

# DÒNG CHẢY MẶT, XÓI MÒN VÀ LƯỢNG DINH DƯỠNG MẤT ĐI TỪ MÔ HÌNH RỪNG TRỒNG KEO THUẦN LOẠI TẠI VÙNG ĐẦU NGUỒN LƯƠNG SƠN, HÒA BÌNH

Bùi Xuân Dũng<sup>1</sup>, Đặng Thị Thanh Hoa<sup>1</sup>, Đỗ Thị Kim Thanh<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Mỹ Linh<sup>1</sup>, Đào Xuân Dương<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

## TÓM TẮT

Nhằm đánh giá sự phát sinh dòng chảy mặt, xói mòn và lượng dinh dưỡng mất đi từ rừng trồng keo thuần loài tại vùng đầu nguồn Lương Sơn, Hòa Bình, 4 ô dạng bán (10 m<sup>2</sup>/ô) đã được lập ở các độ tuổi keo khác nhau gồm keo 1,4 năm tuổi, 2 năm tuổi, 3 năm tuổi và 5 năm tuổi. Lượng dòng chảy bề mặt và lượng đất xói mòn được quan trắc cho 34 trận mưa trong thời gian từ tháng 8/2018 đến tháng 5/2019. Lượng dinh dưỡng mất đi được xác định thông qua việc phân tích 48 mẫu đất xói mòn. Kết quả chính chỉ ra rằng: (1) Dòng chảy mặt trung bình của ô 1,4 năm tuổi (0,37 mm/trận; hệ số dòng chảy trung bình là 0,69%) là cao nhất, giảm dần khi tuổi keo tăng lên 2 năm (0,27 mm/trận, 0,43%) và 3 năm (0,17 mm/trận, 0,29%) và thấp nhất khi keo 5 tuổi với 0,10 mm/trận (0,14%); (2) Lượng xói mòn tích lũy ở ô keo 1,4 năm tuổi (4,92 kg) cao hơn gấp 2 lần so với keo 2 (2,19 kg) và 3 năm tuổi (1,74 kg), và gấp 4 lần keo 5 năm tuổi (1,17 kg); (3) Lượng dinh dưỡng mất đi trong đất ở keo 1,4 năm tuổi là cao nhất và thấp nhất ở ô keo 5 năm; (4) Kết quả nghiên cứu đã cho thấy dòng chảy, lượng đất xói mòn, lượng dinh dưỡng mất đi là tương đối lớn so với các nghiên cứu trước đó và giữa các nhân tố có mối quan hệ với nhau. Vì vậy cần phải đưa ra những giải pháp phù hợp để kiểm soát xói mòn, dòng chảy mặt và lượng dinh dưỡng mất đi, từ đó giảm nhẹ thiên tai cho vùng đầu nguồn và cuộc sống người dân.

**Từ khóa:** Dòng chảy mặt, lượng dinh dưỡng, rừng keo thuần loài, vùng đầu nguồn xói mòn.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xói mòn là nguyên nhân chính dẫn đến sự suy thoái đất nghiêm trọng (Casermeiro và cộng sự, 2004). Mỗi năm có khoảng 75 tỉ tấn đất bị mất do xói mòn trên toàn cầu (Montgomery, 2007), và sự mất đất cũng đồng thời với mất chất mùn và chất dinh dưỡng quan trọng như Nitơ, Photpho, Kali (Dũng và cộng sự, 2017). Đất mất chất dinh dưỡng sẽ trở nên nghèo và giảm khả năng sản xuất, dẫn đến nguy cơ đói nghèo và an ninh lương thực. Ở các quốc gia đang phát triển và có nền kinh tế phụ thuộc nhiều vào sản xuất Nông-Lâm nghiệp như Việt Nam thì xói mòn đang trở thành một vấn đề cấp thiết cần được quan tâm.

Trong vài thập kỷ vừa qua đã có không ít nghiên cứu về các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình xói mòn và mất chất dinh dưỡng cũng như đưa ra các biện pháp để bảo vệ tài nguyên đất. Xói mòn bị chi phối bởi nhiều nhân tố như tính chất đất (Oztas và cộng sự, 2003), loại hình sử dụng đất (Kosmas và cộng sự, 1997), yếu tố địa hình, lượng mưa (Hairsine và cộng sự, 1999), thảm thực vật (Miyata và cộng sự, 2009) và sự phát sinh dòng chảy mặt (Dũng và cộng sự, 2017). Trong các nhân tố trên, thực

vật và dòng chảy mặt được xem là những nhân tố chính quyết định đến mức độ xói mòn. Khi lượng dòng chảy bề mặt tăng lên thì lượng xói mòn cũng tăng lên đáng kể (Miyata và cộng sự, 2009). Trong khi đó lớp phủ thực vật có thể giảm tác động bắn phá của hạt mưa và ngăn cản dòng chảy mặt cuốn trôi đất (Gomi và cộng sự, 2008). Mặc dù thực vật được chứng minh là có khả năng bảo vệ đất và giảm xói mòn, tuy nhiên ở mỗi loại hình cây trồng và mục đích sử dụng đất khác nhau thì sự tác động lên quá trình xói mòn là khác nhau.

Những năm gần đây các mô hình rừng trồng tại khu vực Đông Nam Á có sự phát triển nhanh chóng (Liu và cộng sự, 2018), đặc biệt mô hình rừng trồng keo đã trở nên vô cùng phổ biến ở các quốc gia như Việt Nam (Dũng và cộng sự, 2019). Diện tích rừng trồng keo và bạch đàn là hơn 1 triệu ha, chiếm đến 70% tổng diện tích rừng trồng sản xuất ở Việt Nam. Keo được trồng thường dao động từ 6 đến 8 năm tùy thuộc vào khả năng sinh trưởng của cây và nhu cầu về kinh tế của người chủ rừng (Dũng và cộng sự, 2019). Theo thời gian quá trình xói mòn đất có thể thay đổi cùng với sự phát triển của thực vật (Liu và cộng sự, 2018).

