

ẢNH HƯỞNG CỦA CHU KỲ KINH DOANH RỪNG TRỒNG KEO THUẦN LOÀI ĐẾN KHẢ NĂNG THẨM VÀ GIỮ NƯỚC CỦA ĐẤT Ở MỘT SỐ VÙNG ĐẦU NGUỒN VIỆT NAM

Kiều Thị Dương^{1,*}, Nguyễn Hưng Thịnh^{2,3}, Bùi Xuân Dũng¹,
Phùng Văn Khoa¹, Nông Linh Khánh Hạ⁴, Trương Hải Yến⁴

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

² Nghiên cứu sinh Trường Đại học Lâm nghiệp

³ Cục Kiểm lâm, Bộ Nông nghiệp và PTNT

⁴ Sinh viên Trường Đại học Lâm nghiệp

*Email: duongkt@vnuf.edu.vn

TÓM TẮT

Để đánh giá ảnh hưởng của chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài đến khả năng thẩm, giữ nước của đất ở một số vùng đầu nguồn Việt Nam, nghiên cứu đã tiến hành đo tốc độ thẩm nước của đất bằng ống vòng khuyên kép 74 lần. Cụ thể, 20 lần đo đã được thực hiện tại rừng trồng keo lai và 6 lần đo cho đối chứng là rừng tự nhiên và rừng trồng cây bản địa tại tỉnh Phú Thọ ở 5 chu kỳ kinh doanh; 18 lần đo tại rừng trồng keo lai và 6 lần đo đối chứng là rừng tự nhiên cho mỗi tỉnh Nghệ An và Bình Định ở 3 chu kỳ kinh doanh khác nhau. Thời gian cho mỗi lần đo được kéo dài cho đến khi đạt giá trị thẩm ổn định dao động từ 120 - 125 phút. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sau mỗi chu kỳ kinh doanh, thẩm nước của đất dưới rừng trồng keo ở tỉnh Phú Thọ, Nghệ An và Bình Định đều suy giảm và giảm dần theo thời gian đo. Tốc độ thẩm ban đầu, tốc độ thẩm ổn định, lượng nước thẩm tích lũy sau 2 giờ đều giảm đi trung bình từ 16 - 58% sau mỗi chu kỳ kinh doanh. Thẩm nước của đất tại tỉnh Phú Thọ cao hơn ở tỉnh Nghệ An và Bình Định; lượng nước thẩm của rừng trồng keo sau mỗi chu kỳ kinh doanh đều nhỏ hơn từ 20 - 57% khi so sánh với rừng trồng cây bản địa và từ 32 - 82% so với rừng tự nhiên đối chứng. Điều này thể hiện rõ năng lực giữ và điều tiết nước của rừng trồng keo thuần loài có xu hướng thấp hơn nhiều so với rừng tự nhiên và rừng trồng cây bản địa. Chức năng này của rừng trồng keo cũng suy giảm dần sau mỗi chu kỳ kinh doanh.

Từ khóa: Chu kỳ kinh doanh, hiệu quả giữ nước của rừng, keo thuần loài, lượng nước thẩm, tốc độ thẩm nước.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là đất nước có nguồn tài nguyên rừng phong phú và đa dạng. Theo báo cáo hiện trạng rừng năm 2024 của Bộ Nông nghiệp và PTNT, năm 2023 diện tích rừng toàn quốc là 14.860.309 ha rừng, bao gồm rừng tự nhiên và rừng trồng, tỉ lệ che phủ rừng là 42,02% [1]. Hiện nay, keo là một trong những loài cây lấy gỗ được trồng nhiều tại Việt Nam do sinh trưởng nhanh và thường đạt khoảng 90 m³ gỗ tròn sau 6 năm [2]. Mặc dù mô hình rừng trồng keo đã trở nên phổ biến ở các quốc gia như Việt Nam vì mang lại

nhiều lợi ích về kinh tế [3]. Tuy nhiên, việc phát triển kinh doanh rừng trồng keo thiếu bền vững đã và đang tác động tiêu cực đến tài nguyên đất và nước vì làm gia tăng xói mòn đất, giảm khả năng thẩm và giữ nước, từ đó làm suy thoái tài nguyên đất, nước. Kết quả nghiên cứu của Bui Xuan Dung và cs (2019b) [4] cho thấy, xói mòn từ rừng trồng keo thuần loài dao động từ 13 - 30 tấn/ha/năm, thuộc loại xói mòn mạnh. Cả xói mòn và dòng chảy mặt từ rừng trồng keo thường cao hơn so với các loại rừng trồng khác từ 1,5 - 2 lần [4]. Kết quả nghiên cứu của Bui Xuan Dung và cs (2019b) [4],

Trần Thị Trà My và cs (2022) [5] đã chỉ ra năng lực giữ nước và bảo vệ đất chống xói mòn của rừng trồng keo là khác nhau theo từng giai đoạn của rừng trồng. Xói mòn đất và dòng chảy mặt xảy ra mạnh nhất ở giai đoạn khai thác trắng và đốt xử lý thực bì, sau đó giảm dần khi bắt đầu trồng cây và nhỏ nhất khi cây khép tán từ 5 - 7 tuổi [4, 5]. Ở tuổi cây non, rừng trồng keo có nguy cơ xói mòn cao hơn do thiếu sự che phủ của thảm thực vật [4, 6] và các tác động từ quá trình xử lý thực bì. Bên cạnh đó, cùng với sự phát triển của cây keo, kết cấu đất sẽ trở nên ổn định hơn do không có các hoạt động làm đất và canh tác, do đó rừng keo càng lớn tuổi càng có khả năng bảo vệ đất tốt hơn [7]. Tương tự, với năng lực thẩm và giữ nước của rừng keo, Bui Xuan Dung và Kieu Thuy Quynh (2021) [8] đã chỉ ra tốc độ thẩm ban đầu, tốc độ thẩm ổn định và lượng nước thẩm trong 1 giờ giảm mạnh sau các giai đoạn khai thác, đốt xử lý thực bì và phục hồi sau trồng rừng mới.

Những tác động tiêu cực đến môi trường đất và nước của rừng trồng sản xuất keo thuần loài nếu không được xem xét đầy đủ có thể sẽ dẫn đến năng lực phòng hộ ngày càng suy giảm, đặc biệt là năng lực giữ và điều tiết nước. Kết quả làm cho đất dưới rừng trồng keo thuần loài sẽ ngày càng suy thoái, nước được thẩm vào trong đất và tầng nước ngầm ngày càng ít hơn. Nguy cơ thiếu hụt nước vào mùa khô và lũ lụt vào mùa mưa ở những vùng trồng sản xuất keo thuần loài sẽ có thể gia tăng hơn. Mặc dù đây là vấn đề quan trọng với mức độ tác động và phạm vi ảnh hưởng rộng lớn nhưng đến nay chưa có nghiên cứu nào đánh giá khả năng điều tiết và bảo vệ nguồn tài nguyên đất và nước sau nhiều chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài. Để góp phần làm rõ vấn đề trên, nghiên cứu “*Ảnh hưởng của chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài đến khả năng thẩm và giữ nước của đất ở một số vùng đầu nguồn Việt Nam*” đã được thực hiện.

2. ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại 3 vùng đầu nguồn: Ở tỉnh Phú Thọ (Công ty Lâm nghiệp Yên Lập thuộc lưu vực sông Hồng); tỉnh Nghệ An

(Công ty TNHH MTV Lâm nông nghiệp sông Hiếu thuộc lưu vực sông Hiếu (Phụ lưu của sông Lam, tỉnh Nghệ An); tỉnh Bình Định (Công ty Lâm nghiệp Quy Nhơn thuộc lưu vực sông Côn - Hà Thanh, tỉnh Bình Định). Các địa điểm nghiên cứu này đáp ứng tối thiểu 3 chu kỳ rừng trồng keo thuần loài.

Tại tỉnh Phú Thọ: Đánh giá năng lực thẩm và giữ nước của 5 chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài. Cụ thể, chu kỳ kinh doanh 1: 2 ô rừng trồng keo lai, 2 ô đối chứng là rừng trồng cây bản địa; chu kỳ kinh doanh 2 do 3 ô rừng trồng keo lai, 1 ô rừng trồng cây bản địa; chu kỳ kinh doanh 3 và 4 đều do 5 ô rừng trồng keo lai, 1 ô đối chứng là rừng trồng cây bản địa; chu kỳ kinh doanh 5 do 5 ô rừng trồng keo lai, 1 ô đối chứng là rừng tự nhiên. Tại tỉnh Nghệ An và Bình Định, do ở 3 chu kỳ kinh doanh từ 1 - 3, mỗi chu kỳ kinh doanh đều do 8 ô tiêu chuẩn gồm: 6 ô rừng trồng keo lai và 2 ô đối chứng là rừng tự nhiên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Lập ô tiêu chuẩn có diện tích 500 m², tại các ô tiêu chuẩn tiến hành đánh giá khả năng thẩm giữ nước bằng phương pháp vòng đo kép. Vòng trong có đường kính 20 cm, vòng ngoài có đường kính 25 cm, phần phía dưới tiếp xúc với đất được mài sắc để dễ dàng dùng búa cố định 2 vòng sâu xuống dưới đất. Vòng trong cắm một chiếc đinh cao 5 cm. Dùng ống đong có chia vạch liên tục đổ nước vào vòng trong và ghi lại thể tích nước thêm vào trong 5 phút. Đổ nước vào vòng ngoài để giảm sai số do nước thẩm ra bên ngoài vòng trong vì chênh lệch áp suất. Thời gian đo dao động từ 120 - 125 phút.

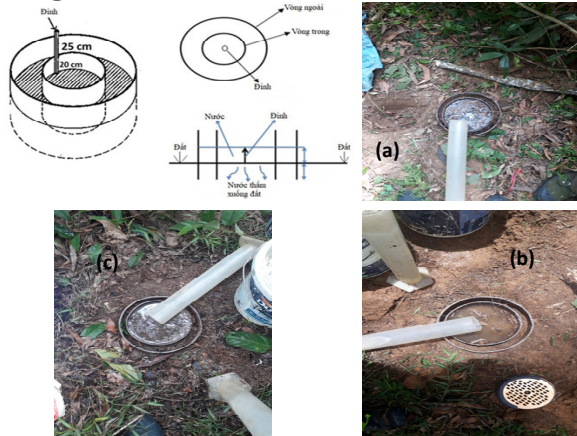
74 lần đo tốc độ thẩm nước của đất theo các chu kỳ kinh doanh và đối chứng. Trong đó, 20 lần đo ở rừng trồng keo lai và 6 lần đo đối chứng là rừng tự nhiên và rừng trồng cây bản địa tại tỉnh Phú Thọ; 18 lần đo ở rừng trồng keo lai và 6 lần đo đối chứng là rừng tự nhiên cho mỗi tỉnh Nghệ An và Bình Định.

Tại tỉnh Phú Thọ: Vị trí đo thẩm nước có độ dốc dao động từ 10 - 40°, trung bình 26°; độ xấp dao động từ 38 - 68%, trung bình 51%; độ ẩm dao động từ 23 - 38%, trung bình 31%; tàn che dao động từ 15 - 93%, trung bình 76%; che phủ dao động từ 91

- 100%, trung bình 97%; thấm mực dao động từ 89 - 100%, trung bình 96%.

Tại tỉnh Nghệ An: Vị trí đo thấm nước có độ dốc dao động từ 13 - 21°, trung bình 17°; độ xốp dao động từ 37 - 54%, trung bình 46%; độ ẩm dao động từ 20 - 44%, trung bình 32%; tàn che dao động từ 67 - 81%, trung bình 73%; che phủ dao động từ 76 - 100%, trung bình 91%; thấm mực dao động từ 80 - 100%, trung bình 92%.

Tại tỉnh Bình Định: Vị trí đo thấm nước có độ dốc dao động từ 8 - 35°, trung bình 17°; độ xốp dao động từ 18 - 41%, trung bình 27%; độ ẩm dao động từ 7 - 12%, trung bình 9%; tàn che dao động từ 74 - 86%, trung bình 79%; che phủ dao động từ 78 - 89%, trung bình 83%; thấm mực dao động từ 76 - 88%, trung bình 81%.



Hình 1. Thí nghiệm đo thấm tại: a - Tỉnh Phú Thọ; b - Tỉnh Bình Định; c - Tỉnh Nghệ An

Sau khi đo đạc ngoài thực địa, tiến hành xử lý số liệu và phân tích ảnh hưởng của chu kỳ kinh doanh đến đặc điểm thấm nước theo thời gian thông qua các giá trị tốc độ thấm ban đầu, tốc độ thấm ổn định và ảnh hưởng của chu kỳ kinh doanh đến trữ lượng nước thấm thông qua giá trị nước thấm trong 1 giờ, thấm trong 2 giờ.

Tốc độ thấm nước được xác định cho 5 phút (ml/5 phút) mỗi lần đo. Số liệu này sẽ được đổi ra mm/phút theo công thức: Tốc độ thấm (mm/5 phút) = V/S , trong đó: V là thể tích nước thấm trong 5 phút (ml) và S là diện tích của vòng khuyên trong (cm^2).

