứu.

Đa dạng về dạng sống của cây thuốc

Các loài cây được sử dụng làm thuốc ở Mường Tè rất đa dạng và phong phú thuộc 4 dạng sống (Bảng 2). Trong đó cây thảo có ưu thế nhất với 58 loài chiếm 27,23%, tập trung ở các họ Gừng (Zingiberaceae), hòa thảo (Poaceae), Cúc (Asteraceae). Tiếp theo dạng cây gỗ có 57 loài chiếm 26,76%, tập chung ở các họ Thầu dầu

(Euphorbiaceae), Long não (Lauraceae), họ Dâu tằm (Moraceae). Dạng cây bụi có 56 loài chiếm 26,29% tập trung ở trong các họ Cỏ roi ngựa (Verbenaceae), Bông (Malvaceae). Dạng dây leo có 42 loài chiếm 19,72%, tập trung trong các họ Khoai lang (Convolvulaceae), Thiên lý (Asclepiadaceae) và Bầu bí (Cucurbiaceae). Cây gỗ được sử dụng làm thuốc phần lớn là cây gỗ nhỏ, đồng bào ít có thói quen thu hái và sử dụng dạng cây này, do đó số lượng các loài cây gỗ dùng làm thuốc còn khá lớn.

Bảng 2. Đa dạng về dạng sống của cây thuốc

Dạng sống	Số lượng	Tỷ lệ %
Thân thảo	58	27,23
Gỗ	57	26,76
Bụi	56	26,29
Dây leo	42	19,72
Tổng cộng	213	100

Đa dạng các bộ phận sử dụng của cây thuốc

Trong quá trình nghiên cứu bộ phận sử dụng của các cây thuốc, chúng tôi chia ra thành các bộ phận chính: Thân, lá, rễ, hoa, quả, hạt, củ, vỏ cây, nhựa (bảng 3).

Bảng 3. Đa dạng các bộ phận sử dụng của cây thuốc

Bộ phận sử dụng	Số lượng loài	Tỷ lệ %
Thân	87	40,85
Lá	71	33,33
Rễ	55	25,82
Vỏ	22	10,33
Quả	19	8,92
Hạt	16	7,51
Củ	12	5,63
Hoa	2	0,94
Nhựa	2	0,94
Tổng cộng	213	100

Thân là bộ phận được sử dụng nhiều nhất với 87 loài, chiếm 40,85%. Đây là bộ phận dễ thu hái với nhiều cách sử dụng khác nhau (Đun nước uống, sắc, sao, nghiền, giã). Lá, rễ và vỏ cũng được sử dụng nhiều (lá: 33,33%, rễ: 25,82%, vỏ: 10,33%). Ngoài ra các bộ phận khác như quả, hạt, củ, hoa và nhựa cũng được đồng bào trong khu vực nghiên cứu sử dụng rộng rãi (quả: 8,92%, hạt: 7,51%, củ: 5,63%, hoa: 0,94%, nhựa: 0,94%).

Đa dạng về giá trị sử dụng của các loài làm thuốc

Theo các tài liệu của Lê Trần Đức (1995), Đỗ Tất Lợi (1995), chúng tôi phân loại theo các nhóm bệnh như sau (bảng 4): Nhóm cây chữa bệnh tiêu hóa 36 loài (chiếm 16,90% tổng số loài); Nhóm cây chữa bệnh phụ nữ (kinh nguyệt không đều, đau bụng kinh, sót rau sau khi sinh...) 23 loài (chiếm 10,80%); Nhóm cây chữa bệnh về xương 21 loài (chiếm 9,86%); Nhóm cây chữa về gan, dạ dày, thận 19 loài (chiếm 8,92%); Nhóm cây chữa bệnh ngoài da 19 loài (chiếm 8,92%); Nhóm cây chữa bệnh về đường hô hấp (ho, hen, phế quản, phổi...) 18 loài (chiếm 8,45%); Nhóm cây chữa bệnh về tim mạch 15 loài (chiếm 7,04 %); Nhóm cây chữa động vật cắn (rắn cắn, ong đốt...) 14 loài (chiếm 6,57%); Nhóm cây chữa bệnh về thần kinh 12 loài (chiếm 5,63%); Nhóm cây chữa bệnh do thời tiết (đau đầu, cảm sốt, cảm nóng...) 9 loài (chiếm 4,23%); Nhóm cây chữa bệnh về đường tiết niệu 8 loài (chiếm 3,76%); Nhóm chữa bệnh khác (ngộ độc, sốt rét...) 9 loài (chiếm 4,23%); Nhóm cây có tác dụng bồi bổ sức khỏe 6 loài (chiếm 2,82%); Nhóm chữa bệnh về nam giới (di tinh, xuất tinh sớm, liệt dương...) 2 loài (chiếm 0,94%); Nhóm cây chữa bệnh về răng 2 loài (chiếm 0,94%).

Bảng 4. Đa dạng về giá trị sử dụng của các loài làm thuốc

STT	Nhóm bệnh	Số Lượng	Tỷ lệ%
1	Nhóm cây chữa bệnh tiêu hóa	36	16,90
2	Nhóm cây chữa bệnh phụ nữ	23	10,80
3	Nhóm cây chữa bệnh về xương	21	9,86
4	Nhóm cây chữa về gan, dạ dày, thận	19	8,92
5	Nhóm cây chữa bệnh ngoài da	19	8,92
6	Nhóm cây chữa bệnh về đường hô hấp	18	8,45
7	Nhóm cây chữa bệnh về tim mạch	15	7,04
8	Nhóm cây chữa bị động vật cắn	14	6,57
9	Nhóm cây chữa bệnh về thần kinh	12	5,63
10	Nhóm cây chữa bệnh do thời tiết	9	4,23
11	Nhóm cây chữa bệnh về đường tiết niệu	8	3,76
12	Nhóm cây bồi bổ sức khoẻ	6	2,82
13	Nhóm cây chữa bệnh về nam giới	2	0,94
14	Nhóm cây chữa bệnh về răng	2	0,94
15	Nhóm cây chữa bệnh khác	9	4,23
Tổng cộng		213	100

Một số loài cây thuốc bị đe dọa cần được bảo vệ

Qua kết quả điều tra chúng tôi đã xác định được 5 loài cây thuốc trong vùng đang bị đe dọa với các mức độ khác nhau (bảng 5)

Bảng 5. Những loài cây thuốc đang bị đe dọa trong vùng nghiên cứu

STT	Tên khoa học	Tên địa phương	Mức độ đe dọa
1	<i>Chukrasia tabularis</i> A. Juss.	Lát hoa	VU A1a,c,d+2d
2	<i>Codonopsis javanica</i> (Blume) Hook.f.	Đảng sâm	VU A1a,c,d+2c,d
3	<i>Disporopsis longifolia</i> Craib	Hoàng tinh cách	VU A1c,d
4	<i>Drynaria fortunei</i> (Kuntze ex Mett.) J. Smith	Cốt toái bồ	EN A1,c,d
5	<i>Fallopia multiflora</i> (Thunb.) Haraldson	Hà thủ ô đỏ	VU A1a,c,d

Chú thích: Các cấp đánh giá dựa theo Sách Đỏ Việt Nam 2007: VU (Vulnerable): Sẽ nguy cấp; EN (Endangered): Nguy cấp.

KẾT LUẬN

Qua điều tra bước đầu tại khu vực huyện Mường Tè, tỉnh Lai Châu xác định 213 loài thuộc 169 chi, 83 họ thực vật có giá trị làm thuốc.

Có 8 họ có số loài và chi nhiều nhất: Euphorbiaceae 24 loài (chiếm 11,27%); Verbenaceae 13 loài (chiếm 11,27%); Asteraceae 11 loài (chiếm 6,10%); Moraceae 8 loài (chiếm 3,76%); Fabaceae 6 loài (chiếm 2,82%); Araceae 6 loài (chiếm 2,82%); Rubiaceae 5 loài (chiếm 2,35%); và Araliaceae 5 loài (chiếm 2,35%). Tổng số loài của 8 họ là 78 loài chiếm 36,62% số loài và 51 chi chiếm 30,2% số chi trong khu vực nghiên cứu.

Các loài cây thuốc thuộc dạng cây thảo có ưu thế nhất với 58 loài chiếm 27,23%. Tiếp theo dạng cây gỗ có 57 loài chiếm 26,76%. Dạng cây bụi có 56 loài chiếm 26,29%. Dạng dây leo có 42 loài chiếm 19,72%. Trong các bộ phận của cây, thân là bộ phận được sử dụng nhiều nhất với 87 loài, chiếm 40,85%. Lá, rễ và vỏ cũng được sử dụng nhiều (lá: 33,33%, rễ: 25,82%, vỏ: 10,33%), ít nhất là nhựa và hoa 2 loài, chiếm 0,94%.

Các loài cây thuốc được sử dụng để chữa trị 15 nhóm bệnh khác nhau. Trong đó nhiều nhất là số loài chữa bệnh tiêu hóa 36 loài (chiếm 16,90%), sau đó là nhóm cây chữa bệnh phụ nữ 23 loài (chiếm 10,80%), nhóm cây chữa bệnh về xương 21 loài (chiếm 9,86%), nhóm cây chữa bệnh về gan, dạ dày, thận và nhóm cây chữa bệnh ngoài da 19 loài (chiếm 8,92%), ít nhất là nhóm bệnh về nam giới 2 loài (chiếm 0,94%) và nhóm cây chữa bệnh về răng 2 loài (chiếm 0,94%).

Tại khu vực điều tra chúng tôi đã xác định được 5 loài thực vật bị đe dọa ở các mức độ khác nhau được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam năm 2007.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2007. Sách Đỏ Việt Nam (Phần II - Thực vật). Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
2. Brummitt R.K. 1992. Vascular plant families and genera. Royal Botanic Gardens, Kew.
3. Danh lục các loài thực vật Việt Nam, 2001, 2005 (Tập I-III). Nxb Nông Nghiệp, Hà Nội.
4. Đỗ Tất Lợi, 1995. Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
5. Lê Trần Đức, 1995. Cây thuốc Việt Nam. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997. Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật. Nxb Nông Nghiệp, Hà Nội.
7. Nguyễn Tiến Bản, 1997. Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt Nam. Nxb Khoa Học và Kỹ thuật, Hà Nội.
8. Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000). Cây cỏ Việt Nam (Tập I-III). Nxb Trẻ, TP HCM.
9. Võ Văn Chi, 1996. Từ điển cây thuốc Việt Nam. Nxb Y học, Hà Nội.

ĐA DẠNG THỰC VẬT Ở KHU BẢO TỒN SÔNG THANH, TỈNH QUẢNG NAM

Nguyễn Văn An

Sở Tài nguyên – Môi trường Quảng Nam

Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thị Kim Thanh

Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên

TÓM TẮT

Hệ thực vật Khu bảo tồn thiên nhiên (BTTN) Sông Thanh có 854 loài, 507 chi, 144 họ. Với diện tích chỉ bằng 0,03% diện tích toàn quốc nhưng Khu BTTN Sông Thanh đã đóng góp cho các ngành thực vật Việt Nam một tỷ lệ đáng kể: ngành Thông đất (Lycopodiophyta) 8,77%; ngành Cỏ tháp bút (Equisetophyta) 50%; ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) 7,14%; ngành Thông (Pinophyta) 12,7% và ngành Mộc lan (Magnoliophyta) 7,5%. Hệ thực vật Khu BTTN Sông Thanh ưu thế thuộc về dạng sống cây chồi trên (82,2%) được thể hiện qua phổ dạng sống với công thức: SB = 82,20 Ph + 1,83 Ch + 4,32 Hm + 5,76 Cr + 5,89 Th. Công thức phổ dạng sống của nhóm chồi trên là 82,20 Ph = 32,72 MM + 17,28 Mi + 9,95 Na + 3,27 Hp + 13,09 Lp + 5,89 Ep.

Từ khóa: Khu bảo tồn Sông Thanh, dạng sống, chồi trên, đa dạng thực vật.

MỞ ĐẦU

Bảo tồn đa dạng sinh học (ĐDSH) ngày nay đã trở nên hết sức quan trọng trên phạm vi toàn thế giới. Nghiên cứu về ĐDSH hiện nay là một vấn đề có tính chiến lược, đảm bảo sự sống còn của trái đất, trong đó *đa dạng thực vật* chiếm vị trí hàng đầu vì thực vật có vai trò quyết định toàn bộ sự sống còn của các sinh vật khác.

Việt Nam là một quốc gia có vị trí địa lý đặc biệt, với khí hậu gió mùa và điều kiện tự nhiên đa dạng, kéo dài trên 15 độ vĩ, cùng với sự đa dạng về địa hình và địa mạo đã tạo ra sự đa dạng của thực vật cũng như động vật hay nhiều sinh vật khác.

Sông Thanh là Khu BTTN lớn của tỉnh Quảng Nam, với nguồn tài nguyên sinh vật rất đa dạng và phong phú, là nơi giao lưu của hai khu hệ phía Bắc và phía Nam, nơi tập trung nhiều loài động thực vật quý hiếm có giá trị kinh tế và khoa học cao. Động vật có Mang Trường Sơn (*Muntiacus truongsonensis*), Voọc vá chân nâu (*Pygathix nemacus*), Voọc vá chân xám (*Pygathix cinereus*), Mang lớn (*Megamuntiacus vuquangensis*); Thực vật có Pơ mu (*Fokienia hodginsii*), Kim giao (*Nageya fleuryi*), Thỏ phục linh (*Smilax glabra*) (Viện điều tra quy hoạch rừng, 1999) vì thế đề tài "**Nghiên cứu đa dạng về phổ dạng sống và các yếu tố địa lý của nhóm thực vật bậc cao có mạch ở Khu bảo tồn thiên nhiên Sông Thanh tỉnh Quảng Nam**" nhằm tạo ra một cơ sở dữ liệu cho việc xây dựng chiến lược bảo tồn, sử dụng và phát triển bền vững Khu BTTN Sông Thanh.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

* Nghiên cứu về đa dạng thành phần các taxon theo Nguyễn Nghĩa Thìn (1997, 2004),

* Nghiên cứu về đa dạng về dạng sống theo Raunkiaer (1934), Thái Văn Trùng (1978),

* Nghiên cứu về đa dạng các yếu tố địa lý theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2004),

* Nghiên cứu về giá trị tài nguyên thực vật theo Nguyễn Nghĩa Thìn (1997, 2003).

ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN VÀ XÃ HỘI

Điều kiện tự nhiên

Khu BTTN Sông Thanh ở phía Tây tỉnh Quảng Nam, giáp biên giới Việt - Lào, thuộc địa phận hai huyện Nam Giang và Phước Sơn. Tọa độ địa lý từ 15°12' đến 15°41' Vĩ độ Bắc, 107°20' đến 107°46' Kinh độ Đông. Địa hình ở đây là nơi kết thúc của dãy Trường Sơn Bắc và cũng là nơi bắt đầu của dãy Trường Sơn Nam, các dãy núi đều chạy theo hướng Bắc - Nam khá rõ nét. Các đỉnh cao nhất đều nằm gần biên giới Việt - Lào, như ngọn La Dê (1.347 m), ngọn La Pre (1.402 m), xa hơn nữa là các đỉnh Ngọc Tion (2.032 m), Ngọc Peng Peck (1.728 m), Ngọc Lum Heo (2.032 m) và cao nhất là đỉnh Ngọc Linh (2.598 m).

Vùng có khí hậu nhiệt đới điển hình, nhiệt độ bình quân cao (23-26°C) và không có tháng nào nhiệt độ bình quân thấp dưới 20°C. Chế độ mưa ẩm vùng này có đặc trưng là gió mùa Đông Bắc gây ra mưa lớn chứ không phải gió mùa Đông Nam hoặc Tây Nam: mùa mưa chậm 2-3 tháng so với miền Bắc Trường Sơn (bắt đầu vào tháng 8 và kết thúc vào tháng 12 hay tháng 1 năm sau),

Điều kiện kinh tế - xã hội

Tổng dân số vùng đệm 25.000 người, hầu hết các dân tộc thiểu số của tỉnh đều có mặt và sinh sống trong vùng đệm Khu BTTN Sông Thanh. Người Kinh chiếm 20% còn lại là các dân tộc ít người như dân tộc Cà Tu trên 30%; dân tộc Mơ Nông chiếm trên 34% và dân tộc Gié Triêng.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Trên cơ sở các mẫu vật đã thu và kế thừa kết quả của các tác giả trước đây đã thống kê được 854 loài, 507 chi, 144 họ thuộc 5 ngành thực vật bậc cao có mạch theo hệ thống Brummitt (1992), gồm:

- Ngành Thông đất (Lycopodiophyta) : 2 họ, 3 chi, 5 loài,
- Ngành Cỏ tháp bút (Equisetophyta) : 1 họ, 1 chi, 1 loài,
- Ngành Dương xỉ (Polypodiophyta) : 17 họ, 27 chi, 46 loài,
- Ngành Thông (Pinophyta) : 4 họ, 6 chi, 8 loài,
- Ngành Mộc lan (Magnoliophyta) : 120 họ, 470 chi, 784 loài.

Trong đó lớp Mộc lan (Magnoliopsida) chiếm ưu thế với 53 họ, 122 chi, 168 loài.

Như vậy, so với “*Báo cáo chuyên đề hệ thực vật rừng Khu BTTN Sông Thanh*” (Viện điều tra quy hoạch rừng, 1987) trước đây để công nhận khu rừng Sông Thanh thành Khu bảo tồn thiên nhiên đã bổ sung 11 họ mới, đó là họ Vang (Caesalpiniaceae), Trinh nữ (Mimosaceae), Ráng lười beo (Vittariaceae), Seo gà (Pteridaceae), Rum (Cecropiaceae), Bồng bồng (Dracaenaceae), Viền chí (Polygalaceae), Sâm cau (Hypoxidaceae), Thạch

xương bồ (Acoraceae), Mía dò (Costaceae), Mạch môn (Convallariaceae) và bổ sung 30 loài mới trong bảng 1.

Bảng 1. Danh sách các loài thực vật bổ sung trong danh lục

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Họ
1.	<i>Callophyllum polyanthum</i> Wall. & Choisy	Trâm lá cà ná	Clusiaceae
2.	<i>Castanopsis aff. boisii</i> Hickel & Camus	Dẻ gai yên thế	Fagaceae
3.	<i>Castanopsis fabrei</i> Hance	Kha thụ	Fagaceae
4.	<i>Cinnamomum aff. tsoi</i> Allen	Re tờ-sô	Lauraceae
5.	<i>Cinnamomum curvifolium</i> (Lour.) Nees	Quế ô đước, Re lá cong, Re hoa trắng	Lauraceae
6.	<i>Dalbergia dyeriana</i> Prain ex Harms	Trắc bàm bàm	Fabaceae
7.	<i>Diospyros touranensis</i> Lecomte	Thị đà nẵng	Ebenaceae
8.	<i>Elaeocarpus tonkinensis</i> DC.	Côm bắc bộ	Elaeocarpaceae
9.	<i>Euodia simplicifolia</i> Ridl.	Dầu dầu lá đơn	Rutaceae
10.	<i>Globa wallichii</i> Baker = <i>G. pendula</i> Roxb.	Lô-ba oa-lích	Zingiberaceae
11.	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Rau búp	Gnetaceae
12.	<i>Gymnocladus angustifolius</i> (Gagnep.) J. E. Vidal	Lôi khoai	Caesalpiniaceae
13.	<i>Hedyotis chevalieri</i> (Pit.) Phamh.	An điền the	Rubiaceae
14.	<i>Helicia hainanensis</i> Hayata	Mạ sưa hải nam	Proteaceae
15.	<i>Ilex crenata</i> Thunb.	Bùi có răng	Aquifliaceae
16.	<i>Jasminum lanceolarium</i> Roxb.	Nhài thon, Nhài mác	Oleaceae
17.	<i>Magnolia albosericca</i> Chun & C.H. Tsoong	Mộc lan hương	Magnoliaceae
18.	<i>Melastoma chevalieri</i> Guillaumin.	Mua xơ-va-li-ê	Melastomataceae

19.	<i>Phyllanthus collinsae</i> Craib	Me biên hoà	Euphorbiaceae
20.	<i>Plagiopetalum esquirolii</i> (Lévl.) Rehd.	Khuynh cánh	Melastomataceae
21.	<i>Polygala malesiana</i> Adema	Viễn chí ma-lê-zi	Polygalaceae
22.	<i>Pseudodissochaeta septentrionalis</i> (W.W. Sm.) Nayar	Giả lưỡng tai phương bắc	Melastomataceae
23.	<i>Rhaphidophora chevalieri</i> Gagnep.	Trâm đài	Araceae
24.	<i>Sinosideroxylon wightianum</i> Hook. & Arn.	Sến đất trung hoa	Sapotaceae
25.	<i>Sophora flavescens</i> Ait.	Khổ sâm, Khổ cốt	Fabaceae
26.	<i>Symplocos disepala</i> Guillaumin.	Dung hai lá đài	Symplocaceae
27.	<i>Syzygium balsameum</i> Wall.	Trâm dầu	Myrtaceae
28.	<i>Syzygium buxifolium</i> Hook. & Arn.	Trâm lá cà na	Myrtaceae
29.	<i>Ulmus lancifolia</i> Roxb. ex Wall.	Du lá nhỏ	Ulmaceae
30.	<i>Uncaria macrophylla</i> Wall. in Roxb.	Vuốt lá to	Rubiaceae

Tính chất sinh thái của hệ thực vật

Các loài thực vật cấu thành một hệ thực vật khác nhau về tính thích nghi với điều kiện bất lợi để tồn tại qua mùa khô hạn của năm, điều đó được thể hiện qua dạng sống của chúng, do đó việc nghiên cứu phổ dạng sống có vai trò hết sức quan trọng, khoảng cách chồi so với mặt đất trong mùa bất lợi là cơ sở phân loại dạng sống. Kết quả nghiên cứu về phổ dạng sống nhóm thực vật có mạch Sông Thanh được chỉ ra ở bảng 2.

Bảng 2. Số lượng và tỷ lệ nhóm dạng sống chính của hệ thực vật Sông Thanh

TT	Dạng sống	Ký hiệu	Số loài	Tỷ lệ %	Phổ dạng sống
I	Nhóm cây chồi trên:	Ph	629	73,62	82,20
1	Cây chồi trên lớn và vừa	MM	251	28,31	32,72
2	Cây chồi trên nhỏ	Mi	132	15,47	17,28
3	Cây chồi trên lùn	Na	76	8,91	9,95
4	Cây chồi trên thân thảo	Hp	25	2,93	3,27

5	Cây chồi trên dây leo	<i>Lp</i>	100	11,72	13,09
6	Cây chồi trên bì sinh	<i>Ep</i>	45	5,28	5,89
II	Nhóm cây chồi lùn sát đất	<i>Ch</i>	14	1,64	1,83
III	Nhóm cây chồi nửa ẩn	<i>Hm</i>	33	3,87	4,32
IV	Nhóm cây chồi ẩn	<i>Cr</i>	44	5,16	5,76
V	Nhóm cây chồi một năm	<i>Th</i>	45	5,28	5,89
*	Chưa xác định		89	10,43	-
	Tổng		854	100	100

Qua bảng 2 cho thấy:

+ **Nhóm cây có chồi trên mặt đất (Ph)**: chiếm ưu thế với 629 loài, chiếm 73,62% tổng số loài của cả hệ, nhóm này bao gồm các dạng sống cụ thể sau:

- Cây chồi lớn và vừa (MM): có 251 loài chiếm 28,31%, lớn nhất trong nhóm cây chồi trên và nhiều loài trong nhóm này thuộc các họ Sim (Myrtaceae), Long não (Lauraceae), Dẻ (Fagaceae), Dâu tằm (Moraceae), Bứa (Clusiaceae), Côm (Elaeocarpaceae).

- Cây chồi nhỏ (Mi): có 132 loài chiếm 15,47% tổng số các loài của toàn hệ, đa số các loài thuộc các họ Thầu dầu (Euphorbiaceae), Mua (Melastomataceae), Sim (Myrtaceae), Chè (Theaceae), Nhân sâm (Araliaceae), Cà phê (Rubiaceae).

- Cây chồi lùn (Na): có 76 loài, chiếm 8,91% gồm các cây thuộc các họ Dâu tằm (Moraceae), Đơn nem (Myrsinaceae), Cỏ roi ngựa (Verbenaceae), Cà (Solanaceae), Ô rô (Acanthaceae), Chè (Theaceae).

- Cây chồi trên thân thảo (Hp): nhóm này có số lượng loài thấp, với 25 loài chiếm 2,93%.

- Cây dây leo (Lp): có 100 loài, chiếm 11,72%, gồm các loài cây thuộc họ Đậu (Fabaceae), Na (Annonaceae), Thiên Lý (Asclepiadaceae), Lạc tiên (Passifloraceae).

- Cây bì sinh (Ep): có 45 loài chiếm 5,28%, các loài chủ yếu thuộc họ Phong lan (Orchidaceae).

+ **Nhóm cây chồi sát đất (Ch)**: có 14 loài bằng 1,64% tổng số loài cả hệ.

+ **Nhóm cây chồi nửa ẩn (Hm)**: 33 loài, chiếm 3,87% tổng số loài của hệ thực vật, tập trung ở các loài Ráy (Araceae).

+ **Nhóm cây chồi ẩn (Cr)**: có 44 loài, chiếm 5,16% tổng số loài cả hệ, thường gặp các họ như Cói (Cyperaceae), Lá dong (Maranthaceae), Kim cang (Smilacaceae), Gừng (Zingiberaceae).

+ **Nhóm cây chồi một năm (Th):** gồm 45 loài chiếm 5,28%, có nhiều cây thuộc họ Cúc (Asteraceae).

Như vậy phổ dạng sống cho hệ thực vật Sông Thanh là SN = 82,20 Ph + 1,83 Ch + 4,32 Hm + 5,76 Cr + 5,89 Th. Phổ dạng sống trong nhóm cây chồi trên (Ph) là: 82,20 Ph = 32,72 MM + 17,28 Mi + 9,95 Na + 3,27 Hp + 13,09 Lp + 5,89 Ep.

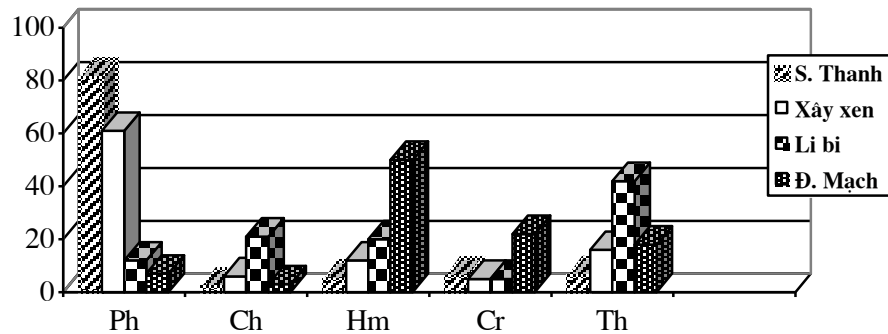
Phổ dạng sống của hệ thực vật cho phép ta đánh giá về tính chất sinh thái của vùng địa lý, về mức độ bị tác động nhiều hay ít của hệ thực vật một vùng và là cơ sở để so sánh các hệ thực vật với nhau. Có thể thấy nhóm cây chồi trên đất (Ph) có ưu thế hơn hẳn các nhóm cây khác, chiếm 73,62% tổng số loài thực vật bậc cao có mạch của toàn hệ, hay chứng tỏ Sông Thanh là nơi có điều kiện sống thuận lợi cho thực vật thân gỗ, có hạt và nó cũng cho biết hệ thực vật ở đây chưa bị tác động nhiều. Để thấy rõ hơn sự giống, khác nhau của các hệ thực vật, chúng tôi tiến hành so sánh hệ thực vật Sông Thanh với hệ thực vật Lâm Sơn và Bạch Mã.

Bảng 3. So sánh dạng sống hệ thực vật Sông Thanh với Lâm Sơn và Bạch Mã

TT	Hệ thực vật	Ph (%)	Ch (%)	Hm (%)	Cr (%)	Th (%)
1	Sông Thanh	82,20	1,83	4,32	5,76	5,89
2	Lâm Sơn	51,30	13,7	17,9	7,20	9,90
3	Bạch Mã	75,71	5,78	4,83	10,23	3,45

Bảng 3 cho thấy nhóm cây chồi trên (Ph) ở hệ thực vật Sông Thanh lớn hơn Bạch Mã và lớn hơn nhiều so với Lâm Sơn, điều này dễ hiểu bởi lẽ VQG Bạch Mã gần dân cư, gần đường giao thông và là cái nôi của ngành du lịch từ trước đến nay, còn Lâm Sơn ngoài vấn đề rất gần dân cư, giao thông, lại có điều kiện khí hậu, đất đai khắc nghiệt. Ngược lại, nhóm cây chồi sát đất (Ch) ở Sông Thanh có tỷ lệ thấp hơn so với hệ Bạch Mã và thấp hơn nhiều so với Lâm Sơn. Điều này chứng tỏ rừng Khu BTTN Sông Thanh các tầng cây cao còn nhiều, diện tích đất rừng được chiếu sáng thấp, nên nhóm cây chồi trên mặt đất (Ph) giữ được tỷ lệ cao, còn Bạch Mã, Lâm Sơn thì ngược lại.

Nếu so sánh phổ dạng sống của hệ thực vật Sông Thanh với phổ dạng sống của một số hệ thực vật ở các vùng khác nhau trên thế giới: như Xây Xen (miền nhiệt đới ẩm), Li Bi (miền sa mạc), Đan Mạch (vùng ôn đới), thể hiện qua hình 1. Từ hình 1 cho thấy Sông Thanh và đảo Xây Xen có phổ dạng sống của hệ thực vật gần giống nhau nhất đó nhóm cây chồi trên mặt đất (Ph) có tỷ lệ rất cao, các nhóm khác có tỷ lệ thấp. Nếu so sánh với hệ thực vật Li Bi thì sự khác biệt lại rất lớn vì ở đây tỷ lệ nhóm cây chồi trên đất (Ph) thấp, thường dưới 15%, ưu thế thuộc về nhóm cây chồi một năm (Th) và thường chiếm trên 40%. Sở dĩ vậy là do điều kiện miền sa mạc như ở Li Bi thường rất thiếu nước, thời gian giữ nước ngắn, nhiệt độ và độ chiếu sáng cao... nên cây sống một năm là hình thức hữu hiệu nhất của các loài thực vật.



Hình 1. Biểu đồ so sánh phổ dạng sống hệ thực vật Sông Thanh với hệ thực vật các vùng Xây Xen, Libi và Đan Mạch

Nếu so sánh với hệ thực vật Đan Mạch, ở đây nhóm cây chồi trên đất (Ph) có tỷ lệ rất thấp, thường dưới 10%. Do điều kiện khắc nghiệt của vùng trong mùa đông băng tuyết, các thực vật muốn tồn tại thường phải có thân ngầm dưới lớp băng tuyết nên ưu thế tuyệt đối của hệ thực vật thuộc nhóm cây chồi nửa ẩn (Hm) và thường chiếm trên 50%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thanh Nhân, 2004. Đa dạng thực vật VQG Pù Mát. Con Cuông, Nghệ An. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Nguyễn Nghĩa Thìn, Mai Văn Phô, 2003. Đa dạng sinh học hệ nấm và thực vật VQG Bạch Mã. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Nguyễn Nghĩa Thìn, 1998. Những loài thực vật có ích thuộc họ Thầu dầu ở Việt Nam. Tạp chí Lâm nghiệp số 8, tr. 29-30.
4. Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997. Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật. Nxb Nông Nghiệp, Hà Nội.
5. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
6. Viện Điều tra Quy hoạch Rừng, 1999. Báo cáo chuyên đề hệ thực vật rừng Khu BTTN Sông Thanh, Hà Nội.
7. Viện Điều tra Quy hoạch Rừng, 1987. Những loài thực vật rừng quý hiếm cần được bảo vệ ở Việt Nam, Hà Nội.
8. Brummitt R.K, 1992. Vascular Plant Families and Genera. Royal Botanic Gardens, Kew.
9. Brummitt R.K., C. E. Powell, 1992. Authors of Plant Names. Royal Botanic Gardens, Kew.