Ở lứa tuổi cây non, rừng trồng keo có nguy cơ xói mòn cao hơn do thiếu sự che phủ của thảm thực vật (Dũng và cộng sự, 2019; Casermeiro và cộng sự, 2004) 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 (Kabiri và cộng sự, 2015). Các nghiên cứu trước đây chưa tập trung vào xác định sự hình thành dòng chảy mặt, xói mòn và chất dinh dưỡng mất đi ở từng độ tuổi cố định. Sự thiếu hụt về thông tin về xói mòn ở các độ tuổi dẫn đến khó khăn và sự thiếu cơ sở trong việc đánh giá khả năng điều tiết và bảo vệ tài nguyên đất và nước cũng như việc so sánh giữa các loại hình sử dụng đất với nhau. Đứng trước thực trạng trên, nghiên cứu: “*Dòng chảy mặt, xói mòn và lượng chất dinh dưỡng mất đi từ mô hình rừng trồng keo thuần loài tại vùng đầu nguồn Lương Sơn, Hòa Bình*” đã được thực hiện với mục tiêu góp phần giải quyết vấn đề còn tồn tại trên.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nội dung nghiên cứu

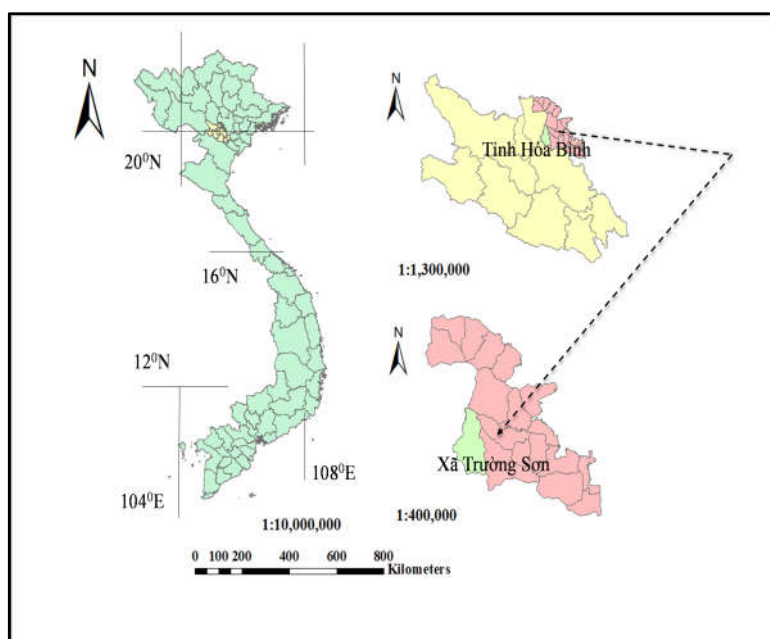
Để đạt được mục tiêu nghiên cứu, có 04 nội dung nghiên cứu được tiến hành: (1) Xác định đặc điểm dòng chảy mặt từ mô hình trồng keo

thuần loài; (2) Xác định lượng xói mòn từ mô hình trồng keo thuần loài; (3) Đánh giá được lượng dinh dưỡng mất đi từ mô hình trồng keo thuần loài; (4) Xác định quan hệ giữa dòng chảy mặt, xói mòn, lượng dinh dưỡng mất đi và lượng mưa.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành tại Làng Chanh, xã Trường Sơn, huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình (Hình 1). Địa hình nơi đây rất đa dạng với đồi núi thấp có độ cao khoảng 200 – 400 m được hình thành bởi đá macma, đá vôi và các trầm tích lục nguyên, có mạng lưới sông, suối khá dày đặc. Vì là vùng trung du nơi chuyển tiếp giữa đồng bằng và đồi núi nên khí hậu Lương Sơn mang đặc trưng khí hậu của vùng nhiệt đới gió mùa. Nhiệt trung bình cả năm là 22,9 - 23,3<sup>0</sup>C và lượng mưa bình quân từ 1.520 - 2.255 mm/năm, nhưng phân bố không đều giữa các tháng và ngay cả trong mùa cũng rất thất thường. Do đặc điểm khí hậu và địa hình nên đất đai ở đây được chia theo 2 vùng rõ rệt: vùng núi cao trung bình gồm đất ferarit vàng đỏ có hàm lượng mùn 6 - 7% do độ ẩm cao, nhiệt độ thấp, vùng này rất thuận lợi cho phát triển lâm nghiệp. Vùng đồi và núi thấp gồm đất ferarit vàng đỏ và vùng cỏ thứ sinh (Dũng và cộng sự, 2019).



Hình 1. Vị trí khu vực nghiên cứu

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

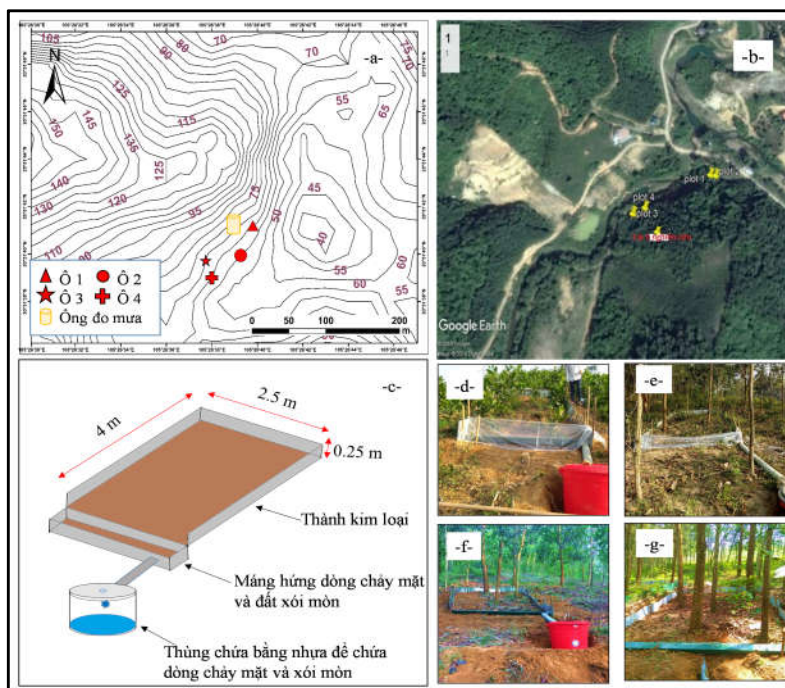
a. Bố trí thí nghiệm

Vùng đồi núi tại Làng Chanh gồm nhiều cấp tuổi keo trồng khác nhau, để đánh giá sự ảnh hưởng của mỗi độ tuổi keo lên quá trình phát sinh dòng chảy mặt và xói mòn đất 4 ô dạng bảng đã được lập (diện tích  $10\text{ m}^2 = 4 \times 2,5\text{ m}$ ) trên mỗi loại hình: Ô 1 - Đất rừng keo 1,4 năm tuổi; Ô 2 - Đất rừng keo 2 năm tuổi; Ô 3 - Đất

rừng keo 3 năm tuổi và Ô 4 - Đất rừng keo 5 năm tuổi (Hình 2 a, b). Độ che phủ ở Ô 1 khoảng 70%, Ô 2 khoảng 46%, còn Ô 3 và Ô 4 khoảng 30%. Bốn ô nghiên cứu được đặt tại các vị trí sườn đồi rừng trồng keo với độ dốc trung bình khoảng  $24^\circ$ . Chiều cao trung bình cây ở các ô lần lượt là 0,6 m; 3,2 m; 4,1 m và 6,2 m. (Bảng 1).

