

ĐẶC ĐIỂM CHẾ ĐỘ DÒNG CHẢY VÀ CHẤT LƯỢNG NƯỚC CỦA LƯU VỰC RỪNG TRỒNG TẠI NÚI LUỐT, XUÂN MAI, HÀ NỘI

Bùi Xuân Dũng¹, Phí Thị Hải Ninh², Kiều Thị Dương³, Lê Thái Sơn⁴

¹TS. Trường Đại học Lâm nghiệp

^{2,3}ThS. Trường Đại học Lâm nghiệp

⁴KS. Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Rừng đóng vai trò quan trọng trong việc điều tiết dòng chảy và bảo vệ nguồn nước. Tuy nhiên, những nghiên cứu về đặc điểm dòng chảy và khả năng bảo vệ nguồn nước của các kiểu rừng trồng ở nước ta còn hạn chế. Nhằm góp phần tìm ra quy luật dòng chảy và chất lượng nước của lưu vực rừng trồng, nhóm tác giả đã tiến hành quan sát đặc điểm dòng chảy và chất lượng nước cho lưu vực rừng trồng đầu nguồn tại núi Luốt, Xuân Mai, Hà Nội trong giai đoạn 1: từ 9/2011 đến 6/2012 để đánh giá chế độ dòng chảy và giai đoạn 2: từ 6/2014 đến 9/2014 nhằm đánh giá chế độ dòng chảy và chất lượng nước lưu vực. Phương pháp phân chia biểu đồ thủy văn đã được sử dụng nhằm tìm ra quy luật đường đi của dòng chảy, trong khi các phương pháp phân tích thống kê được sử dụng nhằm tìm ra đặc trưng dòng chảy và chất lượng nước của lưu vực. Kết quả nghiên cứu chính chỉ ra rằng: (1) Dòng chảy phản ứng tương đối nhanh so với mưa, khi lượng mưa lớn nhất thì dòng chảy ngay sau đó cũng đạt giá trị lớn nhất; (2) Hệ số dòng chảy lưu vực cho các trận mưa là tương đối lớn, trung bình 74%; (3) Dòng chảy ưu thế trong lưu vực rừng trồng là dòng chảy từ nền đất (chiếm 55%), trong khi dòng chảy bề mặt đất chiếm 45% tổng dòng chảy lưu vực; (4) Chất lượng nước từ lưu vực rừng trồng là tương đối tốt. Các chỉ tiêu pH, SS, DO, Cl⁻, NO₂⁻, SO₄²⁻ đều nằm trong tiêu chuẩn cho phép.

Từ khóa: *Chất lượng nước, dòng chảy lưu vực, dòng chảy mặt, dòng chảy nền đất, lưu vực rừng trồng, phân chia biểu đồ thủy văn.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nước là một dạng tài nguyên quan trọng và cần thiết cho sự tồn tại và phát triển của các hệ sinh thái và con người ở cả hai khu vực có rừng và không có rừng (FAO, 2005). Trong khi đó, trữ lượng và chất lượng nước ngọt trên thế giới đang ngày càng bị đe dọa bởi việc khai thác bừa bãi, sử dụng quá mức và ô nhiễm (Marzocchi et al., 2009). Vì vậy, việc bảo vệ nguồn nước ngọt được đặt ra cấp thiết nhằm bảo tồn sự sống trên trái đất. Rừng có mối quan hệ chặt chẽ với các nguồn tài nguyên nước vì rừng duy trì chất lượng nước thông qua sự ổn định của đất, giảm thiểu xói mòn, bão trầm tích và chất gây ô nhiễm từ các vùng đất dốc (FAO, 2005). Rừng cũng ảnh hưởng đến trữ lượng nước có sẵn bằng việc giữ lại một lượng nước mưa trên tán, bốc hơi ẩm từ bề mặt thực vật, duy trì độ ẩm của đất, thu nước sương mù và duy trì tốc độ thấm của đất. Rừng đồng thời ảnh hưởng đến

thời gian vận chuyển nước bằng cách duy trì hoặc cải thiện độ thấm và khả năng tích lũy nước trong đất (Bosch và Hewlett, 1982). Do đó, quản lý tài nguyên rừng có mối liên quan chặt chẽ đến quản lý tài nguyên nước và bảo tồn đất thông qua việc thay đổi số lượng, thời gian nước chảy mặt và xói mòn đất (FAO, 2005). Trong số các loại rừng khác nhau, rừng trồng và rừng thứ sinh chiếm đa số rừng trên thế giới. Khoảng 3,2 triệu ha tương đương với 24 % diện tích rừng của Việt Nam là rừng trồng (Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, 2012). Diện tích rừng trồng có xu hướng tăng lên hàng năm (Bộ Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn, 2012). Rừng trồng của Việt Nam được trồng không chỉ sử dụng cho mục đích thương mại mà còn phục vụ cho chức năng phòng hộ đầu nguồn. Bởi rừng có chức năng bảo vệ đất chống xói mòn, điều tiết dòng chảy và duy trì chất lượng nước. Mặc dù chức năng này đã được

thừa nhận rộng rãi trên thế giới cũng như Việt Nam, tuy nhiên sự thiếu hụt cơ sở dữ liệu phản ánh mối quan hệ giữa rừng trồng với chế độ dòng chảy cũng như chất lượng nước tại Việt Nam là trở ngại lớn trong vấn đề xây dựng các mô hình rừng trồng phù hợp nhằm đem lại hiệu quả môi trường tốt nhất.