FLORA DIVERSITY OF SONG THANH NATURE RESERVE QUANG NAM PROVINCE

Nguyen Van An

Quang Nam Natural resources and environment

Nguyen Nghia Thin, Nguyen Thi Kim Thanh

Faculty of Biology, Vietnam National University Hanoi

SUMMARY

The flora of Song Thanh Nature Reserve has 854 species, 507 genera, 144 families in the area covering about 0.03% area of the country but Song Thanh Nature Reserve greatly contributes to the flora of the Vietnam: Lycopodiophyta: 8.77%; Equisetophyta: 50%; Polypodiophyta: 7.14%; Pinophyta: 12.70% and Magnoliophyta: 7.50%. The phanerophytes have abundant life forms of the flora of Song Thanh Nature Reserve with 82,20% and the spectrum of biology is shown as follows: SB = 82.20 Ph + 1.83 Ch + 4.32 Hm + 5.76 Cr + 5.89 Th. Of which the Phanerophytes group includes: 82.20 Ph = 32.72 MM + 17.28 Mi + 9.95 Na + 3.27 Hp + 13.09 Lp + 5.89 Ep

Key words: Song Thanh, life form, phanerophytes, spectrum of biology, diversity

* Bài báo hoàn thành nhờ sự tài trợ của Đề tài Trọng điểm ĐHQGHN Mã QGTĐ: 07 01 và Chương trình Khoa học Cơ bản trong Khoa học sự sống.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa

HIỆN TRẠNG VÀ MỘT SỐ GIẢI PHÁP PHÁT TRIỂN NGUỒN TÀI NGUYÊN TRE NỨA Ở XÃ VẠN MAI, HUYỆN MAI CHÂU, HOÀ BÌNH

Phạm Thành Trang, Nguyễn Thị Thu

Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Thành phần tre nứa tại Vạn Mai khá phong phú. Tại khu vực nghiên cứu có 8 loài tre nứa, thuộc 5 chi với hai dạng thân ngầm là mọc cụm và mọc tản. Trong đó có 5 loài phân bố tự nhiên. Nhiều loài có tiềm năng kinh tế do có thành tre dày, lóng dài, măng to và ngon. Tre nứa được người dân địa phương sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau như xây dựng, đan lát, thức ăn,... Đề tài đã đưa ra 3 nhóm giải pháp để phát triển nguồn tài nguyên này để tre nứa thực sự là nguồn tài nguyên mang lại lợi ích về mặt kinh tế, xã hội và môi trường cho người dân địa phương.

Từ khóa: Giải pháp, hiện trạng, tre nứa, Vạn Mai

ĐẶT VẤN ĐỀ

Vạn Mai là xã vùng cao thuộc huyện Mai Châu, tỉnh Hoà Bình nơi có nhiều loài tre nứa mọc tự nhiên, nguồn tài nguyên này đã và đang trở thành nguồn thu nhập chính của người dân địa phương. Tuy nhiên, hiện nay nguồn tài nguyên này đang ngày một suy giảm cả về số lượng và chất lượng; kỹ thuật trồng, khai thác, sử dụng nguồn tài nguyên này chưa được chú ý nhiều và đặc biệt là nhận thức của người dân chưa thấy rõ giá trị của nguồn tài nguyên này cả về mặt kinh tế, xã hội và môi trường. Bài viết này trình bày thực trạng và giải pháp để phát triển tài nguyên tre nứa tại khu vực nghiên cứu.

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nội dung nghiên cứu

- Đánh giá hiện trạng tài nguyên tre nứa khu vực nghiên cứu.
- Giải pháp để phát triển tài nguyên tre nứa tại khu vực nghiên cứu.

Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp đánh giá nông thôn có người dân tham gia (PRA).
- Phương pháp điều tra chuyên ngành để xác định tuyến; lập ô tiêu chuẩn (ÔTC); điều tra đặc điểm hình thái, sinh thái, sinh trưởng của các loài tre nứa trong khu vực.
- Phương pháp kế thừa sử dụng các nguồn tài liệu trong và ngoài nước có liên quan.
- Phương pháp hỏi ý kiến chuyên gia.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đánh giá hiện trạng tài nguyên tre nứa khu vực nghiên cứu

Xã Vạn Mai có 8 loài tre nứa phân bố, trong số 8 loài tre nứa đã phát hiện ở khu vực có 5 loài mọc tự nhiên và 3 loài được người dân gây trồng ở các thôn (ở bảng 1). Cũng qua phỏng vấn cá nhân và họp nhóm cho thấy: Luồng và Bương là hai loài có vai trò lớn đối với người dân, Luồng là loài đã được trồng ở địa phương từ những năm 80 qua một số chương trình dự án 327, 661 tại địa phương, nhưng nó thật sự mang lại hiệu quả kinh tế cao cho người dân địa phương trong mấy năm gần đây kể từ khi Nhà máy bột giấy HAPACO - Hải Phòng về địa phương hoạt động. Đồng thời đây cũng là loài dễ trồng, cho năng suất cao, dễ tiêu thụ và măng cũng khá ngon. Vì vậy, loài này đang được người dân địa phương nhân rộng trên diện tích lớn (317,8ha). Bương là loài mọc tự nhiên và có diện tích lớn (30ha) trong đó có Bương thuần loài và Bương hỗn giao với cây gỗ, loài này đã gắn liền với cuộc sống người dân địa phương từ lâu đời, đồng thời loài này mang lại hiệu quả kinh tế cao và tính đa tác dụng của nó.

Bảng 1. Các loài tre nứa phân bố trong khu vực

TT	Tên phổ thông	Tên địa phương	Tên khoa học	Nguồn gốc	Diện tích (ha)	Trạng thái
1	Bương	Co Puốc	<i>Dendrocalamus sp</i>	Địa phương	30	Tự nhiên
2	Vầu đắng	Vầu đắng	<i>Indosasa angustata</i> McClure	Địa phương	Phân tán	Tự nhiên
3	Loi	Co loi	sp	Địa phương	3,5	Tự nhiên
4	Luồng		<i>Dendrocalamus barbatus</i> Hsueh et E.Z.Li	Không rõ	317,8	Trồng
5	Mai		<i>Dendrocalamus giganteus</i> Munro	Không rõ	Phân tán	Trồng
6	Nứa tép	Co Pao	<i>Schizostachyum pseudolima</i> McClure	Địa phương	16,1	Tự nhiên
7	Nứa lá to	Co Hia	<i>Schizostachyum funghomii</i> McClure	Địa phương	30	Tự nhiên
8	Tre gai	La ngà	<i>Bambusa blumeana</i> Schultes	Địa phương	Phân tán	Trồng

Tình hình khai thác

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy, tất cả các loài tre nứa đều được khai thác thân và măng. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Lịch mùa vụ khai thác một số tài nguyên tre nứa ở Vạn Mai

Tháng Loài	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bương	Khai thác thân					Khai thác măng					Khai thác thân	
Vầu đắng	Khai thác thân			Khai thác măng				Khai thác thân				
Loi	Khai thác thân					Khai thác măng				Khai thác thân		
Luồng	Khai thác thân			Khai thác măng				Khai thác thân				
Mai	Khai thác thân					Khai thác măng				Khai thác thân		
Nứa tép	Khai thác thân			Khai thác măng				Khai thác thân				
Nứa lá to	Khai thác thân			Khai thác măng				Khai thác thân				
Tre gai	Khai thác thân					Khai thác măng					Khai thác thân	

Khai thác măng

* Thời vụ khai thác tre nứa tại địa phương: Đợt 1 vào mùa Xuân (tháng 2 đến tháng 4) khai thác một số loài mọc tản như: Vầu đắng, Loi. Đợt 2 vào mùa mưa (tập trung vào tháng 6 đến tháng 9) khai thác một số loài mọc cụm như: Luồng, Bương, Mai, Nứa,...

* Kỹ thuật khai thác: Đối với một số loài mọc tự nhiên (Vầu đắng, Nứa, Loi...) kỹ thuật khai thác chưa đảm bảo, hầu hết là khai thác triệt để, số lượng chừa lại rất ít, chính điều này đã làm cho rừng tre nứa nhanh bị thoái hoá, kích thước măng và thân khí sinh bé dần. Đối với rừng trồng: người dân chủ yếu khai thác thân khí sinh. Quá trình khai thác măng được bắt đầu khi bụi cây đạt 3-4 tuổi sau khi trồng, chỉ khai thác tía những măng bé để dùng trong gia đình, để lại những măng to, khoẻ để phát triển thành cây mẹ tạo măng cho năm sau.

* Lượng khai thác: Qua kết quả điều tra thấy rằng hàng năm người dân địa phương khai thác măng rất lớn (50.000kg – 60.000kg). Trong đó măng Bương và Vầu đắng là được khai thác nhiều nhất. Măng Luồng ít được người dân khai thác là do giá bán thân khí sinh cao hơn rất nhiều so với bán măng.

Khai thác thân khí sinh

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy, người dân khai thác thân trong hầu hết các tháng trong năm nhưng tập trung chủ yếu vào các tháng 1, tháng 2, tháng 11 và tháng 12, đây là thời điểm giáp Tết Nguyên Đán người dân cần tiền để sắm sửa và tiêu trong dịp Tết. Lượng khai

thác thân hàng năm là 130.000 – 150.000 cây (trong tổng số 400ha). Từ đó có thể thấy người dân khai thác tre nửa hợp lý, đảm bảo tính bền vững để phát triển nguồn tài nguyên này.

* Kỹ thuật khai thác: Sau khi trồng 4-5 năm người dân tiến hành khai thác thân khí sinh. Trong quá trình khai thác, mỗi bụi để lại ít nhất 2 thế hệ (tuổi 1, tuổi 2), khai thác những cây già, cây xấu và cây cụt ngọn trước để những cây còn lại phát triển.

Tình hình sử dụng

Từ bảng 3 cho thấy, các loài khác nhau được người dân trong xã sử dụng vào những mục đích khác nhau, có những loài có nhiều công dụng như: Luồng, Tre gai, Bương,... nhưng có những loài chỉ có một vài công dụng như: Loi, Vầu đắng. Hiện nay, Luồng là loài có nhiều công dụng nhất và được người dân sử dụng nhiều nhất, vì vậy người dân địa phương đang nhân rộng loài này. Hầu như tất cả các loài tre nửa tại khu vực nghiên cứu đều sử dụng làm măng ăn, măng của các loài tre nửa rất ngon và có giá cao trên thị trường đặc biệt là măng Vầu đắng (giá dao động từ 5.000đ/kg ở giữa vụ và 8.000đ/kg khi đầu vụ và cuối vụ), do Vầu đắng có diện tích nhỏ và lượng măng khai thác được không nhiều (900kg/ha/năm), măng rất ngon và là loài được người dân ưa thích nên giá bán loại măng này thường đắt.

Các loài hiện nay được người dân đánh giá có giá trị cao chủ yếu là các loài được gây trồng từ lâu đời (Bương, Mai,...). Các loài này được sử dụng nhiều hơn so với các loài tự nhiên (Vầu đắng, Loi, Nứa) vào các mục đích như: làm măng, xây dựng, ống đựng nước, đan lát,... Từ đó có thể thấy người dân địa phương cũng đã quan tâm đến gây trồng và sử dụng các loài tre nửa (Luồng, Bương, Mai, Tre gai) và ít phụ thuộc vào tự nhiên. Đây được coi là yếu tố tích cực nhằm phát triển nguồn tài nguyên tre nửa tại địa phương.

Từ đó có thể thấy rằng nguồn tài nguyên tre nửa ở khu vực nghiên cứu đã cung cấp cho người dân địa phương nhiều sản phẩm khác nhau, góp phần quan trọng trong đời sống người dân ở khu vực này.

Bảng 3. Hiện trạng sử dụng một số loài tre nửa tại địa phương

Mục đích sử dụng \ Loài	Bương	Vầu đắng	Loi	Luồng	Mai	Nứa tép	Nứa Ngộ	Tre gai
Măng tươi	x x	x x		x x	x	x	x	x x
Măng chua	xx	x		x	x	x	x	x
Măng khô	x					xx	x x	
Chuồng trại				x x		x	x	x x
Bán cây	x		xx	x x	x			x
Nhà cửa	x x			x	x	x	x	

Mục đích sử dụng	Loài	Bương	Vầu đắng	Loi	Luồng	Mai	Nứa tép	Nứa Ngộ	Tre gai
Giàn sấy trên bếp					x x				x x
Đan lát (Rổ, rá, gùi,...)							x	x x	x x
Hàng rào					x x		x	x x	x x
Bè					x x				
Óng nước		x			x	xx			x
Lạt buộc					x				x x
Củi		x			x x				x x
Làm máng nước					x			x	
Sạp múa							x	x	

Ghi chú: xx: Sử dụng nhiều (8-20 hộ đồng ý) x: Sử dụng ít (<8 hộ đồng ý)

Tình hình gây trồng tre nứa tại khu vực nghiên cứu

Kết quả nghiên cứu cho thấy, người dân địa phương chủ yếu trồng cây bằng gốc. Ưu điểm của cách này là dễ sống, nếu trồng đúng thời vụ và quản lý chăm sóc tốt thì tỷ lệ sống có thể đạt 100%, cây con mọc lên sinh trưởng mạnh, sớm thành bụi, thành rừng. Tuy nhiên, nhược điểm lớn nhất là hệ số nhân giống thấp, mỗi bụi Tre chỉ đánh được 1 - 2 gốc của các cây tuổi 1, tuổi 2. Cách trồng này cũng tốn nhiều công sức, gây tác động xấu tới bụi cây mẹ. Vì vậy cần có những phương pháp khác để có thể khắc phục hạn chế này.

Hiện nay vẫn chưa có tổ chức, cá nhân nào về địa phương hướng dẫn người dân cách trồng tre nứa bằng các phương pháp khác có tỷ lệ nhân giống cao như: phương pháp chiết, giâm hom. Đây cũng là một thử thách không nhỏ đối với sự phát triển nguồn tài nguyên này.

Một số giải pháp phát triển nguồn tài nguyên tre nứa tại khu vực nghiên cứu

Những thuận lợi, khó khăn trong việc phát triển nguồn tài nguyên tre nứa tại địa phương

Những thuận lợi

+ Thực hiện chính sách giao, khoán sử dụng đất lâm nghiệp

Cho đến nay tại xã Vạn Mai đã thực hiện chính sách giao, khoán sử dụng đất lâm nghiệp theo quy định của Nghị định 01/CP và Nghị định 02/CP tới các hộ gia đình, đảm bảo quyền sử dụng đất lâu dài cho người dân. Đây là động lực giúp người dân yên tâm đầu tư kinh doanh và bảo vệ những khu rừng của mình.

+ Sự hỗ trợ từ phía Nhà nước và các tổ chức bên ngoài

Chính quyền các cấp đã có những đầu tư cho việc xây dựng cơ sở hạ tầng ở xã như: lớp học, trạm y tế, đường giao thông thuận lợi cho việc buôn bán, kinh doanh để phát triển kinh tế-xã hội ở địa phương, nâng cao nhận thức của người dân về vai trò của tre nứa, giúp người dân biết sử dụng nguồn tài nguyên này một cách có hiệu quả.

Các Chương trình, Dự án trong và nước ngoài như: 327, 747, 661, OXFAM,... đã đầu tư cho địa phương vốn để phát triển nguồn tài nguyên tre nứa, phát triển kinh tế và ổn định đời sống từ đó giảm bớt áp lực vào rừng.

Chính sách vay vốn được thông thoáng hơn có thể chấp nhận qua các hội nhằm mục đích phát triển sản xuất, nâng cao đời sống cho người dân.

+ Có thị trường tiêu thụ tre nứa lớn

Hiện nay tại địa phương có Nhà máy bột giấy HAPACO và các xưởng chế biến dũa, đây sẽ là một thị trường tiêu thụ lớn nguồn tài nguyên tre nứa được người dân đầu tư trồng, và tạo công ăn việc làm cho rất nhiều lao động nhân rỗi tại địa phương đảm bảo cuộc sống cho người dân.

+ Lực lượng lao động dồi dào

Đây là yếu tố rất quan trọng trong việc phát triển nguồn tài nguyên tre nứa tại địa phương. Theo điều tra sơ bộ, xã Vạn Mai có khoảng 65% dân số trong độ tuổi lao động. Do vậy trong quá trình gây trồng và khai thác dựa trên nguồn lao động sẵn có, không cần thuê nhân công bên ngoài.

+ Diện tích đất lâm nghiệp phục vụ cho hoạt động gây trồng tre nứa là rất lớn

Theo báo cáo của xã Vạn Mai, diện tích đất lâm nghiệp là 3186,40ha (chiếm 87,56%) trong đó diện tích đất rừng trồng và đất lâm nghiệp khác là: 2305,62ha, đây sẽ là điều kiện rất thuận lợi để có thể gây trồng và phát triển tre nứa tại địa phương.

+ Điều kiện khí hậu thuận lợi để các loài tre nứa phát triển

Theo số liệu quan trắc của trạm khí tượng thủy văn Mai Châu cho thấy nhiệt độ bình quân năm là 22⁰C, lượng mưa bình quân năm là 1700mm, độ ẩm không khí trung bình năm là 82%. Như vậy đây là điều kiện thích hợp để các loài tre nứa có thể phát triển tốt.

Những khó khăn

+ Đời sống kinh tế - xã hội

Đời sống kinh tế - xã hội của người dân ở khu vực nghiên cứu còn nhiều khó khăn. Cuộc sống của người dân còn phụ thuộc nhiều vào rừng. Nguồn vốn từ các chương trình, dự án chưa được người dân sử dụng có hiệu quả, vốn được đầu tư cho phát triển tre nứa đã được sử dụng sang các mục đích khác đáp ứng nhu cầu trước mắt của họ.

+ Thực hiện chính sách giao đất, giao rừng

Chính sách giao đất, giao rừng đã được thực hiện nhưng chưa thực sự chất lượng, do giao đất tràn lan, nhiều hộ gia đình vẫn chưa có rừng, rừng được giao xa khu dân cư...

+ Kiến thức gây trồng, khai thác tài nguyên tre nứa còn hạn chế

Mặc dù nguồn lao động dồi dào (toàn huyện có 3.080 lao động chiếm 60%) nhưng số lượng lao động có trình độ, kỹ thuật còn ít, thiếu kiến thức về kỹ thuật gây trồng và chăm sóc các loài tre nứa đã làm cho nguồn nguồn tài nguyên tre nứa đang ngày càng suy giảm cả về số lượng và chất lượng.

+ Yếu tố đất đai - địa hình

Phần lớn diện tích rừng là dạng địa hình núi đá vôi, tầng đất mỏng, nhiều đá lẫn, có độ dốc lớn ($>15^{\circ}$) dẫn đến xói mòn mạnh ở một số nơi gây khó khăn cho việc gây trồng, khai thác đã làm ảnh hưởng đến tình hình sinh trưởng và phát triển của tre nứa. Đồng thời gây khó khăn cho công tác vận chuyển và gây trồng.

+ Tình hình sâu bệnh hại

- Hiện tượng tre ra hoa

Điêm trúc mới trồng ở địa phương từ năm 2002 đến nay, nhưng một số bụi đã ra hoa và cây chết, đe dọa trực tiếp đối với các hộ tham gia trồng Điêm trúc với mục đích để lấy măng.

Ngoài ra, bệnh chổi sể cũng đã và đang xuất hiện tại các khu rừng trồng tre nứa (đặc biệt là rừng trồng Luông).

- Tình hình sâu hại

Đối với măng có nhiều loài sâu hại như Vòi voi, Bọ xít hại măng. Nhiều bụi Luông, Bương ở nơi ẩm thấp thường hay bị hại. Đây sẽ là một trở ngại không nhỏ trong việc phát triển nguồn tài nguyên này tại địa phương.

+ Tư thương ép giá

Đây được coi là một thách thức lớn đối với người dân và các tổ chức chính quyền tại địa phương trong công tác phát triển nguồn tài nguyên này.

Đề xuất các giải pháp để phát triển tài nguyên tre nứa tại khu vực nghiên cứu

Nhóm các giải pháp về kỹ thuật

- Mở thêm lớp tập huấn chuyên giao kỹ thuật gây trồng và khai thác tre nứa cho người dân như: áp dụng kỹ thuật nhân giống bằng hom cành, hom thân khí sinh thay thế cho dùng hom gốc để tránh tác động lớn đến môi trường và sinh trưởng của loài.

- Phát huy những kiến thức bản địa của người dân trong việc gây trồng, khai thác và chăm sóc tre nứa. Tạo điều kiện cho người dân trong xã giao lưu, trao đổi những kiến thức và kinh nghiệm của mình với nhau và với các địa phương khác làm phong phú kiến thức của họ, góp phần phát triển nguồn tài nguyên này tại địa phương.

- Cần tiến hành trồng bổ sung một số loài cây có khả năng sống cao, có khả năng chống chịu tốt với những điều kiện khắc nghiệt như: Luồng, Tre gai..., trên các diện tích đất đang bỏ hoang, các khu rừng trồng Luồng đang bị khuy nhằm tránh lãng phí đất đồng thời giảm độ xói mòn.

- Hạn chế trồng rừng Luồng thuần loài, vì hiện nay trên nhiều diện tích trong khu vực bệnh chổi sể và sâu hại măng phát triển nhiều.

- Chú ý phát triển mô hình trồng hỗn giao các loài tre nứa với cây gỗ bản địa để tăng sức chống chịu và phát huy tốt tác dụng phòng hộ cũng như đảm bảo cân bằng sinh thái như: Mô hình tre nứa với các loài cây thuộc họ Đậu (Fagaceae).

Nhóm các giải pháp về chính sách

* Chính sách về đất đai

Hoàn thiện công tác giao đất, giao rừng cho các hộ gia đình. Cần làm rõ diện tích ranh giới nhận khoán giữa các hộ để tránh tranh chấp, đồng thời cần chỉ rõ cho người dân biết diện tích rừng được giao.

* Chính sách về vốn

- Khuyến khích, thu hút các chương trình, dự án, trong và ngoài nước đầu tư vào địa phương thông qua việc cung cấp vốn, kỹ thuật gây trồng, khai thác tre nứa. Từ đó người dân sẽ chủ động hơn trong việc gây trồng và phát triển nguồn tài nguyên này.

- Cần có chính sách vay vốn dài hạn với lãi suất thấp để người dân có vốn làm ăn, ổn định cuộc sống và từ đó giảm các tác động xấu tới tài nguyên tre nứa.

Nhóm các giải pháp về tổ chức

- Tuyên truyền cho người dân trong xã về vai trò của tre nứa thường xuyên và liên tục với các hình thức, nội dung phong phú phù hợp với các đối tượng khác nhau như: tổ chức họp dân, loa phát thanh, các hình ảnh, biển báo, giáo dục trong Nhà trường, nhằm hạn chế sự tác động xấu vào nguồn tài nguyên này.

- Vận động, khuyến khích các tổ chức xã hội và người dân tham gia công tác gây trồng và quản lý tài nguyên tre nứa. Các tổ chức xã hội của xã như: Hội cựu chiến binh, Đoàn thanh niên, Hội phụ nữ, Hội nông dân tập thể có ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp trong gây trồng và phát triển tre nứa.

- Gắn kết cơ sở chế biến tre nứa với vùng nguyên liệu (Luồng, Bương, Nứa, Vầu...) khuyến khích người dân trực tiếp bán sản phẩm cho các công ty, xí nghiệp chế biến tre nứa, hạn chế các khâu trung gian.

KẾT LUẬN

1. Thành phần các loài tre nứa trong khu vực là 8 loài, thuộc 8 chi với 2 nhóm thân mọc cụm và mọc tản, 5 loài có phân bố tự nhiên ở khu vực.

2. Tre nứa được sử dụng vào nhiều mục đích khác nhau để phục vụ cuộc sống của người dân địa phương như làm nhà, đan lát, thực phẩm.vv...

3. Trên cơ sở phân tích thông tin thu được trong quá trình điều tra, cùng với ý kiến của các chuyên gia và người dân địa phương đề tài đưa ra một số giải pháp nhằm phát triển nguồn tài nguyên tre nứa tại địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000. Thực vật rừng. NXB Nông nghiệp, Hà Nội
2. Vũ Văn Dũng, Lê Viết Lâm, 2005. Kết quả nghiên cứu tài nguyên tre nứa của Việt Nam. Tài liệu hội nghị KHCN Lâm nghiệp, 20 năm đổi mới (1986-2005) - Phần lâm sinh, tr. 301-311.
3. Dự án LSNG, 2007. Lâm sản ngoài gỗ Việt Nam. NXB Bản đồ, Hà Nội.
4. Ngô Quang Đê, 1994. Tre trúc gây trồng và sử dụng. NXB Nghệ An.
5. Lê Viết Lâm, 2005. Nghiên cứu phân loại họ phụ Tre (Bambusoideae) ở Việt Nam. Tài liệu hội nghị KHCN Lâm nghiệp, 20 năm đổi mới (1986-2005) - Phần lâm sinh, tr. 312-321.
6. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2005. Tre trúc Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
7. UBND xã Vạn Mai, 2001. Báo cáo quy hoạch sử dụng đất đai xã Vạn Mai – Mai Châu – Hoà Bình thời kỳ 2001 – 2010.
8. UBND xã Vạn Mai, 2005. Báo cáo công tác quản lý và bảo vệ rừng xã Vạn Mai tháng 01 năm 2005.
9. UBND huyện Mai Châu, 2001. Báo cáo rà soát quy hoạch tổng thể kinh tế xã hội huyện Mai Châu, Hoà Bình 2001-2010.

STATUS OF BAMBOO AND SOLUTIONS TO DEVELOP THIS RESOURCES IN VAN MAI COMMUNE, MAI CHAU DISTRICT, HOA BINH PROVINCE

Pham Thanh Trang

Vietnam Forestry University

SUMMARY

Bamboo in Van Mai is quite diversity with eight species of 5 generas belonging two growth habits including sympodial and monopodial. In which, five species are spontaneously distributed in the area, most of them have commercial value because of their trunks with thick walls, long internodes, big and delicious shoots. Bamboos are used for different purposes in local people's lives such as construction, weaving material and food source. My research has given three groups of solutions in order to conserve and develop this resource which bring economic, social and environmental benefits for the inhabitants.

Keyword: Bamboo, solution, Status, Van Mai

KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG

CÂY CHÒ XANH (*TERMINALIA MYRIOCARPA* HUERCH ET M.A) TẠI TÂY BẮC

Phạm Quang Tuyền, Bùi Thanh Hằng

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Chò xanh (*Terminalia myriocarpa* Huerch et M.A) là cây gỗ lớn, mọc nhanh, gỗ cứng có vân và ánh đẹp. Quả Chò xanh chín và đạt tiêu chuẩn để thu hái vào tháng 12 hoặc tháng 1 năm sau. Đặc điểm nhận biết khi chín, quả có màu từ màu hồng tím sang màu vàng nhạt (chín thu hoạch). Hạt làm giống được bảo quản trong chum vại hoặc trong tủ lạnh ở nhiệt độ 0-5⁰C, 5 tháng đầu sức nảy mầm hạt đã bắt đầu giảm dần. Công thức xử lý hạt nảy mầm cho tỷ lệ nảy mầm cao nhất là: ngâm hạt trong nước 40⁰C trong 8 giờ; Công thức thành phần ruột bầu : 90% đất mùn toi xốp + 7% phân chuồng hoai + 3% phân lân có sinh trưởng cây con tốt nhất (kết quả đo ở giai đoạn cây con 4 tháng tuổi)

Từ khóa: Chò xanh, bảo quản hạt, xử lý hạt, thành phần ruột bầu, Tây Bắc

ĐẶT VẤN ĐỀ

Tây Bắc là khu vực có điều kiện tự nhiên khắc nghiệt và có độ che phủ rừng thấp nhất cả nước. Trình độ nhận thức của người dân về trồng rừng còn hạn chế nên hiệu quả trồng rừng từ một số loài cây nguyên liệu (Keo, Bạch đàn, Lát Mehico,...) không cao. Trong một số năm gần đây nhu cầu về gỗ gia dụng, gỗ xây dựng và gỗ nguyên liệu ngày một tăng. Trong khi đó nguồn cung cấp gỗ lớn ngày một khan hiếm do rừng tự nhiên bị suy giảm, gỗ nhập khẩu cao. Do đó, chọn loài cây trồng vừa đáp ứng được về mặt sinh thái, môi trường mà vẫn đảm bảo về mặt kinh tế cho người dân sống gần rừng là việc làm cần thiết đối với Tây Bắc.

Chò xanh (*Terminalia myriocarpa* Huerch et M.A) là cây gỗ lớn cao 35 - 40m, đường kính có thể lên tới 200cm. Cây thường xanh nửa rụng lá, mọc khá nhanh, khả năng tái sinh tốt. Gỗ xám trắng, cứng có vân và ánh đẹp, dễ làm, có thể dùng trong xây dựng, đóng thuyền, đóng đồ dùng trong nhà và làm gỗ dán lạng. Chò xanh là loài cây sinh trưởng nhanh, phát triển tốt [1]. Các nghiên cứu về nhân giống Chò xanh ở Việt Nam hiện có rất ít và chưa có nghiên cứu nào về nhân giống cũng như trồng rừng đã được công bố cho loài này ở khu vực Tây Bắc. Nhưng thực tế Chò xanh không nằm trong danh sách các loài cây trồng rừng chủ yếu ở các vùng sinh thái ở Việt Nam. Vì vậy, việc nghiên cứu kỹ thuật nhân giống Chò xanh để đảm bảo cung cấp đủ số lượng và chất lượng giống cho nhu cầu trồng rừng loài cây này ở ở khu vực Tây Bắc là rất cần thiết.

MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Mục tiêu của đề tài

- Xác định được kỹ thuật thu hái, bảo quản, xử lý hạt, gieo ươm cây Chò xanh tại vùng Tây Bắc.

Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu kỹ thuật thu hái, bảo quản và xử lý hạt giống.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng của cây con trong giai đoạn vườn ươm (4 tháng đầu).

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu thời điểm và kỹ thuật thu hái:

- Kế thừa tài liệu, công trình nghiên cứu.
- Điều tra, khảo sát, kết hợp phỏng vấn nhanh theo phương pháp PRA để biết thời điểm hạt rụng để thu hái.
- Xác định khối lượng quả, hạt để tìm phương pháp thu hái tối ưu.

Nghiên cứu cách thức bảo quản hạt:

- CT₁: Hạt lấy về được bảo quản trong tủ lạnh thông thường nhiệt độ (0-5⁰C).
- CT₂: Hạt lấy về phơi khô rồi để hạt trong chum vại và đậy nắp kín.
- CT₃: Hạt lấy về được bảo quản trong cát ẩm theo tỉ lệ 1 hạt: 3 cát ẩm.

Định kỳ mỗi tháng lấy ngẫu nhiên 1 lô hạt, chia tở theo phương pháp góc đối diện để kiểm nghiệm. Hạt đem kiểm nghiệm cùng một biện pháp xử lý cho vào nước ấm 40⁰C ngâm trong 8h, sau đó gieo hạt vào trong khay theo dõ tỉ lệ nảy mầm của từng công thức để tìm ra cách bảo quản hạt tốt nhất.

Nghiên cứu cách thức xử lý hạt nảy mầm:

* Bố trí thí nghiệm theo các công thức:

- CT₁: Đãi hạt, ngâm trong nước vôi loãng, sau đó ủ hạt trong túi vải, gieo hạt vào trong khay cát để theo dõ tỉ lệ nảy mầm.
- CT₂: Đãi hạt, ngâm trong nước sôi 100⁰C, sau đó ủ hạt trong túi vải, gieo hạt vào trong khay cát để theo dõ tỉ lệ nảy mầm.
- CT₃: Đãi hạt, ngâm trong nước ấm 40⁰C (2 sôi 3 lạnh), sau đó ủ hạt trong túi vải, gieo hạt vào trong khay cát để theo dõ tỉ lệ nảy mầm.

* Phương pháp thu thập số liệu

- Mỗi công thức thí nghiệm xử lý 100 hạt và lặp lại 3 lần. Thời gian ngâm hạt trong nước vôi loãng, nước sôi, nước ấm 40⁰C là như nhau cho tất cả các công thức thí nghiệm.
- Sau khi xử lý hạt gieo trong cát ẩm cần theo dõ hàng ngày, ghi chép lại ngày hạt bắt đầu nảy mầm, ngày hạt kết thúc nảy mầm và số hạt nảy mầm từng ngày, của từng công thức.
- Từ kết quả theo dõ thể nảy mầm và tỉ lệ nảy mầm cho từng công thức thí nghiệm tốt nhất.

Nghiên cứu ảnh hưởng của công thức thành phần ruột bầu đến sinh trưởng cây con:

* Bố trí thí nghiệm:

- CT₁: 90% đất mùn toi xốp + 10% phân chuồng hoai.
- CT₂: 90% đất mùn toi xốp + 9% phân chuồng hoai + 1% phân lân.
- CT₃: 90% đất mùn toi xốp + 8% phân chuồng hoai + 2% phân lân.
- CT₄: 90% đất mùn toi xốp + 7% phân chuồng hoai + 3% phân lân.