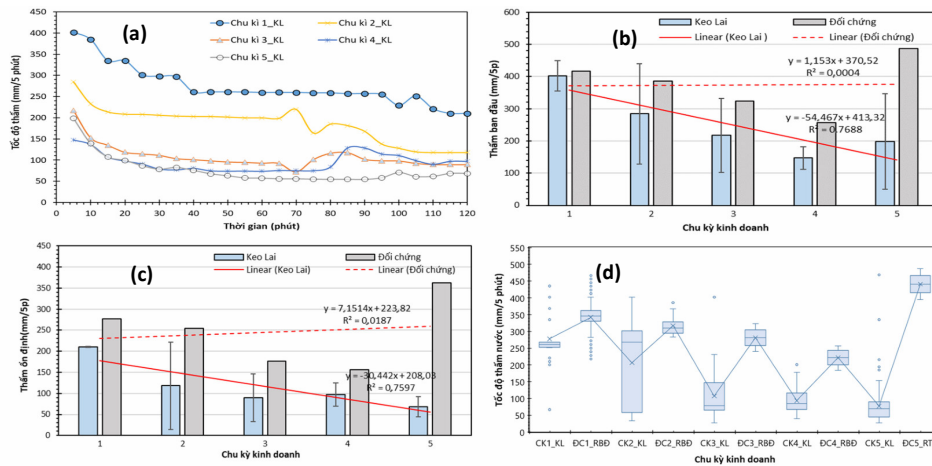
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của chu kỳ kinh doanh đến đặc điểm thấm nước theo thời gian

3.1.1. Tại tỉnh Phú Thọ

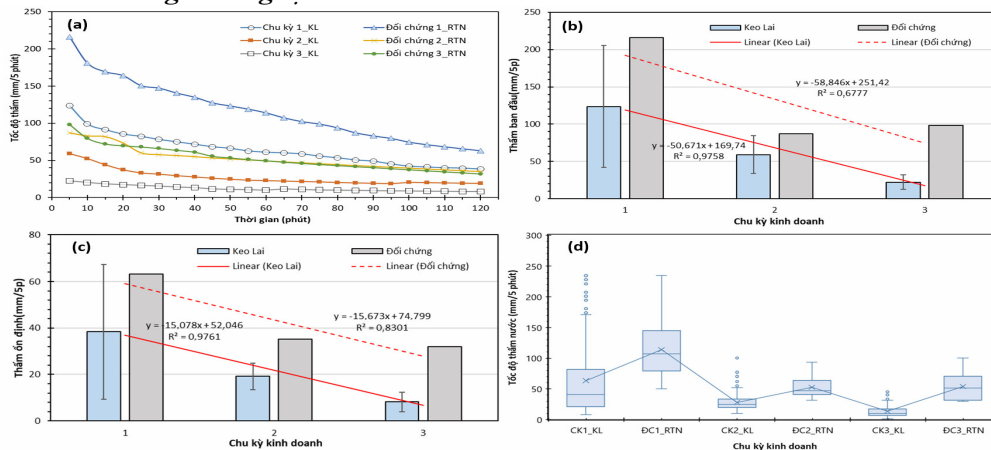
Tốc độ thấm trong cả 5 chu kỳ kinh doanh rừng trồng sản xuất keo thuần loài tại tỉnh Phú Thọ đều giảm dần theo thời gian và sau mỗi chu kỳ kinh doanh. Giá trị lớn nhất đạt được là ở tốc độ thấm ban đầu và đạt giá trị ổn định sau khoảng 120 phút đo (Hình 2a). Tốc độ thấm ban đầu của chu kỳ kinh doanh 1 là 402 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 2 là 285 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 3 là 218 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 4 là 147 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 5 là 198,4 mm/5 phút. Trong khi đó, tốc độ thấm ổn định của chu kỳ kinh doanh 1 là 210 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 2 là 118 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 3 là 90 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 4 là 97 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 5 là 69 mm/5 phút (Hình 2b, c). Tốc độ thấm trung bình trong 5 phút vẫn cao nhất ở chu kỳ kinh doanh 1 là 277,8 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 2 là 206,8 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 3 là 107,6 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 4 là 93,6 mm/5 phút; chu kỳ kinh doanh 5 là 77,2 mm/5 phút. Sự suy giảm sau mỗi chu kỳ dao động từ 13,01 - 47,97%, trung bình là 26,2% (Hình 2d).

Ở tất cả các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài đều có tốc độ thấm ban đầu, tốc độ thấm ổn định và tốc độ thấm trung bình trong 5 phút đo nhỏ hơn so với rừng đối chứng là rừng trồng cây bản địa và rừng tự nhiên. Cụ thể, từ chu kỳ kinh doanh 1 đến chu kỳ kinh doanh 4, rừng trồng keo thuần loài nhỏ hơn so với đối chứng là rừng trồng cây bản địa dao động từ 1 - 1,7 lần ở tốc độ thấm ban đầu và 1,3 - 2 lần ở tốc độ thấm ổn định. Ở chu kỳ kinh doanh 5, rừng trồng keo thuần loài nhỏ hơn 2,4 lần ở tốc độ thấm ban đầu và 5,3 lần ở tốc độ thấm ổn định so với đối chứng là rừng tự nhiên (Hình 2b, c). Còn tốc độ thấm trung bình trong 5 phút của rừng trồng keo dao động từ 277,8 mm/5 phút (Chu kỳ kinh doanh 1) đến 77,2 mm/5 phút (Chu kỳ kinh doanh 5); trong khi của rừng trồng cây bản địa là 342 mm/5 phút (Đối chứng chu kỳ kinh doanh 1) đến 221,6 mm/5 phút (Đối chứng chu kỳ kinh doanh 4) và rừng tự nhiên là 441,2 mm/5 phút (Hình 2d).



Hình 2. Biểu đồ đặc điểm thấm nước tại tỉnh Phú Thọ: a - Thấm theo thời gian; b - Thấm ban đầu; c - Thấm ổn định; d - Thấm trung bình trong 5 phút

Ghi chú: CK1_KL: Chu kỳ kinh doanh 1 - keo lai; ĐC1_RBD: Đối chứng 1 - rừng trồng cây bản địa; CK2_KL: Chu kỳ kinh doanh 2 - keo lai; ĐC2_RBD: Đối chứng 2 - rừng trồng cây bản địa; CK3_KL: Chu kỳ kinh doanh 3 - keo lai; ĐC3_RBD: Đối chứng 3 - rừng trồng cây bản địa; CK4_KL: Chu kỳ kinh doanh 4 - keo lai; ĐC4_RBD: Đối chứng 4 - rừng trồng cây bản địa; CK5_KL: Chu kỳ kinh doanh 5 - keo lai; ĐC5_RTN: Đối chứng 5 - rừng tự nhiên



Hình 3. Biểu đồ đặc điểm thấm nước tại tỉnh Nghệ An: a - Thấm theo thời gian; b - Thấm ban đầu; c - Thấm ổn định; d - Thấm trung bình trong 5 phút

