

ĐỘNG THÁI BIẾN ĐỔI ĐẶC ĐIỂM TẦNG ĐẤT MẶT SAU ĐÁM CHÁY Ở RỪNG KHỘP, VƯỜN QUỐC GIA YOK ĐÔN

Phạm Văn Hương, Kiều Phương Anh, Lê Hồng Việt, Phạm Thị Luận

Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại Đồng Nai

TÓM TẮT

Bài báo đánh giá động thái biến đổi đặc điểm thảm cỏ, thảm khô, lớp mùn, xói mòn đất và đặc điểm tính chất tầng đất mặt tại các ô thực nghiệm đốt có kiểm soát trong thời gian 24 tháng ở Vườn Quốc gia (VQG) Yok Đôn, kết quả cho thấy: các đám cháy đã ảnh hưởng đến đặc điểm của thảm tươi, thảm khô và lớp mùn. Đặc điểm đám cháy đã chi phối đến khả năng phục hồi của thảm cỏ, sự tích lũy của thảm khô sau cháy ở T5 đạt trên 80% so với T0. Thảm khô có độ khối lượng và độ dày tại thời điểm T5 tích lũy đạt 95,4% và 110% so với T0. Lớp mùn tích lũy đạt trên 100% so với thời điểm T0. Các đám cháy ảnh hưởng gián tiếp đến xói mòn đất, ở lâm phần 1 sau 24 tháng lớp đất bị xói mòn là 4,3 cm/năm, ở lâm phần 2 và 3 cường độ xói mòn đất là 3,8 cm và 3,5 cm. Hàm lượng Nitơ (N), Photpho (P) và Kali (K) tổng của lớp đất mặt chịu sự ảnh hưởng của các đám cháy và làm hàm lượng N giảm trung bình 18,0% và P giảm trung bình 13,8%, nhưng K tổng tăng trung bình 21,4% sau 24 tháng. Các đám cháy ảnh hưởng đến hàm lượng Nitơ (NH_4^+), Photpho (P_2O_5) và Kali (K_2O_5) dễ tiêu làm giảm hàm lượng NH_4^+ là 27,6% và P_2O_5 là 28,4%, trong khi hàm lượng K_2O_5 dễ tiêu được chuyển hóa và tổng hợp tốt hơn sau 24 tháng, K_2O_5 dễ tiêu tăng 44,5%. Ngoài yếu tố cháy rừng thì yếu tố lâm phần có ảnh hưởng đến sự chuyển hóa và tích lũy hàm lượng NH_4^+ , P_2O_5 và K_2O_5 . Nhìn chung, đám cháy có kiểm soát đã làm thay đổi đặc điểm thảm cỏ, thảm khô, lớp mùn, cường độ xói mòn các đặc tính hóa học của tầng đất. Thời gian để cho các yếu tố này hồi phục, tích lũy được giao động từ 18 tháng đến 24 tháng.

Từ khóa: Đặc tính hóa học đất, rừng Khộp, đám cháy, xói mòn, VQG Yok Đôn

Variation behaviour of topsoil trait after fire in the deciduous forest, Yok Don National Park

The article evaluated variation behaviour of grass feature, dry carpet, humus tier, soil erosion and topsoil properties at experiment plots of controlled fire in the period of 24 months at Yok Don National Park. The results showed that: the fires had an influence on the characteristics of vegetation, dry carpet and humus layer. Fire traits have dominated recovery ability of grass, accumulation of dry carpet after blaze at T5 (after fire 24 months), reaching 80% compared to T0 (before fire). Dry carpet had the weight and thickness at the time of T5 accumulatively attained 95.4% and 110% as opposed to T0. Amassment of humus tier reached over 100% as against T0. Fires affected indirectly soil erosion. At the forest stand of 1, 2 and 3, the soil layer was eroded at 4.3 cm, 3.8 cm and 3.5 cm per year respectively. The total Nitrogen (N), Phosphorus (P) and Potassium (K) content of the topsoil were affected by blaze and the content of N and P

Keywords: Chemical properties of soil, deciduous forest, fire, soil erosion, Yok Don National Park

decreased averagely 18.0% ,13.8% while K content averagely increased 21.4% after 24 months. Fires also had a huge impact on digestible Nitrogen (NH_4^+), Phosphorus (P_2O_5) and Potassium (K_2O_5) content that brought to the decrease of NH_4^+ and P_2O_5 content being 27.6% and 28.4% respectively. Meanwhile, the digestible K_2O_5 content was transformed and synthesized better after 24 months with the rise of 44.5%. Apart from forest fire, stand factor had an effect on metabolism and accumulation of NH_4^+ , P_2O_5 and K_2O_5 . Overall, controlled fires have changed the characteristics of vegetation, dry carpet, humus tier, erosive intensification and chemical properties of soil layer. The time for these factors to recover and amass from 18 to 24 months.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lửa rừng là một nhân tố sinh thái đặc biệt, khi cháy rừng xảy ra đã tác động mạnh mẽ đến các yếu tố trong hệ sinh thái rừng. Các kết quả nghiên cứu cho thấy cháy rừng đã tác động làm thay đổi đặc điểm tính chất của đất, trong đó tầng đất mặt luôn chịu sự tác động mạnh mẽ của yếu tố lửa (Martín A. *et al.*, 2011; Benedicto S. *et al.*, 1998; Yeager C. *et al.*, 2003; Certini G., 2005; Saharjo B. H., 1999; Vega J. *et al.*, 2005; Seki K. *et al.*, 2010; Fontúrbel M. T. *et al.*, 2010). VQG Yok Đôn có tổng diện tích gần 250.000 ha, trong đó phân khu bảo vệ nghiêm ngặt là 115.545 ha. Hệ sinh thái rừng đặc trưng của VQG là kiểu rừng thường xanh, rừng bán thường xanh và rừng thưa cây lá rộng rụng lá khô nhiệt đới (rừng Khộp). Rừng Khộp ở VQG Yok Đôn phát triển trên 2 nhóm đất chủ yếu là Feralit vàng đỏ trên đá phiến (Fs) địa hình núi thấp và đất xám (Xa) trên vùng bình nguyên (Luu Thế Anh *et al.*, 2011; Phạm Văn Hùng *et al.*, 2019). Tại các trạng thái rừng thuộc kiểu rừng Khộp, thường xảy ra cháy rừng ở các mức độ khác nhau, thời gian xảy ra cháy rừng từ tháng 10 năm trước đến tháng 5 năm sau, ngoài ra còn thường được áp dụng các biện pháp phòng cháy rừng bằng kỹ thuật đốt trước có kiểm soát vào cuối mùa mưa và