** Phương pháp thu thập số liệu:*

- Các công thức thí nghiệm về thành phần ruột bầu được bố trí theo kiểu ngẫu nhiên đầy đủ, các thí nghiệm được bố trí độc lập (thí nghiệm một nhân tố), lặp lại 3 lần. Mỗi công thức thí nghiệm cần chọn ra từ 40 bầu/lần lặp để theo dõi định kỳ.

- Đo đến số liệu sinh trưởng của cây con định kỳ 30 ngày/1 lần. Các chỉ tiêu cần theo dõi thu thập gồm: D₀, H_{vn}, số lá, sâu bệnh.

Xử lý số liệu theo thống kê sinh học trong lâm nghiệp trên Excel. Ứng dụng mô hình phân tích phương sai (ANOVA = Analysis of Variance) một nhân tố kiểu thiết kế thí nghiệm ngẫu nhiên đầy đủ, dùng tiêu chuẩn (Cochran, Fisher, tiêu chuẩn t của Student) để kiểm tra điều kiện mô hình và xác định ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng cây con (Ngô Kim Khôi, 1998; Ngô Kim Khôi *et al*, 2001, Nguyễn Hải Tuất *et al*, 2006).

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Nghiên cứu kỹ thuật thu hái, bảo quản và xử lý hạt giống

Nghiên cứu thời điểm thu hái và kỹ thuật thu hái

- Chọn thời điểm thu hái hạt:

Quả Chò xanh nhỏ, có cánh, khi chín rất dễ rụng, vì có 2 cánh dễ phát tán theo gió đi xa, nếu thu hái khi quả quá xanh thì phẩm chất gieo ươm hạt kém, nếu thu hái muộn thì hạt sẽ rụng bay hết. Do vậy, trong giai đoạn hạt chín sinh lý phải theo dõi thường xuyên, thu hái hạt vào tháng 12 đến đầu tháng 1 năm sau. Đặc điểm nhận biết quả chín sinh lý: vỏ quả chuyển từ màu hồng tím sang màu vàng nhạt.

- Phương pháp thu hái: Quả Chò xanh nhỏ khi chín rất dễ rụng, khó thu nhặt, vì vậy trước khi thu hái hạt Chò xanh phải dùng bạt hứng dưới đất. Hái theo phương pháp thủ công treo lên hái hoặc dùng cù nèo hái lấy chùm hạt.

Kết quả xác định trọng lượng hạt giống

Việc xác định khối lượng 1000 hạt chắc, số hạt có trong 1kg hạt và tỷ lệ nảy mầm của hạt là ba chỉ tiêu rất quan trọng trong việc dự trữ hạt giống để sản xuất cây con. Giúp người sản xuất tính toán chính xác lượng hạt cần gieo ươm để sản xuất ra một lượng cây giống nhất định nào đó, tránh lãng phí hoặc dự trữ thiếu ảnh hưởng đến công tác trồng rừng.

- Trọng lượng của 1000 hạt Chò xanh là: 1,59 (g) với sai số bình quân 3 lần cân là: $\Delta = \pm 0,013$ (g).

- Số lượng hạt Chò xanh có trong 1kg hạt là: $624.000 \div 634.000$ (hạt/1kg).

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của phương pháp xử lý hạt giống đến tỷ lệ nảy mầm của hạt Chò xanh

Bảng 1. Kết quả thí nghiệm các công thức xử lý nảy mầm hạt Chò xanh

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Thế nảy mầm (%)	Thời gian hạt nảy mầm sau khi xử lý (ngày)	Tốc độ nảy mầm (ngày)
CT ₁	73	27	15	18,4
CT ₂	0	0	0	0
CT ₃	75	30	15	18,5

Nhận xét: Công thức 3 xử lý bằng nước ấm 2 sôi: 3 lạnh cho tỷ lệ nảy mầm đạt (75%), thế nảy mầm đạt tỷ lệ (30%). Tiếp theo là công thức 1 xử lý bằng nước sôi cho tỷ lệ nảy mầm (73%) và thế nảy mầm của hạt đạt tỷ lệ (27%). Công thức 2 hạt không có khả năng nảy mầm thế nảy mầm và tỷ lệ nảy mầm là (0%). Trong 3 công thức trên, CT1 và CT3 đều đạt các chỉ tiêu tương đương nhau, tuy nhiên CT3 dễ thực hiện và có các chỉ tiêu trội hơn so với CT1. Do vậy, có thể kết luận rằng công thức 3 xử lý hạt Chò xanh bằng nước ấm (2 sôi : 3 lạnh) là công thức tốt nhất thời gian nảy mầm trung bình từ 18-19 ngày .

Kết quả bảo quản hạt cây Chò xanh

Hạt bảo quản được đem kiểm nghiệm, xử lý trong điều kiện nhiệt độ 40⁰C (2 sôi:3 lạnh) thu được kết quả ở bảng sau:

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm bảo quản hạt Chò xanh

Thời gian (tháng)	CTTN	CT ₁ (Tủ lạnh)			CT ₂ (Chum vại)			CT ₃ (Cát ẩm)	
		Tỷ lệ nảy mầm (%)	Thế nảy mầm (%)	Thời gian bắt đầu nảy mầm (ngày)	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Thế nảy mầm (%)	Thời gian bắt đầu nảy mầm (ngày)	Tỷ lệ nảy mầm (%)	Thế nảy mầm (%)
1		65	20	10	68	21	10	0	0
2		66	21	10	67	20	10	0	0
3		68	22	10	67	21	10	0	0
4		60	18	11	61	19	11	0	0
5		55	15	12	56	15	12	0	0

Hạt Chò xanh bảo quản trong tủ lạnh và trong chum vại tỷ lệ nảy mầm là tương đương nhau, hạt bảo quản sau 5 tháng vẫn còn khả năng nảy mầm. Tuy nhiên, tỷ lệ nảy mầm và sức nảy mầm của hạt giảm dần và chỉ đạt 50-60% ở tháng thứ 5. Hạt Chò xanh Chò xanh có thể bảo quản được trong cả tủ lạnh và chum vại, nhưng không thể bảo quản hạt trong cát ẩm được. Chưa thể kết luận cuối cùng về khả năng nảy mầm của hạt Chò xanh. Do đó, cần có điều kiện theo dõi lâu hơn để có kết luận cuối cùng về các phương pháp bảo quản hạt Chò xanh.

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng của cây con trong giai đoạn vườn ươm (4 tháng đầu).

Mỗi công thức thí nghiệm là 40 bầu/lần lặp để thu thập số liệu, do đó số lần lặp của các công thức thí nghiệm đủ lớn ($n > 30$) thì theo định luật số lớn, phân bố xác suất của số trung bình mẫu tiệm cận luật chuẩn, vì thế điều kiện về luật phân bố chuẩn không cần thiết phải kiểm tra.

Kiểm tra giả thuyết về sự bằng nhau các phương sai tổng thể bằng tiêu chuẩn Cochran (Ngô Kim Khôi, 1998):

$$G_{max} = \frac{S_{max}^2}{S_1^2 + S_2^2 + \dots + S_a^2}$$

Trong đó: S_{max}^2 là phương sai có trị số lớn nhất so với các phương sai còn lại.

Kết quả cho thấy các phương sai trong tổng thể đều bằng nhau.

Từ đó vận dụng tiêu chuẩn sử dụng phân tích phương sai (ANOVA) một nhân tố để kiểm tra ảnh hưởng của các công thức thành phần ruột bầu đến sinh trưởng cây con và xác định công thức tốt nhất theo bảng sau:

Bảng 3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng cây Chò xanh trong giai đoạn vườn ươm

Công thức		Tuổi							
		CT ₁	CT ₂	CT ₃	CT ₄	F _{tính}	F _{crit(05)}	t _{tính}	t ₀₅
Tháng 1	\bar{D}_0 (mm)	0,627	0,720	0,818	0,894	13,10	4,066	10,83	2,31
	\bar{H}_{VW} (cm)	3,212	3,531	4,067	4,561	6,29	4,066	8,68	2,31
Tháng 2	\bar{D}_0 (mm)	1,399	1,840	2,035	2,367	197,56	4,066	23,09	2,31
	\bar{H}_{VW} (cm)	7,336	12,554	17,172	19,227	1693,71	4,066	32,00	2,31
Tháng 3	\bar{D}_0 (mm)	2,262	2,795	3,110	3,585	146,14	4,066	20,69	2,31
	\bar{H}_{VW} (cm)	13,959	22,059	28,494	34,033	199,39	4,066	18,11	2,31
Tháng 4	\bar{D}_0 (mm)	3,337	3,959	4,360	5,031	94,12	4,066	18,30	2,31
	\bar{H}_{VW} (cm)	24,182	35,227	42,594	50,988	174,26	4,066	19,48	2,31

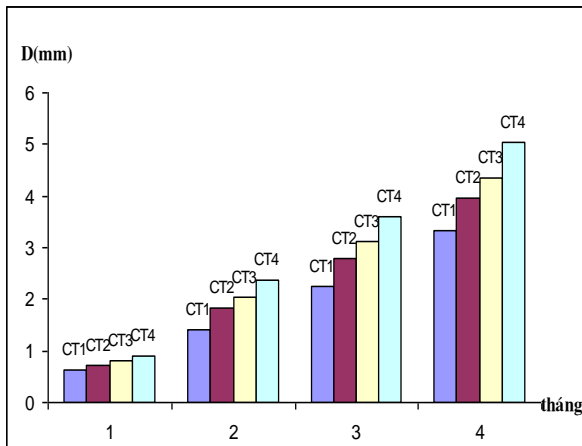
F_{tính}, F_{crit (05)}: lần lượt là F tính toán, F tra bảng với mức ý nghĩa 0,05.

t_{tính}, t₀₅: t tính toán và t tra bảng (Ngô Kim Khôi, 1998)

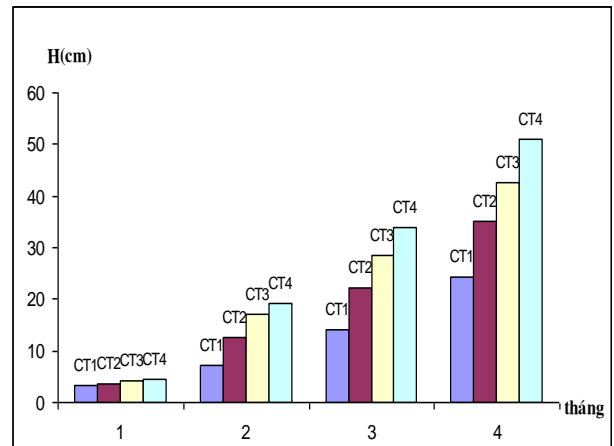
Nhìn vào bảng tổng hợp kết quả theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Chò xanh 4 tháng tại các công thức thí nghiệm có thể rút ra một số nhận xét sau:

- Kết quả kiểm tra ảnh hưởng của các công thức thành phần ruột bầu đến sinh trưởng đường kính và chiều cao cây Chò xanh bằng tiêu chuẩn F đều có ($F_{\text{tinh}} > F_{\text{crit}}$). Kết luận các công thức thành phần ruột bầu có ảnh hưởng khác nhau đến sinh trưởng D_0 , H_{VN} ở tất cả 4 tháng tuổi. Sinh trưởng đường kính, chiều cao của cây con của các công thức thí nghiệm tăng dần theo thứ tự từ công thức 1 đến công thức 4.

- Kiểm tra mức độ ảnh hưởng trội nhất của các công thức bằng tiêu chuẩn t ($t > t_{05}$) cho biết công thức 4 có ảnh hưởng trội nhất đến sinh trưởng D_0 , H_{VN} của cây Chò xanh. Mức độ ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng của cây con được minh họa ở biểu đồ sau:



Hình 1. Sinh trưởng đường kính cây con Chò xanh dưới ảnh hưởng công thức thành phần ruột bầu



Hình 2. Sinh trưởng chiều cao cây con Chò xanh dưới ảnh hưởng công thức thành phần ruột bầu

Kết quả ở bảng 3 và 2 biểu đồ trên cho thấy: Mức độ ảnh hưởng này cho biết nó tỷ lệ thuận với tỷ lệ lân có trong ruột bầu, khi tỷ lệ lân trong thành phần ruột bầu tăng từ 1% đến 3% thì sinh trưởng của cây cũng tăng theo. Điều này cũng phù hợp với đặc tính sinh lý của cây con trong giai đoạn này cần nhiều lân. Như vậy, thành phần ruột bầu tốt nhất cho cây với công thức 90% đất + 7% phân chuồng hoai + 3% phân lân.

KẾT LUẬN

Hạt giống Chò xanh thu hái tốt nhất vào thời điểm quả chín về mặt sinh lý khi hạt giống chuyển từ màu hồng tím sang màu vàng nhạt. Thời gian thu hái khoảng tháng 12 đến tháng 1 năm sau.

Hạt giống sau khi được thu hái phải xử lý ngay, hạt có thể bảo quản trong chum vại hoặc tủ lạnh sau 5 tháng hạt vẫn còn khả năng nảy mầm, nhưng vào tháng thứ 5 sức nảy mầm của hạt đã bắt đầu giảm.

Hạt giống xử lý tốt nhất trong nước ấm 40⁰C (2 sôi: 3 lạnh) ngâm trong 8 tiếng sau đó vớt ra ủ khoảng 2 đến 3 ngày rồi đem gieo.

Thành phần ruột bầu tốt nhất cho cây con trong giai đoạn vườn ươm 4 tháng tuổi với công thức 90% đất + 7% phân chuồng hoai + 3% phân lân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Mộng Chân, Lê Thị Huyền, 2000. Thực vật rừng. Giáo trình Trường Đại học Lâm Nghiệp, NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
2. Ngô Quang Đê, Nguyễn Mộng Mênh, 1982. Kỹ thuật giống cây. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Vũ Thị Lan, 2001. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh vật học của loài Chò Xanh (*Terminalia Myriocarpa*. Heurck et Muell), làm cơ sở cho việc đề xuất các biện pháp kỹ thuật gây trồng và bảo vệ tại vườn quốc gia Cúc Phương. Luận văn tốt nghiệp Trường đại học Lâm nghiệp Xuân Mai.
4. Ngô Kim Khôi, 1998. Thống kê toán học trong lâm nghiệp. NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
5. Ngô Kim Khôi *et al*, 2001. Tin học ứng dụng trong lâm nghiệp. NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
6. Nguyễn Bá Thụ, Vũ Văn Cần, 1999. Cây Chò Đai. NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.
7. Nguyễn Hải Tuất *et al*, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. NXB Nông Nghiệp, Hà Nội.

INITIAL RESULTS OF PROPAGATION RESEARCH ON *TERMINALIA MYRIOCARPA* ET HUERCH MA IN THE NORTHWEST.

Pham Quang Tuyen, Bui Thanh Hang

Silviculture Techniques Research Division

Forest Science Institute of Viet Nam

SUMMURY

Terminalia myriocarpa et Huerch MA is a large-sized and fast growing tree species with conspicuous annual rings and sparkling. Fruits are mature and could be harvested from December to January of the following year. Ripe fruits are pinkish purple or light yellow (ripeness at harvesting time). After harvest, seeds should be stored in jars or fridges at 0-5⁰C. Since the fifth month, the ability of germination of stored seeds decreases. The highest germination rate of seeds is in the experiment on soak seeds at the temperature of 40⁰C in 8 hours; The highest growth rate of saplings is in the experiment on the components of container with 90% loam soil+7% decomposed manure + 3% phosphorus.

Keyword: *Terminalia Myriocapa*, preserve seed, processed seed, component internals election, Northwest.

XÁC ĐỊNH ĐƯỜNG CARBON CƠ SỞ CHO RỪNG PHỤC HỒI SAU NƯƠNG RÃY TẠI TƯƠNG DƯƠNG, NGHỆ AN

Trần Quang Bảo

Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Trồng rừng/tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch đã và đang trở nên phổ biến ở nhiều nơi trên thế giới. Một trong những tiêu chí để quyết định đầu tư trồng rừng CDM hay không đó là đường carbon cơ sở. Để xác định được đường carbon cơ sở cần căn cứ vào diễn thế tự nhiên của thảm thực vật trên đất hoang hóa. Đối với rừng phục hồi sau nương rẫy ở Tương Dương – Nghệ An, thảm thực vật được chia theo số năm ngừng canh tác nương rẫy trong vòng 10 năm. Kết quả tính toán lượng carbon cho thấy trong khoảng 4 năm đầu phục hồi, lượng carbon chủ yếu tập trung ở lớp cỏ lào, đến năm thứ 4 lượng carbon tích lũy được chia tập trung ở cả 3 lớp (cỏ lào, cây bụi và cây tái sinh) và từ năm thứ 6 đến năm thứ 10, lượng carbon lại tập trung chủ yếu ở tầng cây cao (do cây tái sinh hình thành). Từ số liệu carbon trong các trạng thái đất bỏ hóa khác nhau, đường carbon cơ sở được xây dựng theo dạng hàm liên hệ hồi quy tuyến tính một lớp như sau: $Y = 31,622\text{Ln}(X) + 17,149$ với hệ số tương quan rất cao ($R = 0,91$).

Từ khóa: A/R CDM, biến đổi khí hậu, đường carbon cơ sở, giảm phát thải, REDD

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trồng rừng/tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch (A/R CDM), hay còn gọi là rừng hấp thụ carbon, là một trong những biện pháp tích cực nhằm bảo vệ môi trường, nhất là trong điều kiện thế giới đang phải đối mặt với biến đổi khí hậu. Hiệu quả của một dự án A/R CDM được đánh giá dựa trên nhiều tiêu chuẩn. Trong đó, đường carbon cơ sở là một tiêu chuẩn quan trọng, là một trong những căn cứ để quyết định đầu tư dự án A/R CDM và là cơ sở để tính toán hiệu quả hấp thụ carbon của dự án.

Đã có nhiều nghiên cứu về khả năng hấp thụ carbon của cây rừng, carbon được tích lũy trong rừng ở nhiều bộ phận khác nhau: sinh khối của cây tầng cao, thực vật tầng thấp, vật rơi rụng và mùn trong đất. Tuy nhiên, tổng sinh khối của cây trên mặt đất là bể chứa carbon quan trọng nhất và trực tiếp bị ảnh hưởng do suy thoái rừng. Vì vậy, ước tính tổng lượng sinh khối trên mặt đất là bước quan trọng trong việc đánh giá tổng lượng carbon và tuần hoàn của nó trong hệ sinh thái rừng. Quy trình đo lường bể chứa carbon được miêu tả cụ thể trong các công trình nghiên cứu của các tác giả như: Post et al., 1999; Brown, 2002; Pearson et al., 2005; IPCC, 2006.

Ở Việt Nam trong thời gian vừa qua, các nghiên cứu về hấp thụ carbon của các thảm thực vật ở Việt Nam đã nhận được sự quan tâm lớn của các nhà khoa học. Ngô Đình Quế (2005) đã tiến hành đánh giá khả năng hấp thụ CO₂ thực tế của một số loài rừng trồng như Thông nhựa, Keo lai và Bạch đàn Urô ở các tuổi khác nhau, làm cơ sở cho việc xây dựng các tiêu chí và chỉ tiêu trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam. Nghiên cứu của Vũ Tấn Phương (2006) về trữ lượng carbon trong sinh khối thảm tươi và cây bụi tại Hoà Bình và Thanh Hoá làm cơ sở để xác định đường carbon cơ sở trong dự án trồng rừng/tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam..., Võ Đại

Hải (2008) đã nghiên cứu khả năng hấp thụ carbon của một số dạng rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam như: Keo lá tràm, Mỡ, Thông mã vĩ, Keo tai tượng...

Tuy nhiên, cho đến nay những nghiên cứu về đường carbon cơ sở ở các trạng thái rừng phục hồi là chưa nhiều. Một số nghiên cứu đã tiến hành nhưng chưa mô phỏng được diễn biến của carbon hấp thụ theo thời gian. Trong khuôn khổ hợp tác với cơ quan hợp tác quốc tế Nhật Bản (JICA) về khảo sát đất tiềm năng cho trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam, chúng tôi đã tiến hành nghiên cứu điểm ở Tương Dương, Nghệ An. Một trong những mục tiêu của nghiên cứu là xác định được đường carbon cơ sở cho các trạng thái rừng phục hồi sau nương rẫy.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Cách tiếp cận

Đường carbon cơ sở được hiểu là đường biểu diễn lượng carbon tích lũy được của thảm thực vật hàng năm khi không có hoạt động dự án A/R CDM. Như vậy, để xác định được đường carbon cơ sở thì phải biết được diễn thế tự nhiên của thảm thực vật đó. Tuy nhiên, số liệu về diễn thế rừng hàng năm thực tế là không có và cần phải thu thập trong nhiều năm khác nhau. Để có thể mô phỏng được đường carbon cơ sở của trạng thái rừng này, nhóm nghiên cứu đã phân chia khu vực nghiên cứu thành các trạng thái khác nhau theo số năm đất nương rẫy bị bỏ hóa. Căn cứ vào kết quả tính toán sinh khối trên từng trạng thái bỏ hóa đó để xây dựng đường carbon cơ sở cho khu vực nghiên cứu.

Phương pháp thập và xử lý số liệu

Sinh khối được điều tra trên 18 ô tiêu chuẩn kích thước 20m x 20m, với mỗi ô tiêu chuẩn lập 5 ô dạng bản 2m x 2m để điều tra sinh khối cây bụi thảm tươi. Toàn bộ mẫu phân tích được bảo quản trong túi nilon 2 lớp bịt kín.

Phương pháp điều tra, thu thập mẫu

- Điều tra sinh khối trên mặt đất

Sinh khối trên mặt đất bao gồm toàn bộ lớp thảm tươi, cây bụi, tầng cây cao và lớp thảm khô.

+ Toàn bộ thảm tươi và thảm khô trong ô dạng bản được thu gom và cân khối lượng sau đó lấy mẫu phân tích (khoảng 500 gam).

+ Toàn bộ cây bụi trong ô dạng bản được thu gom và cân khối lượng theo từng bộ phận của cây (thân, cành, lá); với mỗi bộ phận cây cũng lấy mẫu phân tích (khoảng 500 gam).

+ Đối với tầng cây cao: sinh khối được xác định thông qua đường kính $D_{1,3}$ và chiều cao vút ngọn (H_{vn}), trong mỗi ô tiêu chuẩn chọn 03 cây tiêu chuẩn để điều tra sinh khối bộ phận (thân, cành, lá). Với mỗi bộ phận thân cây cũng được lấy mẫu phân tích (khoảng 500 gam).

- Điều tra sinh khối dưới mặt đất

Sinh khối dưới mặt đất là toàn bộ phần rễ cây có trong đất. Tại mỗi ô dạng bản lập 01 ô có kích thước 1m x 1m, đào và thu gom toàn bộ rễ cây trong ô 1m² để cân khối lượng. Mẫu rễ cũng được lấy để phân tích (khoảng 500g).

- Điều tra carbon trong đất

Tại mỗi ô nghiên cứu đào 01 phẫu diện, mẫu đất được thu thập để phân tích dung trọng, tỷ trọng, hàm lượng mùn tại các độ sâu: 0-10cm, 10-20cm và 20-30cm. Mẫu dung trọng được lấy bằng ống dung trọng có kích thước đường kính ống là 3cm và chiều cao ống là 3cm.

Phương pháp xử lý số liệu

- Mẫu sinh khối được đưa vào lò sấy ở nhiệt độ 105⁰C trong khoảng 2-3 giờ sau đó tiến hành cân nhiều lần cho đến khi trọng lượng không thay đổi.

- Lượng carbon trong sinh khối được xác định bằng công thức:

$$MC = M_K \times 0,5 \times \frac{44}{12} \text{ (IPCC, 2005)}$$

Trong đó: MC là lượng CO₂ tích lũy trong sinh khối;

M_K là trọng lượng khô kiệt của sinh khối;

0,5 là hệ số quy đổi sinh khối khô sang khối lượng carbon và

44/12 là tỷ lệ giữa phân tử lượng của CO₂ với phân tử lượng của C

- Carbon trong đất được xác định dựa vào hàm lượng mùn, dung trọng và tỷ trọng của đất theo công thức:

$$SOC = DB \times D \times UFC \times OC \times 58\% \text{ (IPCC, 2003)}$$

Trong đó: SOC : carbon trong đất (g/m²)

BD : tỷ trọng đất (g/cm³)

D : chiều sâu lớp đất tính toán (cm)

$UFC = 100\text{cm}^2/\text{m}^2$

OC : hàm lượng mùn (%)

- Kích bản đường carbon cơ sở được xây dựng theo phương trình liên hệ hồi quy tuyến tính một lớp dạng: $Y = a\ln(X) + b$; trong đó Y là lượng carbon của thảm thực vật tại theo năm bỏ hóa, X là số năm bỏ hóa của nương rẫy và a, b là hệ số của phương trình.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hiện trạng thảm thực vật khu vực nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu ở đây là thảm thực vật phục hồi sau nương rẫy. Toàn bộ diện tích khu vực nghiên cứu do Ban quản lý rừng phòng hộ Tương Dương, huyện Tương Dương, tỉnh Nghệ An quản lý. Khu vực này trước đây là nơi canh tác nương rẫy của cộng đồng người dân địa phương. Sau khi có dự án xây dựng công trình thủy điện Bản Vẽ (xã Yên Na, huyện Tương Dương), một số bản làng và nhiều người dân đã phải di cư đi nơi khác, đồng thời hoạt động canh tác nương rẫy trong vùng lòng hồ Bản Vẽ cũng bị ngăn cấm.

Với hiện trạng đất canh tác nương rẫy bị bỏ hóa thì hiện tượng diễn thế tự nhiên đã diễn ra. Theo kết quả điều tra khảo sát cho thấy, đối với những diện tích bị bỏ hóa dưới 4 năm thì thảm thực vật chủ yếu là Cỏ lào (*Eupatorium odoratum* L.) với chiều cao từ 1,5 mét đến 2 mét, mật độ dày đặc với tỷ lệ che phủ trên 80% và một vài loài cây bụi; đối với những nơi bị bỏ hóa từ 4 năm trở lên (đến 10 năm) thì xuất hiện những loài cây gỗ tiên phong như Ba soi (*Mallotus paniculatus* (Lamk.) Muell.-Arg.), Ba bét (*Mallotus barbatus*), Săng lẻ (*Lagerstroemia calyculata* Kurz), v.v...



Cỏ lào ở đất bỏ hóa 1 năm



Cỏ lào ở đất bỏ hóa 2 năm

Lượng carbon ở các trạng thái

Lượng carbon trong mỗi trạng thái bằng tổng lượng carbon ở trên mặt đất và dưới mặt đất. Trong đó, carbon trên mặt đất bằng tổng lượng carbon trong sinh khối và carbon trong đất. Cụ thể như sau:

Lượng carbon trong sinh khối

Lượng carbon trong sinh khối bằng tổng lượng carbon chứa sinh khối trên mặt đất (bao gồm: thân, cành, lá và thảm khô) và carbon dưới mặt đất (chính là carbon chứa trong rễ của cây), nó được xác định thông qua 54 mẫu phân tích sinh khối được lấy tại các trạng thái nương rẫy bị bỏ hóa từ 1 – 10 năm. Kết quả tính toán lượng carbon trong các thành phần và trạng thái được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 1. Kết quả tính toán lượng carbon trong sinh khối

Đơn vị: tấn CO₂/ha

OTC	Năm bỏ hóa	Tầng cây cao	Thảm tươi	Cây bụi	Thảm khô	Rễ	Tổng lượng CO₂ trong sinh khối
1	1	0	6,39	0	3,88	4,26	14,53
2	1	0	5,15	0	0	8,78	13,93
3	1	0	7,55	2,32	8,15	7,07	25,09
4	1	0	14,2	0	0	4,01	18,21
5	2	0	18,65	3,41	9,78	6,99	38,83
6	2	0	20,79	4,52	0	7,07	32,38
7	2	0	14,51	6,26	0	5,28	26,05
8	2	0	16,11	2,04	0	5,03	23,18
9	2	0	24,5	2,76	5,39	8,33	40,98
10	2	0	15,64	4,38	4,47	6,02	30,51
11	2	0	19,7	6,71	10,63	4,47	41,51
12	4	25,37	12,18	13,3	6,61	7,59	65,05
13	4	19,46	10,28	16,23	9,26	8,67	63,9
14	6	38,89	5,8	8,92	10,71	9,75	74,07
15	6	40,05	3,26	1,32	8,88	5,71	59,22
16	8	54,66	2,15	2,14	3,45	5,01	67,41

17	10	71,68	10,95	1,05	6,73	4,77	95,18
18	10	64,43	2,07	8,75	4,83	6,73	86,81

Số liệu trên chỉ ra rằng, ở những năm đầu bỏ hóa, lượng carbon tập trung chủ yếu ở lớp thảm tươi. Cho đến năm thứ 4 trở đi, cây tái sinh bắt đầu phát triển thành tầng cây cao do vậy lượng carbon cũng tập trung nhiều vào tầng này. Theo quy luật tự nhiên, sinh khối cây bụi và thảm tươi giảm đi, khối lượng thảm khô cũng tăng lên vì vậy mà lượng carbon cũng giảm tương ứng. Lượng carbon trong rễ không có sự biến động nhiều giữa các trạng thái.

Lượng carbon trong đất

Carbon trong đất được xác định thông qua hàm lượng mùn của đất. Kết quả phân tích 54 mẫu đất đại diện cho 18 ô tiêu chuẩn, tương ứng với các trạng thái đất bỏ hóa được trình bày dưới bảng sau:

Bảng 2. Kết quả tính toán lượng carbon trong đất

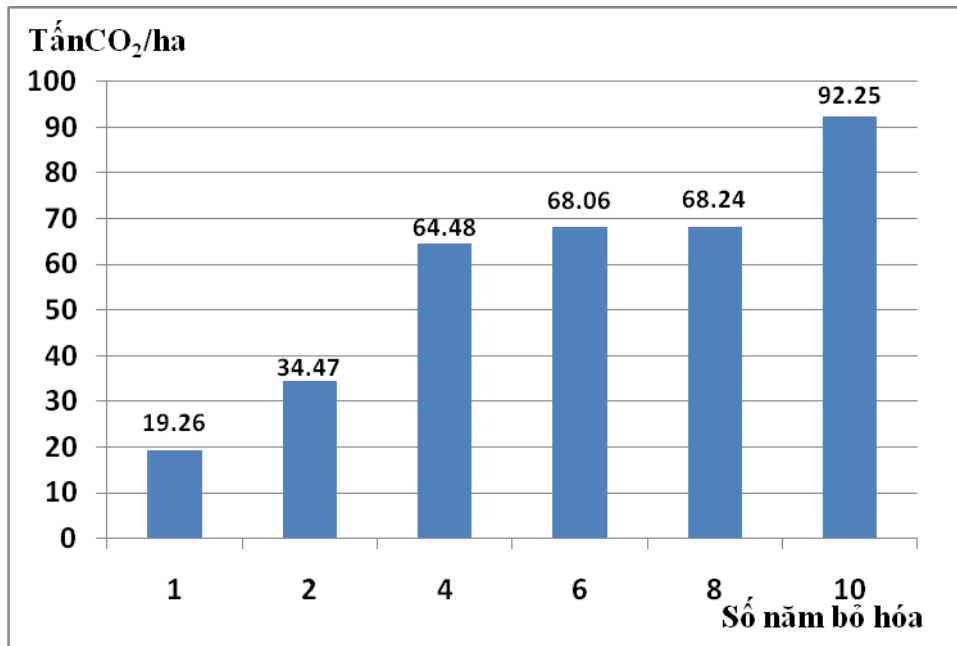
OTC	Năm bỏ hóa	BD (gram/cm ³)	OC (%)	UFC (100cm ² /m ²)	D (cm)	SOC (tấnCO ₂ /ha)
1	1	1,200	0,019	100	30	1,453
2	1	1,367	0,014	100	30	1,236
3	1	1,300	0,015	100	30	1,212
4	1	1,267	0,017	100	30	1,362
5	2	1,267	0,012	100	30	0,990
6	2	1,233	0,014	100	30	1,071
7	2	1,167	0,012	100	30	0,869
8	2	1,267	0,013	100	30	1,070
9	2	1,000	0,021	100	30	1,360
10	2	1,067	0,022	100	30	1,487
11	2	1,233	0,013	100	30	0,995
12	4	1,200	0,014	100	30	1,042
13	4	1,200	0,017	100	30	1,318
14	6	1,200	0,019	100	30	1,438
15	6	1,167	0,019	100	30	1,398
16	8	1,133	0,011	100	30	0,830
17	10	1,200	0,018	100	30	1,351
18	10	1,333	0,014	100	30	1,158

Số liệu ở bảng trên cho thấy rằng tỷ trọng và hàm lượng mùn trên các ô tiêu chuẩn ở các trạng thái bỏ hóa không có sự khác biệt rõ ràng, dẫn đến kết quả tính toán hàm lượng carbon trong đất cũng không có khác biệt. Nhìn chung, hàm lượng carbon trong đất ở các trạng thái nương rẫy bỏ hóa rất thấp, chúng dao động từ 0,8 đến 1,5 tấn CO₂/ha.