Ghi chú: CK1_KL: Chu kỳ kinh doanh 1 - keo lai; ĐC1_RTN: Đối chứng 1 - rừng tự nhiên; CK2_KL: Chu kỳ kinh doanh 2 - keo lai; ĐC2_RTN: Đối chứng 2 - rừng tự nhiên; CK3_KL: Chu kỳ kinh doanh 3 - keo lai; ĐC3_RTN: Đối chứng 3 - rừng tự nhiên

3.1.2. Tại tỉnh Nghệ An

Tốc độ thấm trong cả 3 chu kỳ kinh doanh rừng trồng sản xuất keo thuần loài tại tỉnh Nghệ An đều giảm dần theo thời gian và sau mỗi chu kỳ kinh doanh. Giá trị lớn nhất đạt được là ở tốc độ thấm ban đầu và đạt giá trị ổn định sau khoảng 120 phút đo (Hình 3a). Tốc độ thấm ban đầu của chu kỳ kinh doanh 1 là 124 mm/5 phút, chu kỳ kinh doanh 2 là 59 mm/5 phút và chu kỳ kinh

doanh 3 là 22 mm/5 phút. Trong khi đó, tốc độ thấm ổn định của chu kỳ kinh doanh 1 là 38 mm/5 phút, chu kỳ kinh doanh 2 là 19 mm/5 phút và chu kỳ kinh doanh 3 là 8 mm/5 phút (Hình 3b, c). Tốc độ thấm trong 5 phút cũng cao nhất ở chu kỳ kinh doanh 1 là 63 mm/5 phút, chu kỳ kinh doanh 2 là 28 mm/5 phút và chu kỳ kinh doanh 3 là 14 mm/5 phút. Sự suy giảm sau mỗi chu kỳ kinh doanh dao động từ 50% (Từ chu kỳ kinh doanh 2 đến chu kỳ

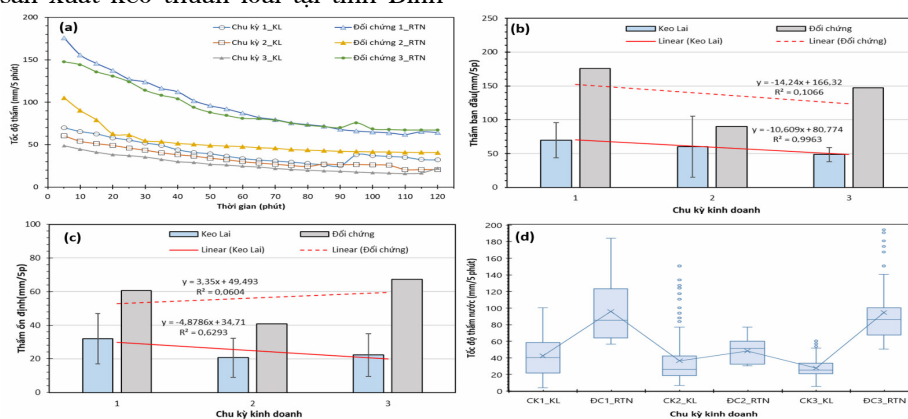
kinh doanh 3) đến 55,56% (Từ chu kỳ kinh doanh 1 đến chu kỳ kinh doanh 2), trung bình là 52,78% (Hình 3d).

Ở tất cả các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài đều có tốc độ thấm ban đầu, tốc độ thấm ổn định và tốc độ thấm trung bình trong 5 phút đo nhỏ hơn so với rừng đối chứng là rừng tự nhiên. Ở chu kỳ 1 - 2 rừng trồng keo thuần loài nhỏ hơn 1,4 - 1,7 lần ở tốc độ thấm ban đầu và 1,6 - 1,8 lần ở tốc độ thấm ổn định; ở chu kỳ kinh doanh 3 nhỏ hơn 4,4 lần ở tốc độ thấm ban đầu và 3,9 lần ở tốc độ thấm ổn định so với đối chứng là rừng tự nhiên (Hình 3b, c). Đối với tốc độ thấm trung bình trong 5 phút của rừng trồng keo thuần loài nhỏ hơn 1,8 lần (Chu kỳ kinh doanh 1) đến 4 lần (Chu kỳ kinh doanh 3) so với đối chứng là rừng tự nhiên (Hình 3d).

3.1.3. Tại tỉnh Bình Định

Tốc độ thấm trong cả 3 chu kỳ kinh doanh rừng trồng sản xuất keo thuần loài tại tỉnh Bình

Định đều giảm dần theo thời gian và sau mỗi chu kỳ kinh doanh. Giá trị lớn nhất đạt được là ở tốc độ thấm ban đầu và đạt giá trị ổn định sau khoảng 120 phút đo (Hình 4a). Tốc độ thấm ban đầu của chu kỳ kinh doanh 1 là 70 mm/5 phút, chu kỳ kinh doanh 2 là 60 mm/5 phút và chu kỳ kinh doanh 3 là 49 mm/5 phút. Trong khi đó, tốc độ thấm ổn định của chu kỳ kinh doanh 1 là 32 mm/5 phút, chu kỳ kinh doanh 2 là 21 mm/5 phút và chu kỳ kinh doanh 3 là 22 mm/5 phút (Hình 4b, c). Tốc độ thấm trong 5 phút cũng cao nhất ở chu kỳ kinh doanh 1 là 42 mm/5 phút, chu kỳ kinh doanh 2 là 37 mm/5 phút và chu kỳ kinh doanh 3 là 28 mm/5 phút. Sự suy giảm sau mỗi chu kỳ kinh doanh dao động từ 12% (Từ chu kỳ kinh doanh 1 đến chu kỳ kinh doanh 2) đến 24% (Từ chu kỳ kinh doanh 2 đến chu kỳ kinh doanh 3), trung bình là 18% (Hình 4d).



Hình 4. Biểu đồ đặc điểm thấm nước tại tỉnh Bình Định: a - Thấm theo thời gian; b - Thấm ban đầu; c - Thấm ổn định; d - Thấm trung bình trong 5 phút

Ghi chú: CK1_KL: Chu kỳ 1 - keo lai; ĐC1_RTN: Đối chứng 1 - rừng tự nhiên; CK2_KL: Chu kỳ 2 - keo lai; ĐC2_RTN: Đối chứng 2 - rừng tự nhiên; CK3_KL: Chu kỳ 3 - keo lai; ĐC3_RTN: Đối chứng 3 - rừng tự nhiên.