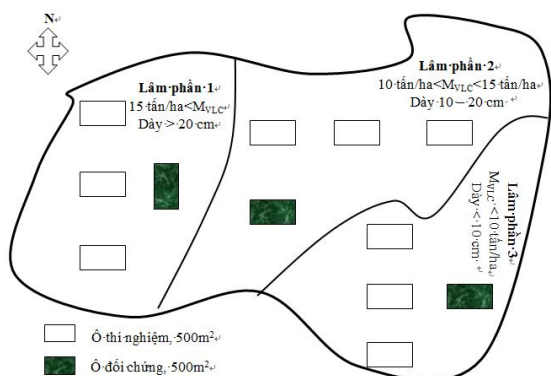
đầu mùa khô (Bé Minh Châu và Phùng Văn Khoa, 2002). Chính vì vậy, đặc điểm tầng đất mặt dưới rừng Khộp đã chịu sự tác động và bị chi phối mạnh mẽ bởi yếu tố lửa rừng. Cho đến nay, các nghiên cứu ảnh hưởng của yếu tố lửa rừng đến đặc điểm và biến đổi của đất, nhất là tầng đất mặt dưới kiểu rừng Khộp còn ít được nghiên cứu (Benedicto S. *et al.*, 1998; Certini G., 2005; Saharjo B. H., 1999; Fontúrbel M. T. *et al.*, 2011). Do vậy việc theo dõi đánh giá biến đổi đặc điểm, tính chất tầng đất mặt dưới rừng Khộp sau cháy là việc làm hết sức có ý nghĩa và cần thiết. Kết quả nghiên cứu góp phần làm phong phú cơ sở dữ liệu về đặc điểm, tính chất đất, động thái biến đổi của đất sau cháy. Từ đó, góp phần làm cơ sở quan trọng cho việc phục hồi rừng, trồng rừng, xúc tiến tái sinh rừng trên đất sau cháy.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là tầng đất mặt sau cháy ở các lâm phần rừng Khộp phát triển trên đất Feralit vàng đỏ trên đá phiến (Fs) và đất xám (Xa), phân bố tại phân khu phục hồi sinh thái, thuộc VQG Yok Đôn (Luu Thế Anh *et al.*, 2011; Phạm Văn Hùng *et al.*, 2019).

2.2. Phương pháp thiết kế thí nghiệm



Hình 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

- Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 12 năm 2018, trên 3 nhóm lâm phần thuộc kiểu rừng Khộp, tại VQG Yok Đôn. Cụ thể, 3 nhóm lâm phần có đặc điểm vật liệu cháy (VLC) dưới tán như sau: Nhóm 1 là các lâm phần có $M_{VLC} > 15$ tấn/ha và độ dày VLC trung bình > 20 cm; nhóm 2 là các lâm phần có 10 tấn/ha M_{VLC} 15 tấn/ha và độ dày VLC trung bình từ 10 - 20 cm; nhóm 3 là các lâm phần với $M_{VLC} < 10$ tấn/ha và độ dày VLC trung bình 10 cm. Các lâm phần lựa chọn để bố trí thí nghiệm trên cơ sở kết quả điều tra sơ bộ về đặc điểm VLC dưới tán thông qua các chỉ tiêu: Khối lượng vật liệu cháy dưới tán (M_{VLC}), độ ẩm vật liệu cháy (VLC), độ dày VLC trong lâm phần (Phạm Văn Hường *et al.*, 2019).

- Trên các lâm phần, tiến hành thiết lập các ô thí nghiệm (OTN) định vị, một nhân tố (đặc điểm vật liệu cháy), 3 lần lặp lại. OTN có diện tích 500 m^2 (20×25 m), hình chữ nhật, 4 góc OTN đóng cọc sắt cọc sắt $\Phi 10$ dài 70 cm, mỗi nhóm lâm phần bố trí 3 OTN, và một ô đối chứng. Tổng cộng có 12 OTN một nhân tố được thiết lập, sơ đồ bố trí OTN như hình 1. Xung quanh OTN tiến hành làm đường băng trắng có bề rộng 3 m. Vật liệu cháy dưới tán được bố trí nguyên trạng, phát luồng dây leo trong OTN.

- Tại mỗi OTN, đã thiết kế các ô dạng bản (ODB) hình vuông 4 m^2 (2×2 m), theo phương thức hệ thống định vị, dùng cọc sắt $\Phi 10$ dài 70 cm đóng ở 4 góc ODB. Trên mỗi OTN thiết lập 10 ODB, tổng cộng số ODB đã thiết lập 120 ODB. Tại vị trí cách mép của OTN 10 m (K_{10}) và 20 m (K_{20}) lắp đặt các nhiệt kế để xác định nhiệt độ khếch tán của đám cháy.

- Thời gian thực hiện đốt vật liệu cháy ở các OTN từ 8 giờ - 10 giờ ngày 15 tháng 12 năm 2018. Đặc điểm thời tiết thời điểm đốt VLC trong các OTN có nhiệt độ không khí trung bình giao động từ $30 - 32^\circ\text{C}$, độ ẩm không khí trung bình giao động từ $56 - 63\%$, tốc độ gió trung bình $1,0$ km/h (gió nhẹ), thời tiết nắng, ít mây, trận mưa có lượng mưa > 5 mm gần nhất trước thời điểm đốt là 21 ngày, dự báo nguy cơ cháy rừng ở cấp III.

- Đo chiều cao đám cháy bằng thước đo chiều cao tại 3 vị trí trên OTN, bằng cách ước xác định đỉnh ngọn lửa bằng thước đo chuyên dụng, thước được hàn vuông góc với tay cầm, tay cầm có độ dài từ 2,5 - 4,0 m. Nhiệt tỏa ra từ đám cháy được ghi nhận nhiệt độ báo trên nhiệt kế, thời gian ghi nhận nhiệt độ trên nhiệt kế là 5 phút/lần đo trong suốt quá trình cháy, nhiệt độ trung bình của đám cháy là trị bình quân của các lần quan sát.