Xây dựng đường carbon cơ sở

- So sánh lượng carbon tích lũy trong các trạng thái đất bỏ hóa sau nương rẫy

Lượng carbon trong các trạng thái được biểu diễn ở biểu đồ sau:

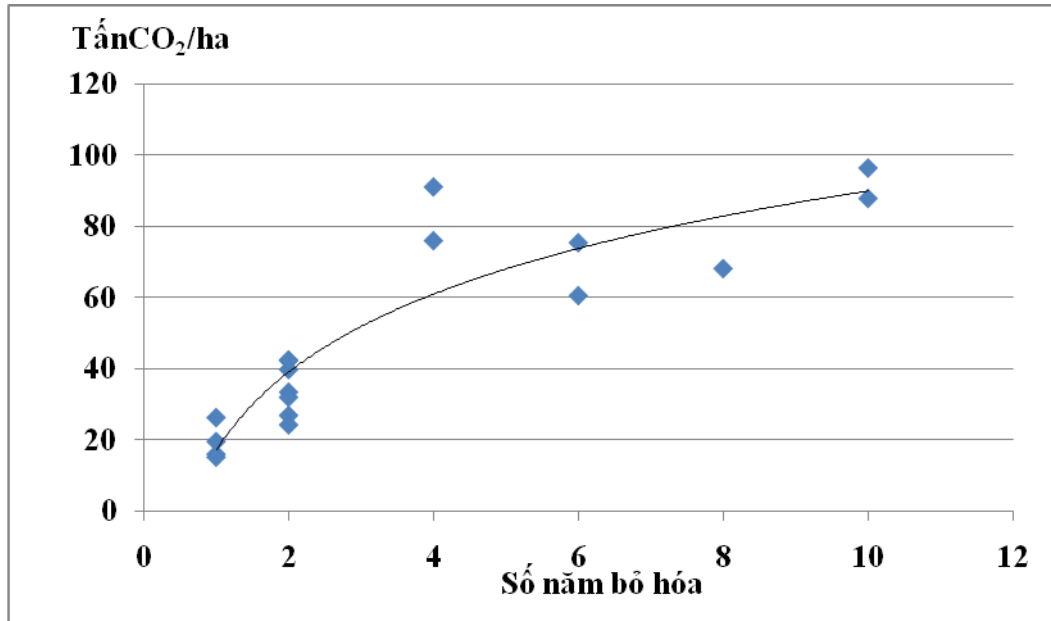


Biểu đồ 1. Lượng carbon trung bình trong các trạng thái đất bỏ hóa sau nương rẫy

Biểu đồ trên cho thấy rằng lượng carbon trong các trạng thái đất bỏ hóa sau nương rẫy có sự khác biệt khá rõ rệt, chúng có xu hướng tăng dần cùng với số năm đất canh tác bị bỏ hóa. Biểu đồ cũng thể hiện rõ rệt các giai đoạn tăng khác nhau: lượng carbon tăng nhanh từ năm 1 đến năm thứ 4 và từ năm thứ 8 đến năm thứ 10. Nguyên nhân có thể giải thích như sau: Ban đầu sau khi đất ngừng canh tác, lớp thảm tươi phát triển mạnh mẽ vì theo kết quả điều tra thì lớp cỏ lào mọc dày đặc ở các trạng thái dưới 4 năm; từ năm thứ 4 đến năm thứ 8 đã xuất hiện thêm cây bụi và cây tái sinh, tuy nhiên do ảnh hưởng của lớp cỏ lào dày đặc nên chúng chưa thể sinh trưởng mạnh nên mức tăng trưởng ở giai đoạn này là không đáng kể; phải đến năm thứ 8 trở đi, cây tái sinh bắt đầu bứt khỏi lớp cỏ lào và phát triển thành tầng cây cao, lượng carbon tích lũy phần nhiều trong tầng này nên tổng lượng carbon tăng lên rõ rệt.

- *Xây dựng đường carbon cơ sở*

Dữ liệu để xây dựng đường carbon cơ sở bao gồm: số năm đất bị bỏ hóa (1, 2, 4, 6, 8, 10) và lượng carbon tương ứng với mỗi trạng thái. Từ số liệu này, nhóm nghiên cứu đã mô hình hóa phân bố lượng carbon theo số năm bỏ hóa như sau:



Biểu đồ 2. Sự phân bố lượng carbon tích lũy theo số năm đất nương rẫy bỏ hóa

Số liệu cho thấy, lượng carbon tăng dần theo số năm bỏ hoá theo dạng phương trình logarit. Sử dụng phần mềm thống kê, mô phỏng được phương trình liên hệ giữa lượng carbon tích lũy ở các trạng thái thảm thực vật phục hồi sau nương rẫy với số năm bỏ hoá như sau:

$$Y = 31,622\text{Ln}(X) + 17,149 \text{ với } R = 0,91$$

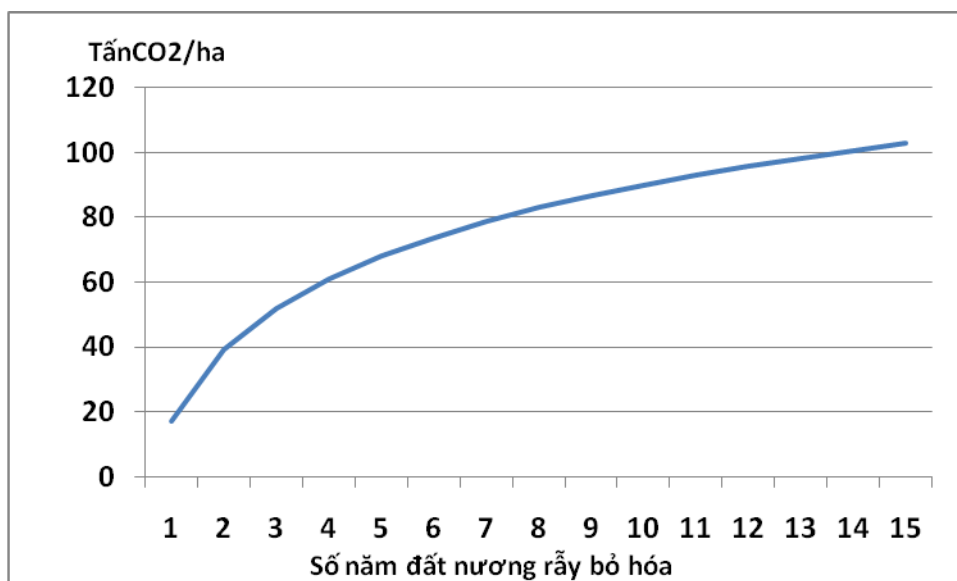
Trong đó: Y là lượng carbon tích lũy,
X là số năm đất nương rẫy bỏ hóa.

Đường carbon cơ sở được xác định theo phương trình trên bằng cách thay X bằng số năm bỏ hóa của đất nương rẫy. Như đã phân tích ở trên, đường carbon cơ sở là một trong những căn cứ để quyết định đầu tư trồng rừng/tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch (CDM). Do vậy, số năm tính toán đường carbon cơ sở phải tương ứng với số năm của chu kỳ trồng rừng CDM. Theo kết quả nghiên cứu về phát triển năng lực xúc tiến A/R CDM ở Việt Nam (2008) được triển khai tại huyện Cao Phong, tỉnh Hòa Bình thì một chu kỳ trồng rừng CDM tối thiểu là 15 năm. Do đó, trong nghiên cứu này, đường carbon cơ sở sẽ được tính đến năm thứ 15. Kết quả tính toán như sau:

Bảng 3. Kết quả tính toán đường carbon cơ sở

Năm bỏ hóa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Lượng carbon (tấnCO ₂ /ha)	17	39	52	61	68	74	79	83	87	90	93	96	99	101	103

Đường carbon cơ sở được biểu diễn như sau:



Biểu đồ 3. Đường carbon cơ sở cho rừng phục hồi sau nương rẫy

Qua đây có thể đánh giá rằng nếu đất canh tác nương rẫy ở Tương Dương – Nghệ An ngừng canh tác và thảm thực vật được phục hồi tự nhiên thì rừng phục hồi có khả năng tích lũy một lượng carbon nhất định và đạt được trên 100 tấn CO₂/ha ở năm thứ 15.

KẾT LUẬN

Từ kết quả phân tích mẫu được thu thập ở 18 ô tiêu chuẩn rừng phục hồi sau nương rẫy với thời gian bỏ hoá biến động từ 1 – 10 năm, cho thấy lượng carbon hấp thụ tăng lên theo thời gian. Bắt đầu từ năm thứ 4, khi lớp cây bụi và cây tái sinh phát triển, lượng carbon hấp thụ có xu hướng sự tăng rõ rệt. Phương trình liên hệ giữa lượng carbon hấp thụ và số năm bỏ hoá theo dạng hàm logarit với hệ số tương quan cao ($r = 0.91$). Từ phương trình thực nghiệm này, đã xác định được đường carbon cơ sở cho khu vực nghiên cứu. Đường carbon cơ sở là một căn cứ quan trọng để tính lượng tín chỉ carbon thu được, khi tiến hành trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch ở khu vực nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tuấn Dũng, 2005. Nghiên cứu sinh khối và lượng carbon tích lũy của một số trạng thái rừng trồng tại Núi Luốt trường Đại học Lâm nghiệp. Kết quả nghiên cứu khoa học của sinh viên, Trường Đại học Lâm nghiệp.
2. Phạm Văn Điền, 2004. Phương pháp xác định sinh khối và carbon tích lũy của hệ sinh thái rừng. Tài liệu giảng dạy chuyên môn hoá kỹ thuật lâm sinh, Đại học Lâm nghiệp.
3. Võ Đại Hải, 2008. Nghiên cứu khả năng hấp thụ và giá trị thương mại carbon của một số dạng trồng rừng chính ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
4. Phạm Xuân Hoàn, 2005. Cơ chế phát triển sạch và cơ hội thương mại carbon trong lâm nghiệp. Nxb Nông nghiệp và PTNT.
5. Vũ Tấn Phương, 2006. Nghiên cứu carbon thảm tươi cây bụi: Cơ sở để xác định lượng carbon cơ sở trong các dự án trồng rừng/tái trồng rừng theo cơ chế phát

triển sạch Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Số 8/2006, p. 81-84.

6. Ngô Đình Quế và cộng sự, 2005. Khả năng hấp thụ CO₂ của một số loại rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam. Báo cáo khoa học, Viện Khoa học Lâm nghiệp.

7. Tran Quang Bao et al., 2010. A model land survey on potential of afforestation and reforestation project activities under clean development mechanism or voluntary approaches in Nghe an province. Final report, JICA.

8. Brown S., 2002. Measuring carbon in forests: current status and future challenges. Environment Pollution 116: 363–72

9. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change.

10. Pearson T, Brown S, Petrova S, Moore N and Slaymaker D, 2005. Application of multispectral three-dimensional aerial digital imagery for estimating carbon stocks in a closed tropical forest. Report to The Nature Conservancy, Winrock International.

IDENTIFYING CARBON BASELINE FOR REHABILITATED FOREST AFTER SHIFTING CULTIVATION IN TUONG DUONG, NGHE AN

Tran Quang Bao

Vietnam Forestry University

SUMMARY

Afforestation/reforestation under the clean development mechanism has become popular in many countries of the world. Carbon baseline is one of the criteria to implement A/R CDM project activities. Carbon baseline is calculated based on the natural recovery of vegetation. For the rehabilitated forest after shifting cultivation in Tuong Duong - Nghe An, the vegetation is classified by the number of fallow years that stop farming within 10 years. The results of calculation show that most of carbon is removed by sink that is the grass layer in the first four-years. From the 4th year to 6th year, carbon is accumulated in 3 vegetative types (grass, shrubs and regenerated trees) and from 6th year to 10th year, the amount of carbon re-concentrated mainly in the tree layer (formed by the regenerated trees). Based on the results of calculation, the carbon baseline scenario is established by using the equation: $Y = 31.622\text{Ln}(X) + 17.149$ with correlation coefficient (r) of 0.91.

Key words: A/R CDM, climate change, baseline of carbon, reduce emissions, REDD

XÂY DỰNG MÔ HÌNH TÍNH TOÁN SINH KHỐI CÂY CÁ THỂ THÔNG BA LÁ Ở HUYỆN HOÀNG SU PHÌ TỈNH HÀ GIANG

Vũ Tấn Phương

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Để hỗ trợ cho việc xác định trữ lượng carbon của rừng trồng Thông ba lá, nghiên cứu tiến hành xây dựng mô hình toán và các hệ số chuyển đổi cho tính toán sinh khối làm cơ sở cho việc xác định khả năng hấp thụ carbon của rừng. Nghiên cứu tiến hành tại huyện Hoàng Su Phì tỉnh Hà Giang. Phương pháp chặt hạ và đo đếm trực tiếp sinh khối được áp dụng. Các cây chặt hạ được lựa chọn ở các lâm phần khác nhau, đại diện cho điều kiện đất đai, địa hình và tuổi rừng. Trên cơ sở đo đếm sinh khối của 26 cây cá thể, tiến hành phân tích tương quan giữa sinh khối với các nhân tố điều tra.

Kết quả cho thấy các phương trình tương quan giữa sinh khối các bộ phận, tổng sinh khối, sinh khối trên mặt đất và trữ lượng cây cá thể với đường kính ngang ngực được thiết lập đều tồn tại và có hệ số tương quan hầu hết nằm trong khoảng $0,9 \leq r < 1$, thể hiện mối quan hệ rất chặt giữa sinh khối và đường kính ngang ngực. Nghiên cứu về hệ số chuyển đổi sinh khối (BEF) cho thấy BEF có xu hướng giảm dần theo tuổi và tương đối ổn định khi rừng đạt tuổi thành thực. Giá trị BEF là $0,737 \pm 0,155$. Tỷ lệ sinh khối dưới mặt đất so với sinh khối dưới đất (R/S) là $0,177 \pm 0,025$.

Từ khóa: carbon, sinh khối, Thông ba lá.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, biến đổi khí hậu là một trong những vấn đề ảnh hưởng nghiêm trọng tới kinh tế, xã hội, các kế hoạch phát triển và gây đói nghèo ở nhiều quốc gia trong đó có Việt Nam. Nguyên nhân gây ra biến đổi khí hậu được khẳng định là do sự gia tăng nhanh chóng nồng độ khí nhà kính (chủ yếu là khí CO₂) trong khí quyển (UNFCCC, 2007). Schimmel và cộng sự (1995) cũng cho rằng gia tăng nồng độ khí CO₂ và các khí nhà kính khác (GHGs) là nguyên nhân chủ yếu gây nên hiện tượng biến đổi khí hậu hiện nay và gia tăng nhiệt độ bề mặt trái đất. Bouman và cộng sự (1999) cho rằng các nghiên cứu để xác định cơ chế hấp thụ carbon trong môi trường đã và đang gia tăng, các nghị định quốc tế về hấp thụ carbon đang được phát triển mạnh mẽ (Brown và cộng sự, 1996). Hấp thụ carbon hiện nay là một cơ chế quản lý rừng được công nhận và đi kèm với các cơ chế kinh tế ở cấp vĩ mô, chủ yếu do sáng kiến “tín chỉ carbon” (Silver và cộng sự, 1996).

Cho đến nay các nghiên cứu về carbon trên thế giới rất đa dạng với việc xác định được khả năng hấp thụ carbon của nhiều kiểu rừng khác nhau. Giá trị hấp thụ carbon thực sự được thừa nhận với sự ra đời của Nghị định thư Kyoto (1997) và sự ghi nhận của Nghị định này đối với vai trò của các hệ sinh thái rừng trong việc hấp thụ carbon, giảm nhẹ tác động của biến đổi khí hậu. Trữ lượng CO₂ của một cây được hấp thụ từ không khí thể hiện trong sinh khối của cây đó. Tổng hợp các kết quả nghiên cứu về sinh khối của một số loại rừng trồng cho thấy, Thông caribaea ở rừng Hantana có tổng lượng sinh khối là 231 tấn/ha (Mahesh Khadka, 2005), sinh khối trên mặt đất của rừng trồng Tách (*Tecnona grandis*) 30 tuổi tại Sri Lanka là 141 tấn/ha (Jha, 1995). Nghiên cứu được thực hiện bởi Negi và Sharma (1985) chỉ ra rằng sinh khối khô trên mặt đất của bạch đàn cao sản (*Eucalyptus hybrid*) là 121 tấn/ha,

trong khi đó một nghiên cứu khác cho thấy sinh khối trên mặt đất của bạch đàn (*Eucalyptus grandis*) là khoảng 112-130 tấn/ha (Tandon và cs, 1988). Kaul và Sharma (1983) chỉ ra rằng lượng sinh khối khô trên mặt đất của *Populus deltoids* ở vùng bán nội địa ở Ấn độ là 175 tấn/ha. *Shorea robusta*, một trong những loài nhập ngoại được trồng phổ biến ở vùng bán lục địa có tổng lượng sinh khối khô là 200-700 tấn/ha ở tuổi 100 (Rana, 1985; Negi và cs, 2003).

Các nghiên cứu về sinh khối, trữ lượng carbon và phương trình tương quan để ước tính trữ lượng sinh khối của rừng ở Việt Nam cũng đang được quan tâm nghiên cứu xây dựng cho một số loài cây như các loài keo, bạch đàn, Thông mã vĩ, Thông nhựa (Ngô Đình Quế 2006; Vũ Tấn Phương 2008; Võ Đại Hải 2009). Ở phía Bắc Việt Nam, Thông ba lá phân bố tập trung ở Hà Giang, Yên Bái, Lai Châu và phân bố ở độ cao tuyệt đối từ 500-1000m. Thông ba lá cũng là loài cây được phát triển rộng rãi trong các hoạt động trồng rừng ở Hà Giang. Tuy nhiên, nghiên cứu về sinh khối và các mô hình toán cho tính toán sinh khối cho Thông ba lá ở Hà Giang chưa được đề cập. Do vậy, nghiên cứu được triển khai nhằm xây dựng mô hình toán cho tính toán sinh khối làm cơ sở cho việc xác định khả năng hấp thụ carbon của rừng để thúc đẩy thương mại giá trị hấp thụ carbon.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành trên các loại rừng trồng Thông ba lá tuổi 5, 12, 17 và 26 tại huyện Hoàng Su Phì, tỉnh Hà Giang. Hoàng Su Phì là một huyện nằm ở phía Tây của tỉnh Hà Giang, cách thị xã Hà Giang - trung tâm của tỉnh khoảng 110km dọc theo trục quốc lộ 2 và tỉnh lộ 177. Huyện nằm trong tọa độ từ 22^o26'30" đến 22^o51'7" độ vĩ Bắc, 104^o31'12" đến 104^o48'36" độ kinh Đông: phía Bắc giáp Trung Quốc; Phía Tây giáp huyện Xín Mần; Phía Nam giáp huyện Bắc Quang và huyện Quang Bình; phía Đông giáp huyện Vị Xuyên.

Nội dung của nghiên cứu gồm: i) nghiên cứu sinh khối cây cá thể Thông ba lá theo các tuổi khác nhau, ii) xây dựng mô hình toán về ước tính sinh khối cây cá thể; và iii) tính toán hệ số chuyển đổi sinh khối (BEF) và hệ số sinh khối trên mặt đất và dưới mặt đất (R/S).

Việc thu thập và phân tích số liệu được thực hiện theo phương pháp giải tích cây tiêu chuẩn ban hành bởi Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi Khí hậu (IPCC, 2003). Phương pháp cụ thể như sau:

Xác lập ô tiêu chuẩn và lựa chọn cây mẫu giải tích

Thiết lập các ô tiêu chuẩn điền hình, đại diện cho điều kiện lập địa, tuổi rừng, sinh trưởng của rừng. Ô tiêu chuẩn có diện tích 400m² (20m x 20m). Trong ô tiêu chuẩn, tiến hành đo đếm toàn bộ đường kính ngang ngực và chiều cao cây, từ đó xác định cây trung bình theo tiết diện ngang để chặt hạ đo đếm sinh khối. Xác định cây trung bình theo công thức:

$$D_g = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_1^n N_i D_i^2}$$

Trong đó: D_g là đường kính bình quân về tiết diện;
 N là tổng số cây đo đếm;
 N_i và D_i là số cây và đường kính thứ i .

Đo đếm sinh khối tươi cây mẫu

Sử dụng phương pháp chặt hạ cây để đo đếm sinh khối tươi. Sau khi chặt hạ cây, tiến hành tách và xác định trọng lượng tươi của từng bộ phận (thân, vỏ, cành, lá, rễ) bằng cân có độ chính xác 0,1 gam. Mẫu lấy cho phân tích sinh khối khô được lấy lặp lại 3 lần cho từng bộ phận thân, vỏ, cành, lá, rễ cho từng cây giải tích. Trọng lượng mẫu của từng bộ phận của cây được lấy từ 200-500 gam và được đưa về phòng thí nghiệm để phân tích.

Phương pháp tính toán và xử lý số liệu

- Sinh khối khô được phân tích theo phương pháp tủ sấy. Các mẫu được sấy ở nhiệt độ 105⁰C trong khoảng thời gian từ 72 giờ. Dựa trên trọng lượng khô kiệt của mẫu, độ ẩm của từng mẫu bộ phận như thân, vỏ, cành, lá và rễ sẽ được xác định theo công thức:

$$Mi(\%) = \left(\frac{FWi - DWi}{FWi} \right) 100$$

Trong đó: *Mi* là độ ẩm của bộ phận *i* của cây (thân, vỏ, cành, lá, rễ, thảm mục) tính bằng %; *FWi* là trọng lượng tươi của mẫu *i* (thân, vỏ, cành, lá, rễ, thảm mục) tính bằng gam; *DWi* là trọng lượng khô kiệt của mẫu *i* (thân, vỏ, cành, lá, rễ, thảm mục) tính bằng gam.

- Tính sinh khối khô của từng bộ phận thân, vỏ, cành, lá, rễ, của cây cá thể giải tích theo công thức: $Wi = TFi * (1 - Mi)$

Trong đó: *Wi* là sinh khối khô của bộ phận *i* (thân, vỏ, cành, lá và rễ), tính bằng kg; *TFi* là tổng sinh khối tươi của bộ phận *i* (thân, vỏ, cành, lá, rễ), tính bằng kg; *Mi* là độ ẩm (hàm lượng nước) trong bộ phận *i* (thân, vỏ, cành, lá, rễ) được tính bằng %.

- Dựa trên sinh khối khô của từng bộ phận, tính tổng sinh khối của cây cá thể bằng cách cộng sinh khối khô của từng bộ phận của cây.

- Xác định hệ số chuyển đổi sinh khối (BEF): Được xác định theo phương trình:

$$BEF = \frac{Wt}{V}$$

Trong đó: BEF là hệ số chuyển đổi sinh khối, tính bằng Mg/m³; *Wt* là tổng sinh khối cây cá thể, tính bằng Mg/cây; *V* là thể tích gỗ của cây cá thể, tính bằng m³/cây.

- Hệ số RS được xác định theo công thức: $RS = \frac{BGB}{AGB}$

Trong đó: *BGB* là sinh khối dưới mặt đất (sinh khối rễ); *AGB* là sinh khối khô trên mặt đất (gồm sinh khối thân, vỏ, cành và lá) và

- Thể tích gỗ của cây cá thể được tính theo công thức: $V = \frac{D_{1.3}^2}{4} * \pi * H * f$

Trong đó: *V* là thể tích gỗ của cây (m³) ; *D*_{1.3} là đường kính của cây ở vị trí 1,3m (cm) ; *H* là chiều cao của cây (m); *f* là hình số của cây (lấy bằng 0,5).

- Phân tích tương quan: Sử dụng phần mềm Excel và SPSS 15.0 (SPSS Inc.,USA) được sử dụng để tính toán và thiết lập các mô hình tương quan giữa sinh khối với đường kính ngang ngực. Tiêu chuẩn *t* của Student được dùng để kiểm tra sự tồn tại của các tham số trong phương trình tương quan. Tiêu chuẩn *F* của Fisher được dùng để kiểm tra sự tồn tại của hệ số tương quan.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

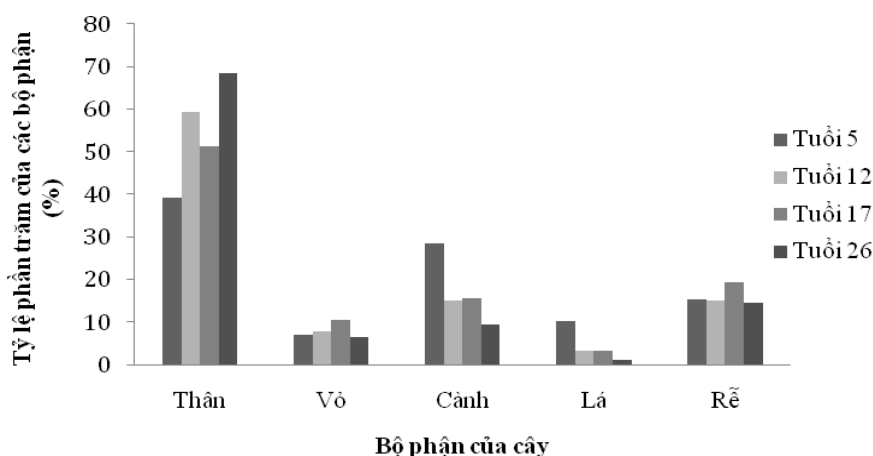
Sinh khối cây cá thể Thông ba lá

Sinh khối khô cây cá thể Thông ba lá bao gồm sinh khối khô trong các bộ phận thân, vỏ, cành, lá và rễ. Sinh khối khô tập trung chủ yếu ở trong thân và tăng dần theo tuổi của lâm phần. Nghiên cứu trên 26 cây giải tích đo đếm từ 32 OTC cho thấy sinh khối khô của thân từ tuổi 5 – 26 dao động trong khoảng 12,8 kg/cây – 441,73 kg/cây và chiếm tỷ lệ 39% - 68% tổng sinh khối khô của các bộ phận. Ngược lại, với sinh khối khô của thân, sinh khối khô của cành giảm dần theo tuổi, đạt giá trị lớn nhất ở tuổi 5 và nhỏ nhất ở tuổi 26. Trong khi đó, sinh khối khô của lá chỉ đạt từ 3,14 kg/cây - 7,33 kg/cây và chiếm tỷ lệ thấp nhất so với tổng sinh khối (xem hình 1). Tổng sinh khối các bộ phận cây cá thể dao động từ 31 kg/cây – 645 kg/cây, tăng trưởng sinh khối từ tuổi 5 – 26 nằm trong khoảng 6,2 – 24,8 kg/cây/năm. Kết quả nghiên cứu về sinh khối khô cây cá thể thông ba lá ở các tuổi khác nhau được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Sinh khối khô trung bình ở các tuổi khác nhau của cây giải tích

Tuổi (năm)	DBH (cm)	H (m)	Sinh khối khô cây cá thể thông ba lá (kg/cây)					
			Thân	Vỏ	Cành	Lá	Rễ	Tổng
5	11,55	6,91	12,18	2,17	8,80	3,14	4,72	31,02
12	16,24	15,04	53,84	6,96	13,58	2,81	13,60	90,79
17	21,62	13,48	142,18	18,45	27,42	5,63	34,26	227,94
26	32,96	23,20	441,73	41,06	61,31	7,33	93,95	645,38

So với kết quả nghiên cứu của Võ Đại Hải (2009) về sinh khối của Thông ba lá ở Lâm Đồng cho thấy ở cấp đất III, Thông ba lá tuổi 5 đến tuổi 30 có tổng sinh khối từ 13,2 – 249,6 kg/cây với tăng trưởng sinh khối là 2,64 - 9,51 kg/cây/năm; tổng sinh khối Thông ba lá ở tuổi 5 – 25 tại cấp đất I là từ 30,4 – 500,1 kg/cây với tăng trưởng sinh khối từ 6,08 – 20 kg/cây/năm. Như vậy, kết quả nghiên cứu của nghiên cứu này cho thấy tổng sinh khối khô và tăng trưởng sinh khối khô bình quân năm tại Hoàng Su Phì lá khá cao so với sinh khối của Thông ba lá ở Lâm Đồng. Điều này chứng tỏ có sự thích hợp cao của Thông ba lá với lập địa ở điểm nghiên cứu.



Hình 1. Tỷ lệ sinh khối trong các bộ phận cây cá thể ở các tuổi khác nhau

Mô hình tương quan giữa sinh khối và đường kính ngang ngực (DBH)

Có một số biến có thể đưa vào để xây dựng mối tương quan với sinh khối, nhưng đường kính cây ở vị trí 1.3m (DBH) là biến thường được sử dụng vì có mối quan hệ chặt chẽ với sinh khối và được xác định chính xác (Snowdon *et al.* 2000). Các biến khác như chiều cao của cây (H) thường có tương quan mật thiết với DBH trong một khu vực xác định.

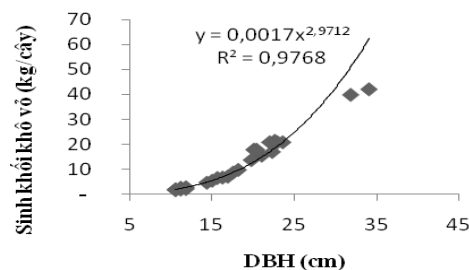
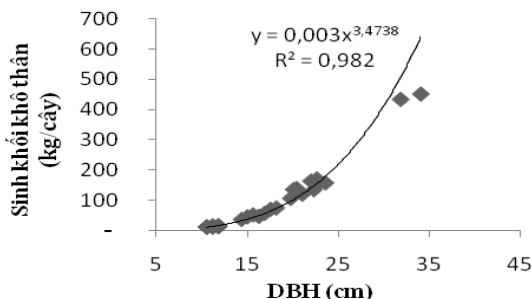
Kết quả nghiên cứu cho thấy, trong các dạng phương trình được thử để tìm dạng phương trình thích hợp thì dạng phương trình $Y = a.x^b$ được chọn vì có hệ số tương quan lớn nhất. Các tham số a và b của các phương trình giữa sinh khối khô với đường kính ngang ngực đều tồn tại ($P_a, P_b < 0,05$). Mặt khác, dùng tiêu chuẩn F của Fisher để kiểm tra sự tồn tại của hệ số tương quan cho thấy các hệ số tương quan đều tồn tại ($Sig_F < 0,001$) (bảng 02). Hệ số tương quan của hầu hết các phương trình đều thể hiện mối liên hệ tương quan giữa sinh khối khô và trữ lượng carbon trong các bộ phận với DBH là rất chặt ($r \geq 0,99$), chỉ có tương quan giữa sinh khối khô lá và trữ lượng carbon trong lá với DBH là chặt ($0,7 < r \leq 0,9$). Các tham số phương trình, tiêu chuẩn thống kê và dạng phương trình tương quan được trình bày trong bảng 2 và hình 2.