Ở tất cả các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài đều có tốc độ thấm ban đầu, tốc độ thấm ổn định và tốc độ thấm trung bình trong 5 phút đo nhỏ hơn so với rừng đối chứng là rừng tự nhiên. Cụ thể, ở chu kỳ kinh doanh 1 rừng trồng keo thuần loài nhỏ hơn 2,5 lần ở tốc độ thấm ban đầu và 1,8 lần ở tốc độ thấm ổn định; ở chu kỳ kinh doanh 2 - 3 nhỏ hơn dao động từ 1,4 - 3 lần ở tốc độ thấm ban đầu và 2 - 3 lần ở tốc độ thấm ổn định so với đối chứng là rừng tự nhiên (Hình 4b, c). Đối

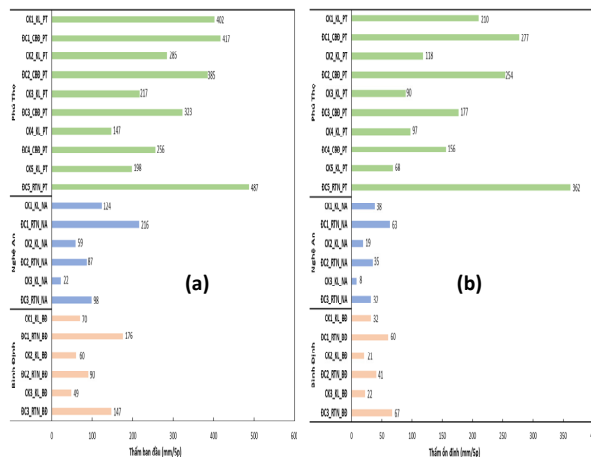
với tốc độ thấm trung bình trong 5 phút của rừng trồng keo thuần loài nhỏ hơn 2,2 lần (Chu kỳ kinh doanh 1) đến 3,4 lần (Chu kỳ kinh doanh 3) so với đối chứng là rừng tự nhiên (Hình 4d).

3.1.4. So sánh cho cả 3 khu vực nghiên cứu

Tốc độ thấm ban đầu và thấm ổn định ở cả 3 khu vực nghiên cứu đều giảm dần theo chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài và ở các chu kỳ kinh doanh tại tỉnh Phú Thọ đều lớn hơn so với các chu kỳ kinh doanh tại tỉnh Nghệ An và Bình

Định. Còn tại tỉnh Nghệ An và Bình Định nhìn chung không có sự chênh lệch quá lớn. Tốc độ thấm ban đầu của chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài ở tỉnh Phú Thọ lớn gấp 3,2 - 9,7 lần so với tốc độ thấm ban đầu ở tỉnh Nghệ An và gấp 4,5 - 5,8 lần so với ở tỉnh Bình Định; đối với tốc độ thấm ổn định, tỉnh Phú Thọ lớn gấp 5,5 - 10,9 lần so với tốc độ thấm ổn định tại tỉnh Nghệ An và gấp 4 - 6,6 lần so với tỉnh Bình Định; trong khi đó tại tỉnh Nghệ An và Bình Định chỉ chênh lệch 1 - 2 lần ở tốc độ thấm ban đầu và 1,1 - 2,7 lần ở tốc độ thấm ổn định (Hình 5a, b). Điều này có thể do sự khác biệt về đặc điểm đất và thảm thực vật dưới tán ở các khu vực nghiên cứu.

Ở tất cả các chu kỳ kinh doanh, rừng đối chứng ở tỉnh Phú Thọ đều lớn hơn so với rừng đối chứng ở các chu kỳ kinh doanh tại tỉnh Nghệ An và Bình Định. Tốc độ thấm ban đầu ở rừng đối chứng tại tỉnh Phú Thọ gấp 1,9 - 4,4 lần so với tỉnh Nghệ An và gấp 2,2 - 4,3 lần so với tỉnh Bình Định; đối với tốc độ thấm ổn định tại tỉnh Phú Thọ lớn gấp 4,4 - 7,2 lần so với tỉnh Nghệ An và 2,6 - 6,2 lần so với ở tỉnh Bình Định. Còn tại tỉnh Nghệ An và Bình Định, nhìn chung không có sự chênh lệch quá lớn; cụ thể chỉ chênh lệch 1 - 1,5 lần ở tốc độ thấm ban đầu và 1 - 2,1 lần ở tốc độ thấm ổn định (Hình 5a, b).



Hình 5. Biểu đồ so sánh đặc điểm thấm nước: a - Thấm ban đầu; b - Thấm ổn định của cả 3 khu vực nghiên cứu

Ghi chú: PT là tỉnh Phú Thọ; NA là tỉnh Nghệ An; BD là tỉnh Bình Định.

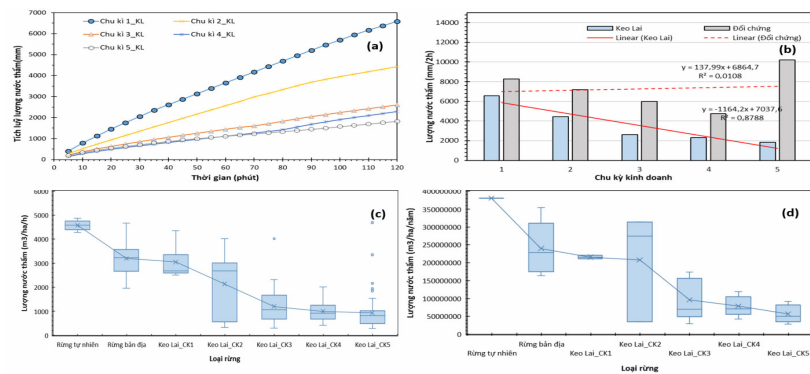
Kết quả này cũng tương đồng với đặc điểm thấm nước của đất dưới rừng trồng keo lai ở cả 3 khu vực. Nguyên nhân có thể do có sự khác biệt về đặc điểm đất, khí hậu và thảm thực vật dưới tán rừng giữa các khu vực. Đất tại vị trí nghiên cứu của tỉnh Phú Thọ có xu hướng xốp hơn, ngày đo đặc điểm thấm đất khô hơn và tỷ lệ che phủ của cây bụi thảm tươi cũng tốt hơn so với 2 khu vực còn lại. Điều này có thể là nguyên nhân làm cho thấm nước ở tỉnh Phú Thọ cao hơn so với 2 khu vực nghiên cứu còn lại.

3.2. Ảnh hưởng của chu kỳ kinh doanh đến trữ lượng nước thấm của đất

3.2.1. Tại tỉnh Phú Thọ

Lượng nước thấm tích lũy được sau 120 phút đo giảm dần theo các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài tại tỉnh Phú Thọ. Lượng nước thấm tích lũy sau 2 giờ đo của chu kỳ kinh doanh 1 là 6.585 mm; chu kỳ kinh doanh 2 là 4.422 mm; chu kỳ kinh doanh 3 là 2.599 mm; chu kỳ kinh doanh 4 là 2.290 mm; chu kỳ kinh doanh 5 là 1.830 mm. Như vậy, sau mỗi chu kỳ kinh doanh, lượng nước thấm và giữ được suy giảm dao động từ 11,89% (Từ chu kỳ kinh doanh 3 đến chu kỳ kinh doanh 4) đến 41,22% (từ chu kỳ kinh doanh 2 đến chu kỳ kinh doanh 3), trung bình suy giảm là 26,51% (Hình 6a).

Tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ ở các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài đều nhỏ hơn so với đối chứng là rừng tự nhiên và rừng trồng cây bản địa. Ở chu kỳ kinh doanh 5 rừng trồng keo thuần loài so với đối chứng là rừng tự nhiên có khác biệt lớn nhất, lượng nước thấm trong 2 giờ ở rừng trồng keo thuần loài nhỏ hơn 5,6 lần so với đối chứng là rừng tự nhiên; từ chu kỳ kinh doanh 1 - 4 nhỏ hơn dao động từ 1,2 - 2,3 lần so với đối chứng là rừng trồng cây bản địa (Hình 6b). Trừ lượng nước thấm theo m³/ha/giờ và lượng nước thấm ổn định m³/ha/năm tại tỉnh Phú Thọ đều cao nhất ở đối chứng là rừng tự nhiên, sau đó là đối chứng là rừng trồng cây bản địa và cuối cùng là rừng trồng keo thuần loài (Hình 6c, d).

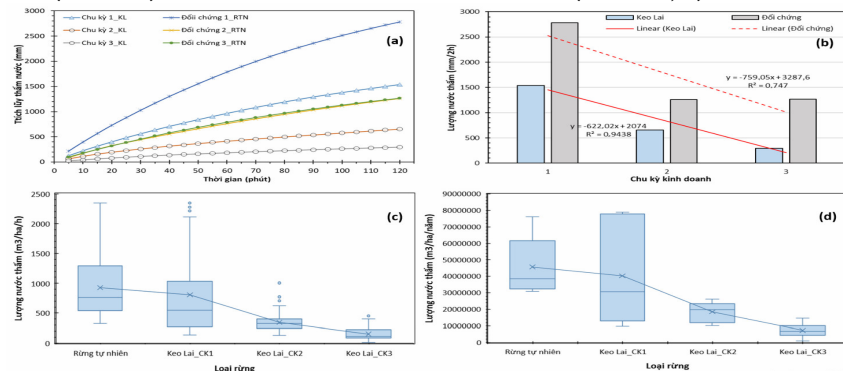


Hình 6. Biểu đồ biến động của trữ lượng nước thấm theo chu kỳ kinh doanh tại tỉnh Phú Thọ: a - Tích lũy thấm nước; b - Tích lũy thấm trong 2 giờ; c - Thấm m³/ha/giờ; d - Thấm ổn định theo m³/ha/năm.

Ghi chú: CK là chu kỳ kinh doanh.

3.2.2. Tại tỉnh Nghệ An

Lượng nước thấm tích lũy được sau 120 phút đo giảm dần theo các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài tại tỉnh Nghệ An. Lượng nước thấm tích lũy sau 2 giờ đo của chu kỳ kinh doanh 1 là 1.540 mm; chu kỳ kinh doanh 2 là 655 mm; chu kỳ kinh doanh 3 là 296 mm. Như vậy, sau mỗi chu kỳ kinh doanh lượng nước thấm và giữ được suy giảm dao động từ 54,86% (Từ chu kỳ kinh doanh 2 đến chu kỳ kinh doanh 3) đến 57,47% (Từ chu kỳ kinh doanh 1 đến chu kỳ kinh doanh 2), trung bình suy giảm là 56,16% (Hình 7a).



Hình 7. Biểu đồ biến động của trữ lượng nước thấm theo chu kỳ kinh doanh tại tỉnh Nghệ An: a - Tích lũy thấm nước; b - Tích lũy thấm trong 2 giờ; c - Thấm m³/ha/giờ; d - Thấm ổn định theo m³/ha/năm.

Ghi chú: CK là chu kỳ kinh doanh.

3.2.3. Tại tỉnh Bình Định

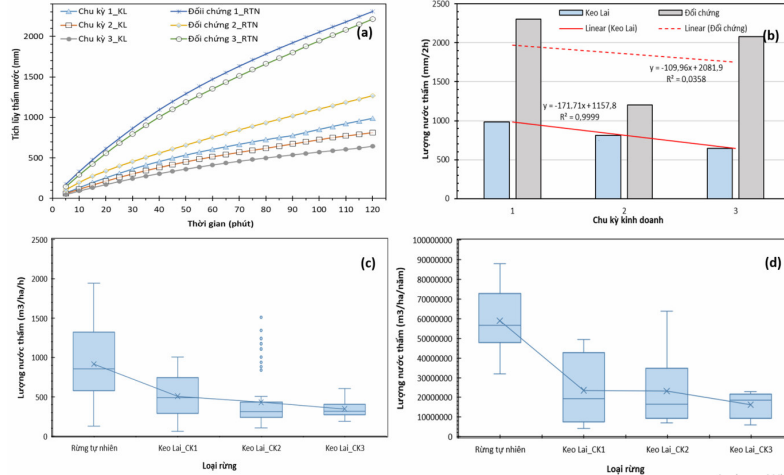
Lượng nước thấm tích lũy được sau 120 phút đo giảm dần theo các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài tại tỉnh Bình Định. Lượng nước thấm tích lũy sau 2 giờ đo của chu kỳ kinh doanh 1 là 987 mm; chu kỳ kinh doanh 2 là 813 mm; chu kỳ kinh doanh 3 là 643 mm. Như vậy, sau mỗi chu kỳ kinh doanh, lượng nước thấm và giữ

Tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ ở các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài đều nhỏ hơn so với đối chứng là rừng tự nhiên. Từ chu kỳ kinh doanh 1 - 2 rừng trồng keo thuần loài có lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ nhỏ hơn 1,8 - 1,9 lần; ở chu kỳ kinh doanh 3 nhỏ hơn 4,3 lần so với đối chứng là rừng tự nhiên (Hình 7b). Cũng giống như ở tỉnh Phú Thọ, trữ lượng nước thấm theo m³/ha/giờ và lượng nước thấm ổn định m³/ha/năm tại tỉnh Nghệ An đều cao nhất ở đối chứng là rừng tự nhiên và sau đó là rừng trồng keo thuần loài (Hình 7c, d).

được suy giảm dao động từ 17,63% (Từ chu kỳ kinh doanh 1 đến chu kỳ kinh doanh 2) đến 20,85% (Từ chu kỳ kinh doanh 2 đến chu kỳ kinh doanh 3), trung bình suy giảm là 19,24% (Hình 8a).

Tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ ở các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài đều nhỏ hơn so với đối chứng là rừng tự nhiên. Rừng trồng keo thuần loài có lượng nước thấm tích

lũy 2 giờ nhỏ hơn 2,3 lần ở chu kỳ kinh doanh 1; 1,5 lần ở chu kỳ kinh doanh 2 và 3,2 lần ở chu kỳ kinh doanh 3 so với đối chứng là rừng tự nhiên (Hình 8b). Cũng giống như ở tỉnh Phú Thọ và Nghệ An,



Hình 8. Biểu đồ biến động của trữ lượng nước thấm theo chu kỳ kinh doanh tại tỉnh Bình Định: a - Tích lũy thấm nước; b - Tích lũy thấm trong 2 giờ; c - Thấm m³/ha/giờ; d - Thấm ổn định theo m³/ha/năm.

Ghi chú: CK là chu kỳ kinh doanh.

3.2.4. Trữ lượng nước thấm cho cả 3 khu vực

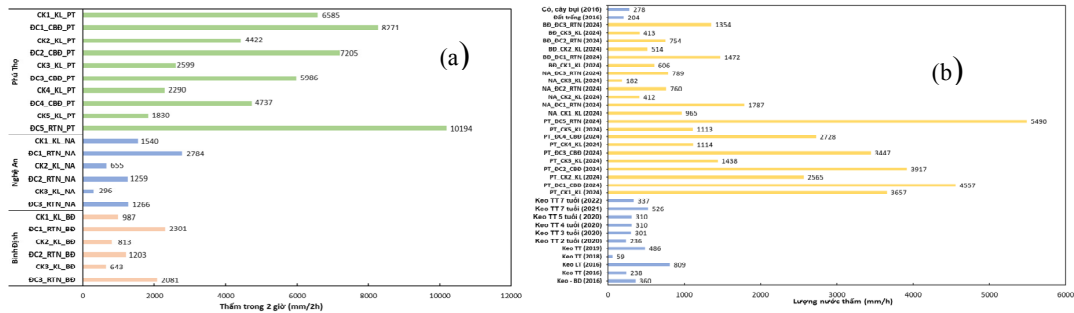
Tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ ở cả 3 khu vực nghiên cứu đều giảm dần theo chu kỳ kinh doanh và ở các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài tại tỉnh Phú Thọ đều có tổng lượng nước thấm trong 2 giờ lớn hơn nhiều so với tại tỉnh Nghệ An và Bình Định. Trong khi đó, ở tỉnh Nghệ An và Bình Định nhìn chung không có sự chênh lệch quá lớn. Cụ thể, tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ ở các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài tại tỉnh Phú Thọ lớn gấp 4,3 – 8,8 lần so với tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ tại tỉnh Nghệ An và gấp 4 – 6,7 lần so với tại tỉnh Bình Định; trong khi đó tại tỉnh Nghệ An và Bình Định chỉ chênh lệch 1,2 – 2,2 lần (Hình 9a). Điều này có thể do sự khác biệt về vật lý đất và thảm thực vật dưới tán rừng giữa các loại hình sử dụng đất tại các khu vực nghiên cứu.

Ở các chu kỳ kinh doanh, tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ tại rừng đối chứng của tỉnh Phú Thọ đều lớn hơn so với tại tỉnh Nghệ An và Bình Định. Cụ thể, tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ ở rừng đối chứng của tỉnh Phú Thọ lớn gấp 3 - 5,7 lần so với tỉnh Nghệ An và gấp 2,9 - 6 lần so với tỉnh Bình Định; trong khi đó tại tỉnh Nghệ An và Bình Định, tổng lượng nước thấm tích

trữ lượng nước thấm theo m³/ha/giờ và lượng nước thấm ổn định m³/ha/năm tại tỉnh Bình Định đều cao nhất ở đối chứng là rừng tự nhiên và sau đó là rừng trồng keo thuần loài (Hình 8c, d).

lũy trong 2 giờ ở rừng đối chứng chỉ chênh lệch dao động từ 1 - 1,6 lần (Hình 9a).

Kết quả tổng hợp lượng nước thấm trong 1 giờ của nghiên cứu này so với kết quả nghiên cứu của Bui Xuan Dung và cs (2019a) [3], Trần Thị Trà My và cs (2022) [5], Bui Xuan Dung, Kieu Thuy Quynh (2021) [8], Dang Thi Thanh Hoa và Bui Xuan Dung (2020) [9], Phạm Thuy Linh và cs (2018) [10], Bùi Xuân Dũng (2016) [11] cho thấy: Lượng nước trong rừng trồng keo dao động từ 59 - 3.657 mm/giờ. Lượng nước thấm trong 1 giờ ở tất cả các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo tại tỉnh Phú Thọ, Nghệ An và Bình Định đều cao hơn so với tổng lượng nước thấm ở các nghiên cứu trước đây. Lượng nước thấm của rừng keo lai luôn lớn hơn nhiều so với rừng trồng keo tai tượng. Lượng nước thấm có giá trị thấp nhất ở đất trống, sau đó đến cây bụi, thảm tươi và tăng lên ở rừng keo tai tượng, keo lai. Rừng tự nhiên và rừng trồng cây bản địa ở nghiên cứu này đều có lượng nước thấm cao so với rừng trồng keo. Khác biệt về lượng nước thấm của cùng một loài keo có thể do ảnh hưởng của các nhân tố khác bên cạnh thực vật như: Đặc điểm đất, địa hình, thời gian đo và phương pháp đo (Hình 9b).



Hình 9. Biểu đồ so sánh trữ lượng nước: a - Thấm trong 2 giờ tại cả 3 khu vực nghiên cứu; b - Tổng lượng thấm trong 1 giờ với các nghiên cứu khác

Ghi chú: Các số liệu dùng so sánh ở biểu đồ b được dùng từ các nguồn sau: Bui Xuan Dung và cs (2019a, b) [3, 4]; Trần Thị Trà My và cs (2022) [5]; Bui Xuan Dung, Kieu Thuy Quynh (2021) [8]; Dang Thi Thanh Hoa và Bui Xuan Dung (2020) [9]; Pham Thuy Linh và cs (2018) [10]; Bùi Xuân Dũng (2016) [11]; TT là tai tượng; LT là lá tràm; PT là tỉnh Phú Thọ; NA là tỉnh Nghệ An; BD là tỉnh Bình Định.

4. KẾT LUẬN

Kết quả cho thấy: Tốc độ thấm nước của đất dưới rừng trồng keo ở tỉnh Phú Thọ, Nghệ An và Bình Định đều tuân theo quy luật giảm dần theo thời gian và sau mỗi chu kỳ kinh doanh. Giá trị lớn nhất đạt được là ở tốc độ thấm ban đầu và đạt giá trị ổn định sau khoảng 120 phút đo. Lượng nước thấm tích lũy ở cả 3 khu vực nghiên cứu cũng đều giảm dần theo chu kỳ kinh doanh. Khi so sánh 3 khu vực nghiên cứu thì tốc độ thấm ban đầu, tốc độ thấm ổn định và tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ tại tỉnh Phú Thọ cao hơn so với tỉnh Nghệ An và Bình Định từ 2 - 9 lần, trong khi đó tại tỉnh Nghệ An và Bình Định nhìn chung không có sự chênh lệch quá lớn.