2.3. Phương pháp thu thập số liệu

2.3.1. Quan trắc đặc điểm thảm tươi, thảm khô mục

- Thảm tươi (thảm cỏ) tiến hành xác định 2 chỉ tiêu là độ dày thảm cỏ và độ che phủ thảm cỏ. Độ dày thảm cỏ được đo trên 10 điểm phân bố đều trong ODB bằng thước đo độ dày, có độ chính xác đến $0,1\text{ mm}$, độ dày trung bình của ODB là trị trung bình của 10 điểm đo trên ô. Độ che phủ thảm cỏ được xác định bằng tỷ lệ % che phủ giữa tổng chiều dài các đám cỏ trên

hai đường chéo ODB với tổng chiều dài 2 đường chéo của ODB.

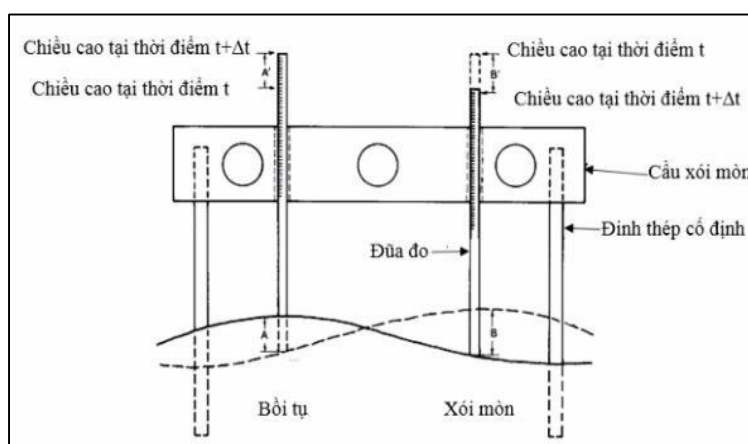
- Thảm khô, thảm mục xác định 2 chỉ tiêu là trọng lượng (M, kg) và độ dày lớp khô mục (Dk, cm). Độ dày khô mục xác định trên 10 điểm phân bố đều trong ODB bằng thước đo độ dày, chính xác 0,1 mm, độ dày khô mục được đo tính từ sát mặt đất, độ dày khô mục của ODB là trị trung bình của 10 điểm đo. Khối lượng lớp khô mục được xác định bằng cân đồng hồ 5 kg, có độ chính xác 10 g, khối lượng xác định bằng cách gom toàn bộ lớp khô mục trong ODB để xác định trọng lượng. Sau

khí xác định trọng lượng ở thời điểm T_i hoàn tất, tiến hành dải đều vật liệu khô mục về hiện trạng ban đầu trên ODB để phục vụ cho xác định trọng lượng ở lần kế tiếp T_{i+1} .

2.3.2. Xác định đặc điểm tính chất đất

* *Xác định cường độ xói mòn lớp đất mặt sau cháy.*

Cường độ xói mòn đất, trên mỗi OTN thiết lập một cầu xói mòn (The 3 - F Erosion Bidge) theo đề xuất của Ranger G. E. và Frank F. F. (1978) để xác định biến động lớp đất mặt, sơ đồ cầu xói mòn (hình 2).



Hình 2. Sơ đồ cầu xói mòn

* *Quan trắc đặc điểm tính chất đất.*

Các chỉ tiêu đất quan trắc gồm: Độ pH_{H_2O} ; tổng lượng mùn (OM, %); chất tổng số: N (%), P_2O_5 (%), K_2O_5 (%); chất dễ liêu (mg/100 g): NH_4^+ , P_2O_5 , K_2O_5 . Các chỉ tiêu đặc điểm tính chất hóa học đất quan trắc tuân theo quy định quy trình kỹ thuật quan trắc môi trường đất của Bộ Tài nguyên và Môi trường (Bộ TN&MT, 2011). Cụ thể như sau: Trên mỗi OTN tiến hành thu thập 1 mẫu/lần quan trắc, tổng cộng mỗi lần thu thập 12 mẫu, đất được lấy ở tầng đất mặt có độ sâu từ 0 - 25 cm. Cách lấy mẫu, trên OTN lấy 3 điểm ở 3 đỉnh của hình tam giác đều đặt ở giữa OTN, cạnh của tam giác là 2,0 m, mỗi điểm lấy 3 kg, sau

trộn đều và rút lấy 1,0 kg. Mẫu đất được bảo quản trong túi nilon màu đen, sạch và đưa về phòng thí nghiệm để phân tích. Chỉ tiêu pH_{H_2O} được đo trực tiếp ngoài hiện trường bằng máy đo nhanh (máy Soil pH & Moisture Tester, Model DM - 15). Quy trình kỹ thuật phân tích các chỉ tiêu đất được thực hiện theo Thông tư số 33/2011/TT-BTNMT (Bộ TN&MT, 2011).

2.3.3. Thời gian và tần suất quan trắc

Để theo dõi biến động đặc điểm tầng đất mặt trước và sau đám cháy, thời gian điều tra được xác định như sau: Lần đầu (T_0) trước khi đốt VLC, lần hai (T_1) sau khi đốt 3 ngày (tức ngày 18/12/2018), lần 3 (T_2) sau khi khi cháy 3

tháng (tức ngày ngày 15/3/2019), lần 4 (T₃) sau khi cháy 9 tháng (tức ngày 15/9/2019), lần 5 (T₄) sau khi cháy 18 tháng (tức ngày 15/6/2020) và lần 6 (T₅) sau khi cháy 24 tháng (tức ngày 15/12/2020).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

2.4.1. Xác định các trị trung bình

Các trị trung bình về đặc điểm VLC dưới tán trước và sau đám cháy; đặc điểm các chỉ tiêu tầng đất mặt,... được tính toán theo công thức bình quân cộng.

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \tag{1}$$

Trong đó, \bar{X}_i là trị bình quân của các yếu tố đặc điểm VLC, chỉ tiêu đặc điểm đất, thảm cỏ, thảm mục; X_i là trị số của đặc điểm VLC, chỉ tiêu đặc điểm đất, đặc điểm thảm cỏ, thảm mục,... thứ i, n là tổng số lần quan sát hoặc số mẫu thu thập.

(1) Xác định độ che phủ thảm cỏ

Độ che phủ thảm cỏ được tính theo công thức:

$$CP (\%) = \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{(L_1+L_2)} \tag{2}$$

Trong đó: CP(%) độ che phủ của thảm cỏ; l_i là chiều dài của đám cỏ i có đường chéo ODB chạy qua; L_1, L_2 là chiều dài 2 đường chéo của ODB.