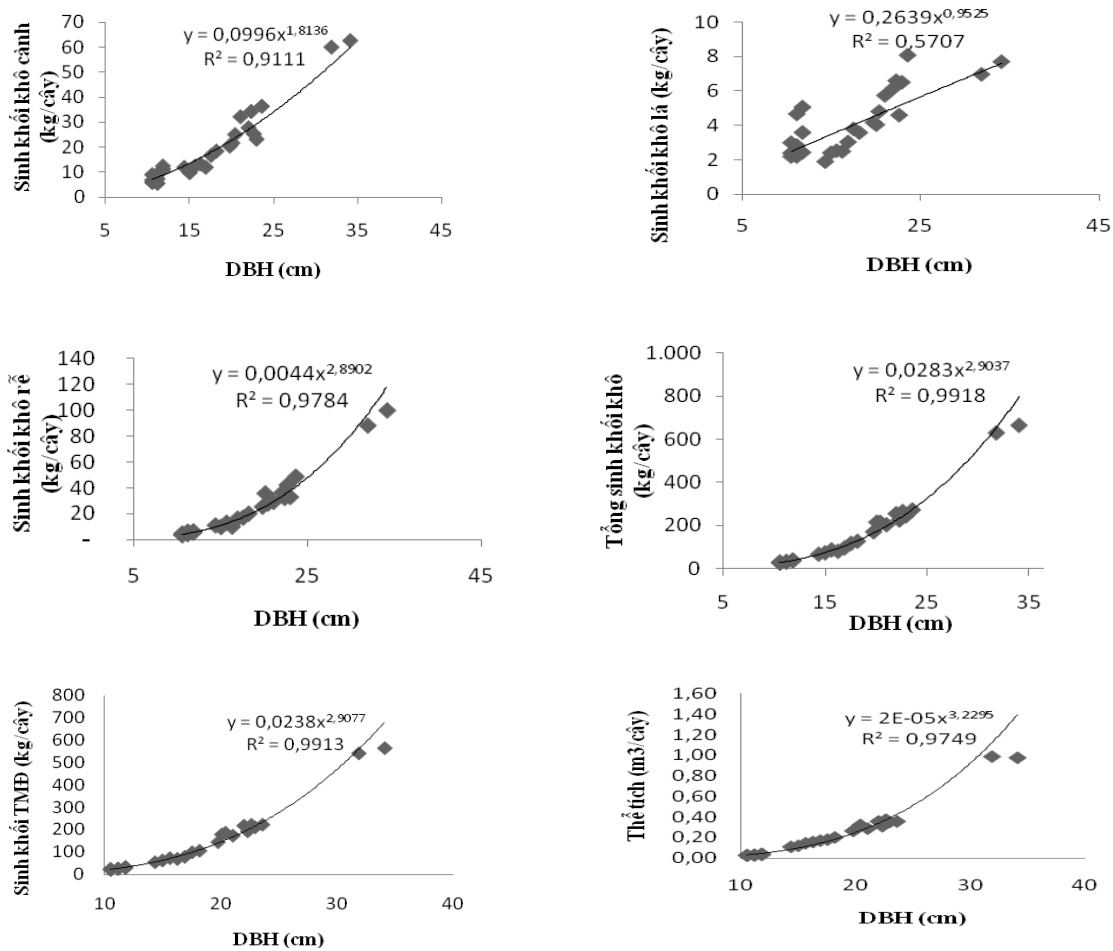
Bảng 2. Kết quả phân tích tương quan giữa sinh khối với DBH

Dạng liên hệ	Tham số				Sig _F	r
	a	P _a	b	P _b		
DBH – Sinh khối khô thân	0,03	0,001	3,47	< 0,001	< 0,001	0,99
DBH – Sinh khối khô vỏ	0,002	0,001	2,97	< 0,001	< 0,001	0,99
DBH – Sinh khối khô cành	0,1	0,004	1,81	< 0,001	< 0,001	0,96
DBH – Sinh khối khô lá	0,265	0,042	0,95	< 0,001	< 0,001	0,76
DBH – Sinh khối khô rễ	0,004	< 0,001	2,89	< 0,001	< 0,001	0,93
DBH – Trữ lượng gỗ	2E - 5	0,002	3,23	< 0,001	< 0,001	0,99
DBH – Tổng sinh khối khô	0,029	< 0,001	2,90	< 0,001	< 0,001	0,99
DBH – Sinh khối trên mặt đất	0,24	< 0,001	2,91	< 0,001	< 0,001	0,99

Mối quan hệ giữa tổng sinh khối với nhân tố điều tra DBH của Thông ba lá ở các tỉnh Lâm Đồng, Gia Lai và Kon Tum, chung cho mọi cấp đất, đã được Võ Đại Hải (2009) xây dựng. Theo kết quả nghiên cứu của tác giả, phương trình tương quan được thiết lập có dạng $P_{\text{khô}} = 0,044 \times D_{1.3}^{2,713}$, có hệ số tương quan tiệm cận 1 ($r = 0,993$). Vũ Tấn Phương và cộng sự (2009) cho rằng tương quan giữa sinh khối khô và DBH của hai loài thông khác là Thông nhựa và Thông mã vĩ cũng cho thấy tồn tại mối tương quan giữa sinh khối khô ở các bộ phận và tổng sinh khối của cây cá thể với DBH. Hầu hết hệ số tương quan đều thể hiện mối liên hệ giữa sinh khối khô và DBH là rất chặt, ngoại trừ phương trình tương quan của sinh khối khô lá và DBH ($0,7 < r \leq 0,9$). Như vậy, kết quả nghiên cứu về các phương trình tương quan giữa sinh khối khô và DBH trong nghiên cứu này cũng khá giống với các kết quả nghiên cứu của cùng loài và các loài thông khác ở Việt Nam.

Các kết quả nghiên cứu khác về liên hệ tương quan của các nhân tố điều tra như DBH và chiều cao với trữ tổng sinh khối của các loài thông khác cũng cho kết quả là phương trình tồn tại và hệ số tương quan thể hiện mối liên hệ là rất chặt. Kyioshi Miyakuni và cộng sự (2007) đã xây dựng 2 loại phương trình tương quan là DBH, DBH và chiều cao với tổng sinh khối của loài Thông nhựa (*Pinus merkusii*) ở Indonesia ở các tuổi 5, 11, 19 và 24. Kết quả xây dựng dạng phương trình $Y = a \cdot DBH^b$ và $Y = a \cdot (DBH^2 \cdot h)^b$ cho thấy các phương trình dạng này và hệ số tương quan của nó cho thông nhựa ở các tuổi trên đều tồn tại và thể hiện quan hệ rất chặt chẽ ($0,95 < r \leq 0,99$). Kết quả này cho thấy, ở các lập địa khác nhau, phương trình tương quan giữa DBH hoặc DBH và chiều cao với tổng sinh khối đều có giá trị về mặt thống kê và có thể ứng dụng trong thực tiễn để kiểm tra, ước tính trữ lượng sinh khối làm căn cứ tính toán trữ lượng carbon của rừng trồng thông.





Hình 2. Tương quan giữa sinh khối khô với DBH của Thông ba lá vùng nghiên cứu

Hệ số chuyển đổi sinh khối (BEF) và tỷ lệ sinh khối dưới mặt đất so với sinh khối trên mặt đất (RS)

Hệ số BEF và RS là các hệ số được sử dụng để ước tính sinh khối của lâm phần. Kết quả nghiên cứu về tỷ lệ sinh khối dưới mặt đất so với sinh khối trên mặt đất (hệ số R/S) cho thấy giá trị này có xu hướng giảm theo tuổi của rừng và giao động trong khoảng $0,17 \div 0,18$. Kết quả nghiên cứu chi tiết về hệ số BEF và hệ số R/S được trình bày trong bảng 3 bên dưới. Đối với hầu hết các loài cây, trong điều kiện bình thường thì hệ số R/S là 1:5 đến 1:6; phần sinh khối trên mặt đất nặng gấp 5 tới 6 lần sinh khối rễ (Perry, 1982). Kết quả nghiên cứu cho thấy hệ số R/S nằm trong khoảng 1:5 và không có sự khác biệt lớn giữa rừng non (tuổi 5) và rừng thành thục (tuổi 26). Kết quả này có thể được sử dụng để nội suy trữ lượng sinh khối dưới mặt đất dựa vào việc điều tra sinh khối trên mặt đất phục vụ điều tra kiểm kê khí nhà kính định kỳ.

Bảng 3. Hệ số BEF và RS của cá thể Thông ba lá ở Hoàng Su Phì

TT	Tuổi	DBH (cm)	V (m ³ cây ⁻¹)	BEF (Mg m ⁻³)	R/S
1	5	11,78	0,034	1,019	0,202
2	5	11,14	0,029	1,065	0,166
3	5	10,51	0,026	0,920	0,214
4	5	10,51	0,031	0,951	0,162
5	5	11,78	0,041	0,938	0,154

6	5	11,14	0,037	0,781	0,164
7	5	10,51	0,032	0,795	0,135
8	5	11,15	0,031	0,995	0,234
9	5	11,78	0,045	0,838	0,191
10	12	16,88	0,173	0,544	0,204
11	12	16,24	0,159	0,493	0,141
12	12	15,60	0,147	0,579	0,176
13	12	17,52	0,183	0,629	0,170
14	12	18,15	0,204	0,614	0,187
15	12	14,97	0,123	0,582	0,153
16	12	14,33	0,113	0,577	0,197
17	19	22,61	0,377	0,698	0,190
18	19	21,98	0,360	0,704	0,165
19	19	22,93	0,355	0,683	0,156
20	19	21,02	0,290	0,696	0,167
21	19	23,57	0,360	0,752	0,218
22	19	22,29	0,314	0,713	0,167
23	19	20,06	0,292	0,731	0,199
24	19	19,74	0,268	0,631	0,175
25	19	20,38	0,326	0,655	0,148
26	26	34,08	0,980	0,676	0,177
27	26	31,85	0,991	0,633	0,163
TB				0,737	0,177
STDEV				0,155	0,025

Kết quả nghiên cứu cho thấy hệ số chuyển đổi sinh khối có xu hướng giảm dần theo tuổi. Hệ số BEF đạt giá trị lớn nhất ở tuổi 5 và đạt giá trị nhỏ nhất ở tuổi 17 (bảng 03). Kết quả này chỉ ra rằng tuổi rừng càng nhỏ thì hệ số BEF cây cá thể càng lớn, do trữ lượng của cây cá thể là nhân tố ảnh hưởng trực tiếp tới giá trị hệ số chuyển đổi sinh khối. Nghiên cứu về hệ số BEF ở Việt Nam hiện nay chưa nhiều, tuy nhiên các nghiên cứu về hệ số BEF trên thế giới của rừng tự nhiên và rừng trồng hiện nay khá phong phú. Paula Soares và Margarida Tomé (2004) đã nghiên cứu về hệ số BEF của loài *Eucalyptus globulus* ở Thổ Nhĩ Kỳ, kết quả cho thấy giá trị BEF của rừng trồng *Eucalyptus globulus* cũng có xu hướng giảm dần theo tuổi và tuổi rừng càng lớn thì giá trị này càng ít thay đổi và xấp xỉ 0,68. Kết quả nghiên cứu về hệ số chuyển đổi sinh khối cho các bộ phận của sinh khối trên mặt đất trong cây cá thể rừng khô nhiệt đới ở phía Đông Sinaloa, Mê-hi-cô cho thấy hệ số BEF (\pm sd) của sinh khối cành, thân và tổng sinh khối trên mặt đất lần lượt là 0,7854 (0,111), 0,873 (0,055) và 1,460 (0,022) (José de Jesús Nívar Cháidez, 2009). Nghiên cứu về hệ số BEF theo cấp tuổi của rừng trồng cây hồng tùng (*Pinus sylvestris*) ở Phần Lan cho thấy hệ số chuyển đổi sinh khối ở cấp tuổi dưới 40, từ 41 – 80 tuổi và trên 80 tuổi lần lượt là 0,80 Mg m⁻³, 0,67 Mg m⁻³ và 0,59 Mg m⁻³ (Lehtonen và cs, 2004). Nhìn chung, hệ số chuyển đổi sinh khối của các loại rừng khác nhau đều có xu hướng giảm dần theo tuổi của rừng và phụ thuộc chặt chẽ vào trữ lượng hay khả năng sinh trưởng của mỗi loài cây.

Kết quả xây dựng phương trình tương quan cho thấy tồn tại phương trình dạng hàm mũ giữa hệ số chuyển đổi sinh khối và đường kính ngang ngực ($r = 0,55$ và SigF = 0,003; tham số tham gia phương trình tồn tại do Sig. < 0,05). Tuy nhiên, hệ số tương quan cho thấy quan hệ giữa hệ số BEF với đường kính ngang ngực chỉ ở mức tương đối chặt ($0,5 \leq r < 0,7$). Dựa vào đường kính ngang ngực, hệ số chuyển đổi sinh khối có thể được nội suy từ các phương trình tương quan giữa DBH và đường kính ngang ngực. Phương trình tương quan được thiết lập trong nghiên cứu này chỉ nên được áp dụng trong các trường hợp độ tin cậy về mặt thống kê không phải là yếu tố quan trọng. Dạng phương trình và phân bố của giá trị BEF theo đường kính được thể hiện trong hình 3.

KẾT LUẬN

Các kết quả nghiên cứu về sinh khối cho thấy tăng trưởng sinh khối bình quân năm của cá thể Thông ba lá ở Hoàng Su Phì là tốt hơn so với thông cùng loài ở địa điểm nghiên cứu khác hoặc với loài thông khác. Kết quả này cho thấy độ thích hợp tốt của Thông ba lá với điều kiện lập địa và khí hậu tại địa điểm nghiên cứu.

Các phương trình tương quan giữa sinh khối của các bộ phận cây cá thể, sinh khối trên mặt đất và tổng sinh khối Thông ba lá với đường kính ngang ngực đều tồn tại. Phương trình tương quan giữa hệ sinh khối thân, sinh khối trên mặt đất và tổng sinh khối cây cá thể với đường kính ngang ngực so hệ số tương quan rất chặt và có thể sử dụng để ước tính sinh khối cây cá thể.

Hệ số chuyển đổi sinh khối (BEF) có xu hướng giảm và ổn định dần khi tuổi rừng tăng. Hệ số BEF của Thông ba lá cây cá thể tuổi từ 5-26 là khoảng $0,737 \pm 0,155$. Tỷ lệ sinh khối dưới mặt đất so với trên mặt đất khá ổn định và có giá trị là $0,177 \pm 0,025$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Đại Hải và cs, 2009. Nghiên cứu khả năng hấp thụ và giá trị thương mại các bon của một số dạng rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
2. Ngô Đình Quế và cs, 2006. Khả năng hấp thụ CO₂ của một số loại rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Bộ Nông nghiệp và PTNT, Hà Nội, số 7/2006.
3. Vũ Tấn Phương và cộng sự (2008). Báo cáo tổng kết “Nghiên cứu định giá rừng tại Việt Nam”. Trung tâm nghiên cứu sinh thái và môi trường rừng, Hà Nội.
4. Bouman *et al*, 1999. Quantifying economic and biophysical sustainability tradeoffs in tropical pastures. *Ecol Model* 120:31–46.
5. Brown *et al*, 1996. Mitigation of carbon emissions to the atmosphere by forest management. *Commonwealth For Rev* 75:80–91.
6. IPCC, 2003. Good practice guidance for land uses, land use change and forestry. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme.
7. Jha, 1995. Structure and functioning of an age series of Teak (*Tectona grandis*) plantations in Kumaun Himalayan Tarai. PhD. Thesis. Kumaun University, Nainital, India.
8. Kaul *et al* 1983. Biomass production system of Poplars and productivity in a poplar plantation. *Indian For.* 109, 822-828.
9. Lehtonen *et al*, 2004. Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. *Forest Ecology and Management* 188 (2004) 211-224.
10. Mahesh Khadka, 2005. Above Ground Biomass of *Pinus caribaea*, A Study from Hantana Forest, Sri Lanka Diplomarbeit am Institut für Waldwachstumsforschung an der BOKU, 45.
11. Nívar Cháidez, 2009. Allometric equations and expansion factors for tropical dry forest trees of Eastern Sinaloa, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 10 (2009) 45 – 52.
12. Negiand Sharma, 1985. Biomass and nutried distribution in an age series of Eucalyptus hybrid plantation in Tamil Nadu District. *Organic Matter* 4, 1111-1122.

13. Negi *et al*, 2003. Carbon allocation in different components of some tree species of India: A new approach for carbon estimation. *Current Science*, Vol 85 (11).
14. Paula and Margarida, 2004. Analysis of the effectiveness of biomass expansion factors to estimate stand biomass. *Proceeding of the International Conference on Modeling Forest Production*, 19 – 22 April, Austria.
15. Perry, 1982. The ecology of tree roots and the practical significance thereof. *Journal of Arboriculture* 8: 1970211.
16. Rana, 1985. Biomass and net primary productivity in different forest ecosystems along an altitudinal gradients in Kumaun Himalayan. PhD. Thesis. Kumaun University, Nainital, India.
17. Schimmel *et al*, 1995. CO₂ and the carbon cycle. In: HouMg JT, Meira Filho LG, Bruce J, Lee H, Callander BA, Haites E, Harris N, Maskell K (ed) *Climate change 1994: Radiative forcing of climate change and an evaluation of the IPCC IS92 emission scenarios*. Cambridge University Press, Cambridge, pp 35- 71.
18. Silver *et al*, 1996. At what temporal scales does disturbance affect belowground nutrient pools? *Biotropica* 28:441–457.
19. Snowdon, P., Eamus, D., Gibbons, P., Khanna, P., Keith, H., Raison, J., and Kirschbaum, M. (2000). Synthesis of allometrics, review of root biomass and design of future woody biomass sampling strategies. Australian Greenhouse Office, Canberra, Australia, National Carbon Accounting System Technical Report 17.
20. Tandon *et al*, 1988. Biomass estimation and distribution of nutrient in five different aged *Eucalyptus grandis* plantations in Kerala state. *Indian For.* 114 184-199.
21. UNFCCC, 2007. Fact sheet: Climate change science. <http://www.unfccc.int/press/2794.php>.
22. UNFCCC, 1997. Kyoto protocol to the Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.php.

CẤU TRÚC SINH KHỐI CỦA RỪNG TRỒNG THÔNG BA LÁ THUẦN LOẠI TẠI LÂM ĐỒNG

Vũ Tấn Phương, Võ Đại Hải

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Trong những năm gần đây, vai trò của rừng trong việc hấp thụ cacbon, giảm nhẹ phát thải khí nhà kính đang được cộng đồng Quốc tế và Việt Nam rất quan tâm. Do vậy, việc nghiên cứu sinh khối là một yêu cầu khách quan và cấp bách phục vụ cho việc tính toán phát thải và thương mại giá trị hấp thụ cacbon của rừng. Nghiên cứu được thực hiện tại Lâm Đồng, nơi rừng trồng Thông ba lá chiếm diện tích lớn. Nghiên cứu tiến hành xác định sinh khối và cấu trúc sinh khối của lâm phần rừng trồng Thông ba lá, gồm sinh khối tầng cây gỗ, sinh khối tầng cây bụi thảm tươi và sinh khối thảm mục theo tuổi rừng và cấp đất. Biểu cấp đất cho Thông ba lá đã được xây dựng nhưng mới đề cập đến sinh trưởng (D, H) của lâm phần theo từng cấp đất (Bộ NN&PTNT 2003).

Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng sinh khối của toàn lâm phần ở cấp đất I là khoảng 348 tấn/ha; trên cấp đất II là khoảng 258 tấn/ha; trên cấp đất III là khoảng 171 tấn/ha; trên cấp đất IV là khoảng 120 tấn/ha; và trên cấp đất V là khoảng 86 tấn/ha. Cấu trúc sinh khối tầng cây gỗ (cây rừng) trong lâm phần là khoảng 86% (dao động từ 82-94%); của tầng cây bụi thảm tươi là 3,9% (dao động từ 1,3-7,7%); và của tầng thảm mục là 10,5% (dao động từ 4,6-16,6%).

Từ khoá: Sinh khối, Thông ba lá, Lâm Đồng.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghiên cứu sinh khối và tăng cường trồng rừng trên các diện tích đất trống đồi núi trọc ở các vùng nhiệt đới từ lâu đã được thừa nhận là một giải pháp hữu hiệu trong việc giảm tỷ lệ gia tăng của khí CO₂ trong khí quyển (Dyson, 1977). Khi cây sinh trưởng và phát triển, chúng hấp thụ cacbon trong các tế bào và đồng nghĩa với việc gia tăng sinh khối của cây (trong rừng hoặc trong các sản phẩm từ rừng), như vậy nồng độ khí CO₂ trong khí quyển sẽ giảm đi. Khả năng hấp thụ khí CO₂ của rừng là vấn đề tiên quyết trong việc thúc đẩy các dự án hấp thụ cacbon ở các nước đang phát triển, các quốc gia này có thể nhận đầu tư từ các công ty, chính phủ có mong muốn bù đắp lại lượng phát thải khí nhà kính của họ theo cơ chế phát triển sạch của Nghị định thư Kyoto (Fearnside, 1999).

Ở Việt Nam, các nghiên cứu cơ sở về sinh khối và trữ lượng cacbon của rừng đang được quan tâm nghiên cứu từ một vài năm gần đây và cũng đã có những thành tựu đáng kể. Các nghiên cứu điển hình bao gồm nghiên cứu trữ lượng cacbon trong các thảm thực vật như cỏ tranh, lau lách và cây bụi (Vũ Tấn Phương và cs, 2005); trữ lượng cacbon của rừng trồng Keo tai tượng, Keo lá tràm, Bạch đàn urophylla (Ngô Đình Quế và cs, 2006; Vũ Tấn phương và cs, 2007); Thông (Nguyễn Ngọc Lung và cs, 2004; và Võ Đại Hải và cs, 2009).

Thông ba lá là loài cây có phân bố tự nhiên ở vùng Tây Nguyên (như Lâm Đồng, Kon Tum, v.v) và Tây Bắc (Hà Giang). Thông ba lá là loài cây chủ lực trong rừng ở các tỉnh Tây Nguyên và một số vùng ở Hà Giang. Thông ba lá là loài cây sinh trưởng khá nhanh, nên ngoài giá trị về gỗ thì sinh khối và trữ lượng cacbon được cho là khá lớn, có tiềm năng cao trong việc hấp thụ cacbon. Chính vì vậy việc nghiên cứu sinh khối và trữ lượng cacbon của rừng trồng Thông ba lá ở Lâm Đồng sẽ cung cấp cơ sở khoa học quan trọng trong việc kiểm kê khí nhà kính và thương mại giá trị cacbon của rừng.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành trên đối tượng rừng trồng Thông ba lá (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) tại tỉnh Lâm Đồng ở các tuổi từ 5-30 trên các cấp đất I - V. Nghiên cứu tập trung xác định: i) sinh khối và trữ lượng cacbon của rừng Thông ba lá theo các tuổi và cấp đất khác nhau, bao gồm sinh khối theo các bộ phận: thân, cành, lá và rễ; ii) sinh khối và trữ lượng cacbon của tầng thảm tươi cây bụi; và iii) trữ lượng cacbon trong đất ở độ sâu từ 0 – 30 cm. Các phương pháp nghiên cứu sử dụng là:

Phương pháp thu thập thông tin

- Thu thập số liệu tại hiện trường: Lập các ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình đại diện cho các cấp tuổi, cấp đất. Diện tích OTC là 1000 m² (40 m x 25m). Tổng số OTC là 48, các OTC được bố trí rải đều ở các cấp tuổi khác nhau. Trên mỗi OTC này, đo đếm toàn bộ đường kính và chiều cao của cây rừng và chọn cây tiêu chuẩn để giải tích đo đếm sinh khối.

- Trên mỗi OTC, lập 5 ô thứ cấp (4 ô ở 4 góc và 1 ô ở giữa OTC) với diện tích 25m² (5m x 5m) để điều tra cây bụi, thảm tươi. Tổng số ô thứ cấp là 240 ô. Tại trung tâm OTC lập ô dạng bản diện tích 1m² để đo đếm thảm mục, tổng số ô dạng bản là 240 ô.

Đo đếm sinh khối tươi

- Xác định sinh khối tươi cây tiêu chuẩn: Việc xác định sinh khối tươi được thực hiện theo phương pháp giải tích cây tiêu chuẩn (IPCC, 2003). Cây tiêu chuẩn được lựa chọn đại diện cho các điều kiện lập địa, khí hậu, tuổi rừng và kỹ thuật thâm canh. Sinh khối cây tiêu chuẩn được xác định cho các bộ phận gồm thân, cành, lá và rễ. Đo đếm sinh khối tươi được xác định trực tiếp bằng cân có độ chính xác 0,1 gam. Tiến hành lấy mẫu 500 gam cho từng bộ phận để phân tích sinh khối khô và hàm lượng cacbon.

- Sinh khối tươi cây bụi thảm tươi: Tại các ô sơ cấp, tiến hành chặt toàn bộ cây bụi và thảm tươi, sau đó phân ra theo các bộ phận: thân cành, lá, rễ. Sử dụng cân có độ chính xác 0,1 gam để cân và xác định sinh khối tươi của từng bộ phận. Trộn đều từng bộ phận và lấy mẫu trọng lượng 500 gam để phân tích sinh khối khô và hàm lượng các bon trong sinh khối.

- Sinh khối thảm mục: Trong ô dạng bản, tiến hành thu thập toàn bộ thảm mục trong ô và cân bằng cân có độ chính xác 0,1 gam, đồng thời lấy mẫu để phân tích sinh khối khô và hàm lượng các bon.

Phân tích sinh khối khô và hàm lượng cacbon trong sinh khối

- Sinh khối khô của từng bộ phận của cây tiêu chuẩn (thân, cành, lá và rễ), của thảm tươi cây bụi (thân cành, lá, rễ), của thảm mục được xác định theo phương pháp ủ sấy ở nhiệt độ 105°C. Các mẫu được sấy trong tủ sấy trong thời gian 72 giờ đến khi trọng lượng không đổi. Sử dụng cân có độ chính xác 0,1 gram để xác định sinh khối khô của từng mẫu.

- Hàm lượng các bon trong sinh khối của các bộ phận của cây tiêu chuẩn (thân, cành, lá, rễ), của cây bụi thảm tươi (thân cành, lá, rễ) và của thảm mục được phân tích tại phòng thí nghiệm bằng phương pháp ô xy hóa ướt của Rayment và Higginsin (1992), Gifford (2000) và Mc Kenzie (2001).

Tính toán xử lý số liệu

- Sinh khối khô từng bộ phận (thân, cành, lá, rễ) của cây cá thể được xác định theo công thức:

$$DW_i = FW_i \frac{W_{di}}{W_{fi}}$$

Trong đó: DW_i là sinh khối khô bộ phận i của cây cá thể

FW_i là sinh khối tươi của bộ phận i của cây cá thể;

W_{di} là khối lượng mẫu khô của bộ phận i sau khi sấy ở 105°C

W_{fi} là khối lượng mẫu tươi bộ phận i của cây cá thể trước khi sấy.

- Sinh khối khô cây cá thể: Sinh khối khô cây cá thể được tính bằng tổng sinh khối của các bộ phận của cây cá thể (gồm sinh khối khô của thân, cành, lá và rễ)

- Sinh khối các bộ phận cây bụi thảm tươi (thân cành, lá, rễ) trong 1ha được tính theo công thức: $CB_i = \frac{m_i \times 10000}{25}$ (kg/ha)

Trong đó: CB_i là sinh khối bộ phận i (thân và cành, lá, rễ) của cây bụi thảm tươi trong 1ha; m_i là tổng khối lượng bộ phận tương ứng của cây bụi thảm tươi trong 5 ô thứ cấp.

- Sinh khối của thảm mục trên 1 ha được tính theo công thức: $TMi = \frac{m_i \times 10000}{5}$ (kg/ha)

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Sinh khối của rừng trồng Thông ba lá

Nghiên cứu trên 48 ô tiêu chuẩn và 48 cây giải tích đại diện cho các cấp đất và các tuổi từ 5 – 25 cho thấy sinh khối thân chiếm tỷ lệ lớn nhất, khoảng 72% tổng sinh khối (thấp nhất là 67% và cao nhất là 78%), tiếp đến là sinh khối dưới mặt đất (rễ) là khoảng 13% và sinh khối cành chiếm khoảng 10% tổng sinh khối. Như vậy sinh khối trên mặt đất (TMĐ) chiếm tới 87% tổng sinh khối và sinh khối rễ (DMĐ) chiếm khoảng 13% tổng sinh khối. Tỷ lệ sinh khối DMĐ so với sinh khối TMĐ là khoảng 14%. Số liệu chi tiết nêu ở bảng 1.

Bảng 1. Cấu trúc sinh khối lâm phần Thông ba lá theo cấp đất và tuổi

Cấp đất	Tuổi	Các bộ phận sinh khối					DMĐ/TMĐ (%)
		Trên mặt đất			DMĐ	Tổng	
		Thân %	Cành %	Lá %	Rễ %	kg	%
I	5	54,3	9,3	8,5	27,9	30,4	38,8
	10	72,5	10,7	4,7	12,0	128,4	13,7
	20	77,9	10,9	3,6	7,6	247,5	8,2
	25	79,5	10,3	3,0	7,2	500,1	7,7
	TB	71,1	10,3	5,0	13,7	226,6	17,1
II	5	54,6	16,8	11,9	16,6	23,5	19,9
	10	57,8	23,3	4,4	14,5	77,4	17,0
	15	72,5	9,7	6,3	11,5	149,0	13,0
	20	71,9	15,5	3,7	8,9	173,8	9,7
	25	85,8	6,0	1,8	6,4	375,0	6,9
	30	64,2	14,1	4,1	17,5	414,6	21,2
	TB	67,8	14,2	5,4	12,6	202,2	14,6
III	5	54,7	11,4	11,1	22,8	13,2	29,6
	10	73,2	16,3	1,6	9,0	44,1	9,8
	15	72,8	13,3	6,7	7,2	67,3	7,8
	20	81,2	8,8	3,5	6,5	149,4	6,9
	25	81,7	8,8	1,6	7,9	237,7	8,6
	30	70,8	6,0	3,6	19,5	249,6	24,3

	TB	72,4	10,8	4,7	12,2	126,9	14,5
IV	5	60,5	9,9	5,9	23,7	9,2	31,0
	10	79,3	5,9	1,5	13,3	17,8	15,3
	15	82,2	5,8	3,5	8,5	29,7	9,3
	20	84,6	7,6	3,1	4,7	130,8	4,9
	25	84,5	4,9	1,3	9,3	142,2	10,2
	30	77,9	7,0	5,5	9,7	200,5	10,7
	TB	78,2	6,9	3,5	11,5	88,4	13,6
V	5	58,7	14,3	6,0	20,9	5,6	26,4
	10	78,8	5,7	2,0	13,5	10,8	15,6
	15	74,3	8,4	3,8	13,5	15,4	15,6
	20	81,2	8,6	4,3	5,9	54,0	6,3
	25	69,9	15,7	2,8	11,5	118,6	13,0
	30	75,2	8,6	4,0	12,1	153,0	13,8
	TB	73,0	10,2	3,8	12,9	59,6	15,1
TB		72,6	10,5	4,4	12,5	134,6	14,8

Sinh khối cây bụi thảm tươi và thảm mục

Sinh khối cây bụi thảm tươi (CBTT) dưới tán rừng trồng Thông ba lá thuần loài dao động khá mạnh từ 1,68 - 9,59 tấn/ha. Sinh khối cây bụi thảm tươi phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố như: đặc điểm đất đai; thành phần loài cây bụi, thảm tươi; tuổi lâm phần; độ tàn che của tầng cây cao cũng như mức độ tác động vào rừng, v.v. Tuy nhiên, có thể nhận thấy rằng sinh khối cây bụi thảm tươi tăng dần từ tuổi 5 đến tuổi 10, sau đó giảm dần từ tuổi 10 đến tuổi 25 và có xu hướng tăng ở độ tuổi từ 25 đến 30. Tổng sinh khối cây bụi, thảm tươi dưới tán rừng đạt cao nhất ở tuổi 30 và thấp nhất ở tuổi 5, giá trị này tính trung bình cho các cấp đất lần lượt là 2,66 tấn/ha và 8,52 tấn/ha. Nếu so sánh theo cấp đất, tổng sinh khối trung bình của cây bụi thảm tươi cho các tuổi từ 5 - 30 ở cấp đất I là 3,09 tấn/ha, ở cấp đất II là 4,11 tấn/ha và ở cấp đất III là 4,31 tấn/ha, cấp đất IV là 4,06 tấn/ha và cấp đất V là 4,68 tấn/ha. Như vậy, ở lập địa xấu sinh khối cây bụi, thảm tươi dưới tán rừng Thông ba lá nhiều hơn ở lập địa tốt. Điều đó có thể giải thích là do ở cấp đất xấu, độ tàn che của tầng cây cao giảm so với độ tàn che ở cấp đất tốt nên cây bụi thảm tươi có điều kiện phát triển mạnh hơn.

Tổng sinh khối của thảm mục dưới tán rừng Thông ba lá có sự dao động đáng kể từ 3,82 - 23,62 tấn/ha, trung bình là 12,30 tấn/ha. Nhìn chung, sinh khối vật rơi rụng từ lá chiếm 82,7% và nhiều hơn so với sinh khối vật rơi rụng từ cành nhánh chiếm 17,3%. Nếu tính theo độ tuổi, tổng sinh khối vật rơi rụng đạt cao nhất ở tuổi 20, trong đó sinh khối lá vật rơi rụng cũng đạt cao nhất ở tuổi 20 nhưng sinh khối cành lại đạt cao nhất ở tuổi 30. Cũng giống với sinh khối của cây bụi thảm tươi, sinh khối của vật rơi rụng chịu ảnh hưởng của rất nhiều yếu tố như: tuổi rừng, điều kiện lập địa, vi sinh vật đất, biện pháp tác động, v.v. Chi tiết số liệu về sinh khối cây bụi thảm tươi và thảm mục nêu tại bảng 2.