Bảng 1. Đặc điểm điều kiện tự nhiên các ô dạng bản

Ô	Tuổi keo (năm)	Độ che phủ (%)	Độ dốc ( $^\circ$ )	Độ xốp (%)	Độ cao (m)	Bề dày tầng đất (m)	Mật độ (cây/ $10\text{ m}^2$ )	Đường kính trung bình (cm)	Chiều cao trung bình (m)
1	1,4	69,2	23	28	65	0,9	4	1,0	0,6
2	2,0	45,9	23	39	64	1,0	4	2,2	3,2
3	3,0	36,5	24	40	65	1,0	3	3,6	4,1
4	5,0	27,8	26	38	67	1,2	4	8,5	6,2



Hình 2. Sơ đồ vị trí và thiết kế các ô quan trắc dòng chảy mặt và xói mòn

Ô dạng bản có diện tích  $10\text{ m}^2$ , cạnh dài (4 m) vuông góc với đường đồng mức trong khi bề rộng (2,5 m) song song với đường đồng mức và được đặt ở 4 cấp tuổi keo. Thành ô dạng bản được lắp đặt bằng tấm kim loại có chiều cao trên mặt đất là 0,25 m và chiều chôn xuống đất 5 cm nhằm cố định ô và ngăn dòng chảy mặt - xói mòn từ chỗ khác chảy vào. Phần máng hứng dòng chảy mặt và xói mòn được đặt phía dưới có kết nối với một bình đựng bằng nhựa để chứa dòng chảy mặt và xói mòn

(Hình 2 c). Bên cạnh ô dạng bản lắp đặt một ống đo mưa bằng nhựa để đo lượng mưa tại khu vực nghiên cứu.

b. Đo đạc và quan trắc các chỉ tiêu

\* Đo lượng mưa

Lượng mưa được xác định bằng ống đo mưa nhựa của Mỹ đặt tại khu vực nghiên cứu và trực tiếp đọc số liệu trên thang đo của ống theo từng trận mưa khác nhau. Lượng mưa được quan sát liên tục trong 34 trận từ tháng 08/2018 đến tháng 05/2019.

**\* Xác định dòng chảy mặt**

Sau khi nước từ ô dạng bản chảy vào thùng chứa thì đo toàn bộ lượng nước trong thùng để tính được dòng chảy mặt. Ban đầu, dòng chảy được đo trực tiếp, nhưng đối với phần dưới, nước chứa nhiều chất lơ lửng, nước đã được lọc trước khi đo. Đơn vị đo dòng chảy mặt là mililít (ml), sau đó nó được chuyển đổi thành đơn vị milimét (mm) theo diện tích lô (m<sup>2</sup>). Lượng dòng chảy mặt được quan sát cho 34 trận mưa có lượng mưa khác nhau từ tháng 8 năm 2018 đến tháng 3 năm 2019, cụ thể Ô 1 – 33 trận mưa, Ô 2 và Ô 4 – 34 trận mưa và Ô 3 – 32 trận mưa (thất thoát 3 trận mưa ở Ô 1 và Ô 3 do mất thùng chứa).

**\* Xác định lượng đất xói mòn**

Lượng đất xói mòn được lấy từ máng vào hộp nhựa, ghi chú thời điểm mưa và bảo quản nơi khô ráo. Lượng đất có được đem đi sấy

khô kiệt để xác định lượng đất xói mòn. Lượng đất xói mòn được quan sát cho 34 trận mưa có lượng mưa khác nhau trong khoảng thời gian từ tháng 08/2018 đến tháng 03/2019, trong đó Ô 1 – 33 trận mưa, Ô 2 và Ô 4 – 34 trận mưa và Ô 3 – 32 trận mưa (thất thoát 3 trận mưa ở Ô 1 và Ô 3 do mất thùng chứa).

**\* Xác định lượng dinh dưỡng mất đi**

Các mẫu được lấy từ lượng đất xói mòn tại các ô nghiên cứu để xác định hàm lượng dinh dưỡng mất đi trong đất tại trung tâm thí nghiệm thực hành. Số mẫu đất là 45 tương ứng với 12 trận mưa điển hình có P > 14 mm và trải dài các tháng quan trắc trường Đại học Lâm nghiệp, trong đó: 11 mẫu – Ô 1, Ô 2 và Ô 3 (3 mẫu hỏng trong quá trình thí nghiệm) và 12 mẫu Ô 4. Phương pháp xác định cụ thể lượng đất dinh dưỡng mất đi được thể hiện trong bảng 2.

**Bảng 2. Phương pháp xác định lượng Nito và Phospho dễ tiêu**

Phân tích	Xác định Nito dễ tiêu	Xác định phospho dễ tiêu
<b>Phương pháp</b>	Phân tích Amoni (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) bằng quang phổ kế sau chiết bằng dd KCl và tạo phức với thuốc thử Netle. Lấy mẫu đất đại diện theo TCVN 7538-1 (ISO 10381-1). Xử lý sơ bộ mẫu đất theo TCVN 6647 (ISO 11464).	Bằng cách phân tích Photphat (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) sử dụng phương pháp Olsen, chiết bằng dd NaHCO <sub>3</sub> và tạo phức với amonimolipdat, phân tích bằng quang phổ kế.
<b>Công thức</b>	$X = \frac{(V - V_0)c \times 14 \times 100K}{G}$ <p>[Nguyễn Thị Hoài, 2013]</p> <p>Trong đó:                      V: thể tích dung dịch axit clohydric chuẩn đã dùng khi chuẩn độ dịch lọc, tính bằng ml;                      V<sub>0</sub>: thể tích dung dịch axit clohydric chuẩn đã dùng khi chuẩn độ mẫu trắng, tính bằng ml;                      C: nồng độ của axit clohydric tính bằng mol trên lít;                      G: khối lượng đất ứng với dịch lọc, tính bằng gam;                      K: hệ số khô tuyệt đối của đất.</p>	$P \text{ (mg/kg)} = \frac{(a-b) \times V \times f \times k}{m}$ <p>[Đoàn Xuân Lan, 2013]</p> <p>Trong đó:                      a: nồng độ phospho trong dung dịch xác định (mg/l);                      b: nồng độ phospho trong dung dịch mẫu trắng (mg/l);                      V: toàn bộ thể tích dung dịch chiết mẫu (ml);                      f: hệ số pha loãng của dung dịch mẫu;                      m: khối lượng mẫu, tính bằng gam (g);                      k: hệ số chuyển thành đất khô tuyệt đối.</p>

**\* Xử lý số liệu**

Số liệu sau khi thu thập trong thực địa được phân tích trên phần mềm Excel. Bên cạnh đó, mối tương quan giữa dòng chảy mặt và lượng mưa, xói mòn và lượng dinh dưỡng mất đi được kiểm tra bằng phần mềm SPSS nhằm đưa ra những giải pháp thích hợp để giảm lượng

xói mòn và dòng dinh dưỡng mất đi tại khu vực nghiên cứu.