2.4.2. Xác định biến động lớp đất sau cháy

Xác định sự thay đổi mật đất giữa 2 lần bằng cách lấy số đo lần trước (t) trừ đi số đo lần sau (t+ Δt). Kết quả thu nhận A' = A = bồi tụ, và B' = B = Xói mòn.

Độ dày lớp đất mặt biến động theo thời gian được xác định bằng công thức (Ranger G. E., Fank F. F., 1978):

$$\Delta L (\text{cm/năm}) = \frac{12 \times \sum \Delta L}{t} \tag{3}$$

Trong đó; ΔL nhận 2 giá trị “+” khi lớp đất được dày lên và “-” khi lớp đất mất đi, đơn vị tính là cm/năm; 12 là số tháng trong 1 năm; t là số tháng sau cháy (t = 0, 3 ngày (0,1 tháng), 3 tháng, 9 tháng, 18 tháng và 24 tháng).

Tất cả những tính toán được thực hiện bằng phần mềm SPSS19, bảng tính Excel, biểu đồ được vẽ bởi phần mềm Sigma Plot 10. Những kết quả tính toán được tổng hợp thành bảng và đồ thị để phân tích, giải thích và thảo luận kết quả thí nghiệm.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm tính chất của các đám cháy có kiểm soát

Kết quả về đặc điểm của VLC trước và trong đám cháy, được tổng hợp tại bảng 1.

Bảng 1. Đặc điểm các đám cháy bề mặt có kiểm soát

Nhóm lâm phần	Thí nghiệm	Đặc điểm VLC dưới tán			Đặc điểm cháy			
		K. lượng (M, tấn/ha)	Độ dày (D _t , cm)	Độ ẩm (W, %)	H (m)	VL tàn dư (%)	K10 (°C)	K20 (°C)
1	1	15,8±0.9	22,1±1,6	26,0±2,3	0,8±0,05	25,1±7	59,7±3,2	41,0±2,8
	PDC1	15,3±0.3	21,8±0,5	26,3±1,3	0,0±0	100,0±0	31,7±0	31,6±0
2	2	10,5±0.7	15,8±1,3	27,5±2,4	0,6±0,04	30,0±8	52,4±4,3	36,5±3,2
	PDC2	10,7±0,2	15,1±0,6	25,9±1,0	0,0±0	100,0±0	31,8±0	32,0±0
3	3	7,5±0,7	9,9±1,1	27,5±2,5	0,6±0,04	27,8±8	46,4±3,8	35,8±2,9
	PDC3	7,5±0,2	8,5±0,5	27,3±1,0	0,0±0	100,0±0	31,5±0	31,6±0

Số liệu tại bảng 1 cho thấy, các OTN và ô đối chứng đã được lựa chọn có tính chất đồng nhất về đặc điểm VLC dưới tán là khối lượng và độ dày đại diện điển hình cho 3 nhóm lâm phần thuộc rừng Khộp tại VQG Yok Đôn. Số liệu trong bảng phản ánh khối lượng VLC dưới tán trung bình trong nhóm lâm phần 1 là 15,8 tấn/ha; và độ dày của VLC là 22,1 cm; ở nhóm lâm phần 2 có M_{VLC} trung bình là 10,5 tấn/ha, độ dày trung bình là 15,8 cm; ở nhóm lâm phần 3 có M_{VLC} trung bình là 7,5 tấn/ha và độ dày trung bình là 9,9 cm. Thời điểm thiết kế thí nghiệm đã trải qua 21 ngày không mưa, là giai đoạn đầu mùa khô, do vậy đặc điểm về độ ẩm VLC không có sự khác nhau rõ nét, tại các OTN đã đo được độ ẩm của VLC biến động từ 23,5% đến 28,6%, theo phân loại của Bé Minh Châu và Phùng Văn Khoa (2002), nguy cơ cháy rừng ở cấp III.

Thực nghiệm đốt VLC tạo thành các đám cháy lan mặt đất, kết quả cho thấy chiều cao ngọn lửa trung bình của các đám cháy ở lâm phần 1 là 0,8 m; ở lâm phần 2 và 3 là 0,6 m. Trong quá trình cháy, nhiệt lượng tỏa ra ở các đám cháy có sự khác nhau, tại vị trí cách mép đám cháy 10 m, nhiệt độ trung bình đo được của các đám cháy ở lâm phần 1 là 59,7°C, tăng cao hơn so với nhiệt độ không khí trung bình ở khu vực không cháy là 88,0% (tức tăng 28,0°C); các đám cháy ở lâm phần 2 là 52,4°C, và ở nhóm lâm phần 3 là 46,4°C. Với các nhiệt độ tỏa ra cách mép đám cháy 10 m đã có ảnh hưởng nhất định đến thực vật. Theo một số nghiên cứu, các đám cháy có đặc điểm tương đồng các thí nghiệm đã xác định nhiệt lượng tỏa ra tại trung tâm đám cháy có thể lên đến 230 - 270°C (Bé Minh Châu, Phùng Văn Khoa, 2002). Kết quả đo đếm về nhiệt lượng của đám cháy tỏa ra cách vị trí cách mép đám

cháy 20 m đã có sự suy giảm nhanh, nhiệt độ ở các đám cháy thuộc nhóm lâm phần 1 trung bình là 41,0°C, ở nhóm lâm phần 2 là 36,5°C và ở nhóm lâm phần 3 là 35,8°C. Với nhiệt độ này, những cây tái sinh ở vị trí cách 20 m so với mép đám cháy đã ít chịu sự ảnh hưởng nhiệt của đám cháy.

3.2. Đặc điểm của thảm tươi, vật rơi rụng và lớp mùn

Kết quả theo dõi sự thay đổi đặc điểm của thảm tươi, thảm khô và lớp mùn sau cháy tại các thí nghiệm cho kết quả tổng hợp tại bảng 2. Từ số liệu ở bảng 2 nhận thấy các đám cháy đã ảnh hưởng đến sâu sắc đến đặc điểm của thảm tươi, thảm khô và lớp mùn. Tuy nhiên với đặc điểm đám cháy, đặc điểm lâm phần rừng khác nhau đã chi phối đến khả năng phục hồi của thảm cỏ, sự tích lũy của thảm khô và lớp mùn. Tại cả 3 nhóm lâm phần, so sánh tại thời điểm sau khi đốt thực nghiệm 9 tháng (T3) và 24 tháng (T5) thảm cỏ có độ dày và độ che phủ đều phát triển mạnh, đạt được cao hơn so với thời điểm T0; sự tích lũy của thảm khô sau cháy ở T5 đạt trên 80% so với T0; lớp mùn cũng dần dần được tích lũy và tại cả 3 nhóm lâm phần, tại thời điểm T5 đã tích lũy được cao hơn so với T0, chứng tỏ cháy rừng đã thúc đẩy quá trình chuyển hóa và tích lũy mùn tốt hơn, tuy nhiên so sánh với các ô đối chứng cũng chỉ cho thấy cháy rừng đã làm mất đi lớp vật liệu khô và lớp mùn, dẫn đến lớp mùn được tích lũy sau cháy thấp hơn so với các ô thí nghiệm đối chứng.