Bảng 2. Sinh khối cây bụi thảm tươi và vật rơi rụng dưới tán rừng Thông ba lá

Cấp đất	Tuổi	Sinh khối CBTT (tấn/ha)	Sinh khối thảm mục (tấn/ha)
I	5	2,36	8,06
	10	3,26	4,51
	20	1,68	22,26
	25	5,08	14,23
	TB	3,09	12,27
II	5	2,36	8,70
	10	3,67	4,82
	15	2,49	7,86
	20	2,23	21,72
	25	5,55	15,25
	30	8,35	18,39
	TB	4,11	12,79
III	5	2,35	7,70
	10	4,27	4,07
	15	2,72	9,21
	20	2,04	23,62
	25	5,92	15,38
	30	8,57	17,98
	TB	4,31	12,99
IV	5	2,95	7,55
	10	4,91	4,60
	15	2,29	8,77
	20	2,07	20,11
	25	4,58	13,34
	30	7,57	19,18
	TB	4,06	12,26
V	5	3,27	7,22

	10	4,57	3,82
	15	2,60	7,39
	20	2,66	19,25
	25	5,39	12,91
	30	9,59	16,51
	TB	4,68	11,18
Trung bình chung		4,12	12,30

Tổng sinh khối toàn lâm phần rừng Thông ba lá

Dựa trên kết quả nghiên cứu sinh khối của cây rừng, cây bụi thảm tươi và thảm mục tiến hành tổng hợp sinh khối cho toàn lâm phần (xem bảng 3).

Bảng 3. Cấu trúc sinh khối lâm phần Thông ba lá theo cấp đất và tuổi

Cấp đất	Tuổi	Tổng sinh khối toàn lâm phần						
		Tầng cây gỗ		Thảm mục		Cây bụi thảm tươi		Tổng
	Năm	tấn/ha	%	tấn/ha	%	tấn/ha	%	tấn/ha
I	5	76,00	87,94	8,06	9,33	2,36	2,73	86,42
	10	256,80	97,06	4,51	1,70	3,26	1,23	264,57
	20	396,00	94,30	22,26	5,30	1,68	0,40	419,94
	25	600,12	96,88	14,23	2,30	5,08	0,82	619,43
	TB	332,23	94,05	12,27	4,66	3,10	1,30	347,59
II	5	58,75	84,16	8,70	12,46	2,36	3,38	69,81
	10	157,12	94,87	4,82	2,91	3,67	2,22	165,61
	15	242,87	95,91	7,86	3,10	2,49	0,98	253,22
	20	208,56	89,70	21,72	9,34	2,23	0,96	232,51
	25	450,00	95,58	15,25	3,24	5,55	1,18	470,80
	30	331,68	92,54	18,39	5,13	8,35	2,33	358,42
	TB	241,50	92,13	12,79	6,03	4,11	1,84	258,40
III	5	33,66	77,01	7,70	17,62	2,35	5,38	43,71
	10	90,85	91,59	4,07	4,10	4,27	4,31	99,19
	15	111,72	90,35	9,21	7,45	2,72	2,20	123,65

	20	183,76	87,75	23,62	11,28	2,04	0,97	209,42
	25	289,99	93,16	15,38	4,94	5,92	1,90	311,29
	30	209,66	88,76	17,98	7,61	8,57	3,63	236,21
	TB	153,27	88,10	12,99	8,83	4,31	3,06	170,58
IV	5	23,74	69,33	7,55	22,05	2,95	8,62	34,24
	10	37,38	79,72	4,60	9,81	4,91	10,47	46,89
	15	50,49	82,03	8,77	14,25	2,29	3,72	61,55
	20	163,50	88,05	20,11	10,83	2,07	1,11	185,68
	25	176,33	90,77	13,34	6,87	4,58	2,36	194,25
	30	170,43	86,43	19,18	9,73	7,57	3,84	197,18
	TB	103,64	82,72	12,26	12,26	4,06	5,02	119,96
V	5	14,62	58,22	7,22	28,76	3,27	13,02	25,11
	10	23,00	73,28	3,82	12,17	4,57	14,56	31,39
	15	26,49	72,61	7,39	20,26	2,60	7,13	36,48
	20	69,12	75,93	19,25	21,15	2,66	2,92	91,03
	25	149,44	89,09	12,91	7,70	5,39	3,21	167,74
	30	137,70	84,07	16,51	10,08	9,59	5,85	163,80
	TB	70,06	75,53	11,18	16,68	4,68	7,78	85,92
Trung bình	169,28	85,97	12,30	10,05	4,12	3,98	185,70	

Kết quả cho thấy tổng sinh khối lâm phần Thông ba lá có sự khác nhau khá lớn giữa các cấp đất. Nhìn chung, ở cấp đất I có tổng sinh khối lớn nhất, sau đó đến cấp đất II và cấp đất III. Tính chung cho các cấp tuổi từ tuổi 5 đến 25, tổng sinh khối của lâm phần ở đất cấp II bằng 77% tổng sinh khối lâm phần ở đất cấp I; tổng sinh khối lâm phần của đất cấp III bằng 50%, sinh khối ở cấp đất IV bằng 31% và sinh khối ở cấp đất V chỉ bằng 22% sinh khối ở cấp đất I.

KẾT LUẬN

Sinh khối rừng trồng Thông ba lá trồng thuần loài là khác nhau, phụ thuộc vào tuổi rừng và điều kiện lập địa. Cấu trúc sinh khối của rừng chủ yếu là sinh khối thân, chiếm tới 72%; tiếp đến là sinh khối rễ, chiếm 13% và sinh khối cành chiếm khoảng 10%. Sinh khối trên mặt đất chiếm tới 87% tổng sinh khối của lâm phần. Sinh khối dưới mặt đất chiếm khoảng 14% tổng sinh khối trên mặt đất.

Sinh khối của tầng cây bụi thảm tươi dưới tán rừng là rất khác nhau giữa các cấp đất và tuổi rừng. Sinh khối của tầng cây bụi thảm tươi bình quân cho các lâm phần nghiên cứu là khoảng 4,2 tấn khô/ha. Sinh khối của thảm mục dưới các loại rừng nghiên cứu cũng rất khác nhau. Sinh khối trung bình của thảm mục dưới các loại rừng nghiên cứu là khoảng 12,3 tấn/ha.

Tổng sinh khối của toàn lâm phần (gồm sinh khối của rừng, sinh khối tầng cây bụi thảm tươi và sinh khối tầng thảm mục) cũng có sự biến động mạnh giữa các tuổi rừng và cấp đất. Tổng sinh khối của toàn lâm phần ở cấp đất I là khoảng 348 tấn/ha; trên cấp đất II là khoảng 258 tấn/ha; trên cấp

đất III là khoảng 171 tấn/ha; trên cấp đất IV là khoảng 120 tấn/ha; và trên cấp đất V là khoảng 86 tấn/ha. Cấu trúc sinh khối tầng cây gỗ (cây rừng) trong lâm phần là khoảng 86% (dao động từ 82 – 94%); của tầng cây bụi thảm tươi là 3,9% (dao động từ 1,3 – 7,7%); và của tầng thảm mục là 10,5% (dao động từ 4,6 – 16,6%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Đại Hải và cs, 2009. Nghiên cứu khả năng hấp thụ và giá trị thương mại các bon của một số dạng rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
2. Nguyễn Ngọc Lung, Nguyễn Tường Vân, 2004. Thử nghiệm tính toán giá trị bằng tiền của rừng trồng trong cơ chế phát triển sạch. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, Bộ Nông nghiệp và PTNT, Hà Nội. 12/2004 (1747- 1749).
3. Vũ Tấn Phương, 2006. Nghiên cứu trữ lượng các bon của thảm tươi và cây bụi: cơ sở xác định đường các bon cơ sở trong các dự án trồng rừng/tái trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, Bộ Nông nghiệp và PTNT, Hà Nội, 8/2006 (81-84).
4. Vũ Tấn Phương và Ngô Đình Quế, 2005. Báo cáo đánh giá đất đai, lựa chọn cây trồng và xác định trữ lượng cacbon cho khu vực thử nghiệm thuộc dự án Rừng vàng tại A Lưới (tiếng Anh), Trung tâm nghiên cứu sinh thái và môi trường rừng và tổ chức phát triển Hà Lan (SNV), Hà Nội.
5. Vũ Tấn Phương và cs, 2007. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu lượng giá kinh tế giá trị môi trường và DVMT của một số loại rừng chủ yếu ở Việt Nam". Trung tâm nghiên cứu sinh thái và môi trường rừng (RCFEE). Hà Nội
6. Vũ Tấn Phương và cs, 2008. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu định giá rừng ở Việt Nam”. Trung tâm nghiên cứu sinh thái và môi trường rừng (RCFEE), Hà Nội.
7. Ngô Đình Quế và cs, 2006. Khả năng hấp thụ CO₂ của một số loại rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, Bộ Nông nghiệp và PTNT, Hà Nội, số 7/2006.
8. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2003. TCN04-TCN-66-2003: Biểu điều tra kinh doanh rừng trồng của 14 loài cây chủ yếu. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.
9. Brown, J and Pearce, D.W, 1994. The economic value of carbon storage in tropical forests, in J.Weiss (ed), The Economics of Project Appraisal and the Environment, Cheltenham: Edward Elgar, 102-23.
10. Brown, S, 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests. A primer. FAO Forestry Paper, 134. Rome, FAO
11. IPCC, 2003. Good practice guidance for land uses, land use change and forestry. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme.
12. Kiyoshi Miyakuni et al, 2004. Allometric biomass equations, biomass expansion factors and Root-to-shoot ratios of planted *Acacia mangium* Willd. Forests in West Java, Indonesia.
13. UNFCCC, 1997. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). <http://www.unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.dpf>.
14. UNFCCC, 1997. Kyoto protocol to the Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.php.
15. UNFCCC, 2007. Fact sheet: Climate change science. <http://www.unfccc.int/press/2794.php>.

**ĐÁNH GIÁ SINH TRƯỞNG CỦA CÁC LOÀI KEO
TRỒNG TRONG MÔ HÌNH TRÌNH DIỄN CỦA DỰ ÁN PHÁT TRIỂN NGÀNH LÂM NGHIỆP TẠI
TỈNH THỪA THIÊN HUẾ**

Hoàng Văn Thắng
Nguyễn Toàn Thắng, Phan Minh Quang
Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Keo tai tượng, Keo lai trồng trong mô hình trình diễn ở các huyện Phong Điền, Hương Trà và Phú Lộc tỉnh Thừa Thiên Huế sau 2 năm cho thấy đều đạt tỷ lệ sống trên 95%. Sau 2 năm sinh trưởng của Keo lai mô đạt đường kính trung bình là 6,6cm và chiều cao trung bình là 7,3m, trong khi đó sinh trưởng trung bình của Keo lai hom là $D_{1,3} = 6,1\text{cm}$, $H_{vn} = 6,6\text{m}$ và của Keo tai tượng là $D_{1,3} = 6,0\text{cm}$ và $H_{vn} = 5,8\text{m}$. Việc áp dụng biện pháp tỉa thân, tỉa cành đến tuổi 2 chưa có ảnh hưởng rõ nét đến sinh trưởng của các loài Keo, chỉ có 25% số mô hình cho sinh trưởng của các loài Keo trong ô được tỉa thân, tỉa cành tốt hơn so với trong ô không được tỉa thân, tỉa cành cả về đường kính và chiều cao.

Từ khóa: Keo, sinh trưởng, mô hình trình diễn, Thừa Thiên Huế.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Dự án Phát triển ngành lâm nghiệp do Chính phủ Việt Nam, Ngân hàng Thế giới, Chính phủ Hà Lan, Chính phủ Phần Lan, Quỹ Môi trường toàn cầu (GEF) và Ủy ban châu Âu (EC) đồng tài trợ, bắt đầu thực hiện từ năm 2005, trong đó hợp phần “Trồng rừng sản xuất” được thực hiện tại 4 tỉnh Trung Trung Bộ từ Thừa Thiên Huế đến Bình Định với mục tiêu trồng khoảng 56.000ha rừng thương mại theo quy mô hộ gia đình.

Để chuyển giao kỹ thuật trồng rừng và quản lý rừng một cách hiệu quả và bền vững cho những chủ rừng trong vùng, năm 2008 Dự án đã thiết lập các mô hình trình diễn về kỹ thuật lâm sinh với mục đích áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh để xây dựng các mô hình rừng trồng đạt năng suất, chất lượng cao, đồng thời xây dựng các mô hình trực quan để người dân trong vùng Dự án tham quan, học tập và từ đó nhân rộng mô hình ra các khu vực có điều kiện tương tự. Các mô hình trình diễn được xây dựng bao gồm nhiều loại, trong đó có các mô hình trồng rừng thuần loài Keo chu kỳ ngắn (cung cấp gỗ nguyên liệu) và chu kỳ dài (cung cấp gỗ xẻ). Các biện pháp kỹ thuật lâm sinh được áp dụng trong các mô hình trình diễn bao gồm từ khâu chọn giống, kỹ thuật trồng và quản lý rừng trồng đến hết chu kỳ kinh doanh.

Qua 2 năm thiết lập mô hình, để có cơ sở đề xuất các mô hình có triển vọng thì việc đánh giá khả năng sinh trưởng của các loài cây trồng nói chung và các loài Keo nói riêng trong các mô hình trình diễn ở các tỉnh vùng Dự án là cần thiết. Trong 4 tỉnh có xây dựng mô hình trình diễn thì Thừa Thiên Huế là tỉnh có nhiều mô hình nhất và có đủ các loài Keo lai hom, Keo lai mô và Keo tai tượng. Bài viết này là kết quả đánh giá bước đầu về sinh trưởng của các loài Keo 2 tuổi trồng trong các mô hình trình diễn tại các huyện Phong Điền, Hương Trà và Phú Lộc tỉnh Thừa Thiên Huế.

NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

- Đánh giá tỷ lệ sống và sinh trưởng của các loài Keo trồng trong các mô hình trình diễn ở tỉnh Thừa Thiên Huế.
- Đánh giá ảnh hưởng của các biện pháp tỉa thân, tỉa cành đến sinh trưởng của các loài Keo

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong mỗi mô hình trình diễn, lập 2 ô tiêu chuẩn định vị để thu thập số liệu định kỳ, trong đó 1 ô là tác động các biện pháp tỉa thân và tỉa cành, 1 ô đối chứng (không tỉa thân, không tỉa cành).

Biện pháp tỉa thân, tỉa cành được thực hiện như sau: trên mỗi cây Keo chỉ chọn và để lại 1 thân chính, đẹp nhất, các thân còn lại sẽ được tỉa bỏ sát gốc, thời gian tỉa thân được thực hiện sau khi trồng 5-6 tháng. Đồng thời trên mỗi thân để lại, tỉa toàn bộ các cành ở đoạn 1/3 chiều cao thân cây kể từ mặt đất, các cành được tỉa sát thân bằng các dụng cụ chuyên dùng, mỗi năm tỉa cành 1 lần và được tỉa vào mùa khô. Diện tích mỗi ô tiêu chuẩn là 300m². Số liệu sinh trưởng được thu

thập định kỳ 6 tháng/lần. Các chỉ tiêu thu thập bao gồm tỷ lệ sống, đường kính, chiều cao, đường kính tán.

Áp dụng phương pháp so sánh mẫu bằng tiêu chuẩn t của Student với sự trợ giúp phần mềm SPSS để đánh giá ảnh hưởng của biện pháp tía thân, tía cành đến sinh trưởng của các loài Keo thông qua số liệu thu thập trong các ô được tía thân, tía cành và ô không tía của các mô hình trình diễn.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Đánh giá tỷ lệ sống và sinh trưởng của các loài Keo

Kết quả điều tra sau 2 năm trồng cho thấy Keo lai hom, Keo lai mô, Keo tai tượng trồng trong các mô hình trình diễn ở tỉnh Thừa Thiên Huế đều đạt tỷ lệ sống trên 95%, trong đó có một số mô hình đạt tỷ lệ sống 100%.

Kết quả thu thập số liệu vào tháng 11 năm 2010 cho thấy sau 2 năm trồng sinh trưởng của các loài Keo đã đạt được $D_{1,3} = 5,1-8,1\text{cm}$, Hvn = 5,0-8,5m và Dt = 2,5-3,2m. Số liệu tổng hợp về tỷ lệ sống và sinh trưởng của các loài Keo trồng trong các mô hình trình diễn ở Thừa Thiên Huế cho như trong bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ sống và sinh trưởng của các loài Keo 2 tuổi trong mô hình trình diễn

TT	Loài cây	Địa điểm	Tỷ lệ sống (%)	D _{1,3} (cm)		Hvn (m)		Dt (m)
				Giá trị (cm)	V%	Giá trị (cm)	V%	
1	Keo lai hom	Hòa Vang - Lộc Bồn - Phú Lộc	98,1	5,5	13,8	6,3	7,9	2,6
2	Keo lai hom	Thôn 2 - Xuân Lộc - Phú Lộc	100	7,5	14,1	8,2	4,7	3,1
3	Keo lai hom	Trạch Hữu - Phong Thu - Phong Điền	97,9	5,5	16,6	5,9	8,4	2,8
4	Keo lai hom	Trạch Hữu - Phong Thu - Phong Điền	100	5,8	16,0	5,8	5,0	2,8
5	Keo lai hom	Trạch Hữu - Phong Thu - Phong Điền	95,3	5,1	15,9	5,6	7,3	2,4
6	Keo lai hom	Phú Tuyên - Bình Thành - Hương Trà	93,5	8,0	10,5	8,5	3,5	3,1
7	Keo tai tượng	Hòa Vang - Lộc Bồn - Phú Lộc	97,8	5,6	20,2	5,0	8,3	2,6
8	Keo tai tượng	Trạch Hữu - Phong Thu - Phong Điền	97,2	5,2	19,2	5,1	12,3	2,8
9	Keo tai tượng	Trạch Hữu - Phong Thu - Phong Điền	97,1	5,2	20,3	5,0	12,7	3,0
10	Keo tai tượng	Trạch Hữu - Phong Thu - Phong Điền	96,2	5,6	18,6	5,5	9,8	2,9
11	Keo tai tượng	Phú Tuyên - Bình Thành - Hương Trà	95,9	8,1	16,1	7,0	14,7	3,2
12	Keo tai tượng	Thọ Bình - Bình Thành - Hương Trà	97,7	6,4	23,4	7,0	9,0	3,2
13	Keo lai mô	Thôn 2 - Xuân Lộc - Phú Lộc	100	7,3	9,5	8,0	3,2	2,8
14	Keo lai mô	Thọ Bình - Bình Thành - Hương Trà	95,6	5,9	18,9	6,7	5,9	2,8
15	Keo lai hom	Trung bình trong các mô hình tại Thừa Thiên Huế	97,8	6,1	16,3	6,6	7,4	2,8
	Keo lai mô		97,8	6,6	14,2	7,3	4,6	2,8

Keo tai tượng	97,0	6,0	19,6	5,8	11,1	2,9
---------------	------	-----	------	-----	------	-----

(Ghi chú: V% là hệ số biến động)

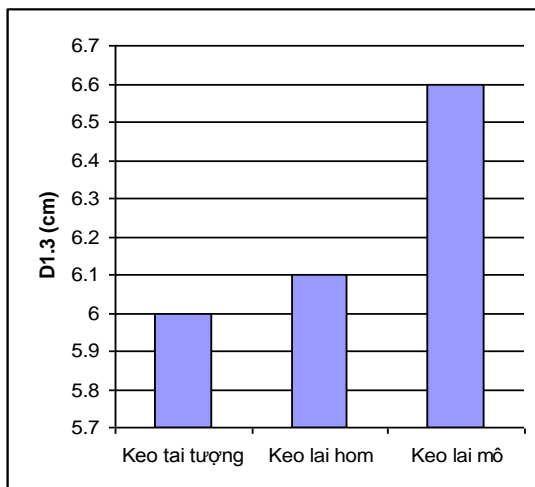
Số liệu bảng 1 cho thấy, các loài Keo trồng trong mô hình trình diễn ở Thừa Thiên Huế sau 2 năm đều cho sinh trưởng tương đối tốt. Ở tuổi 2 Keo lai hom đạt trung bình là $D_{1,3} = 6,1\text{cm}$, $H_{vn} = 6,6\text{m}$, $Dt = 2,8\text{m}$, sinh trưởng trung bình của Keo lai mô là $D_{1,3} = 6,6\text{cm}$, $H_{vn} = 7,3\text{m}$, $Dt = 2,8\text{m}$ và sinh trưởng trung bình của Keo tai tượng tại tuổi 2 là $D_{1,3} = 6,0\text{cm}$, $H_{vn} = 5,8\text{m}$ và $Dt = 2,9\text{m}$. Tăng trưởng bình quân năm về đường kính của Keo lai hom và Keo tai tượng đạt $3\text{cm}/\text{năm}$ và của Keo lai mô là $3,3\text{cm}/\text{năm}$. Tăng trưởng bình quân năm về chiều cao của Keo tai tượng đạt $2,9\text{m}/\text{năm}$, trong khi đó tăng trưởng trung bình về chiều cao của Keo lai hom đạt $3,3\text{m}/\text{năm}$ và của Keo lai mô đạt $3,7\text{m}/\text{năm}$. Mức độ biến động về đường kính của các loài Keo đều lớn hơn biến động về chiều cao ở tất cả các mô hình. Trong đó Keo tai tượng là loài có mức độ phân hóa về đường kính và chiều cao lớn nhất và Keo lai mô là loài có biến động thấp nhất cả về đường kính và chiều cao.



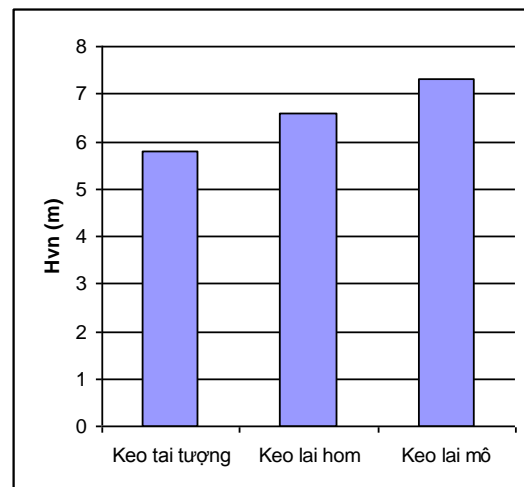
Keo tai tượng 2 tuổi trong mô hình trình diễn tại Hương Trà - TT Huế



Keo lai mô 2 tuổi trong mô hình trình diễn tại Hương Trà - Thừa Thiên Huế



Biểu đồ 1. Sinh trưởng $D_{1,3}$ của 3 loài Keo



Biểu đồ 2. Sinh trưởng H_{vn} của 3 loài Keo

Ngoài khả năng sinh trưởng tốt, Keo lai mô còn có khả năng chống chịu tốt hơn khi bị gió bão. Qua các cơn bão số 9 và 11 năm 2009 cho thấy tỷ lệ cây Keo lai mô bị nghiêng, đổ do gió bão trong các mô hình chỉ chiếm từ 5-10%, trong khi đó tỷ lệ cây bị nghiêng, đổ của Keo lai hom lên tới 80-90%.



Keo lai hom 12 tháng tuổi bị nghiêng, đổ do bão tại Phú Lộc - Thừa Thiên Huế



Keo lai mô trong mô hình bên cạnh không bị đổ tại Phú Lộc - Thừa Thiên Huế

Đánh giá ảnh hưởng của biện pháp tỉa thân, tỉa cành đến sinh trưởng của các loài keo

Nhìn chung các loài keo đều có tỷ lệ số cây có nhiều thân và trên mỗi thân có nhiều cành nhánh. Kết quả điều tra về số cành trên thân các loài keo trong giai đoạn sau khi trồng 6 tháng trong các mô hình trình diễn cho thấy, số cành trung bình trên mỗi cây của Keo lai mô là cao nhất, 4,6 cành/cây, trong khi đó số cành trung bình của Keo lai hom là 3,3 cành/cây và của Keo tai tượng là 3,1 cành/cây. Kết quả này cho thấy nếu trồng rừng với mục đích kinh doanh gỗ lớn thì biện pháp tỉa thân, tỉa cành là rất cần thiết, nhằm tạo cho cây có một thân chính, nâng cao năng suất rừng và chất lượng gỗ xẻ sau này. Kết quả nghiên cứu của Phạm Xuân Đình, Phí Hồng Hải và cộng sự (2010) về một số biện pháp kỹ thuật lâm sinh trồng rừng gỗ xẻ tại Đông Hà, Quảng Trị cho thấy, tỉa cành ở thời điểm 2,5 và 3,5 tuổi đã làm giảm tỷ lệ khuyết tật gỗ ở phần phía ngoài. Tuy nhiên các tác giả cũng khuyến cáo rằng tỉa cành lần 1 nên được thực hiện sớm hơn khi mà các cành thấp dưới tán cây đang còn sống.

Sau 2 năm thực hiện biện pháp tỉa thân, tỉa cành cho các loài keo trong các mô hình trình diễn tại Thừa Thiên Huế cho thấy, với độ tin cậy là 95% thì hầu hết các mô hình đều cho kết quả biện pháp tỉa thân, tỉa cành chưa có ảnh hưởng rõ nét đến sinh trưởng đường kính và chiều cao của các loài keo vì đều có xác suất kiểm tra lớn hơn 0,05. Tuy nhiên cũng đã có một số mô hình có ảnh hưởng đến sinh trưởng của các loài keo. Kết quả so sánh sinh trưởng của các loài keo trong các ô được tỉa thân, tỉa cành và ô không tỉa bằng tiêu chuẩn t được thể hiện trong bảng 2 (đã loại bỏ các mô hình có các ô thí nghiệm tỉa thân, tỉa cành bị tác động).



Keo lai mô 2 tuổi không tỉa thân, tỉa cành tại



Keo lai mô 2 tuổi được tỉa thân, tỉa cành tại

Bảng 2. Ảnh hưởng của biện pháp tỉa thân và tỉa cành đến sinh trưởng của các loài Keo 2 tuổi trong các mô hình trình diễn ở tỉnh Thừa Thiên Huế

Mô hình/Địa điểm	Loài cây	Không tỉa thân, cành		Tỉa thân, tỉa cành		Xác suất kiểm tra (Sig)	
		D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	D _{1,3} (cm)	H _{vn} (m)	D _{1,3}	H _{vn}
Mô hình 1 – Phong Thu – Phong Điền	Keo lai hom	5,5	6,0	5,2	6,1	0,234	0,150
	Keo tai tượng	5,2	5,1	6,0	5,6	0,006	0,003
Mô hình 2 – Phong Thu – Phong Điền	Keo lai hom	5,8	5,8	5,2	5,8	0,130	0,748
	Keo tai tượng	4,5	4,2	5,2	5,0	0,006	0,000
Mô hình 3 – Phong Thu – Phong Điền	Keo lai hom	5,1	5,6	5,4	5,8	0,115	0,064
	Keo tai tượng	5,6	5,5	5,8	5,2	0,427	0,040
Mô hình 4 – Phong Thu – Phong Điền	Keo lai hom	5,2	6,2	5,3	6,0	0,711	0,481
Mô hình 1 – Bình Thành – Hương Trà	Keo lai hom	8,0	8,5	8,3	8,5	0,213	0,566
	Keo tai tượng	8,1	7,0	8,1	7,4	0,892	0,040
Mô hình 2 – Bình Thành – Hương Trà	Keo lai hom	5,9	6,7	6,9	7,1	0,000	0,000
	Keo lai mô	6,5	7,5	6,6	7,8	0,588	0,151
	Keo tai tượng	6,4	7,0	6,9	6,6	0,190	0,004

Số liệu bảng 2 cho thấy, với độ tin cậy 95% thì có tới 75% số mô hình cho kết quả biện pháp tỉa thân, tỉa cành chưa có ảnh hưởng rõ nét đến sinh trưởng cả về đường kính và chiều cao của các loài keo, vì đều có xác suất kiểm tra lớn hơn 0,05. Tuy nhiên cũng đã có 25% số mô hình cho sinh trưởng của các loài keo trong ô được tỉa thân, tỉa cành tốt hơn trong ô không tỉa cả về đường kính và chiều cao (vì có xác suất kiểm tra về D và H đều nhỏ hơn 0,05). Trong đó Keo tai tượng là loài có sự khác nhau rõ hơn Keo lai hom và Keo lai mô.

KẾT LUẬN

- Các loài keo trồng trong mô hình trình diễn ở tỉnh Thừa Thiên Huế sau 2 năm trồng đều đạt tỷ lệ sống trên 95%.

- Các loài keo trồng trong mô hình trình diễn ở Thừa Thiên Huế đều đang sinh trưởng và có nhiều triển vọng, đặc biệt là loài Keo lai mô. Sau 2 năm sinh trưởng trung bình của Keo lai mô đã đạt được $D_{1.3} = 6,6\text{cm}$ và $H_{vn} = 7,3\text{m}$. Biến động về đường kính của các loài keo từ 9,5-23,4% và biến động về chiều cao của các loài keo từ 3,2-14,7%.

- Biện pháp tỉa thân và tỉa cành các loài keo sau 2 năm chưa có ảnh hưởng rõ nét đến sinh trưởng của chúng. Chỉ có 25% số mô hình tỉa thân, tỉa cành tốt hơn so với không tỉa thân, tỉa cành, trong khi đó có tới 75% số mô hình cho kết quả không có sự khác nhau về sinh trưởng giữa các ô được tỉa thân, tỉa cành và ô không được tỉa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Phạm Xuân Đĩnh, Phí Hồng Hải, Chris Harwood, Chris Beadle, Sadanandan Nambiar, Vũ Đình Hưởng, Đặng Thịnh Triều, Triệu Thái Hưng, 2010. Trồng rừng Keo gỗ xẻ: một số biện pháp kỹ thuật lâm sinh và khuyến nghị các giống Keo phù hợp. Tạp chí khoa học Lâm nghiệp số 2 năm 2010, trang 1244-1251.

ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC QUẦN THỂ VÀ KHẢ NĂNG TÁI SINH CỦA CÂY RE GỪNG Ở VƯỜN QUỐC GIA XUÂN SƠN - PHÚ THỌ

Nguyễn Văn Tiến

Cục Kiểm lâm

Nguyễn Huy Sơn

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Re gừng (*Cinnamomum obtusifolium*) là loài cây gỗ lớn, lá rộng thường xanh. Tổ thành loài tầng cây cao của trạng thái rừng IIb ở Vườn Quốc gia Xuân Sơn (Phú Thọ) có 21-25 loài, trong đó có 4-6 loài ưu thế, gồm Re gừng (*Cinnamomum obtusifolium*), Dẻ gai Phú Thọ (*Castanopsis phuthoensis*), Kháo (*Cinnadenia paniculata*), Trâm trắng (*Syzygium wightianum*), Săng (*Pometia pinnata*), Chẹo (*Engelhardtia chrysolepis*)... với trị số IV% biến động từ 8,48-21,97%. Mật độ toàn lâm phần có 340-390 cây/ha. Trong đó, Re gừng có 60-75 cây/ha. Tổ thành loài của lớp cây tái sinh dưới tán rừng cũng có từ 21-22 loài, mật độ 14.080-15.360 cây/ha. Trong đó, Re gừng có mật độ tái sinh 1.040-2.640 cây/ha, cây tái sinh có triển vọng cũng đạt 640-880 cây/ha. Đồng thời Re gừng cũng là 1 trong 4 loài cây tái sinh có chỉ số IV cao nhất gồm Re gừng, Dẻ gai Phú Thọ, Kháo, Trâm trắng. Số lượng cây tái sinh của Re gừng cao nhất ở độ tàn che từ 0,25-0,30, tiếp đến độ tàn che từ 0,40-0,45, thấp nhất ở độ tàn che $\geq 0,65$. Số lượng cây tái sinh có triển vọng cũng giảm dần từ độ tàn che thấp đến độ tàn che cao (0,25-0,30; 0,40-0,45 và $\geq 0,65$).