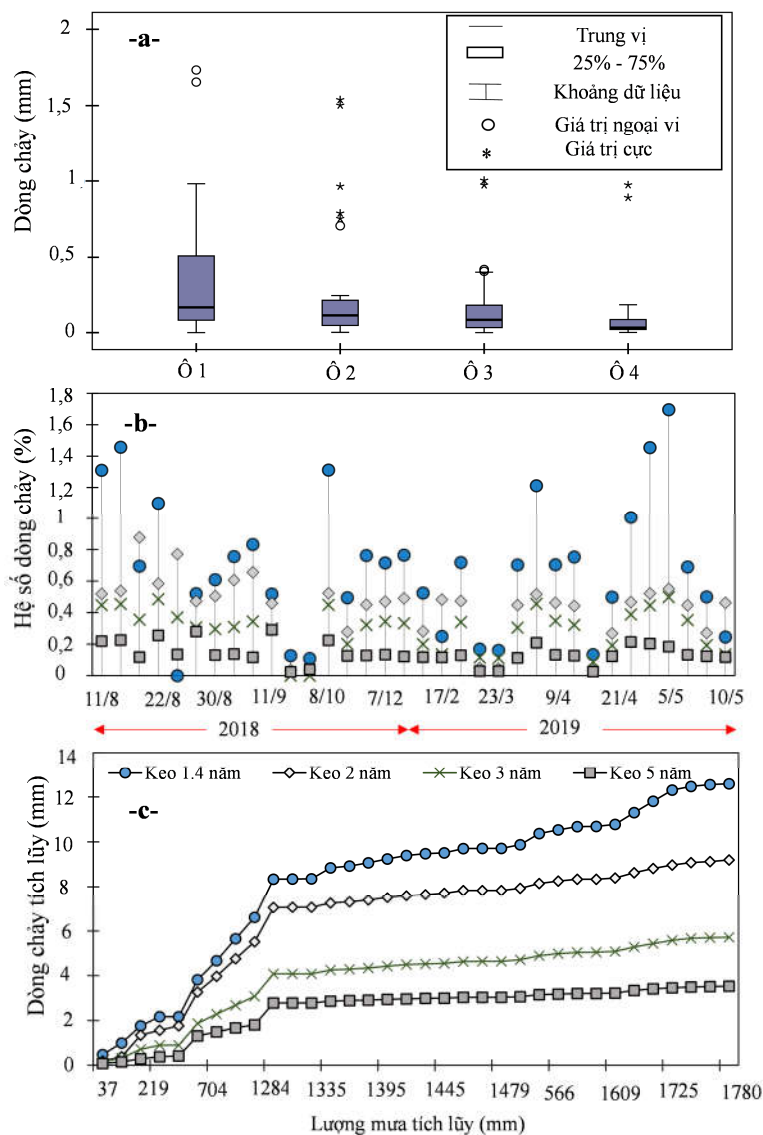
**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Đặc điểm dòng chảy mặt đất ở các tuổi keo khác nhau**

Dòng chảy mặt và hệ số dòng chảy có xu hướng giảm dần khi tuổi của keo tăng lên

(Hình 1a). Lượng dòng chảy mặt của ô keo 1,4 năm tuổi dao động từ 0 - 1,73 mm/trận, trung bình 0,37 mm/trận ( $\pm$  SD Độ lệch chuẩn 0,44 mm); ô keo 2 năm tuổi dao động từ 0 - 1,54 mm/trận, trung bình 0,27 mm/trận ( $\pm$ 0,40 mm); ô keo 3 tuổi dao động từ 0 - 1,00 mm/trận, trung bình 0,17 mm/trận ( $\pm$ 0,24 mm) và ô keo 5 năm tuổi dao động từ 0 - 0,97 mm/trận, trung bình 0,1 mm ( $\pm$ 0,22 mm)

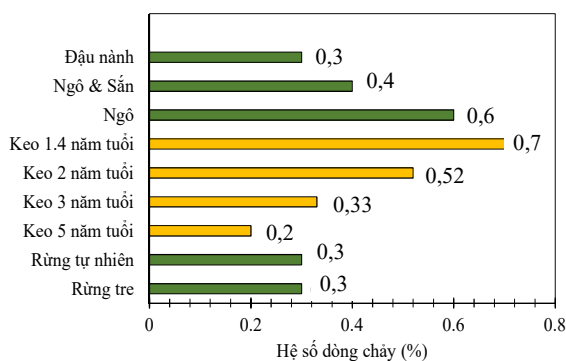
(Hình 1a). Hệ số dòng chảy mặt của ô keo 1,4 tuổi dao động từ 0 - 1,70%, trung bình 0,69% ( $\pm$ 0,43%), hệ số dòng chảy mặt của ô keo 2 tuổi dao động từ 0,04 - 0,88%, trung bình 0,43% ( $\pm$ 0,2%), hệ số dòng chảy mặt của ô keo 3 tuổi dao động từ 0 - 0,55%, trung bình 0,29% ( $\pm$ 0,14%), hệ số dòng chảy mặt của ô keo 5 tuổi dao động từ 0,02 - 0,29%, trung bình 0,14% ( $\pm$ 0,07%) (Hình 1b).



**Hình 1. Đặc điểm (a) Dòng chảy mặt; (b) hệ số dòng chảy mặt; (c) dòng chảy tích lũy ở các độ tuổi keo khác nhau**

Tổng lượng mưa quan trắc được sau 34 trận mưa là 1780 mm. Cũng trong thời gian quan trắc đó tổng lượng dòng chảy bề mặt quan sát ở 4 cấp độ tuổi keo 1,4 năm; 2 năm; 3 năm và 5 năm lần lượt là 12,58 mm, 9,20 mm, 5,81 mm và 3,53 mm (Hình 1c). Khả năng phát sinh

dòng chảy bề mặt sẽ thấp hơn dưới ô tiêu chuẩn có độ tuổi keo lớn hơn. Điều này có thể giải thích thông qua điều kiện che phủ tán và lượng nước giữ lại trên tán cao của đất có rừng che phủ (Yến, 2014).

