LƯỢNG XÓI MÒN ĐẤT TẠI MỘT SỐ RỪNG TRỒNG PHỔ BIẾN Ở BA VÌ

ThS. **Kiều Thị Dương**, KS. **Đặng Đình Chất,** PGS. TS. **Phùng Văn Khoa** - Trường Đại học Lâm nghiệp

Bài báo này nhằm xác định lượng xói mòn đất dưới tán hai loại rừng trồng phổ biến ở Ba Vì là rừng keo tai tượng và rừng thông mã vĩ. Bằng phương pháp xác định lượng xói mòn trực tiếp từ các bãi đo xói mòn và bằng đo tính từ công thức thực nghiệm tính xói mòn, bài báo đã cho thấy xói mòn dưới rừng keo thấp hơn dưới rừng thông do tỉ lệ che phủ của thảm tươi, cây bụi và thảm khô dưới rừng thông thấp hơn. Từ đó, bái báo đề xuất một số biện pháp thiết thực giảm xói mòn đất ở Ba Vì.

1. Mở đầu

Bảo vệ đất chống xói mòn, bảo vệ nguồn nước là một trong những vai trò quan trọng nhất của rừng và thường được xem xét đầu tiên trong việc nâng cao hiệu quả môi trường của rừng. Đối với các vùng sinh thái nhạy cảm như khu vực đồi núi có độ dốc cao, chế độ mưa tập trung thì việc nghiên cứu xói mòn đất càng có ý nghĩa quan trọng. Vì vậy, bài báo này đã được thực hiện nhằm đánh giá mức độ xói mòn ở một số trạng thái rừng trồng phổ biến ở Ba Vì làm cơ sở cho việc đề xuất những biện pháp để bảo vệ đất, giảm xói mòn cho khu vực với hai nội dung chính.

Bài báo chỉ tập trung nghiên cứu tại rừng trồng thông mã vĩ và rừng trồng keo tai tượng ở xã Vân Hòa, Ba Vì, Hà Nội, nơi có độ cao từ 105 -123 m so với mực nước biển trung bình, có độ dốc trung bình từ 15 - 25 độ, đất có độ xốp trung bình từ 43 - 49%.

2. Phương pháp nghiên cứu và xử lí số liệu

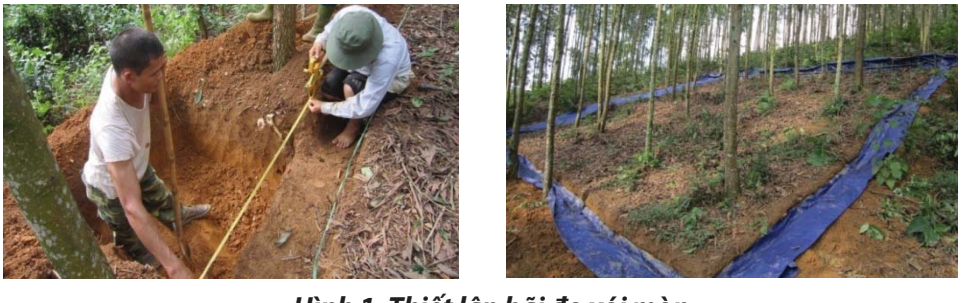
a. Phương pháp xây dựng bãi đo xói mòn

Tiến hành xây dựng bốn bãi đo xói mòn đất dưới tán rừng ở các điều kiện độ tán che, độ che phủ, độ dốc khác nhau. Các bãi đo xói mòn xây dựng đảm bảo nguyên tắc lượng nước thu được từ ô xói mòn phải là lượng dòng chảy mặt đất. Ô xói mòn hình vuông có diện tích 100 m^2, có 2 cạnh vuông góc với đường đồng mức. Sử dụng la bàn để đo độ dốc và thiết bị GPS để xác định tọa độ của từng ô. Đào rãnh xung quanh ô xói mòn với chiều sâu là 25cm, chiều rộng 30 cm, khép kín 4 góc của ô xói mòn. Khi đào rãnh tránh rạn nứt, vỡ đường mép, đặc biệt cẩn thận với mép bên trong của ô xói mòn. Đất được vét lên đắp ở mép cạnh ngoài của ô xói mòn làm bờ để khi phủ bạt cao hơn trong ô xói mòn, tránh nước từ trong ra ngoài và từ ngoài vào trong ô xói mòn.