Ở tất cả các chu kỳ kinh doanh rừng trồng keo thuần loài tại ba khu vực nghiên cứu tỉnh Phú Thọ, Nghệ An và Bình Định đều có tốc độ thấm ban đầu, tốc độ thấm ổn định, tốc độ thấm trung bình trong 5 phút đo và tổng lượng nước thấm tích lũy nhỏ hơn so với rừng đối chứng. Về trữ lượng nước thấm theo $m^3/ha/giờ$ và lượng nước thấm ổn định $m^3/ha/năm$ ở các khu vực nghiên cứu đều tuân theo quy luật lớn nhất ở đối chứng là rừng tự nhiên, sau đó là rừng trồng cây bản địa và cuối cùng là rừng trồng keo thuần loài. Khi so sánh 3 khu vực nghiên cứu thì tốc độ thấm ban đầu, tốc độ thấm ổn định và tổng lượng nước thấm tích lũy trong 2 giờ tại rừng đối chứng ở các chu kỳ kinh doanh của tỉnh Phú Thọ cũng đều lớn hơn so với tại tỉnh Nghệ An và Bình Định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Nông nghiệp và PTNT (2024). Quyết định số 816/QĐ-BNN-KL công bố hiện trạng rừng toàn quốc 2023.
- Đỗ Hương (2024). Phấn đấu rừng trồng sản xuất gỗ lớn đạt 1 triệu ha, <https://baohinhphu.vn/phan-dau-rung-trong-san-xuat-go-lon-dat-1-trieu-ha-102240226102707888.htm>, truy cập ngày 8/3/2024.
- Bui Xuan Dung, Vu Thi Hoai Thu, Nguyen Thi My Linh, Gomi Takashi (2019a). Temporal and spatial infiltration characteristics of soil under Acacia and pine plantations in the mountainous area of Van Don, Quang Ninh, Vietnam. *Journey of Vietnam Environment*, (11): 51 - 64. DOI: 10.13141/jve.vol11.no2.pp51-64.
- Bui Xuan Dung, Pham Quynh Trang, Nguyen Thi My Linh, Dang Thi Hoa, Gomi Takashi (2019b). Soil erosion and overland flow from Acacia plantation forest in headwater catchment of Vietnam. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, (266). DOI: 10.1088/1755-1315/266/1/012012.
- Trần Thị Trà My, Bùi Xuân Dũng, Kiều Thúy Quỳnh, Trần Thanh Tú, Triệu Đức Trí, Sandar Kyaw (2022). Rừng trồng keo thuần loài trước khai thác và ảnh hưởng môi trường: Trường hợp nghiên cứu tại Lương Sơn, Hòa Bình. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, (3): 102 - 113. DOI: <https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.2022.3.102-113>.

6. Casermeiro M. A., Molina J. A., de la Cruz Caravaca M. T., Costa J. H., Massanet M. I. H. & Moreno P. S. (2004). Influence of scrubs on runoff and sediment loss in soils of Mediterranean climate. *Catena*, (57): 91 - 104. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0341-8162\(03\)00160-7](https://doi.org/10.1016/S0341-8162(03)00160-7).
7. Kabiri V, Raiesi F & Ghazavi MA. (2015). Six years of different tillage systems affected aggregate - associated SOM in a semi - arid loam soil from Central Iran. *Soil Till Res.* (154): 114 - 125. DOI: 10.1016/j.still.2015.06.019.
8. Bui Xuan Dung, Kieu Thuy Quynh (2021). Soil infiltration responds to post-harvesting prescribed burning of *Acacia* plantation in a headwater mountain. *Journal of forest science and technology*, (11): 47 - 58.
9. Dang Thi Thanh Hoa, Bui Xuan Dung (2020). Temporal infiltration characteristics of soil at different ages of *Acacia* plantation forest in a headwater of Hoa Binh, Vietnam. *Journal of forest science and technology*, (10): 38 - 47.
10. Pham Thuy Linh, Bui Xuan Dung, Tran Quang Bao (2018). Infiltration characteristics of soil under Cinnamon and *Acacia* plantation forest in headwater of Vietnam. *Vietnam Journal of Forest Science*, (4): 64 - 74.
11. Bùi Xuân Dũng (2016). Đặc điểm thấm nước của đất dưới một số loại hình sử dụng đất tại Núi Lúot, Xuân Mai, Hà Nội. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, (4): 47 - 58.

IMPACTS OF COMMERCIAL ACACIA PLANTATION ROTATION ON SOIL WATER RETENTION CAPACITY IN HEADWATERS MOUNTAINS OF VIETNAM

**Kieu Thi Duong¹, Nguyen Hung Thinh^{2,3}, Bui Xuan Dung¹,
Phung Van Khoa¹, Nong Linh Khanh Ha⁴, Truong Hai Yen⁴**

¹ *Vietnam National University of Forestry*

² *PhD candidate Vietnam National University of Forestry*

³ *Forest Protection Department, Ministry of Agriculture and Rural Development*

⁴ *Students Vietnam National University of Forestry*

Summary

To assess the impacts of commercial *Acacia* plantation rotations on soil infiltration, 74 measurements were conducted in some headwater areas of Vietnam using the double-ring method at different rotations of *Acacia* plantations and reference forests. Specifically, 20 measurements were conducted in *Acacia* hybrid plantations and 6 measurements were made for natural forests and native plantations forest in Phu Tho province for 5 rotations; 18 measurements were made in *Acacia* hybrid plantations and 6 measurements were made for natural forests in each province of Nghe An and Binh Dinh for 3 different rotations. Each measurement session continued until reaching a stable permeability value ranging from 120 - 125 minutes. The main results obtained are as follows: (1) After each rotation, soil infiltration under *Acacia* plantations in all three study areas decreased progressively over time. Specifically, the initial infiltration rate, stable infiltration rate and cumulative infiltrated water after 2 hours decreased on average from 16 - 58% after each rotation. Soil infiltration in Phu Tho province was higher than in Nghe An and Binh Dinh provinces; (2) The amount of infiltrated water in *Acacia* plantations after each rotation was consistently lower, ranging from 20 - 57% compared to indigenous forest plantations and from 32 - 82% compared to natural forests. This suggests that the water retention and regulation capacity of monoculture *Acacia* plantations tends to be significantly lower than that of natural forests and indigenous forests. This function of *Acacia* plantations also gradually decreased after rotation.

Keywords: *Commercial Acacia plantation, rotation, soil infiltration, soil water retention.*

Ngày nhận bài: 12/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 26/4/2024

Ngày thông qua phản biện: 10/5/2024

Ngày duyệt đăng: 12/8/2024