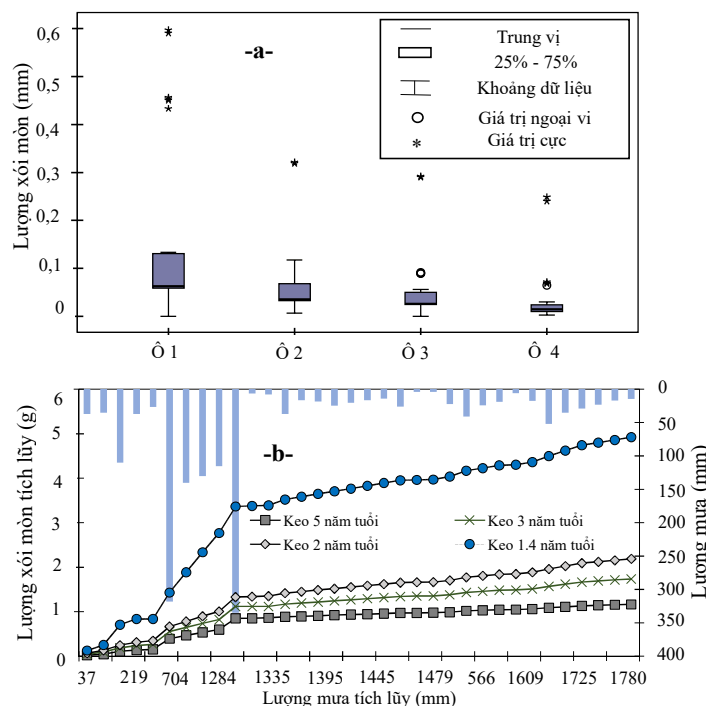


**Hình 2. So sánh hệ số dòng chảy mặt từ nghiên cứu này với các nghiên cứu khác trên thế giới (Aru and Barrocu, 1993)**

So với những nghiên cứu trước về dòng chảy mặt từ các loại hình sử dụng đất khác nhau trên thế giới, có thể thấy rằng, hệ số dòng chảy mặt của các cấp tuổi keo được ước tính trong một năm lớn hơn (Hình 2). Kết quả cho thấy việc liên quan đến khu vực mô hình trồng keo với đặc điểm khu vực đầu nguồn với độ cao từ 60 – 400 m và địa hình dốc. Sườn núi dốc là nhân tố chính tác động lên khả năng tạo ra dòng chảy mặt và xói mòn. Bên cạnh đó, độ

xốp của đất của đất tại khu vực nghiên cứu thấp hơn so với những địa điểm so sánh (Lan và Dũng, 2018). Hơn nữa, hoạt động canh tác của người dân bản địa ở những khu vực miền núi Việt Nam không mang tính chất bền vững, tự phát như đốt, phát và phát trắng ảnh hưởng tới kết cấu đất, nó có thể là nguyên nhân dẫn đến hệ số dòng chảy mặt cao

### 3.2. Đặc điểm xói mòn đất ở các độ tuổi keo khác nhau



**Hình 3. (a) Lượng đất xói mòn từ 4 độ tuổi keo trong thời gian quan trắc; (b) Đặc điểm lượng đất xói mòn tích lũy từ 4 độ tuổi keo khác nhau trên ô tiêu chuẩn**

Lượng đất xói mòn càng lớn khi ở các độ tuổi keo càng bé (Hình 3a). Lượng đất xói mòn của ô keo 1,4 năm tuổi dao động từ 0 - 0,597 kg, trung bình 0,145 kg ( $\pm 0,172$  kg); ô keo 2 năm dao động từ 0,007 - 0,321 kg, trung bình

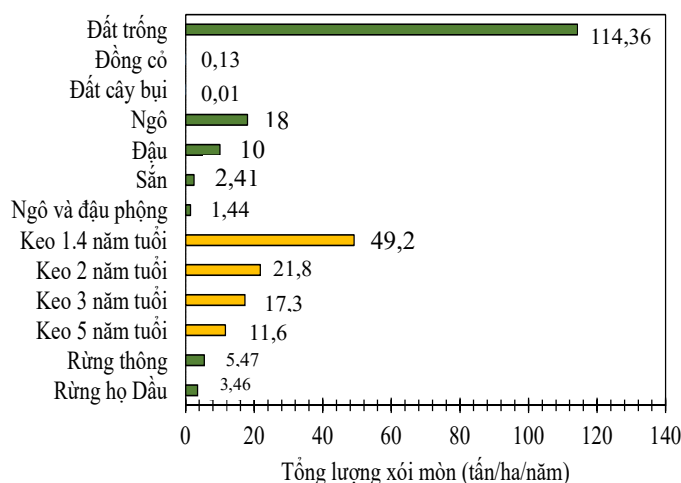
0,064kg ( $\pm 0,072$  kg); ô keo 3 tuổi dao động từ 0,000 - 0,292 kg, trung bình 0,051 kg ( $\pm 0,066$  kg) và ô keo 5 năm dao động từ 0,003 - 0,249 kg, trung bình 0,034 kg ( $\pm 0,057$  kg) (Hình 3b).

Qua 34 trận mưa quan trắc với tổng lượng

mưa là 1780 mm, lượng đất xói mòn tích lũy ở 4 độ tuổi keo 1,4 năm, 2 năm, 3 năm và 5 năm lần lượt là 4,92 kg, 2,19 kg, 1,74 kg và 1,17 kg (Hình 3b). Tổng lượng đất xói mòn tích lũy trong các cấp tuổi keo giảm dần theo độ tuổi keo, có thể do khả năng bảo vệ lớp đất mặt từ kích thước tán cây và bộ rễ keo hình thành.

Lượng đất xói mòn ở các độ tuổi keo khác nhau cao hơn một số những khu vực khác, chỉ thấp hơn ở khu vực đất trồng (Hình 4). Hầu hết sự gia tăng xói mòn là do sự thay đổi thảm thực vật. Như đã đề cập ở trên, điều đó có thể được giải thích bởi những nhân tố như loại hình đất, phạm vi nghiên cứu, loại che phủ

thực vật và mật độ cây trồng. Loại đất ở khu vực là Feralit với đặc điểm tầng mùn dày phong hoá, đất nhiều khí, dễ tiêu nước, ít các chất gây ô nhiễm, nhiều oxit sắt, đồng, dễ suy thoái. Bên cạnh đó, dòng chảy mặt ở khu vực nghiên cứu cũng cao hơn so với những khu vực so sánh. Hơn nữa, sự khác nhau trong phân bố mô hình trồng rừng đầu nguồn và chu trình kinh doanh của cây Keo cũng là một trong những nguyên nhân gây ra xói mòn lớn. Chặt trắng và đốt sau khi khai thác keo 7 năm tuổi để chuẩn bị tái trồng chu kỳ kinh doanh mới tiềm ẩn nhiều rủi ro xói mòn đất.