Sau khi thiết kế và tiến hành đào rãnh xong, tạo mép hàm ếch phía dưới rãnh trong ô xói mòn nhằm đưa mép bạt nằm sát với bờ của ô xói mòn, tránh thất thoát nước và vật chất xói mòn. Dùng bạt che phủ bề mặt ở 4 cạnh của ô xói mòn được cắt thành tấm rộng 100 cm, dài khép kín 4 cạnh của ô đảm bảo khi có mưa nước từ trên sẽ không thấm xuống rãnh, nước từ ngoài không vào ô xói mòn và ngược lại. Sau đó lấy khung thép 4mm gấp chữ U đặt trên rãnh, mục tiêu giữ bạt và làm phẳng đường hứng nước. Toàn bộ nước và đất bị xói mòn trên ô 100 m^2 sẽ được tích vào ô thu nước có thể tích V = 1,5 m^3 bên dưới (hình 1).

b. Phương pháp lấy mẫu nước

Đong toàn bộ thể tích nước trong ô thu nước sau mỗi trận mưa, khuấy đều nước trong ô, lấy mẫu có thể tích từ 0,5 - 1 lít đem về phòng phân tích để xác định tổng lượng chất rắn trong mẫu nước. Từ số liệu lượng mưa, số liệu chất rắn đã phân tích, có thể tính được lượng đất xói mòn trong ô thí nghiệm.



Hình 1. Thiết lập bãi đo xói mòn

Người đọc phản biện: PGS. TS. **Nguyễn Viết Lành**

c. Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

Lượng đất bị xói mòn chính là tổng lượng chất rắn hòa tan và tổng lượng chất rắn lơ lửng có trong mẫu nước, gọi cách khác là tổng chất rắn (TS) trong nước.

1) Xác định tổng chất rắn lơ lửng (TSS)

Lấy một thể tích nước nhất định và lọc qua giấy (khối lượng giấy trước và sau khi lọc được sấy khô đến khối lượng không đổi ở 105^{0}C), sau đó cân trên cân phân tích với sai số ±0,1 mg và tính TSS theo công thức:

$$TSS = \frac{m_2 - m_1}{V}\left(mg/_l\right)$$

Trong đó: V là thể tích mẫu nước qua giấy lọc (lít); m^2 là khối lượng của giấy sau lọc (mg); m1 là khối lượng của giấy trước khi lọc (mg).

2) Xác định tổng chất rắn hòa tan (TDS)

Hàm lượng tổng chất rắn hòa tan được đo bằng thiết bị điện cực cầm tay Exstik II-Extech Instrument. Đây là thiết bị cho phép xác định TDS chính xác tới ± 2% FS (Full scale).

3) Phương pháp xác định tổng các chất rắn (TS)

Trong nghiên cứu này, tổng các chất rắn được tính bằng tổng số của chất rắn hòa tan và chất rắn lơ lửng có trong nước thu được từ các bãi đo xói mòn.

Ngoài ra nhóm nghiên cứu sử dụng phương pháp thứ 2 để tính lượng đất bị xói mòn dựa vào các chỉ tiêu cấu trúc rừng, độ dốc và độ xốp đất theo công thức sau [3]:

$$d = \frac{2{,}31.10^{-6}\ K.\alpha^2}{\left(\frac{TC}{H} + CP + TM\right)^3.X}$$

Trong đó: d là cường độ xói mòn đất (mm/năm); TC là độ tàn che của tầng cây cao, có giá trị từ 0-1; CP là độ che phủ của thảm tươi cây bụi, có giá trị từ 0-1; TM là độ che phủ của thảm khô, có giá trị từ 0-1; α là độ dốc trung bình của khu vực nghiên cứu (độ); K là chỉ số gây xói mòn của mưa; K là chỉ số xói mòn của mưa, hay đại lượng phản ảnh năng lực gây xói mòn đất của mưa, được xác định theo lượng mưa các tháng ở khu vực nghiên cứu theo công thức:

$$K = \sum_{1}^{12}(Ri/25{,}4)[916+331\lg[(-5{,}8263+2{,}481\ln(Ri))/25{,}4]]/100$$

Trong đó: Ri là lượng mưa tháng thứ i trong năm, tính bằng mm.

Đối với khu vực Ba Vì, K tính toán bằng 641.