Kết quả nghiên cứu cũng xác định được thảm cỏ, thảm khô và lớp mùn bị thiêu rụi ở các mức độ khác nhau tùy thuộc vào đặc điểm của các đám cháy có kiểm soát. Khả năng phục hồi của thảm cỏ trở lại vào ngay đầu mùa mưa.

Trong đó, các loài thực vật thân thảo 1 năm chuyển dần thành vật liệu khô ở thời điểm T4. Các loài cây bụi, cây tái sinh cây hai lá mầm tiếp tục sinh trưởng và phục hồi khá tốt, ở thời điểm T5 tỷ lệ số loài phục hồi sau cháy đạt tỷ lệ từ 44 - 71% (Phạm Văn Hùng *et al.*, 2019), chính sự phục hồi của cây gỗ, cây bụi này đã làm tăng thêm về độ che phủ, chiều cao (bề dày của lớp thảm cỏ, thảm tươi). Bên cạnh đó, do đặc điểm của kiểu rừng Khộp, hàng năm mặt đất còn thu nhận được các vật liệu rơi rụng từ tầng tán rừng, chính lý do này đã

góp phần làm tăng thêm bề dày và khối lượng lớp thảm khô ở các thời điểm T3, T4 và T5. Riêng đối với lớp mùn, sự chuyển hóa của lớp vật liệu khô cần có thời gian, kết quả nghiên cứu cho thấy lớp mùn tích lũy được sau cháy tăng không đáng kể ở các thời điểm T2, T3; nhưng đến T5, độ dày lớp mùn đã tích lũy đạt mức độ cao, mức độ tích lũy đạt cao hơn so với các ô thí nghiệm đối chứng. Với kết quả nghiên cứu này, cho thấy giải pháp thực hiện đốt trước vật liệu cháy có kiểm soát hàng năm là phù hợp.

Bảng 2. Động thái biến đổi đặc điểm thảm tươi, khô và mùn sau cháy

TT	Thí nghiệm		Đặc điểm lớp thảm tươi						Đặc điểm thảm khô, thảm mục						Độ dày lớp mùn (Dm, cm)		
			T0		T3 (9 tháng)		T5 (24 tháng)		T0		T3 (9 tháng)		T5 (24 tháng)		T0	T3	T5
			D _t (cm)	CP (%)	D _t (cm)	CP (%)	D _t (cm)	CP (%)	M (tấn/ha)	Dk (cm)	M (tấn/ha)	Dk (cm)	M (tấn/ha)	Dk (cm)			
1	Đám cháy 1	P1	22,5	32,6	25,2	33,5	47,8	42,3	8,8	5,5	3,8	4,8	7,8	5,2	2,2	1,9	2,5
2	Đám cháy 2	P2	24,3	33,4	26,6	35,7	42,3	49,9	6,9	6,3	5,2	4,2	8,2	4,7	2,6	2,2	2,4
3	Đám cháy 3	P3	19,6	30,7	24,7	42,1	47,5	50,2	8,3	4,6	5,4	3,3	7,4	5,3	2,7	2,5	2,7
4	Đối chứng 1	PDC1	21,8	32,8	27,3	36,2	51,8	61,3	8,6	5,8	10,5	6,5	13,4	8,5	2,1	3,6	4,2
5	Trung bình đám cháy		22,1	32,2	25,5	37,1	45,9	47,5	8,0	5,5	4,8	4,1	7,8	5,1	2,5	2,2	2,5
6	Đám cháy 4	P4	16,5	27,5	20,1	28,9	37,8	35,6	6,2	3,2	4,6	4,1	5,5	5,0	1,8	1,6	2,4
7	Đám cháy 5	P5	16,7	28,6	18,2	31,3	30,5	35,3	6,7	4,5	5,1	4,3	5,2	4,8	1,7	2,0	2,5
8	Đám cháy 6	P6	14,2	26,1	22,7	26,5	33,2	38,7	6,5	4,2	5,3	4,7	5,9	4,9	2,0	1,8	2,3
9	Đối chứng 2	PDC2	15,1	28,5	33,3	26,7	37,9	43,7	6,4	4,4	9,2	5,5	10,2	6,4	2,1	3,0	4,1
10	Trung bình đám cháy		15,8	27,4	20,3	28,9	33,8	36,5	6,5	4,0	5,0	4,4	5,5	4,9	1,8	1,8	2,4
11	Đám cháy 7	P7	10,9	26,5	15,8	25,6	30,7	32,5	5,5	3,3	4,3	2,5	5,3	3,8	1,3	1,1	2,2
12	Đám cháy 8	P8	9,7	23,8	16,5	28,1	32,6	30,9	5,7	3,1	5,2	2,1	5,8	3,6	1,5	1,5	2,3
13	Đám cháy 9	P9	9,2	25,5	23,0	23,3	30,8	31,7	5,4	3,2	5,1	2,6	6,0	3,7	1,3	1,2	2,4
14	Đối chứng 3	PDC3	8,5	25,5	26,5	29,7	31,4	40,5	5,6	3,5	6,2	3,8	7,2	4,5	1,4	2,2	3,7
15	Trung bình đám cháy		9,9	25,3	18,4	25,7	31,4	31,7	5,5	3,2	4,9	2,4	5,7	3,7	1,4	1,3	2,3

3.3. Ảnh hưởng của đám cháy đến đặc điểm tính chất tầng đất mặt

3.3.1. Ảnh hưởng đến xói mòn đất

Kết quả xác định đặc điểm độ dày lớp đất mặt trong các OTN cho kết quả ở bảng 3.