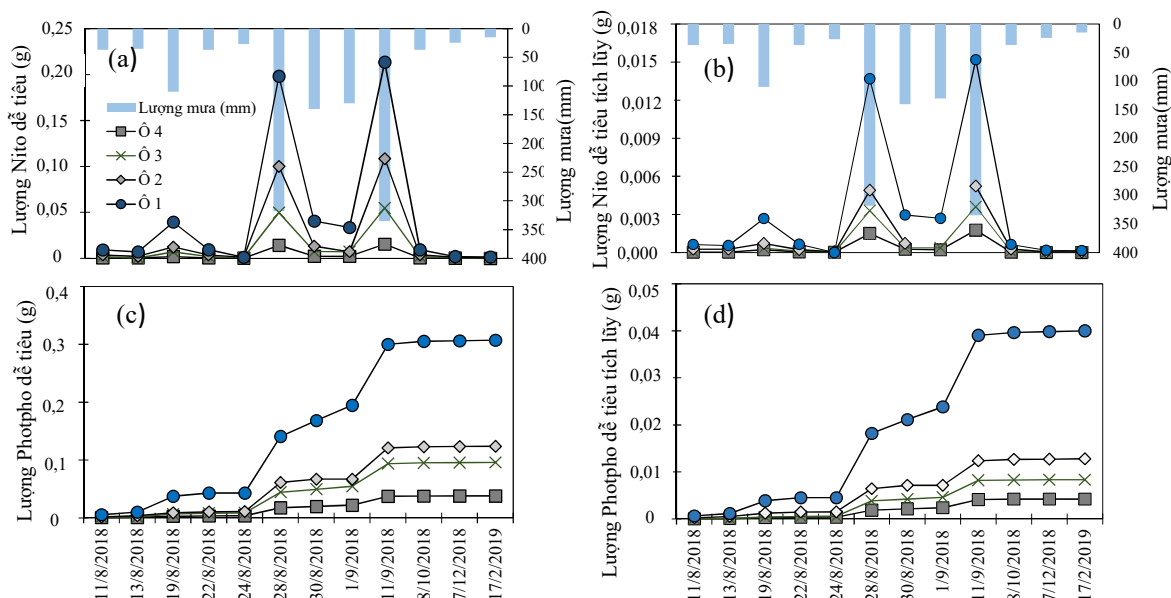
Hình 4. So sánh lượng đất xói mòn được ước tính từ nghiên cứu với những nghiên cứu khác trên thế giới (Mohammad and Adam, Craswell et al., 2010)

### 3.3. Đặc điểm dòng dinh dưỡng mất đi ở các độ tuổi keo khác nhau

Lượng mưa càng lớn dẫn đến xói mòn càng mạnh, do đó lượng dinh dưỡng trong đất mất đi càng nhiều ở cả 4 mô hình độ tuổi keo (Hình 5a, 5c). Lượng dinh dưỡng mất đi có xu hướng giảm dần khi cấp tuổi keo tăng dần. Lượng dinh dưỡng mất đi cao nhất ở cấp tuổi keo 1,4 năm với tổng lượng Nitơ dễ tiêu mất đi là 0,307 g, gấp gần 10 lần ở cấp tuổi keo 5 năm với 0,038 g. Điều này cũng cho thấy rằng độ tuổi keo càng lớn thì khả năng giữ lại dinh dưỡng đất càng cao. Tương tự với tổng lượng Photpho dễ tiêu mất đi, cao nhất ở cấp tuổi keo 1,4 năm (0,039 g), gấp gần 10 lần ở cấp tuổi keo 5 năm (0,004 g). Lượng Photpho dễ tiêu mất đi ít hơn đáng kể so với lượng Nitơ dễ tiêu mất đi (Hình 5b, 5d). Lượng Nitơ dễ

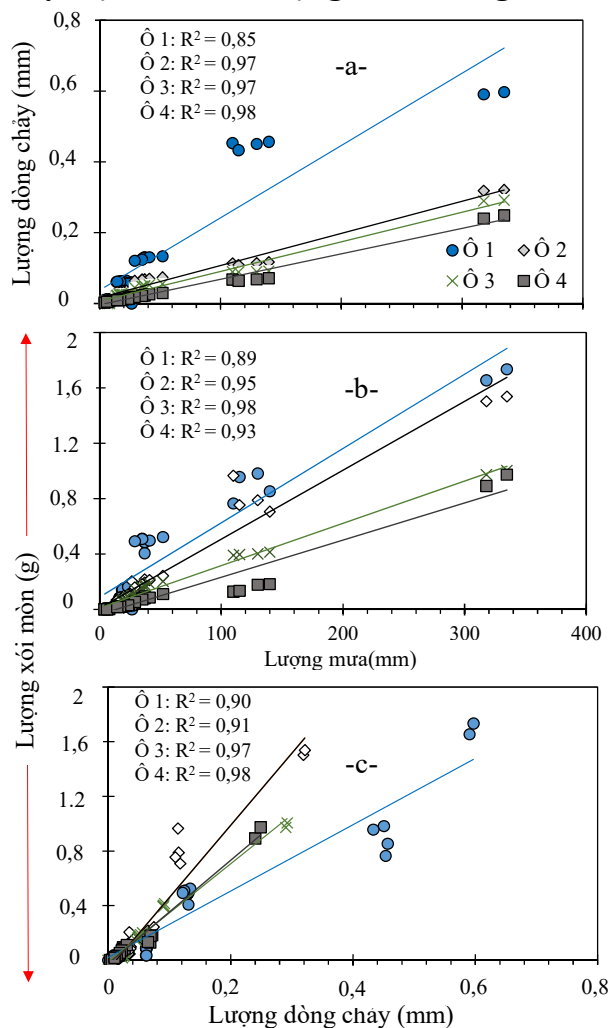
tiêu mất đi rong toàn thời gian nghiên cứu với keo 1,4 năm tuổi: 47,49 g, keo 2 năm tuổi: 20 g, keo 3 năm tuổi: 14,79 g, keo 5 năm tuổi: 5,3 g. Trong khi đó, lượng Photpho dễ tiêu mất đi với keo 1,4 năm tuổi: 6,18 g; keo 2 năm tuổi: 2,06 g; keo 3 năm tuổi: 1,28 g; keo 5 năm tuổi: 0,59 g.