Tại các khu vực có bãi đo xói mòn, tiến hành lập các ô tiêu chuẩn 500 m^2 và đo các chỉ tiêu cấu trúc tầng cây cao, che phủ cây bụi thảm tươi, thảm khô theo các phương pháp truyền thống trong điều tra lâm học. Chỉ tiêu độ dốc đo bằng địa bàn cầm tay tại 6 điểm đại diện trên mỗi ô tiêu chuẩn và tính giá trị trung bình, độ xốp của đất xác định thông qua lấy mẫu đất bằng ống dung trọng, phân tích trong phòng thí nghiệm xác định dung trọng, tỉ trọng từ đó suy ra độ xốp của đất. Mỗi ô lấy 6 mẫu đất để phân tích và lấy giá trị trung bình.

d. Phương pháp xử lí số liệu

Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích thống kê mô tả và thống kê phân tích trong phần mềm Excel và SPSS để xử lí số liệu và tính toán các đặc trưng về xói mòn đất.

3. Kết quả nghiên cứu

a. Mức độ xói mòn đất dưới tán một số loại rừng trồng điển hình ở Ba Vì

Bốn bãi đo xói mòn được lập ở những nơi khác nhau về đặc điểm cấu trúc tầng cây cao, độ dốc và độ xốp của đất. Kết quả tổng hợp về đặc điểm địa hình, thổ nhưỡng và cấu trúc rừng của các trạng thái rừng nghiên cứu được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm của các ô xói mòn đất ở các trạng thái rừng nghiên cứu

Trạng thái	Mật độ (cây/ha)	Hvn (m)	Độ tàn che	Che phủ thảm tươi	Che phủ thảm khô	Độ dốc (độ)	Độ xốp	Biện pháp tác động
Keo tai ượng 7 tuổi	1476	12,6	0,57	0,53	0,39	25	0,46	Rừng bị thu dọn thảm khô, nhưng không thường xuyên.
Keo tai ượng 5 tuổi	1748	9,8	0,63	0,46	0,38	15	0,43	
Thông 5 tuổi	1200	1,5	0,4	0,1	0	15	0,49	Rừng được phát đốt thực bì hàng năm, sử dụng thuốc diệt cỏ.
Thông 5 tuổi	1200	1,5	0,4	0,19	0	25	0,49	

Kết quả ở bảng trên cho thấy, sự khác nhau lớn nhất giữa hai trạng thái rừng thông và rừng keo tập trung vào tỉ lệ che phủ của thảm khô, thảm tươi, độ dốc và chiều cao vút ngọn của cây. Đây cũng là những yếu tố có ảnh hưởng lớn nhất đến quá trình xói mòn đất. Bên cạnh đó, các biện pháp tác động của con người như thu dọn, phát đốt lớp thảm tươi, thảm khô hàng năm cũng ảnh hưởng mạnh mẽ tới xói mòn đất. Kết quả đo và tính lượng đất bị xói mòn ở các trạng thái rừng được thể hiện ở bảng 2 và 3.

Căn cứ theo số liệu tổng hợp về điều kiện khí hậu Ba Vì, thì ở đây có số ngày mưa trung bình trong năm là 153 ngày, lượng mưa trung bình là 2188,8 mm/năm. Vì vậy, nếu tính toán lượng xói mòn đất dựa theo lượng mưa trung bình năm ở Ba Vì và tổng lượng mưa thu được trong 13 ngày mưa nghiên cứu là 129,4 mm tương ứng ta có:

Bảng 2. Xói mòn đất ở rừng thông 5 tuổi ở hai cấp độ dốc khác nhau

TT trận mưa	Thông 5 tuổi, độ dốc 25^0		Thông 5 tuổi, độ dốc 15^0	
	Tổng chất rắn (TS), mg/lít	Tổng chất rắn (TS), kg/ha	Tổng chất rắn (TS), mg/lít	Tổng chất rắn (TS), kg/ha
1	436,0	27,5	274,3	21,6
2	7684,0	102,4	311,5	9,4
3	344,4	31,7	257,1	26,5
4	236,3	0,6	685,4	2,5
5	610,0	41,4	101,9	5,9
6	90,7	2,0	274,3	8,3
7	3932,5	271,6	1870,4	142,8
8	249,5	4,5	973,1	17,7
9	329,1	6,0	4984,6	90,6
10	300,0	19,3	772,1	50,5
11	827,0	15,1	3820,3	69,4
12	2668,9	388,0	1996,1	314,4
13	3175,0	442,4	2043,0	354,0
Tổng		**1352,4**		**1113,6**

+ Đối với rừng thông 5 tuổi ở độ dốc 25 độ: (2188,8 x 1352,38)/129,4 = 22875,5 kg/ha.năm, xấp xỉ 22,88 tấn/ha.năm.