Từ khóa: Re gừng (*Cinnamomum obtusifolium*), cấu trúc tổ thành loài, tái sinh tự nhiên.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Re gừng (*Cinnamomum obtusifolium* A. Chev) là loài cây gỗ lớn, lá rộng thường xanh, có giá trị cả về kinh tế, xã hội và môi trường sinh thái, có phân bố khá rộng ở các nước khu vực Đông Nam Á như Việt Nam, Lào và Campuchia. Ở nước ta, Re gừng có phân bố trong các trạng thái rừng lá rộng thường xanh từ Cao Bằng, Lạng Sơn, Phú Thọ đến Tây Nguyên và Đồng Nai, thường thấy phân bố ở độ cao dưới 800m so với mực nước biển (Forest Inventory and Planning Institute, 2009). Re gừng là một trong những loài cây trồng rừng chính ở nước ta trong những năm gần đây, đặc biệt trong điều kiện biến đổi khí hậu toàn cầu hiện nay. Tuy nhiên, trong thực tế trồng rừng loài cây này ở nhiều địa phương trước đây chưa mấy thành công, có thể là do thiếu hiểu biết cơ bản về đặc điểm sinh vật học cũng như đặc điểm lâm học quần thể. Vì vậy, việc nghiên cứu một số đặc điểm lâm học quần thể và khả năng tái sinh của loài cây Re gừng là cần thiết, đặc biệt là tổ thành các loài cây trong quần thể tự nhiên, kể cả cấu trúc tổ thành của tầng cây cao và lớp cây tái sinh làm cơ sở khoa học đề xuất biện pháp kỹ thuật lâm sinh phù hợp nhằm phát triển loài cây này ở một số tỉnh miền núi phía Bắc.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

- Loài cây: Re gừng (*Cinnamomum obtusifolium* A. Chev)
- Quần thể tự nhiên có Re gừng phân bố trong trạng thái rừng IIb ở các lô B, C và D thuộc khoảnh 4, tiểu khu 254, Vườn Quốc gia (VQG) Xuân Sơn, huyện Tân Sơn, tỉnh Phú Thọ.

Phương pháp nghiên cứu

Điều tra tổ thành loài tầng cây cao theo phương pháp ô tiêu chuẩn (OTC) điển hình, diện tích ô tiêu chuẩn là 2000m², số lượng ô tiêu chuẩn là 3 ô. Tiến hành đo đếm toàn bộ số cây có đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$) ≥ 6 cm trong ô tiêu chuẩn. Số liệu thu thập gồm: tên loài cây, đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), chiều cao vút ngọn (Hvn). Điều tra cây tái sinh theo phương pháp điều tra ô dạng bản (ODB), diện tích ô dạng bản là 25m² (5x5m), trong mỗi OTC lập 5 ODB (tổng số 15 ODB), 4 ô ở 4 góc và 1 ô ở giữa ô tiêu chuẩn. Số liệu thu thập trong ODB gồm: độ tàn che tầng cây cao, tên loài cây tái sinh có $D_{1,3} < 6$ cm, chiều cao vút ngọn (Hvn).

Độ tàn che tầng cây cao xác định theo phương pháp cho điểm, trong các OTC chia thành các tuyến song song cách đều 4-5m một tuyến, trên mỗi tuyến đặt các điểm cách nhau 4-5m, tại các điểm này

ngắm lên theo phương thẳng đứng, nếu gặp tán cây cho 1 điểm, gặp mép tán cây cho 0,5 điểm, không gặp tán cây cho 0 điểm, độ tàn che chung của OTC là trị số trung bình của các điểm ngắm.

Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê sinh học có sự trợ giúp của các phần mềm chuyên dụng đã lập trình trên máy tính. Tổ thành loài cây được xác định theo phần trăm (%) giá trị quan trọng IV (Importance Value) của một loài cây nào đó trong tổ thành của rừng, những loài có giá trị IV $\geq 5\%$ là loài cây ưu thế trong tổ thành loài cây của lâm phần.

- Trị số IV tầng cây cao được tính theo công thức: $IV(\%) = \frac{F\% + N\% + G\%}{3}$

Trong đó: $F(\%) = \frac{\text{Số ô có loài a xuất hiện}}{\text{Tổng số các ô xuất hiện của tất cả các loài}} \times 100$

$$N(\%) = \frac{\text{Mật độ của loài a}}{\text{Mật độ của lâm phần}} \times 100$$

$$G(\%) = \frac{\sum g \text{ của loài a (m}^2/\text{ha)}}{\sum G \text{ của các loài trong lâm phần (m}^2/\text{ha)}} \times 100$$

- Trị số IV của lớp cây tái sinh được tính theo công thức: $IV(\%) = \frac{(F\% + D\%)}{2}$

Trong đó: $F(\%) = \frac{\text{Số ô có loài xuất hiện}}{\text{Tổng số các ô xuất hiện của tất cả các loài}} \times 100$

$$D(\%) = \frac{\text{Mật độ của loài}}{\text{Mật độ của lâm phần}} \times 100$$

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Tổ thành loài tầng cây cao

Tổ thành loài cây là một trong những đặc trưng cấu trúc lâm học quần thể, nó cho biết số loài cây cũng như tỷ lệ của mỗi loài hay một nhóm loài cây nào đó trong lâm phần. Thông qua tổ thành loài cây có thể xác định được mức độ đa dạng sinh học, tính ổn định và bền vững của hệ sinh thái rừng. Vì thế, việc nghiên cứu tổ thành loài của tầng cây cao và lớp cây tái sinh trong rừng tự nhiên có phân bố của Re gừng để làm cơ sở khoa học áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh hợp lý tạo điều kiện cho các quần thể phát triển theo hướng có lợi, đồng thời cũng làm cơ sở khoa học cho việc lựa chọn các loài cây trồng hỗn giao thích hợp với cây Re gừng.

Kết quả điều tra cho thấy Re gừng thường xuất hiện nhiều trong trạng thái rừng IIb ở Vườn Quốc gia Xuân Sơn (Phú Thọ), có từ 21-25 loài tham gia vào tầng cây cao của rừng, trong mỗi ô điều tra có từ 4 đến 6 loài ưu thế. Trong đó gồm các loài Re gừng, Dẻ gai Phú Thọ, Kháo và Trâm trắng là những loài xuất hiện nhiều nhất ở cả 3 ô tiêu chuẩn. Ngoài ra, còn một số loài khác cũng thường gặp như Chẹo, Chò chỉ, Săng nhưng tần số xuất hiện của những loài cây này ở các ô tiêu chuẩn không giống nhau, có loài tham gia vào công thức tổ thành loài ưu thế của ô tiêu chuẩn này nhưng không tham gia và công thức tổ thành loài ưu thế của ô tiêu chuẩn khác và ngược lại. Mật độ tầng cây cao toàn lâm phần dao động từ 340-390 cây/ha. Riêng loài Re gừng có mật độ biến động từ 60-75 cây/ha, trị số IV% dao động từ 14,57 - 21,97% (bảng 1).

Bảng 1. Tổ thành loài tầng cây cao ở trạng thái rừng IIb của VQG Xuân Sơn

TT	Loài cây	G (m ²)	N/OTC (cây)	N/ha (cây)	N (%)	G (%)	F (%)	IV (%)
OTC 01 (Lô D, Khoản 4, Tiểu khu 254)								

1	<u>Re gừng (Reg)</u>	0,2751	15	75	20,83	25,07	20,00	<u>21,97</u>
2	Kháo (Kh)	0,2090	13	65	18,06	19,05	20,00	19,04
3	Dẻ gai (D)	0,1591	9	45	12,50	14,50	20,00	15,67
4	Trâm trắng (Tr)	0,1111	10	50	13,89	10,13	20,00	14,67
	17 loài còn lại (Lk)	0,3430	25	125	34,72	31,25	20,00	28,65
	Tổng số 21 loài	1,0973	72	360	100,00	100,00	100,00	100,00
OTC 02 (Lô B, Khoảnh 4, Tiểu khu 254)								
1	Dẻ gai (D)	0,2200	12	60	17,65	21,91	14,29	17,95
2	<u>Re gừng (Reg)</u>	0,1900	11	55	16,18	18,74	14,29	<u>16,40</u>
3	Trâm trắng (Tr)	0,1400	9	45	13,24	13,99	14,29	13,84
4	Kháo (Kh)	0,0800	7	35	10,29	7,96	14,29	10,85
5	Chẹo (Ch)	0,0714	6	30	8,82	7,17	14,29	10,09
6	Chò chỉ (Chc)	0,0524	4	20	5,88	5,26	14,29	8,48
	19 loài còn lại (Lk)	0,2485	19	95	27,94	24,97	14,29	22,39
	Tổng 25 loài	0,9951	68	340	100,00	100,00	100,00	100,00
OTC 03 (Lô C, Khoảnh 4, Tiểu khu 254)								
1	Dẻ gai (D)	0,1834	12	60	15,38	16,01	14,29	15,23
2	<u>Re gừng (Reg)</u>	0,1607	12	60	15,38	14,04	14,29	<u>14,57</u>
3	Kháo vàng (Kh)	0,1329	7	35	8,98	11,61	14,29	11,62
4	Chẹo (Ch)	0,1136	7	35	8,98	9,91	14,29	11,06
5	Sâng (S)	0,0578	5	25	6,41	5,05	14,29	8,58
6	Trâm trắng (Tr)	0,0665	5	25	6,41	5,81	14,29	8,83
	17 loài còn lại (Lk)	0,4303	30	150	38,46	37,57	14,29	30,11
	Tổng 23 loài	1,1453	78	390	100,00	100,00	100,00	100,00

Như vậy, ở trạng thái rừng IIb của Vườn Quốc gia Xuân Sơn (Phú Thọ) có thành phần các loài cây khá đa dạng và phong phú, ở các vị trí khác nhau của cùng một trạng thái rừng thì thành phần loài cũng như hệ số tổ thành không đồng nhất. Tuy nhiên, sự biến động về số lượng loài không lớn. Trong đó, các loài Re gừng, Dẻ gai phú thọ, Kháo, Trâm trắng là những loài cây ưu thế, tham gia vào công thức tổ thành

loài tầng cây cao và có vai trò quan trọng tạo nên trữ lượng rừng ở đây. Căn cứ vào kết quả tính toán có thể xác định công thức tổ thành loài tầng cây cao ở trạng thái rừng IIb của Vườn Quốc gia Xuân Sơn (Phú Thọ) như sau:

OTC1: 2,2Reg + 1,9Kh + 1,6D + 1,5Tr + 2,8Lk (17 loài);

OTC2: 1,8D + 1,6Reg + 1,4Tr + 1,1Kh + 1,0Ch + 0,8Chc + 2,2Lk (19 loài);

OTC3: 1,5Reg + 1,5D + 1,2Kh + 1,1Ch + 0,9S + 0,9Ch + 3,0Lk (17 loài).



Ảnh 1. Re gừng trong quần thể tự nhiên



Ảnh 2. Re gừng tái sinh tự nhiên

Tổ thành loài của lớp cây tái sinh

Tái sinh rừng là quá trình phục hồi thành phần chủ yếu của rừng, nhất là tầng cây gỗ. Hay nói cách khác, tái sinh rừng là sự thay thế thế hệ cây gỗ già bằng thế hệ cây gỗ non mới sinh ra ngay trong quần thể tự nhiên của chúng. Vì vậy, nghiên cứu cấu trúc tổ thành loài cây tái sinh dưới tán rừng để nắm bắt được xu hướng diễn thế, đồng thời làm cơ sở xác định các biện pháp kỹ thuật lâm sinh tác động hợp lý nhằm dẫn dắt thế hệ rừng tương lai theo hướng có lợi như mong muốn.

Kết quả điều tra đã tính toán và tổng hợp được (bảng 2) cho thấy trạng thái rừng IIb ở Vườn Quốc gia Xuân Sơn (Phú Thọ) có từ 21-22 loài cây tái sinh với mật độ khá cao, dao động từ 14.080-15.360 cây/ha. Trong đó, mật độ cây tái sinh triển vọng của tất cả các loài đạt từ 3.920 - 4.000 cây/ha. Có thể coi đây là nguồn thay thế giàu tiềm năng của trạng thái rừng này ở Vườn Quốc gia Xuân Sơn (Phú Thọ). Riêng với loài Re gừng mật độ cây tái sinh khá cao, biến động từ 1.040-2.640 cây/ha, cây tái sinh có triển vọng cũng đạt từ 640-880 cây/ha. Đồng thời Re gừng cũng là 1 trong 4 loài cây có trị số IV% cao nhất trong cả 3 ô tiêu chuẩn (gồm 15 ô dạng bản), dao động từ 10,84%-14,69%. Qua đó cho thấy Re gừng ở đây không chỉ có mặt trong nhóm ưu thế của tầng cây cao mà còn có mặt trong nhóm ưu thế của lớp cây tái sinh. Đặc biệt, nhóm cây ưu thế ở tầng cây cao trong hầu hết các ô tiêu chuẩn cũng thấy xuất hiện trong nhóm ưu thế của lớp cây tái sinh như Re gừng, Dẻ gai Phú Thọ, Kháo, Trâm trắng,... Ngoài ra, trong nhóm cây ưu thế của lớp cây tái sinh còn xuất hiện thêm một số loài khác như Ngát (*Gironniera subaequalis*), Sâng (*Pometia pinnata*), Gội (*Aglaia sp.*), Máu chó lá nhỏ (*Knema globularia*)...

Bảng 2. Tổ thành loài tầng cây tái sinh ở trạng thái rừng IIb tại VQG Xuân Sơn - Phú Thọ

Số TT	Loài cây	Số lượng cây	Mật độ (cây/ha)	Cây triển vọng	Mật độ cây triển vọng (c/ha)	D%	F%	IV%
OTC 01 (Lô D, Khoảnh 4, Tiểu khu 254)								
1	Re gừng (Reg)	33	2.640	11	880	17,19	12,20	14,69
2	Kháo (Kh)	30	2.400	8	640	15,63	12,20	13,91
3	Dẻ (D)	22	1.760	6	480	11,46	12,20	11,83
4	Ngát (Ng)	16	1.280	7	560	8,33	12,20	10,26
5	Sâng (S)	10	800	3	240	5,21	7,32	6,26
6	Gội (G)	10	800	3	240	5,21	7,32	6,26
	15 loài khác (Lk)	52	4.160	6	480	27,08	12,20	36,79
	Tổng 21 loài	192	15.360	49	3.920	100,00	100,00	100,00
OTC 02 (Lô C, Khoảnh 4, Tiểu khu 254)								
1	Trâm trắng (Tr)	38	3.040	12	960	21,59	14,29	17,94
2	Dẻ (D)	34	2.720	12	960	19,32	14,29	16,80
3	Sâng (S)	29	2.320	6	480	16,48	14,29	15,38
4	Re gừng (Reg)	13	1.040	8	640	7,39	14,29	10,84
5	Máu chó (Mch)	7	560	2	160	3,98	8,57	6,28
6	Kháo (Kh)	6	480	0	0	3,41	8,57	5,99
	16 loài khác (Lk)	49	3.920	10	800	27,83	25,70	26,77
	Tổng 22 loài	176	14.080	50	4.000	100,00	100,00	100,00
OTC 03 (Lô B, Khoảnh 4, Tiểu khu 254)								
1	Dẻ (D)	37	2.960	6	480	19,79	12,82	16,30
2	Kháo (Kh)	28	2.240	8	640	14,97	12,82	13,90
3	Re gừng (Reg)	27	2.160	11	880	14,44	12,82	13,63
4	Sâng (S)	12	960	7	560	6,42	10,26	8,34
5	Ngát (Ng)	10	800	3	240	5,35	10,26	7,80
6	Trâm trắng (Tr)	7	560	0	0	3,74	7,69	5,72

	16 loài khác (Lk)	66	5.280	14	1.120	35,29	33,33	34,31
	Tổng 22 loài	187	14.960	49	3.920	100,00	100,00	100,00

Từ kết quả tính toán xác định được công thức tổ thành loài lớp cây tái sinh trong trạng thái rừng IIb ở Vườn Quốc gia Xuân Sơn (Phú Thọ) như sau:

OTC1: 1,5Reg + 1,4 Kh + 1,2D + 1,0Ng + 0,6S + 0,6G + 3,7Lk (15 loài)

OTC2: 1,8Tr + 1,7D + 1,5S + 1,1Reg + 0,6Mch + 0,6Kh + 2,7 Lk (16 loài)

OTC3: 1,6D + 1,4Kh + 1,4Reg + 0,8S + 0,8Ng + 0,6Tr + 3,4 Lk (16 loài)

Như vậy, mặc dù số loài cây tái sinh xuất hiện trong các ô tiêu chuẩn từ 21-22 loài, nhưng chỉ có 6 loài có mặt trong công thức tổ thành loài cây tái sinh ưu thế, phần lớn trong 6 loài này đều là những loài chiếm ưu thế ở tầng cây cao. Vì vậy, khả năng phục hồi rừng ở đây trở về trạng thái cấu trúc rừng ban đầu là hoàn toàn khả thi.

Ảnh hưởng của độ tàn che đến khả năng tái sinh của Re gừng

Khả năng tái sinh phụ thuộc vào rất nhiều nhân tố tự nhiên như: ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm... tùy thuộc vào từng loài cây mà khả năng tái sinh nhiều hay ít. Trong đó, ánh sáng là nhân tố sinh thái quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng và quá trình tái sinh của hầu hết các loài cây nói chung và Re gừng nói riêng. Đối với Re gừng, là cây ưa bóng nhẹ ở giai đoạn đầu nên khả năng tái sinh tự nhiên phụ thuộc rất lớn vào độ tàn che của rừng. Trong phạm vi nghiên cứu này, đã lựa chọn 3 mức độ tàn che khác nhau: 0,25-0,30%; 0,40-0,45% và $\geq 0,65\%$. Các mức độ tàn che này được phân loại và lựa chọn dựa vào độ tàn che của 15 ODB trong 3 OTC đã điều tra ở trên.

Bảng 3. Ảnh hưởng của độ tàn che tới khả năng tái sinh tự nhiên của Re gừng

OTC	Độ tàn che	Số cây tái sinh theo cấp chiều cao (cây/ha)					Số cây triển vọng (cây/ha)	Tỷ lệ cây triển vọng (%)
		0-30 cm	30-50 cm	50-100 cm	>100 cm	Tổng số cây		
1	0,25-0,30	959	795	487	479	2.720	318	11,69
2	0,40-0,45	952	754	479	455	2.640	291	11,25
3	$\geq 0,65$	420	316	233	158	1.127	84	7,45
TB		777	622	400	364	2.162	233	10,78

Theo kết quả điều tra (bảng 3) cho thấy số lượng cây Re gừng tái sinh tự nhiên ở những nơi có độ tàn che khác nhau biến động rất lớn và có xu thế giảm từ độ tàn che thấp đến độ tàn che cao khá rõ ràng, cao nhất ở độ tàn che từ 0,25-0,30 có tới 2.720cây/ha, thấp nhất ở độ tàn che $\geq 0,65$ chỉ còn 1.127cây/ha. Đặc biệt, số lượng cây tái sinh có triển vọng ở các độ tàn che khác nhau cũng khác nhau khá rõ rệt và cũng giảm từ độ tàn che thấp đến độ tàn che cao. Trong phạm vi nghiên cứu này thì cả số lượng cây tái sinh của Re gừng nói chung và số lượng cây tái sinh của Re gừng có triển vọng nói riêng đều đạt tỷ lệ cao nhất ở nơi độ tàn che từ 0,25-0,30, tiếp theo là độ tàn che từ 0,40-0,45 và thấp nhất ở độ tàn che $\geq 0,65$. Kết quả này cũng khá phù hợp với nhận định của Nguyễn Bá Chất (2002), tác giả cho rằng Re gừng tái sinh tự nhiên khá mạnh dưới tán rừng có cây mẹ gieo giống, mật độ cây con tái sinh trung bình từ 1.500-2.300 cây/ha, nhưng số lượng cây tái sinh cũng giảm dần theo cấp chiều cao.

KẾT LUẬN

- Tổ thành loài tầng cây cao trong trạng thái rừng IIb ở Vườn Quốc gia Xuân Sơn (Phú Thọ) có từ 21-25 loài, trong đó có từ 4-6 loài ưu thế gồm Re gừng, Dẻ gai Phú Thọ, Kháo và Trâm trắng. Ngoài ra, còn một số loài khác cũng thường gặp như Chẹo, Chò chỉ, Sâng. Mật độ chung toàn lâm phần có 340-390 cây/ha. Riêng Re gừng có 60-75 cây/ha với trị số IV% từ 14,57 - 21,97%.

- Tổ thành loài của lớp cây tái sinh trong trạng thái rừng IIb ở Vườn Quốc gia Xuân Sơn (Phú Thọ) có 21-22 loài với mật độ 14.080-15.360 cây/ha. Trong đó, cây tái sinh triển vọng đạt 3.920-4.000 cây/ha. Riêng Re gừng có mật độ cây tái sinh 1.040-2.640 cây/ha, cây tái sinh có triển vọng đạt 640-880 cây/ha. Đồng thời Re gừng cũng là 1 trong 4 loài cây có chỉ số IV% cao nhất gồm Re gừng, Dẻ gai Phú Thọ, Kháo, Trâm trắng.

- Khả năng tái sinh của Re gừng cao nhất ở độ tàn che 0,25-0,30 là 2.720cây/ha, sau đó đến độ tàn che 0,40-0,45 là 2.640cây/ha, thấp nhất ở độ tàn che $\geq 0,65$ là 1.127cây/ha. Số lượng cây tái sinh có triển vọng của Re gừng cũng giảm dần theo độ tàn che.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Bá Chất, 2002. Cây Re gừng - Sử dụng cây bản địa vào trồng rừng ở Việt Nam. Nxb Nông nghiệp, trang 165-170.
2. Nguyễn Văn Tiến, 2010. Nghiên cứu đặc điểm sinh thái và kỹ thuật nhân giống, gây trồng cây Re gừng (*Cinnamomum obtusifolium* A. Chev) tại Phú Thọ và Lạng Sơn. Luận án Thạc sỹ Khoa học Nông nghiệp.
3. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hinh, Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong Lâm nghiệp. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Bộ Nông nghiệp và PTNT, 2000. Tên cây rừng Việt Nam. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Forest Inventory and Planning Institute, 2009. Vietnam Forest Trees (Second Edition). Jica, 2009, pp 388.

PHƯƠNG PHÁP ƯỚC LƯỢNG THAM SỐ CỦA HÀM SCHUMACHER

Nguyễn Văn Thềm

Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Bài báo này giới thiệu sự khác biệt về kết quả phân tích và dự đoán quá trình sinh trưởng của cây cá thể bằng hàm Schumacher do ảnh hưởng của phương pháp ước lượng ba tham số và việc chọn lựa tiêu chuẩn dừng hay tiêu chuẩn đánh giá mức độ phù hợp của mô hình. Để làm rõ vấn đề đặt ra trên đây, tác giả đã làm phù hợp số liệu thể tích thân cây Thông ba lá (*Pinus keyisia* Royle ex Gordon) 60 tuổi với hàm Schumacher; trong đó các tham số của hàm này được ước lượng theo hai phương pháp khác nhau – đó là hồi quy tuyến tính và hồi quy phi tuyến tính. Đối với mỗi phương pháp, hàm của mô hình ước lượng phù hợp nhất được chọn từ 5 tiêu chuẩn sau đây: (1) hệ số xác định lớn nhất (R^2_{max}); (2) sai số ước lượng nhỏ nhất (SE_{min}); (3) sai số tuyệt đối trung bình nhỏ nhất (MAE_{min}); (4) sai số tuyệt đối trung bình tính theo phần trăm nhỏ nhất ($MAPE_{min}$); (5) tổng sai lệch bình phương nhỏ nhất (SSR_{min}). Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng: (1) Nếu sử dụng phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất để ước lượng các tham số của hàm Schumacher, thì phương pháp cố định tham số m cho phép nhận được kết quả chính xác hơn so với phương pháp cố định tham số c. (2) Các tham số của hàm Schumacher được ước lượng theo phương pháp hồi quy tương quan phi tuyến tính đạt được độ tin cậy cao hơn so với phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất. (3) Nếu chọn phương pháp ước lượng các tham số của hàm Schumacher và tiêu chuẩn dừng khác nhau, thì mô hình ước lượng phù hợp nhất cũng sẽ khác nhau.

Từ khóa: Hàm Schumacher, ước lượng tham số, Phương pháp dò tìm, tiêu chuẩn dừng, Phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong lâm học và điều tra rừng, người ta thường vận dụng những mô hình toán để mô tả và phân tích quy luật biến đổi của những nhân tố điều tra (đường kính, chiều cao, thể tích thân cây, trữ lượng rừng...) trên cây cá thể và lâm phần. Một trong những hàm số được vận dụng nhiều nhất là hàm Schumacher. Hàm Schumacher có dạng $Y = m \cdot \exp(-b/A^c)$; trong đó m, b và c là ba tham số cần ước lượng. Ba tham số này có thể được ước lượng theo hai phương pháp khác nhau. Phương pháp thứ nhất là chuyển hàm Schumacher về dạng tuyến tính và sử dụng phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất để ước lượng ba tham số m, b và c. Khi sử dụng phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất, ba tham số m, b và c của hàm Schumacher có thể được ước lượng bằng cách cố định tham số c hoặc cố định tham số m; sau đó ước lượng hai tham số còn lại. Nói chung, giải pháp bình phương nhỏ nhất có ưu điểm là ước lượng phương sai không trệch và nhỏ nhất. Phương pháp thứ hai là xác định ba tham số m, b và c của hàm Schumacher bằng hồi quy phi tuyến tính (Nonlinear Regression). Theo đó, ba tham số của hàm Schumacher được ước lượng lặp lại nhiều lần cho đến khi đạt được tổng bình phương sai lệch không đổi.

Bài báo này giới thiệu những phương pháp ước lượng ba tham số của hàm Schumacher và phân tích ảnh hưởng của việc chọn lựa tiêu chuẩn đánh giá mức độ phù hợp của mô hình (hay tiêu chuẩn dừng) đến kết quả phân tích quá trình sinh trưởng thể tích thân cây Thông ba lá.

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

Để làm rõ vấn đề đặt ra trên đây, đã làm phù hợp số liệu thể tích thân cây Thông ba lá (*Pinus keyisia* Royle ex Gordon) 60 tuổi mọc tự nhiên tại khu vực Đơn Dương tỉnh Lâm Đồng (bảng 1) với hàm Schumacher.

Để ước lượng ba tham số của hàm Schumacher, đã sử dụng hai phương pháp khác nhau – đó là phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất và phương pháp hồi quy tương quan phi tuyến tính. Đối với phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất, ba tham số của hàm Schumacher được xác định theo hai cách khác nhau:

(a) **Cố định trước tham số c và ước lượng tham số m và b**

Hàm Schumacher có dạng:

$$Y = m \cdot \exp(-b/A^c) \quad (1)$$

Khi cố định tham số c, thì hai tham số m và b được ước lượng bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất. Để đạt được điều đó, trước hết biến đổi hàm Schumacher về dạng tuyến tính như sau:

$$\ln(Y) = \ln(m) - b(1/A^c)$$

Tiếp theo, đặt $\ln(Y) = Y_1$; $b_0 = \ln(m)$; $-b = b_1$; $1/A^c = X$.

$$\text{Do đó, } Y_1 = b_0 + b_1X \quad (2)$$

Sau đó phân tích hồi quy tương quan theo mô hình (2) để ước lượng hai tham số b_0 và b_1 bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất. Cuối cùng thay tham số c, $m = \exp(b_0)$ và $b = b_1$ vào phương trình (2) để trở lại hàm Schumacher.

Bảng 1. Quá trình biến đổi thể tích thân cây thông ba lá 60 tuổi ở khu vực Đơn Dương tỉnh Lâm Đồng

A (năm)	V(m ³ /cây)	ZV	ΔV	A (năm)	V(m ³ /cây)	ZV	ΔV
2	0,0002	0,0001	0,0001	32	1,2536	0,0676	0,0392
4	0,0049	0,0024	0,0012	34	1,3918	0,0691	0,0409
6	0,0209	0,0080	0,0035	36	1,5325	0,0704	0,0426
8	0,0514	0,0152	0,0064	38	1,6754	0,0715	0,0441
10	0,0969	0,0227	0,0097	40	1,8201	0,0724	0,0455
12	0,1566	0,0298	0,0130	42	1,9663	0,0731	0,0468
14	0,2291	0,0363	0,0164	44	2,1137	0,0737	0,0480
16	0,3131	0,0420	0,0196	46	2,2621	0,0742	0,0492
18	0,4071	0,0470	0,0226	48	2,4112	0,0745	0,0502
20	0,5098	0,0514	0,0255	50	2,5608	0,0748	0,0512
22	0,6201	0,0552	0,0282	52	2,7109	0,0750	0,0521
24	0,7370	0,0584	0,0307	54	2,8611	0,0751	0,0530
26	0,8595	0,0613	0,0331	56	3,0115	0,0752	0,0538
28	0,9869	0,0637	0,0352	58	3,1618	0,0752	0,0545
30	1,1185	0,0658	0,0373	60	3,3120	0,0751	0,0552

(b) Cố định trước tham số m và ước lượng tham số b và c

Khi cố định trước tham số m, thì hai tham số b và c của hàm Schumacher cũng được ước lượng bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất. Để đạt được điều đó, trước hết biến đổi hàm Schumacher như sau:

$$Y = m \cdot \exp(-b \cdot A^c) \quad (3)$$

Tiếp đến, biến đổi hàm (3) về dạng tuyến tính như sau:

$$\ln(-\ln(m/Y)) = \ln(b) - c \cdot \ln(A)$$

Đặt $Y' = \ln(-\ln(Y/m))$; $b_0 = \ln(b)$; $c = b_1$; $\ln(A) = X$

$$\text{Do đó, } Y' = b_0 + b_1X \quad (4)$$

Sau đó phân tích hồi quy tương quan theo mô hình (4) để ước lượng hai tham số b_0 và b_1 bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất. Cuối cùng thay tham số m, $b = \exp(b_0)$ và $c = b_1$ vào phương trình (1) để trở lại hàm Schumacher.

Đối với phương pháp hồi quy tương quan phi tuyến tính, ba tham số m, b và c của hàm Schumacher được ước lượng bằng phương pháp Levenberg-Marquardt. Công cụ tính toán là phần mềm Statgraphics Plus Version 4.0.

Đối với mỗi phương pháp, những mô hình ước lượng phù hợp nhất được chọn từ 5 tiêu chuẩn sau đây: (1) hệ số xác định lớn nhất (R^2_{max}); (2) sai số ước lượng nhỏ nhất (SE_{min}); (3) sai số tuyệt đối trung bình nhỏ nhất (MAE_{min}); (4) sai số tuyệt đối trung bình tính theo phần trăm nhỏ nhất ($MAPE_{min}$); (5) tổng sai lệch bình phương nhỏ nhất ($\sum(Y_{tn} - Y_{lt})^2_{min}$).

Vì ba tham số của hàm Schumacher có thể được ước lượng bằng những phương pháp khác nhau và mô hình phù hợp lại phụ thuộc vào tiêu chuẩn dừng, nên ở đây cần phải phân tích so sánh hai vấn đề sau đây:

(1) Nếu các tham số của hàm Schumacher được ước lượng theo những phương pháp và tiêu chuẩn dừng khác nhau, thì những mô hình phù hợp có dẫn đến báo cáo kết quả khác nhau hay không?

(2) Nếu các tham số của hàm Schumacher được ước lượng theo phương pháp bình phương nhỏ nhất và phương pháp hồi quy phi tuyến tính, thì phương pháp nào phản ánh gần đúng nhất so với số liệu thực nghiệm?

Để làm rõ hai câu hỏi trên đây, nhận thấy trước hết cần phải chọn lựa những mô hình phù hợp theo những tiêu chuẩn định trước. Kế đến, khảo sát mô hình và so sánh những đặc trưng của quá trình sinh trưởng thể tích thân cây thông ba lá được suy diễn từ mô hình lý thuyết với số liệu thực tế. Ở đây tính phù hợp của mô hình lý thuyết so với thực tế được đánh giá thông qua bốn đại lượng ZV_{max} và A đạt ZV_{max} , ΔV_{max} và A đạt ΔV_{max} .

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất

Đối với trường hợp cố định tham số c

Những tính toán từ số liệu của bảng 1 cho thấy, nếu cố định trước tham số c từ 0,2 đến 0,6, thì kết quả phân tích hồi quy tương quan giữa V-A của cây Thông ba lá 60 tuổi bằng phương pháp bình phương nhỏ nhất sẽ nhận được những tham số và những sai lệch của mô hình rất khác nhau (bảng 2).