Với 45 mẫu phân tích thành phần dinh dưỡng trong đất, đối chiếu với các chỉ tiêu của Connova (Chỉ tiêu đánh giá Nitơ dễ tiêu) và chỉ tiêu Olsen (Chỉ tiêu đánh giá Photpho dễ tiêu) đã chỉ ra hàm lượng Nitơ dễ tiêu và hàm lượng Photpho dễ tiêu có trong các cấp tuổi keo hầu hết chỉ ở mức trung bình và nghèo. Kết quả phân tích và đánh giá này chỉ mang tính chất tương đối do khối lượng các mẫu là không đồng nhất, tuy nhiên đây cũng là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo.



Hình 5. (a, c) Đặc điểm xói mòn và dòng dinh dưỡng mất đi ở các độ tuổi keo khác nhau; (b, d) Đặc điểm dòng dinh dưỡng tích lũy ở các cấp tuổi keo khác nhau

### 3.4. Quan hệ giữa dòng chảy mặt, xói mòn, lượng dinh dưỡng mất đi và lượng mưa



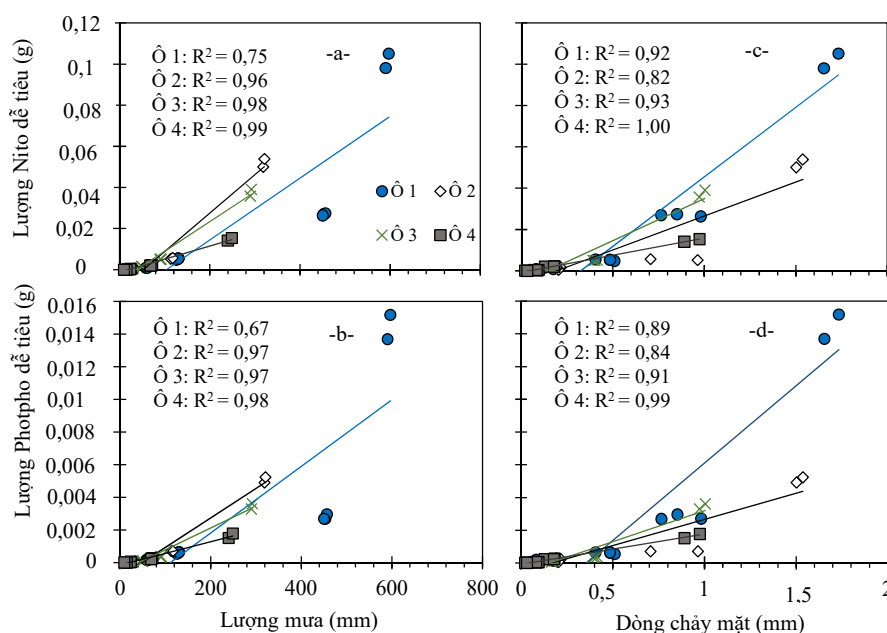
Hình 6. (a) Mối quan hệ giữa xói mòn và lượng mưa; (b) Dòng chảy mặt và lượng mưa; (c) Xói mòn và dòng chảy mặt



Dòng chảy bề mặt từ 4 độ tuổi keo phản ứng nhanh với lượng mưa. Khi lượng mưa lớn thì dòng chảy mặt cũng có giá trị cao tương ứng với bậc số quan hệ  $R^2$  dao động từ 0,85 đến 0,98 (Hình 6a).

Lượng đất xói mòn trong cả 4 điều kiện che phủ đều có quan hệ chặt với lượng mưa, hệ số tương quan  $R^2$  dao động từ 0,89 đến 0,98 (Hình 6b) và dòng chảy bề mặt với hệ số tương

quan dao động từ 0,90 đến 0,98 (Hình 6c) theo hàm hồi quy tuyến tính. Khi lượng mưa hoặc dòng chảy bề mặt tăng thì lượng đất xói mòn cũng đồng thời gia tăng. Quan hệ này tồn tại có ý nghĩa thống kê khi giá trị  $p < 0,01$ . Ngưỡng lượng mưa gây xói mòn trong cả 4 điều kiện che phủ là 4 mm, tuy nhiên, lượng đất xói mòn ở cấp tuổi keo 1,4 năm cao nhất và giảm dần khi cấp tuổi keo tăng lên.



Hình 7. (a, b) Mối quan hệ giữa lượng Nito và Phospho dễ tiêu với lượng mưa; (c, d) Lượng Nito và Phospho dễ tiêu với dòng chảy mặt

Lượng dinh dưỡng mất đi trong cả 4 điều kiện che phủ đều có quan hệ chặt và ý nghĩa thống kê với lượng mưa, lượng dòng chảy mặt và lượng đất xói mòn, hệ số tương quan  $R^2$  dao động từ 0,67 đến 1,00, theo hàm hồi quy tuyến tính (Hình 7). Khi lượng mưa, lượng dòng chảy mặt và lượng đất xói mòn tăng thì lượng dinh dưỡng mất đi cũng tăng. Quan hệ này tồn tại có ý nghĩa thống kê khi giá trị  $p < 0,01$  (Hình 7). Bên cạnh đó, loại đất và tính chất của đất kết hợp với điều kiện thời tiết trong khu vực nghiên cứu cũng có ảnh hưởng đến lượng dinh dưỡng mất đi từ mô hình rừng trồng keo.

#### 4. KẾT LUẬN

Thông qua việc quan trắc dòng chảy mặt, xói mòn và lượng dinh dưỡng mất đi từ 4 ô nghiên cứu ( $10 \text{ m}^2/\text{ô}$ ) trong thời gian nghiên cứu từ tháng 10/2018 đến tháng 05/2019 nghiên cứu đã đạt được một số kết quả như sau: (1) Lượng dòng chảy mặt trung bình trong thời gian quan trắc cao nhất ở cấp tuổi keo 1,4 năm với  $0,37 \text{ mm}/\text{trận}$  ( $\pm 0,44 \text{ mm}$ ), giảm dần khi cấp tuổi keo tăng lên 2 năm và 3 năm lần