+ Đối với rừng thông 5 tuổi, độ dốc 15 độ: (2188,8 x 1113,6)/129,4 = 18835,5 kg/ha.năm, xấp xỉ 18,84 tấn/ha.năm.

Như vậy, đối với rừng trồng thông, nhìn một cách trực quan ta thấy có sự khác nhau rõ rệt về xói mòn ở hai độ dốc khác nhau, tuy nhiên khi sử dụng tiêu chuẩn U của Mann Whitney để so sánh hai mẫu độc lập, kết quả kiểm tra cho thấy giá trị Sig > 0,05 (tức là giả thuyết H0 được chấp nhận), nghĩa là không có sự khác biệt rõ rệt về lượng đất xói mòn ở hai độ dốc khác nhau. Tuy nhiên, lượng xói mòn đo được ở cả hai ô rừng thông 5 tuổi ở độ dốc khác nhau đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép nhiều lần [2].

Tương tự như trên, tổng lượng đất bị xói mòn tính cho 1ha trong 1 năm sẽ được nội suy dựa vào kết quả đo và tính lượng xói mòn ở 29 trận mưa trên các ô xói mòn. Lượng mưa đo được thực tế trong 29 ngày mưa là 446 mm, ta có:

+ Đối với keo7 tuổi ở độ dốc 25 độ: (1392,47 x 2188,8)/446 = 6833,7 kg/ha.năm, xấp xỉ 6,83 tấn/ha.năm.

+ Đối với Keo 5 tuổi, độ dốc 15 độ: (1244,55 x 2188,8)/446 = 6101,78 kg/ha.năm, xấp xỉ 6,1 tấn/ha.năm.

Kết quả kiểm tra theo tiêu chuẩn U của Mann Whitney cho thấy, không có khác biệt rõ rệt về lượng xói mòn giữa hai cấp độ dốc đối với rừng trồng keo tai tượng trong khu vực nghiên cứu. Như vậy, so với tiêu chuẩn bảo vệ đất chống xói mòn rừng [2] thì rừng keo tai tượng ở đây có khả năng bảo vệ đất chống xói mòn tốt hơn rừng thông.

Để có sự so sánh, chúng tôi thực hiện cách tính xói mòn thứ 2 (xác định xói mòn thông qua công thức thực nghiệm của Vương Văn Quỳnh [3]. Tổng hợp kết quả đo tính các đại lượng trong công thức được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 3. Xói mòn đất ở rừng keo ở hai cấp độ dốc khác nhau

TT trận mưa	Keo 7 tuổi, độ dốc 25^0		Keo 5 tuổi, độ dốc 15^0	
	Tổng chất rắn (TS), mg/lít	Tổng chất rắn (TS), kg/ha	Tổng chất rắn (TS), mg/lít	Tổng chất rắn (TS), kg/ha
1	1531,9	2,4	864,0	1,3
2	152,5	3,5	152,1	2,8
3	737,0	20,4	484,0	9,7
4	946,8	19,0	415,7	10,2
5	375,3	11,6	421,3	16,2
6	251,0	17,8	622,0	47,9
7	1167,0	12,6	1415,6	12,0
8	2262,7	13,9	1658,4	7,7
9	1622,0	17,5	2351,5	18,1
10	14542,0	291,1	6288,0	145,3
11	1538,0	11,8	1219,0	13,1
12	3357,0	56,9	1722,5	37,1
13	5024,9	526,2	5094,0	549,1
14	11743,1	72,3	6726,6	62,2
15	540,5	10,0	904,0	19,5
16	677,7	7,3	338,3	4,2
17	476,6	9,5	1034,0	22,3
18	7347,0	90,5	5065,9	78,0
19	1434,4	42,0	681,0	21,0
20	754,2	7,0	2936,2	36,2
21	2733,0	29,5	3238,0	44,9
22	3516,0	27,1	2469,0	22,8
23	3949,8	18,3	1576,0	9,7
24	4347,7	33,5	1440,0	15,5
25	2021,0	21,8	1038,0	14,4
26	1649,0	10,2	403,0	3,1
27	283,0	1,3	1714,0	10,6
28	336,0	1,6	610,0	3,8
29	795,0	6,1	643,0	5,9
Tổng		**1392,5**		**1244,6**