Số liệu tại bảng 3 cho thấy sự khác biệt về độ dày của lớp đất mặt trong các OTN. Trong đó, ở các OTN đối chứng lớp đất mặt không bị xói mòn mất đi, hiện tượng bồi đắp, chuyển hóa bổ sung đã làm cho độ dày lớp đất tăng dần theo thời gian. Trong khi ở các OTN ở cả 3 nhóm lâm phần, lớp đất mặt đã chịu sự bào mòn do xói mòn. Xói mòn đất ở các OTN thuộc 3 nhóm lâm phần có mức độ khác nhau. Ở nhóm lâm phần 1, cường độ xói mòn đất trung bình tính đến thời điểm T5 là 4,3 cm/năm, ở lâm phần 2 và 3 cường độ xói mòn đất thấp hơn và khác nhau không đáng kể. Kết quả nghiên cứu

chỉ cho thấy vai trò của lớp phủ thực vật, đặc biệt là thảm cỏ và thảm khô. Ở lâm phần 1 có lớp phủ thảm cỏ cao, độ dày thảm khô cao, khi tiến hành đốt thực nghiệm làm cho lớp phủ ở cả lâm phần có tính tương đồng nhau ở thời điểm T1. Nhưng trải qua thời gian, mức độ xói mòn ở lâm phần 1 cao hơn so với lâm phần 2 và 3, kết quả này chứng tỏ đặc điểm thảm cỏ, thảm khô đã có ảnh hưởng đến đặc điểm kết cấu, lớp mùn tầng đất mặt. Cho nên, khi không còn lớp phủ của thảm cỏ, thảm khô bảo vệ đất, đã làm cho lớp đất bị xói mòn ở 3 lâm phần có sự khác nhau. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy vai trò của lớp phủ thảm cỏ và thảm khô đến khả năng chống xói mòn của đất, đồng thời thảm cỏ và thảm khô còn góp phần tích cực vào việc chuyển hóa thành lớp đất mặt, đã làm cho lớp đất mặt dày lên.

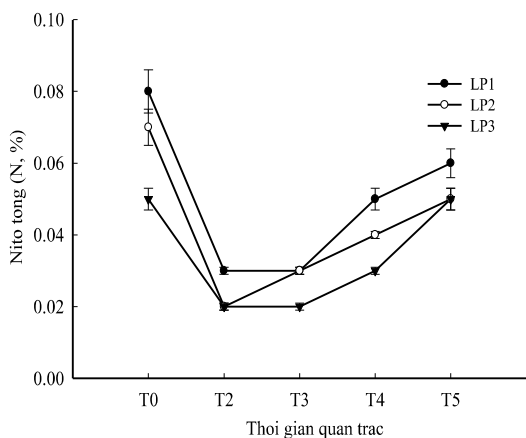
Bảng 3. Biến động lớp đất sau đám cháy

Thời gian		Lâm phần 1		Lâm phần 2		Lâm phần 3		Đối chứng	
		$\Sigma\Delta L$ (cm)	ΔL , cm/năm	$\Sigma\Delta L$ (cm)	ΔL , cm/năm	$\Sigma\Delta L$ (cm)	ΔL , cm/năm	$\Sigma\Delta L$ (cm)	ΔL , cm/năm
T0	Trước khi TN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
T2	Sau TN 3 tháng	0,1	0,4	0,7	2,8	-0,1	-0,4	0,0	0,0
T3	Sau TN 9 tháng	-0,5	-0,7	-1,9	-2,5	-2,3	-3,1	1,3	1,7
T4	Sau TN 18 tháng	-7,3	-4,9	-7,5	-5,0	-6,7	-4,5	1,4	0,9
T5	Sau TN 24 tháng	-8,5	-4,3	-7,6	-3,8	-6,9	-3,5	2,8	1,4

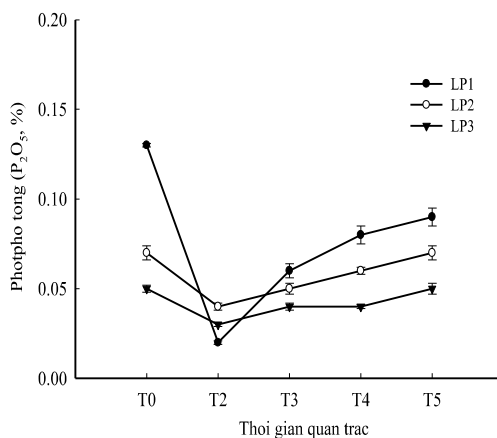
Kết quả nghiên cứu này là cơ sở quan trọng cho việc xác định kỹ thuật xử lý thực bì bằng việc đốt trước có kiểm soát trong phòng cháy rừng. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu chưa đánh giá được mức độ xử lý vật liệu cháy đến đặc điểm xói mòn đất.

3.3.2. Ảnh hưởng đến tính chất hóa học tầng đất mặt

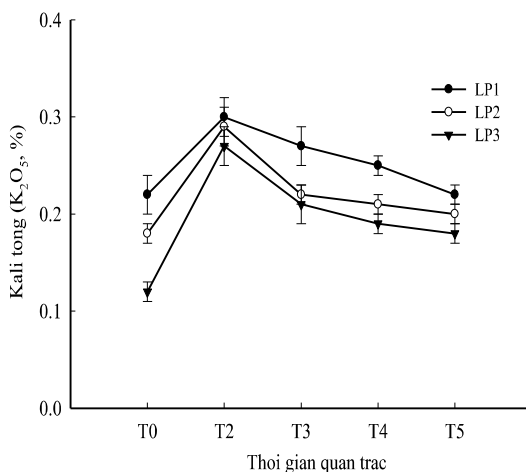
Đặc điểm tính chất hóa học tầng đất mặt biến động sau khi đốt thử nghiệm có kiểm soát được biểu thị tại hình 1 - 6.