Bảng 2. Phân tích hồi quy tương quan giữa V-A của cây thông ba lá 60 tuổi bằng hàm Schumacher với việc cố định tham số c từ 0,2-0,6

c	m	b	R	R ²	SE	SSR	MAE	MAPE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0,2	46184,52	21,1134	-0,9955	99,11	0,2076	1,2066	0,1878	16,5
0,3	715,89	17,9988	-0,9991	99,83	0,0913	0,2335	0,0830	7,1
0,4	88,78	17,0398	-0,9999	99,99	0,0261	0,0191	0,0203	1,9
0,5	25,42	16,9852	-0,9979	99,58	0,1424	0,5675	0,1190	10,9
0,6	11,09	17,4099	-0,9932	98,63	0,2566	1,8439	0,2123	20,3

Từ số liệu của bảng 2 cho thấy, khi thay đổi tham số c từ 0,2 đến 0,6, thì tham số m giảm dần từ 46.184,52 đến 11,09. Tương tự, tham số b nhận những giá trị tăng dần từ 21,1134 đến 17,4099. Hệ số R² tăng dần từ 99,11% ứng với c bằng 0,20 và đạt cao nhất 99,99% ứng với c bằng 0,40; sau đó nó giảm dần đến 98,63% ứng với c bằng 0,6. Giá trị SSR giảm dần từ c bằng 0,20 (1,2066) và đạt giá trị nhỏ nhất ứng với c bằng 0,4 (0,0191); sau đó chúng tăng dần lên khi c lớn hơn 0,4. Giá trị SE, MAE và MAPE cũng biến đổi tương tự như SSR, nghĩa là giảm dần từ c bằng 0,20 và đạt giá trị nhỏ nhất ứng với c bằng 0,40; sau đó chúng lại tăng dần lên khi c lớn hơn 0,4.

Những phân tích trên đây cho thấy, đối với hàm Schumacher, nếu cho trước tham số c, thì việc chọn mô hình phù hợp phụ thuộc vào quan điểm chọn tiêu chuẩn dừng. Thật vậy, khi chọn tham số c cố định bằng 0,20, thì mô hình V-A có dạng:

$$V = 46.184,5 \cdot \exp(-21,1134/A^{0,2}) \quad (5)$$

$$R^2 = 99,11\%; SE = 0,2076; SSR = 1,2066; MAE = 0,1878; MAPE = 16,5\%.$$

Tương tự, khi chọn c bằng 0,30, thì mô hình V-A có dạng:

$$V = 715,89 \cdot \exp(-17,9988/A^{0,3}) \quad (6)$$

$$R^2 = 99,83\%; SE = 0,0913; SSR = 0,2335; MAE = 0,083; MAPE = 7,1\%.$$

Nếu chọn tham số c sao cho SE_{min}, MAPE_{min} và SSR_{min}, thì mô hình V-A có dạng:

$$V = 88,78 \cdot \exp(-17,0398/A^{0,4}) \quad (7)$$

$$R^2 = 99,99\%; SE = 0,0261; SSR = 0,0191; MAE = 0,0203; MAPE = 1,9\%.$$

Đối với trường hợp cố định tham số m

Từ số liệu của bảng 1, nếu cố định tham số m nằm trong khoảng từ 4,0 đến 100,0, thì kết quả phân tích hồi quy tương quan giữa V-A của cây Thông ba lá 60 tuổi cũng nhận được các tham số và những sai lệch của mô hình rất khác nhau (bảng 3). Phân tích số liệu bảng 3 cho thấy, khi thay đổi tham số m từ 4,0 đến 100,0, thì tham số b và c giảm dần tương ứng từ 44,6293 đến 17,1533 và 1,1308 đến 0,3941. Hệ số R^2 tăng dần từ 88,75% ứng với m bằng 4,0 và đạt 100% tương ứng với m bằng 90 trở lên. Tương tự, giá trị SE, MAE, SSR và MAPE giảm liên tục theo mức năng cao dần giá trị m từ 4,0 đến 100,0.

Bảng 3. Phân tích hồi quy tương quan giữa V-A của cây thông ba lá 60 tuổi bằng hàm Schumacher với việc cố định tham số m từ 4 đến 100

m	b	c	R	R^2	SE	SSR	MAE	MAPE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
4,0	44,6293	1,1308	-0,942	88,75	0,3484	3,3979	0,2706	38,9
6,0	27,5587	0,8607	-0,977	95,40	0,1636	0,7490	0,1979	27,1
22,0	18,4501	0,5429	-0,995	99,44	0,0353	0,0350	0,0841	10,9
24,0	18,2735	0,5309	-0,998	99,52	0,0321	0,0288	0,0787	10,2
28,0	18,0073	0,5111	-0,998	99,63	0,0269	0,0202	0,0695	9,0
32,0	17,8180	0,4953	-0,999	99,71	0,0229	0,0148	0,0618	8,0
40,0	17,5712	0,4711	-0,999	99,82	0,0173	0,0084	0,0498	6,4
50,0	17,3943	0,4494	-0,999	99,89	0,0126	0,0045	0,0385	5,0
90,0	17,1667	0,4016	-1,000	100,00	0,0036	0,0004	0,0118	1,6
100,0	17,1533	0,3941	-1,000	100,00	0,0023	0,0002	0,0075	1,1

Phân tích số liệu bảng 3 cũng nhận thấy, nếu chỉ dựa vào ba tiêu chuẩn SE_{min} , SSR_{min} và MAE_{min} thì không dễ dàng chọn được một mô hình phù hợp nhất để mô tả quan hệ V-A của cây Thông ba lá 60 tuổi như số liệu ở bảng 1. Trong trường hợp này, để chọn được một mô hình phù hợp, chúng ta cần phải dựa vào tiêu chuẩn R^2_{max} hoặc $MAPE_{min}$ cho phép. Theo đó, nếu chọn tham số m sao cho giá trị R^2_{max} , thì mô hình V-A có dạng:

$$V = 90,0 \cdot \exp(-17,1667/A^{0,40156}) \quad (8)$$

$$R^2 = 100,0\%; SE = 0,0036; SSR = 0,0004; MAPE = 1,60\%.$$

Nếu sử dụng MAPE là tiêu chuẩn dừng, thì mô hình phù hợp cần phải chọn theo tiêu chuẩn MAPE cho phép. Nói chung, nếu chọn mô hình với MAPE nhỏ hơn 10%, thậm chí nhỏ hơn 5%, thì chúng ta cũng có rất nhiều mô hình phù hợp. Trong trường hợp chọn tham số m sao cho MAPE bằng 5%, thì mô hình V-A phù hợp có dạng:

$$V = 50,0 \cdot \exp(-17,3943/A^{0,4494}) \quad (9)$$

$$R^2 = 99,89\%; SE = 0,0126; SSR = 0,0045; MAPE = 5,0\%$$

Phương pháp hồi quy tương quan phi tuyến tính

Để ước lượng ba tham số của hàm Schumacher bằng phương pháp hồi quy tương quan phi tuyến tính, trước hết cần giả định ba tham số m, b và c bằng những giá trị ban đầu nào đó. Sau đó sử dụng phương pháp Levenberg-Marquardt để ước lượng ba tham số m, b và c (dò tìm). Bảng 4 ghi lại kết quả ước lượng ba tham số của hàm Schumacher sau 4 lần giả định các tham số ban đầu (m, b và c) khác nhau.

Bảng 4. Phân tích hồi quy tương quan giữa V-A của cây thông ba lá 60 tuổi bằng hàm Schumacher với việc sử dụng phương pháp hồi quy tương quan phi tuyến

TT	m	b	c	R^2	SE	SSR	MAE	MAPE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	1.8035,40	17,6077	0,1754	99,923	0,0312	0,0263	0,0260	59,7
2	225,04	16,4328	0,3323	99,994	0,0084	0,0019	0,0070	7,54

3	107,85	17,2930	0,3914	100,0	0,0004	0,0000	0,0003	0,92
4	79,43	17,9394	0,4226	100,0	0,0044	0,0005	0,0036	4,11

Từ số liệu của bảng 4 cho thấy, nếu sử dụng tiêu chuẩn SSR_{\min} (hoặc R^2_{\max} , SE_{\min} , MAE_{\min} và $MAPE_{\min}$) để chọn mô hình phù hợp, thì mô hình phù hợp nhất để mô tả quan hệ V-A của cây Thông ba lá 60 tuổi có dạng:

$$V = 107,85 \cdot \exp(-17,2930/A^{-0,3914}) \quad (10)$$

$$R^2 = 100,0\%; SE = 0,0004; SSR = 0,0000; MAE = 0,0003; MAPE = 0,92\%.$$

Nếu biến đổi hàm Schumacher dưới dạng $V = m \cdot \exp(-b \cdot A^c)$, sau đó sử dụng phương pháp Levenberg-Marquardt để ước lượng ba tham số m, b và c, thì kết quả nhận được các tham số và những đặc trưng thống kê như ở bảng 5.

Bảng 5. Phân tích hồi quy tương quan phi tuyến giữa V-A của cây Thông ba lá 60 tuổi bằng hàm Schumacher được biến đổi dưới dạng $V = m \cdot \exp(-b \cdot A^c)$

TT	m	b	c	R^2	SE	SSR	MAE	MAPE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	78,4622	17,9703	0,4240	99,998	0,0046	0,0006	0,0038	4,2
2	81,4390	17,8777	0,4199	99,999	0,0040	0,0004	0,0033	3,8
3	98,4732	17,4397	0,3998	100,000	0,0015	0,0001	0,0012	1,8
4	107,848	17,2929	0,3914	100,000	0,0004	0,0000	0,0004	0,9
5	107,827	17,2933	0,3914	100,000	0,0004	0,0000	0,0004	0,9
6	120,324	17,1116	0,3813	100,000	0,0015	0,0000	0,0012	0,4

Từ số liệu của bảng 5 cho thấy, nếu sử dụng tiêu chuẩn SSR_{\min} không đổi để chọn mô hình phù hợp, thì mô hình phù hợp nhất để mô tả quan hệ V-A của cây Thông ba lá 60 tuổi có ba dạng khác nhau:

$$V = 107,848 \cdot \exp(-17,2929/A^{-0,3914}) \quad (11)$$

$$R^2 = 100,0\%; SE = 0,0004; SSR = 0,0000; MAE = 0,0004; MAPE = 0,9\%.$$

$$V = 107,827 \cdot \exp(-17,2933/A^{-0,3914}) \quad (12)$$

$$R^2 = 100,0\%; SE = 0,0004; SSR = 0,0000; MAE = 0,0004; MAPE = 0,9\%.$$

$$V = 120,324 \cdot \exp(-17,1116/A^{-0,3813}) \quad (13)$$

$$R^2 = 100,0\%; SE = 0,0015; SSR = 0,0000; MAE = 0,0012; MAPE = 0,4\%.$$

Khảo sát quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá

Kết quả nghiên cứu ở mục 1 và 2 đã chứng tỏ rằng, tùy theo phương pháp ước lượng các tham số của hàm Schumacher và việc chọn lựa tiêu chuẩn dừng, chúng ta có thể nhận được nhiều mô hình phù hợp để mô tả quá trình sinh trưởng thể tích cây thông ba lá 60 tuổi. Một vấn đề đặt ra, nếu sử dụng những mô hình phù hợp này để phân tích và dự đoán quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi, thì kết quả có dẫn đến cùng kết luận hay không? Để làm rõ câu hỏi này, nhận thấy cần phải so sánh kết quả khảo sát những mô hình phù hợp với số liệu thực tế. Dưới đây khảo sát những mô hình phù hợp được xác định theo hai phương pháp – đó là phương pháp tuyến tính hóa và phương pháp phi tuyến tính.

Đối với phương pháp tuyến tính

Theo phương pháp tuyến tính, quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi có thể được mô tả bằng mô hình 7 và 8. Bảng 6, 7 và hình 1 dẫn kết quả phân tích quá trình sinh trưởng thể tích cây thông ba lá 60 tuổi bằng mô hình 7 và 8. Ở bảng 7 cũng dẫn ra những đặc trưng sinh trưởng thể tích cây thông ba lá được ước lượng theo hàm Schumacher với tham số c thay đổi từ 0,3 đến 0,6 và m bằng 50, 90 và 100.

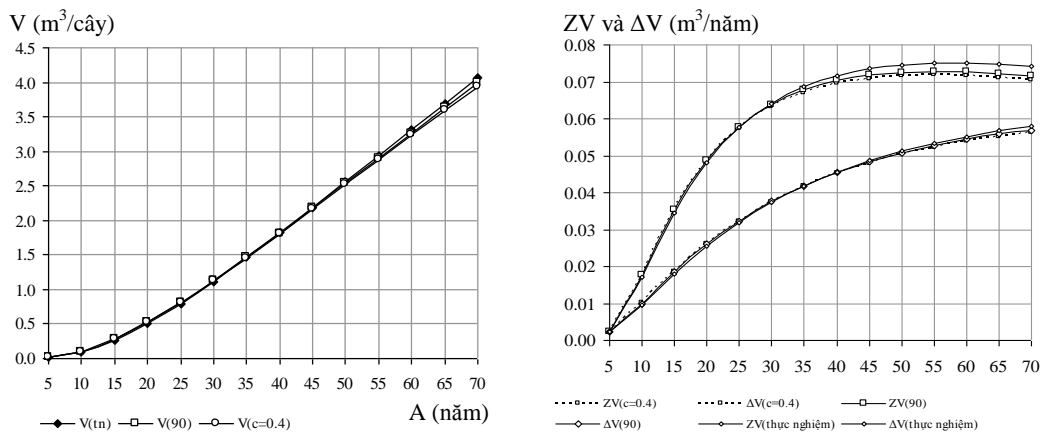
Bảng 6. Quá trình sinh trưởng thể tích cây thông ba lá 60 tuổi được ước lượng bằng hàm Schumacher với việc cố định tham số $c = 0,4$ và $m = 90$

A (năm)	Số liệu thực nghiệm			Phương pháp tuyến tính					
				Tham số $c = 0,4^{(*)}$			Tham số $m = 90^{(**)}$		
	$V_{(tn)}$	$ZV_{(tn)}$	$\Delta V_{(tn)}$	$V_{(0.4)}$	$ZV_{(0.4)}$	$\Delta V_{(0.4)}$	$V_{(90)}$	$ZV_{(90)}$	$\Delta V_{(90)}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
5	0,011	0,002	0,002	0,012	5,154	0,002	0,011	0,002	0,002
10	0,097	0,017	0,010	0,101	0,018	0,010	0,099	0,018	0,010
15	0,270	0,035	0,018	0,278	0,035	0,019	0,276	0,035	0,018
20	0,510	0,048	0,025	0,519	0,048	0,026	0,519	0,049	0,026
25	0,798	0,058	0,032	0,806	0,057	0,032	0,808	0,058	0,032
30	1,118	0,064	0,037	1,122	0,063	0,037	1,127	0,064	0,038
35	1,462	0,069	0,042	1,457	0,067	0,042	1,465	0,068	0,042
40	1,820	0,072	0,046	1,804	0,069	0,045	1,817	0,070	0,045
45	2,188	0,074	0,049	2,158	0,071	0,048	2,176	0,072	0,048
50	2,561	0,075	0,051	2,516	0,072	0,050	2,539	0,073	0,051
55	2,936	0,075	0,053	2,875	0,072	0,052	2,903	0,073	0,053
60	3,312	0,075	0,055	3,233	0,072	0,054	3,266	0,073	0,054
65	3,686	0,075	0,057	3,588	0,071	0,055	3,627	0,072	0,056
70	4,058	0,074	0,058	3,941	0,071	0,056	3,985	0,072	0,057

(*) Mô hình 7; (**) Mô hình 8

Từ số liệu bảng 6 và 7 cho thấy, nếu giải mô hình Schumacher bằng phương pháp tuyến tính với việc chọn tham số c bằng 0,30 đến 0,60, thì kết quả phân tích quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi nhận được những đặc trưng thống kê rất khác nhau. Thật vậy, khi chọn tham số c tăng dần từ 0,3 đến 0,6 thì đại lượng ZV_{max} giảm dần từ 0,1060 đến 0,0541 (m^3), còn tuổi cây (A) đạt ZV_{max} giảm dần từ 115 đến 23 năm. Tương tự, đại lượng ΔV_{max} giảm dần từ 0,0925 đến 0,0420 (m^3), còn tuổi cây (A) đạt ΔV_{max} giảm dần từ 276 đến 50 năm.

Khi khảo sát mô hình 7 có thể nhận thấy, $ZV_{max} = 0,0718 m^3$ tại $A = 52$ năm. Như vậy, so với đại lượng ZV_{max} thực tế ($0,0752, m^3$) và tuổi cây đạt ZV_{max} thực tế (56 năm), mô hình 7 là mô hình phù hợp nhất để mô tả quan hệ V-A của cây Thông ba lá 60 tuổi.



Hình 1. Quá trình sinh trưởng (a) và tăng trưởng (b) thể tích thân cây Thông ba lá 60 tuổi ở khu vực Đơn Dương tỉnh Lâm Đồng

- ✧ Thể tích thân cây được mô tả bằng hàm Schumacher; trong đó các tham số được xác định theo phương pháp tuyến tính với $c = 0,4$ và $m = 90$.
- ✧ Đồ thị cũng mô tả quá trình biến đổi thể tích thân cây thực tế.

Bảng 7. Khảo sát đặc trưng sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi bằng hàm Schumacher với việc cố định tham số c và m

TT	m	b	c	ZV _{max}	A	ΔV _{max}	A	Điểm uốn tại:	
								A	V
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Khi cố định tham số c									
1	715,89	17,9988	0,3	0,1060	115	0,0925	276	115	9,4
2 ^(*)	88,78	17,0398	0,4	0,0718	52	0,0601	121	52	2,7
3	25,42	16,9852	0,5	0,0592	32	0,0477	72	32	1,3
4	11,09	17,4099	0,6	0,0541	23	0,0420	50	23	0,8
Khi cố định tham số m									
1	50	17,3943	0,4494	0,0678	43	0,0556	97	43	2,0
2 ^(**)	90	17,1667	0,4016	0,0728	53	0,0609	122	53	2,8
3	100	17,1533	0,3941	0,0739	55	0,0620	128	55	2,9
Thực tế	-	-	-	0,0752	56	-	-	-	-

(*) Mô hình 7; (**) Mô hình 8

Từ số liệu bảng 6 và 7 cũng cho thấy, nếu giải mô hình Schumacher bằng phương pháp tuyến tính với việc cố định tham số m, thì kết quả phân tích quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi cũng nhận được những đặc trưng thống kê rất khác nhau. Tuy vậy, nếu sử dụng tiêu chuẩn R^2_{max} để đánh giá sự phù hợp của mô hình, thì mô hình 8 là mô hình phù hợp. Theo đó, khi khảo sát mô hình 8, có thể xác định được đại lượng ZV_{max} (0,0728, m³) và tuổi cây đạt ZV_{max} (53 năm) gần đúng so với thực tế.

Phân tích số liệu ở bảng 3 và 7 cũng nhận thấy rằng, khi chọn tham số m lớn hơn 90 thì hệ số R^2 đạt cao nhất không đổi, còn SSR và MAPE sẽ tiến dần đến zero. Ngoài ra, hai đại lượng ZV_{max} và tuổi cây đạt ZV_{max} cũng xích dần đến giá trị thực tế. Điều đó chứng tỏ rằng, ba tham số (m, b và c) của hàm Schumacher được ước lượng bằng phương pháp hồi quy tuyến tính sẽ nhận được kết quả chính xác hơn bằng cách cố định tham số m.

Đối với phương pháp phi tuyến

Như đã thấy ở mục 2, hàm Schumacher có thể được viết dưới hai dạng. Dạng thứ nhất $V = m \cdot \exp(-b/A^c)$, còn dạng thứ hai $V = m \cdot \exp(-b \cdot A^c)$. Tương ứng với hai cách viết này, chúng ta có hai cách xác định các hệ số của hàm Schumacher bằng phương pháp hồi quy tương quan phi tuyến. Mặc dù vậy, nếu chọn trước tiêu chuẩn dừng, thì sau nhiều bước dò tìm chúng ta có thể xác định được hai mô hình 10 và 11 để biểu diễn quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi. Từ hai mô hình 10 và 11, có thể nhận thấy chúng đều có các tham số và những đặc trưng thống kê giống nhau. Điều đó chứng tỏ cả hai mô hình này đều có thể sử dụng để mô tả quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi. Ở bảng 8, 9 và hình 2 ghi lại số liệu thực nghiệm và kết quả khảo sát quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi bằng mô hình 10 và 11. Từ đó cho thấy, đại lượng ZV_{max} (0,0753, m³) và tuổi cây đạt ZV_{max} (57 năm) rất phù hợp với số liệu thực tế.

Bảng 8. Quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi được ước lượng bằng hàm Schumacher với các tham số được xác định theo hồi quy phi tuyến

A (năm)	Số liệu thực nghiệm			Mô hình 10			Mô hình 11		
	V _(tn)	ZV _(tn)	ΔV _(tn)	V ₍₁₀₎	ZV ₍₁₀₎	ΔV ₍₁₀₎	V ₍₁₁₎	ZV ₍₁₁₎	ΔV ₍₁₁₎
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
5	0,011	0,002	0,002	0,011	0,002	0,002	0,011	0,002	0,002
10	0,097	0,017	0,010	0,096	0,017	0,010	0,096	0,017	0,010
15	0,270	0,035	0,018	0,269	0,035	0,018	0,269	0,035	0,018

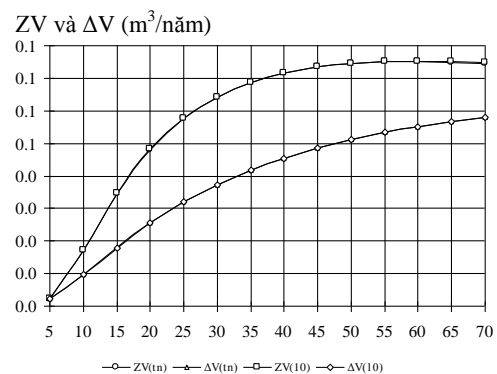
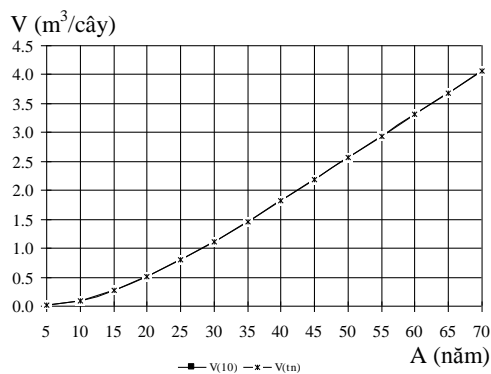
20	0,510	0,048	0,025	0,510	0,048	0,026	0,510	0,048	0,026
25	0,798	0,058	0,032	0,798	0,058	0,032	0,798	0,058	0,032
30	1,118	0,064	0,037	1,119	0,064	0,037	1,119	0,064	0,037
35	1,462	0,069	0,042	1,462	0,069	0,042	1,462	0,069	0,042
40	1,820	0,072	0,046	1,820	0,072	0,045	1,820	0,072	0,045
45	2,188	0,074	0,049	2,187	0,073	0,049	2,187	0,073	0,049
50	2,561	0,075	0,051	2,560	0,075	0,051	2,560	0,075	0,051
55	2,936	0,075	0,053	2,936	0,075	0,053	2,936	0,075	0,053
60	3,312	0,075	0,055	3,313	0,075	0,055	3,313	0,075	0,055
65	3,686	0,075	0,057	3,688	0,075	0,057	3,688	0,075	0,057
70	4,058	0,074	0,058	4,062	0,075	0,058	4,062	0,075	0,058

So sánh hai phương pháp tuyến tính hóa và phi tuyến tính

Theo phương pháp tuyến tính hóa, đã xác định được hai mô hình phù hợp (7 và 8) để mô tả quá trình sinh trưởng thể tích thân cây Thông ba lá 60 tuổi. Tương tự, theo phương pháp phi tuyến tính, mô hình 10 là mô hình phù hợp để mô tả quá trình sinh trưởng thể tích thân cây Thông ba lá 60 tuổi. Ở bảng 10, 11, 12 và hình 2 dẫn kết quả so sánh thể tích thân cây Thông ba lá 60 tuổi được ước lượng theo ba mô hình 7, 8 và 10 với số liệu thực tế. Từ đó có thể nhận thấy, nếu xác định các tham số của hàm Schumacher bằng cách tuyến tính hóa, sau đó chọn mô hình phù hợp, thì kết quả nhận được tuổi cây đạt ZV_{max} và ΔV_{max} nhỏ hơn so với thực tế tương ứng một cấp tuổi và hai cấp tuổi. Ngược lại, nếu ước lượng các tham số của hàm Schumacher bằng hồi quy tương quan phi tuyến tính, sau đó chọn mô hình phù hợp, thì kết quả nhận được ZV_{max} , ΔV_{max} và tuổi cây đạt ZV_{max} và ΔV_{max} gần đúng nhất so với số liệu thực tế. Kết quả so sánh này chứng tỏ rằng, ba tham số (m, b và c) của hàm Schumacher được ước lượng bằng phương pháp hồi quy tương quan phi tuyến sẽ nhận được kết quả chính xác hơn so với phương pháp hồi quy tuyến tính.

Bảng 9. Khảo sát đặc trưng sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi bằng hàm Schumacher với các tham số được xác định theo hồi quy phi tuyến

Mô hình	m	b	c	ZV_{max}	A	ΔV_{max}	A	Điểm uốn tại:	
								A	V
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
10	107,850	17,2930	0,3914	0,0753	57	0,0633	132	57	3,1
11	107,848	17,2929	0,3914	0,0753	57	0,0633	132	57	3,1
Thực tế	-	-	-	0,0752	56	-	-	-	-



Hình 2. Quá trình sinh trưởng (a) và tăng trưởng (b) thể tích thân cây thông ba lá 60 tuổi được mô tả bằng hàm Schumacher.

- ✧ Các tham số của hàm Schumacher được xác định theo phương pháp phi tuyến tính.
- ✧ Đồ thị cũng mô tả quá trình biến đổi thể tích thân cây thực tế.

Bảng 10. Những đặc trưng thống kê của ba mô hình mô tả quan hệ V-A của cây Thông ba lá 60 tuổi bằng hàm Schumacher với ba cách xác định các tham số khác nhau

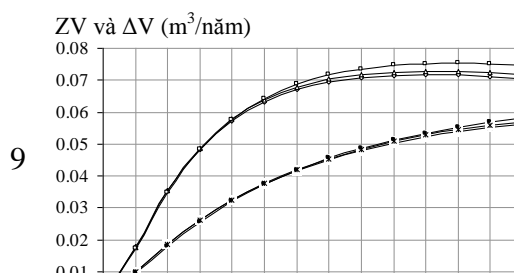
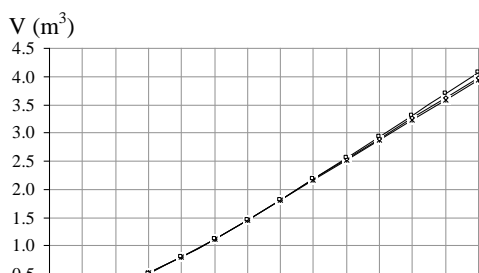
Mô hình	m	b	c	R ²	SE	SSR	MAE	MAPE
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
7	88,78	17,0398	0,4000	99,99	0,0261	0,0191	0,0203	1,9
8	90,00	17,1667	0,4016	100,00	0,0036	0,0004	0,0118	1,6
10	107,85	17,2930	0,3914	100,00	0,0004	0,0000	0,0003	0,9

Bảng 11. So sánh ba mô hình mô tả quá trình sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi bằng hàm Schumacher với ba cách xác định các tham số khác nhau

A (năm)	Mô hình 7			Mô hình 8			Mô hình 10		
	V ₍₇₎	ZV ₍₇₎	ΔV ₍₇₎	V ₍₈₎	ZV ₍₈₎	ΔV ₍₈₎	V ₍₁₀₎	ZV ₍₁₀₎	ΔV ₍₁₀₎
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
5	0,012	0,002	0,002	0,011	0,002	0,002	0,011	0,002	0,002
10	0,101	0,018	0,010	0,099	0,018	0,010	0,096	0,017	0,010
15	0,278	0,035	0,019	0,276	0,035	0,018	0,269	0,035	0,018
20	0,519	0,048	0,026	0,519	0,049	0,026	0,510	0,048	0,026
25	0,806	0,057	0,032	0,808	0,058	0,032	0,798	0,058	0,032
30	1,122	0,063	0,037	1,127	0,064	0,038	1,119	0,064	0,037
35	1,457	0,067	0,042	1,465	0,068	0,042	1,462	0,069	0,042
40	1,804	0,069	0,045	1,817	0,070	0,045	1,820	0,072	0,045
45	2,158	0,071	0,048	2,176	0,072	0,048	2,187	0,073	0,049
50	2,516	0,072	0,050	2,539	0,073	0,051	2,560	0,075	0,051
55	2,875	0,072	0,052	2,903	0,073	0,053	2,936	0,075	0,053
60	3,233	0,072	0,054	3,266	0,073	0,054	3,313	0,075	0,055
65	3,588	0,071	0,055	3,627	0,072	0,056	3,688	0,075	0,057
70	3,941	0,071	0,056	3,985	0,072	0,057	4,062	0,075	0,058

Bảng 12. Khảo sát đặc trưng sinh trưởng thể tích cây Thông ba lá 60 tuổi bằng hàm Schumacher với ba cách xác định các tham số khác nhau

Mô hình	m	b	c	ZV _{max}	A	ΔV _{max}	A	Điểm uốn tại:	
								A	V
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
7	88,78	17,0398	0,4000	0,0718	52	0,0601	121	52	2,7
8	90,00	17,1667	0,4016	0,0728	53	0,0609	122	53	2,8
10	107,85	17,2930	0,3914	0,0753	57	0,0633	132	57	3,1
Thực tế		-	-	0,0752	56	-	-	-	-



KẾT LUẬN

Từ kết quả phân tích những phương pháp xác định ba tham số của hàm Schumacher, đi đến những kết luận sơ bộ sau đây:

(1) Nếu sử dụng phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất để ước lượng các tham số của hàm Schumacher, thì phương pháp cố định tham số m cho phép nhận được kết quả chính xác hơn so với phương pháp cố định tham số c .

(2) Mặc dù các tham số của hàm Schumacher đều có thể được ước lượng theo hai phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất và phương pháp hồi quy phi tuyến tính, nhưng phương pháp hồi quy tương quan phi tuyến tính đạt được độ tin cậy cao hơn.

(3) Nếu chọn phương pháp ước lượng các tham số của hàm Schumacher và tiêu chuẩn dừng khác nhau, thì mô hình ước lượng phù hợp nhất cũng sẽ khác nhau. Vì thế, khi mô tả và dự đoán quá trình sinh trưởng của cây cá thể và lâm phần bằng hàm Schumacher, thì nhà nghiên cứu cần phải chỉ rõ phương pháp ước lượng các tham số và tiêu chuẩn dừng.

(4) Dù sử dụng phương pháp bình phương sai lệch nhỏ nhất hay phương pháp hồi quy phi tuyến tính, thì quá trình tính toán cũng phải thực hiện qua nhiều bước để dò tìm các tham số của hàm Schumacher sao cho thỏa mãn tốt nhất tiêu chuẩn dừng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Tiến Hình và các tác giả khác, 1992. Điều tra rừng, Trường Đại học lâm nghiệp, Hà Nội.
2. Vũ Tiến Hình, 2003. Sản lượng rừng, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Võ Văn Huy và cộng sự, 1997. Ứng dụng SPSS For Windows để xử lý và phân tích dữ kiện nghiên cứu marketing, quản trị, kinh tế, y học, tâm lý, xã hội, Nxb. Khoa học và kỹ thuật.
4. Trần Bá Nhẫn, Đinh Thái Hoàng, 1998. Lý thuyết thống kê ứng dụng trong quản trị, kinh doanh và nghiên cứu kinh tế, Nxb. Thống kê.
5. Nguyễn Ngọc Kiêng, 1996. Thống kê học trong nghiên cứu khoa học, Nxb Giáo dục.
6. Nguyễn Ngọc Lung, 1999. Nghiên cứu tăng trưởng và sản lượng rừng trồng áp dụng cho rừng Thông ba lá ở Việt Nam. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Phan Văn Tân, 2003. Các phương pháp thống kê trong khí hậu. Nxb Đại học quốc gia Hà Nội.
8. Nguyễn Văn Thêm, 2004. Hướng dẫn sử dụng Statgraphics 3.0 & 5.1 để xử lý thông tin trong lâm học. Nxb. Nông nghiệp Chi nhánh Tp. Hồ Chí Minh.
9. David R. Anderson, Dennis J. Sweeney, Thomas A. Williams, 2002. Statistics for business and economics, 8th ed., BookMasters, Inc.