Như vậy, việc áp dụng công thức tính cho thấy lượng xói mòn đất trong khu vực nghiên cứu nói chung thấp hơn lượng xói mòn đất đo được theo phương pháp bãi đo xói mòn trừ trường hợp rừng trồng thông mã vĩ 5 tuổi ở độ dốc 25 độ. Các kết quả tính theo công thức cũng hoàn toàn tương tự kết quả tính theo số liệu đo được tại các bãi đo xói mòn. Theo đó, lượng xói mòn ở rừng keo tai tượng ở hai cấp tuổi 5 và 7 đều thấp hơn so với xói mòn dưới rừng thông mã vĩ 5 tuổi và lượng xói mòn thấp hơn so với tiêu chuẩn cho phép. Trong khi đó xói mòn dưới tán rừng thông cao hơn khá nhiều tiêu chuẩn cho phép [2]. Bởi vì độ che phủ của thảm tươi, cây bụi và thảm khô dưới tán rừng keo tai tượng lớn hơn nhiều dưới tán rừng trồng thông mã vĩ.

4. Đề xuất một số biện pháp hạn chế xói mòn đất tại khu vực nghiên cứu

Từ các kết quả nghiên cứu và khảo sát tại hiện trường, chúng tôi đề xuất một số biện pháp để giảm xói mòn đất dưới tán một số loại rừng trồng ở Ba Vì như sau:

Đối với trạng thái rừng thông mã vĩ 5 tuổi, hiện đang có hiện tượng xói mòn mạnh, vì vậy cần sớm ngăn chặn các biện pháp phun thuốc diệt cỏ, phát và đốt thực bì hàng năm. Thực tế cho thấy cần nuôi dưỡng và bảo vệ lớp thực bì ở những nơi đất có độ dốc lớn.

Đối với rừng keo tai tượng tiếp tục bảo vệ lớp cây bụi thảm tươi, lớp thảm khô, trong những trường hợp yêu cầu cần phát dọn thực bì hoặc thu dọn vật liệu khô để phòng cháy rừng có thể xảy ra, nên phát dọn thực bì theo băng hoặc theo đám.

Dưới tán rừng thông mã vĩ có thể trồng thêm các loài cây thuốc nam, những cây sinh trưởng nhanh, có khả năng chống xói mòn và làm tăng thu nhập cho các chủ rừng. Tuy nhiên, để áp dụng biện

pháp này cần nghiên cứu thử nghiệm và đánh giá hiệu quả.

Áp dụng các phương pháp khai thác tác động thấp, cần có những quy định hạn chế khai thác trắng, phát đốt sản vật dư thừa từ khai thác và vận xuất gỗ theo sườn dốc.

Bảng 4. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu đo tính xói mòn theo Vương Văn Quỳnh [3]

Trạng thái	Mật độ (cây/ha)	Hvn (m)	Độ tàn che	K	Che phủ thảm tươi	Che phủ thảm khô	Độ xốp đất	Độ dốc (độ)	Xói mòn (mm/năm)	Xói mòn (tấn/ha.năm)	
										Theo công thức	Theo số liệu đo
Keo tai tượng 5 tuổi	1748	9,8	0,63	641	0,46	0,38	0,43	15	0,2	2,4	6,1
Keo tai tượng 7 tuổi	1476	12,6	0,57	641	0,53	0,39	0,46	25	0,5	6,0	6,8
Thông mã vĩ 5 tuổi	1200	1,5	0,4	641	0,1	0	0,49	15	1,2	14,4	18,8
Thông mã vĩ 5 tuổi	1200	1,5	0,4	641	0,19	0	0,49	25	2,2	26,4	22,9

5. Kết luận

Kết quả đo đếm trực tiếp và kết quả đo tính tằng công thức thực nghiệm cho thấy xói mòn đất dưới tán rừng Thông mã vĩ 5 tuổi lớn hơn rất nhiều so với dưới tán rừng Keo tai tượng 5 tuổi, 7 tuổi và vượt quá quy định cho phép.

Căn cứ vào các kết quả nghiên cứu, đề tài đã đề xuất một số biện pháp làm giảm xói mòn đất đối với rừng trồng ở khu vực Ba Vì.

Tài liệu tham khảo

1. Phạm Văn Điển, 2005. Xác định cấu trúc hợp lí của rừng phòng hộ nguồn nước vùng hồ thuỷ điện Hoà Bình, Tạp chí NN & PTNT, kì 1 tháng 11/2005, Tr. 101-103.

2. N. Hudson (Đào Trọng Năng và Nguyễn Kim Dung dịch, 1981). Bảo vệ đất và chống xói mòn, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

3. Vương Văn Quỳnh, 1994. Nghiên cứu thủy văn và xói mòn ở khu thực nghiệm Trường Đại học Lâm nghiệp, Kết quả nghiên cứu khoa học 1995-1999, Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.