lượt là  $0,27 \text{ mm}/\text{trận}$  ( $\pm 0,40 \text{ mm}$ ) và  $0,17 \text{ mm}/\text{trận}$  ( $\pm 0,24 \text{ mm}$ ), thấp nhất ở cấp tuổi keo 5 năm với  $0,10 \text{ mm}/\text{trận}$  ( $\pm 0,22 \text{ mm}$ ). Lượng dòng chảy mặt tỷ lệ thuận với lượng mưa; (2) Lượng xói mòn tích lũy trong thời gian quan trắc cao nhất ở cấp tuổi keo 1,4 năm với  $4,92 \text{ kg}$ , giảm dần khi cấp tuổi keo tăng dần lên 2 năm và 3 năm lần lượt là  $2,19 \text{ kg}$  và  $1,74 \text{ kg}$ , thấp nhất ở cấp tuổi keo 5 năm với  $1,17 \text{ kg}$ . Lượng đất xói mòn tỷ lệ thuận với lượng mưa và dòng chảy mặt; (3) Lượng dinh dưỡng mất đi trong đất cao nhất ở cấp tuổi keo 1,4 năm và thấp nhất ở cấp tuổi keo 5 năm. Lượng dinh dưỡng mất đi tỷ lệ thuận với lượng mưa, dòng chảy mặt và lượng đất xói mòn; (4) Cấp độ tuổi keo càng cao thì khả năng hạn chế xói mòn càng tốt và khả năng giữ chất dinh dưỡng trong đất càng cao. Từ các căn cứ này, một số biện pháp kỹ thuật được đưa ra để nhanh chóng giảm thiểu xói mòn của mô hình trồng keo ở giai đoạn tuổi non ( $< 2$  năm) tại khu vực đầu nguồn là thực sự cần thiết.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Aru A and Barrocu G. (1993). *The Rio Santa Lucia catchment area*. In: Mediterranean Desertification and Land Use MEDALUS Final Report. Commission of the European Communities. 533-559.

2. Bùi Xuân Dũng, Phùng Văn Khoa (2017). *Đặc điểm dòng chảy bề mặt và lượng đất xói mòn trên ô nghiên cứu dạng bản tại Núi Luót, Xuân Mai, Hà Nội*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm Nghiệp, 04, 64-73.

3. Bùi Xuân Dũng, Phạm Quỳnh Trang, Nguyễn Thị Mỹ Linh, Takashi Gomi (2019). *Đất xói mòn và dòng chảy mặt từ mô hình trồng Keo tại khu vực đầu nguồn Việt Nam*. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. **266** 012012

4. Casermeiro M.A, Molina J.A, Caravaca M, 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 (1), pp. 91–107.

5. Chảo Thị Yên (2014). *Đánh giá ảnh hưởng của các loại thảm thực vật che phủ với dòng chảy mặt đất và xói mòn tại núi Luót, Xuân Mai, Hà Nội*. Khoá luận tốt nghiệp. (Hà Nội: Trường Đại học Lâm Nghiệp Việt Nam)

6. Craswell E T, Sajapongse A, Howlett D J B and Dowling A J. (1998). *Agroforestry and the Management of Sloping Land in Asia and Pacific* Agroforestry Systems. 38 121-137

7. Đoàn Xuân Lan (2013). *Khảo sát hàm lượng lân trong đất ở nông trường Phạm Văn Cội – Củ Chi*, Đại học sư phạm tp. Hồ Chí Minh.

8. Gomi T, Sidle R.C, Ueno M, Miyata S and Kosugi K. (2008). *Characteristics of overland flow generation on steep forested hillslopes of central Japan*. Journal of Hydrology, 361, pp. 275–290

9. 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.

10. Liu H, Sergey B and Feng L, Jianchu X and Georg C. (2018). *Impact of rubber plantation age on erosive potential studied with USLE model*. Journal of Applied Water Engineering and Research, 6, pp. 252-261.

11. Miyata S, Kosugi K, Gomi T and Mizuyama T. (2009). *Effects of forest floor coverage on overland flow and soil erosion on hillslopes in Japanese cypress plantation forests*. Water Resour. Res, 45, pp. 1-17.

12. Mohammad A G and Adam MA (2010). *The impact of vegetation cover type on runoff and soil erosion under different land uses*. Catena. 81 97-103

13. Montgomery D. (2007). *Soil erosion and agricultural sustainability*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 104, pp. 13268–13272.

14. Nguyễn Thị Hoài (2013). *Khảo sát hàm lượng mùn, nito tổng số, Nito dễ tiêu trong đất trồng cao su ở nông trường Phạm Văn Cội - TP. HCM*, Đại học Sư phạm Tp. Hồ Chí Minh.

15. Oztas, T., Koc, A., Comakli, B. (2003). *Change in vegetation and soil properties longe a slope on overgrazed and eroded rangelands*. Journal of Arid Environment 55, 93–100.

16. P.B Hairsine, G.C Sander, C.W Rose, J.Y Parlange, W.L Hogaith, I Lisle, H Rouhipour (1999). *Unsteady soil erosion due to rainfall impact: a model of sediment sorting on the hillslope*. Volume 220, Issues 3-4. pp 115-128.

17. Trần Ngọc Lan, Bùi Xuân Dũng (2018). *Đặc điểm độ thấm của đất tại các độ tuổi mô hình trồng keo tại khu vực đầu nguồn Lương Sơn, Hoà Bình, Việt Nam*. Khoá luận tốt nghiệp - Trường Đại học Lâm nghiệp.

**RUNOFF, SOIL EROSION AND NUTRIENT LOSS FROM ACACIA PLANTATION FOREST AT HEADWATER OF LUONG SON, HOA BINH**

**Bui Xuan Dung<sup>1</sup>, Dang Thi Thanh Hoa<sup>1</sup>, Do Thi Kim Thanh<sup>1</sup>, Nguyen Thi My Linh<sup>1</sup>, Dao Xuan Duong<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Vietnam National University of Forestry

**SUMMARY**

To assess runoff, soil erosion and nutrient loss in Acacia plantation, 4 plots (10 m<sup>2</sup>/plot) was set up corresponding to four different ages including 1.4 years old, 2 years old, 3 years old and 5 years old. The amount of runoff and soil erosion was monitored over 34 storm events from August 2018 to May 2019, the nutrient loss is analyzed through 48 soil samples. The main results included: (1) Runoff at the age 1.4 was the highest with 0.37 mm/storm (runoff coefficient at 0.69%), gradually decreasing at age 2 (0.27 mm/storm; 0.43%) and 3 (0.17 mm/storm; 0.29%), the lowest amount at 5 years Acacia (0.10 mm/storm; 0.14%) ; (2) The highest amount of soil erosion in 1.4 years old Acacia was 4.92 kg, 2 times comparison with 2 years old (2.19 kg), 3 years old (1.74 kg) and 4 times with 5 years old (1.17 kg); (3) The amount of nutrient loss in the 1.4 years old Acacia is the highest and lowest in the 5 years old one; (4) The results shown that runoff, soil erosion, nutrient loss are relatively large compared to previous studies and related to other factors. Therefore, it is necessary to proposal appropriate solutions to minimize the impact on people's life.

**Keywords:** *Acacia plantation, headwater, nutrient loss, runoff, soil erosion.*

Ngày nhận bài : 07/8/2019  
Ngày phản biện : 23/9/2019  
Ngày quyết định đăng : 30/9/2019