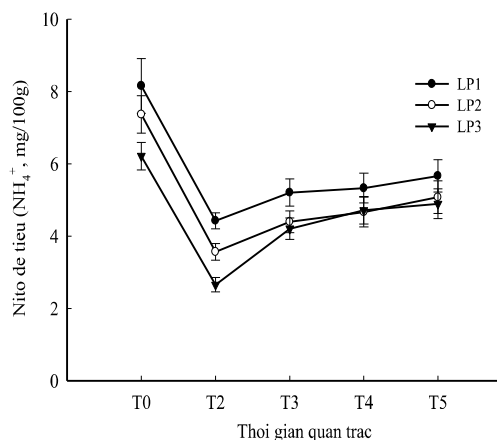
Hình 1. Biến động Nitơ tổng



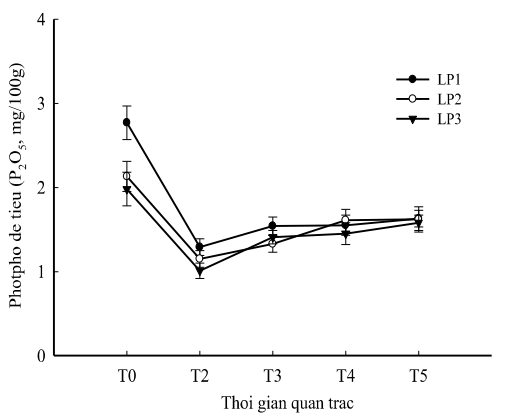
Hình 2. Biến động photpho tổng



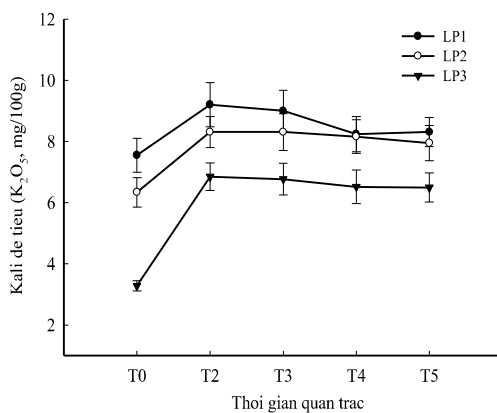
Hình 3. Biến động Kali tổng



Hình 4. Biến động Nitơ dễ tiêu



Hình 5. Biến động Photpho dễ tiêu



Hình 6. Biến động Kali dễ tiêu

Quan sát biểu đồ tại hình 1, 2 và 3 nhận thấy, hàm lượng Nitơ (N), Photpho (P) và Kali (K) tổng của lớp đất mặt chịu sự ảnh hưởng của các đám cháy. Trong đó, đặc điểm biến đổi về hàm lượng N và P tổng của tầng đất mặt có xu hướng giảm mạnh sau đám cháy, sau đó tăng dần trở lại ở thời điểm T3 đến T5. Tuy nhiên, đến thời điểm T5, hàm lượng N và P có tăng trở lại nhưng thấp hơn so với thời điểm T0. Riêng đối với hàm lượng K tổng sau cháy có sự tăng mạnh, mức độ tăng gấp từ 1 đến 3 lần ở thời điểm T2, sau đó K tổng có xu hướng giảm dần, đến T5 hàm lượng K tổng đạt mức tương đương so với thời điểm T0. So sánh về sự biến đổi của N, P và K tổng dưới tác động của đám cháy ở 3 nhóm lâm phần cho thấy không có sự khác biệt lớn, hàm lượng N, P và K tổng ở lâm phần 1 cao hơn lâm phần 2 và lâm phần 3. Tại thời điểm sau cháy T2, hàm lượng N và P ở trong cả 3 nhóm lâm phần đều giảm thấp và tương đồng. Cũng tại T2, hàm lượng K tổng tăng ở cả ba nhóm lâm phần, và cũng đạt hàm lượng tổng tương đương nhau. Kết quả này cho thấy đặc điểm đám cháy đã ảnh hưởng mạnh đến hàm lượng N, P và K tổng. Tuy nhiên, trải qua thời gian, hàm lượng N, P và K tăng giảm có sự khác nhau ở 3 nhóm lâm phần. Kết quả này biểu thị ngoài sự ảnh hưởng của đám cháy, sự biến động hàm lượng N, P và K còn chịu sự ảnh hưởng của yếu tố lâm phần.

Tại biểu đồ ở hình 4, 5 và 6, phản ánh sự ảnh hưởng của các đám cháy giữa 3 nhóm lâm phần đến hàm lượng Nitơ (NH_4^+), Photpho (P_2O_5) và Kali (K_2O_5) dễ tiêu. Quan sát biểu đồ 4, 5 và 6 thấy được quy luật biến động của NH_4^+ , P_2O_5 , K_2O_5 . Trong đó, hàm lượng NH_4^+ , P_2O_5 có xu hướng giảm mạnh sau đám cháy (T2), sau đó tăng dần ở thời điểm T3, T4 và

T5. Tuy nhiên mức độ tăng chậm. Hàm lượng K_2O_5 có sự tăng nhanh ngay sau khi đám cháy xảy ra (T2), sau đó có xu hướng giảm dần ở T3, T4 và T5, tuy nhiên mức độ giảm không đáng kể. Tại T5 hàm lượng K_2O_5 ở các lâm phần đều cao hơn so với thời điểm T0. Kết quả nghiên cứu này, chỉ cho thấy các đám cháy đã làm cho hàm lượng K_2O_5 dễ tiêu được chuyển hóa và tổng hợp tốt hơn. Trong khi, hàm lượng NH_4^+ và P_2O_5 sau khi giảm mạnh sau cháy, có sự chuyển hóa, tích lũy trở lại, nhưng hàm lượng tích lũy được đến thời điểm T5 khá thấp và thấp hơn so với thời điểm T0. Kết quả này chứng tỏ cháy rừng đã làm giảm hàm lượng NH_4^+ và P_2O_5 . So sánh mức độ biến động của NH_4^+ , P_2O_5 và K_2O_5 biến động sau cháy ở giữa các nhóm lâm phần cho thấy mức độ biến động hàm lượng NH_4^+ và P_2O_5 không có sự khác biệt rõ nét. Tuy nhiên, với hàm lượng K_2O_5 có sự khác biệt đáng kể ở giữa các nhóm lâm phần, trong đó ở nhóm lâm phần 1 > lâm phần 2 và > lâm phần 3. Kết quả này cho thấy ngoài yếu tố cháy rừng thì yếu tố lâm phần có ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự chuyển hóa và tích lũy hàm lượng K_2O_5 .

IV. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu biến động đặc điểm của thảm cỏ, thảm khô, lớp mùn và đặc điểm tính chất tầng đất mặt tại các ô thí nghiệm đốt trước có kiểm soát, thuộc 3 nhóm lâm phần ở kiểu rừng Khộp của VQG Yok Đôn, bài viết đi đến các kết luận sau:

- Các đám cháy đã ảnh hưởng đến đặc điểm của thảm tươi, thảm khô và lớp mùn. Đặc điểm đám cháy đã chi phối đến khả năng phục hồi của thảm cỏ, sự tích lũy của thảm khô và lớp mùn. Thời điểm sau khi đốt thực nghiệm 9 tháng (T3) và 24 tháng (T5) thảm cỏ có độ dày

và độ che phủ đều phát triển mạnh, đạt được cao hơn so với thời điểm T0; sự tích lũy của thảm khô sau cháy ở T5 đạt trên 80% so với T0; lớp mùn cũng dần dần được tích lũy và tại cả 3 nhóm lâm phần.

- Xói mòn đất ở các OTN thuộc 3 nhóm lâm phần có mức độ khác nhau. Ở nhóm lâm phần 1 cường độ xói mòn đất trung bình ở thời điểm T5 là 4,3 cm/năm, ở lâm phần 2 và 3 cường độ xói mòn đất thấp hơn và khác nhau không đáng kể. Mức độ xói mòn ở các nhóm lâm phần chịu ảnh hưởng gián tiếp của các đám cháy.

- Hàm lượng Nitơ (N), Photpho (P) và Kali (K) tổng của lớp đất mặt chịu sự ảnh hưởng của các đám cháy. Hàm lượng N và P tổng có giảm mạnh sau cháy 3 tháng, tăng dần trở lại ở thời điểm T3 đến T5, nhưng thấp hơn so với thời điểm T0. Hàm lượng K tổng sau cháy có sự tăng mạnh, mức độ tăng gấp từ 1 đến 3 lần ở thời điểm T2, sau đó giảm dần, ở thời điểm

T5, hàm lượng K tổng đạt mức tương đương so với thời điểm T0. Đặc điểm đám cháy đã ảnh hưởng đến hàm lượng N, P và K tổng. Ngoài sự ảnh hưởng của đám cháy, sự biến động hàm lượng N, P và K tổng còn chịu sự ảnh hưởng của yếu tố lâm phần.

- Các đám cháy ảnh hưởng đến hàm lượng Nitơ (NH_4^+), Photpho (P_2O_5) và Kali (K_2O_5) dễ tiêu. Hàm lượng NH_4^+ , P_2O_5 giảm mạnh sau đám cháy 3 tháng (T2), tăng dần ở thời điểm T3, T4 và T5. Cháy rừng đã làm giảm hàm lượng NH_4^+ và P_2O_5 . Hàm lượng K_2O_5 tăng nhanh ngay sau đám cháy 3 tháng (T2), sau đó giảm dần ở T3, T4 và T5. Tại thời điểm T5, hàm lượng K_2O_5 ở các lâm phần đều cao hơn so với thời điểm T0. Các đám cháy đã làm cho hàm lượng K_2O_5 dễ tiêu được chuyển hóa và tổng hợp tốt hơn sau 24 tháng. Ngoài yếu tố cháy rừng thì yếu tố lâm phần có ảnh hưởng mạnh đến sự chuyển hóa và tích lũy hàm lượng K_2O_5 .

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Martín A., Ana B., Lombao A., Gómez M. J., Couto-Vázquez A., Iglesias L., Díaz F. F. and Carballas T., 2011. Preliminary data of soil properties and soil erosion following a wildfire and different post-fire soil stabilization treatments in Laza (NW Spain). Proceedings of the 3rd International Meeting of Fire Effects on Soil Properties University of Minho, 15 - 19 March, Guimarães, Portugal: 99 - 103.
2. Lưu Thế Anh, Hà Quỳnh Anh và Nguyễn Văn Sinh, 2011. Thảm thực vật và hệ sinh thái đặc trưng của Vườn Quốc gia Yok Don. Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 4 về sinh thái và tài nguyên sinh học, 1: 1382 - 8.
3. Soto B., Díaz F. F., 1998. Runoff and soil erosion from areas of burnt scrub: comparison of experimental results with those predicted by the WEPP model. CATENA, 31(4): 257 - 70.
4. Yeager C., Marshall A., Stickler C., and Chapman C., 2003. Effects of forest fires on peat swamp and lowland Dipterocarp forests in Kalimantan, Indonesia. Tropical Biodiversity, 8: 121 - 38.
5. Ranger G. E., Frank F. F., 1978. The 3 - F erosion bridge-a new tool for measuring soil erosion. State of California The Resources Agency Department of Forestry, 23: 7.
6. Certini G., 2005. Effects of Fire on Properties of Forest Soils: A Review. Oecologia, 143: 1 - 10.
7. Saharjo B. H., 1999. The effects of fire on the properties of soil in *Acacia mangium* plantations in South Sumatra, Indonesia. Journal of Tropical Forest Science, 11: 459 - 69.

8. Vega J., Fernández F. C. and Fonturbel T., 2005. Throughfall, runoff and soil erosion after prescribed burning in gorse shrubland in Galicia (NW Spain). *Land Degradation & Development*, 16: 37 - 51.
9. Seki K., Suzuki K., Nishimura T., Mizoguchi M., Imoto H., and Miyazaki T., 2010. Physical and chemical properties of soils in the fire-affected forest of East Kalimantan, Indonesia. *Journal of Tropical Forest Science*, 22((4)): 414 - 24.
10. Fontúrbel M. T., Díaz R. M., Vegaa J. A., González P. S. J., Fernández C., Martínb A., Jiménez E., Barreirob A., and Carballasb T., 2011. Comparison of the effects of post-fire soil stabilization treatments for soil erosion control on selected soil properties in Galicia (NW Spain). 3rd International Meeting of Fire Effects on Soil Properties, (University of Minho): 123 - 7.
11. Bế Minh Châu, Phùng Văn Khoa, 2002. *Lừa rừng*. Hanoi: Agriculture. 450 p.
12. Bộ Tài nguyên & Môi trường, 2011. Quy định quy trình kỹ thuật quan trắc môi trường đất. Hà Nội: Bộ Tài nguyên và Môi trường, 33/2011/TT-BTNMT.
13. Phạm Văn Hường, Kiều Phương Anh, Lê Hồng Việt và Nguyễn Thị Hào Hoa, 2019. Đặc điểm phục hồi tự nhiên của cây tái sinh sau cháy ở rừng Khộp, Vườn Quốc gia Yok Đôn. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 4: 56 - 66.

Email tác giả liên hệ: phamhuongfrem@gmail.com

Ngày nhận bài: 10/06/2021

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 13/07/2021

Ngày duyệt đăng: 29/07/2021