Rừng trồng tại Núi Luôt trường Đại học Lâm nghiệp đã được hình thành từ những năm 1984 và cho đến nay đã trở thành một hệ sinh thái rừng phong phú về chủng loại, có giá trị và có ý nghĩa thực tiễn phục vụ công tác nghiên cứu và đào tạo của nhà trường. Bên cạnh đó, hệ sinh thái rừng trồng còn có vai trò quan trọng trong việc điều tiết dòng chảy và cải thiện chất lượng nước cho khu vực. Nhằm góp phần làm sáng tỏ vấn đề này, chúng tôi tiến hành nghiên cứu đặc điểm chế độ dòng chảy và chất lượng nước của lưu vực trong khu vực này. Các kết quả nghiên cứu được nêu tóm tắt trong bài báo này. Kết quả này cung cấp cơ sở khoa học quan trọng nhằm nâng cao chức năng phòng hộ của rừng trồng ở Việt Nam.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm chế độ dòng chảy và chất lượng nước thông qua việc đánh giá một số chỉ tiêu: SS, pH, DO, Cl^- , SO_4^{2-} và NO_3^- tại lưu vực rừng trồng tại núi Luôt, trường Đại học Lâm Nghiệp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu đặc điểm chế độ mưa

Lượng mưa được thu thập tại lều khí tượng thủy văn rừng của trường Đại học Lâm Nghiệp. Số liệu thu thập gồm lượng mưa hàng giờ từ năm 1997 đến năm 2013. Ngoài ra, số liệu mưa còn được điều tra bổ sung tại các thời điểm khác nhau bằng thiết bị đo mưa tự động (tipping bucket rain gauge) cho các trận mưa với thời gian đo là 5 phút một lần cho các trận

mưa khác nhau. Số liệu thu thập sẽ được phân tích đánh giá nhằm tìm ra đặc điểm chế độ mưa và đánh giá phản ứng của dòng chảy theo các trận mưa khác nhau tại khu vực nghiên cứu. Số liệu mưa được đo theo phương pháp tự động là 15 trận mưa khác nhau.

2.2.2. Nghiên cứu đặc điểm chế độ dòng chảy

Các chỉ tiêu dùng để đánh giá chế độ dòng chảy của lưu vực bao gồm dòng chảy lớn nhất, dòng chảy nhỏ nhất, phản hồi của dòng chảy với các trận mưa, và các quá trình dòng chảy như dòng chảy mặt và dòng chảy dưới nền đất.

Số liệu dòng chảy lưu vực được xác định thông qua máng đo dòng chảy và thiết bị đo mực nước độ cao mực nước tự động. Mực nước của dòng chảy được lưu giữ tự động trong 5 phút một lần ghi. Dựa vào mực nước của dòng chảy chúng tôi xác định được sản lượng dòng chảy lưu vực cho mỗi trận mưa, cho tháng và cho năm. Thời gian quan trắc được thực hiện làm 2 giai đoạn: giai đoạn 1: từ 9/2011 đến 6/2012, giai đoạn 2: tiến hành từ 6/2014 đến 9/2014. Dòng chảy lưu vực được đo bằng máng tôn và thiết bị đo mực nước tự động (water level logger) (Hình 01). Theo cách này, toàn bộ dòng chảy lưu vực sẽ được chảy qua máng tôn. Mực nước trong máng tôn sẽ tự động được ghi lại 5 phút một lần. Dựa vào mực nước đó, chúng ta có thể tính được lưu lượng dòng chảy cho lưu vực thông qua phương trình thực nghiệm.

Số liệu thu thập được sau đó sẽ dùng để xác định đường đi dòng chảy thông qua việc phân chia thành các thành phần dòng chảy như dòng chảy nhanh và dòng chảy chậm bằng phương pháp phân chia biểu đồ thủy văn của Hewlett and Hibbert (1967). Ở đây, dòng chảy nhanh chủ yếu được đóng góp bởi dòng chảy bề mặt, trong khi dòng chảy chậm được hình thành chủ yếu bởi dòng chảy trong nền đất.



Hình 01. Máng tôn dùng để đo dòng chảy và chất lượng nước lưu vực

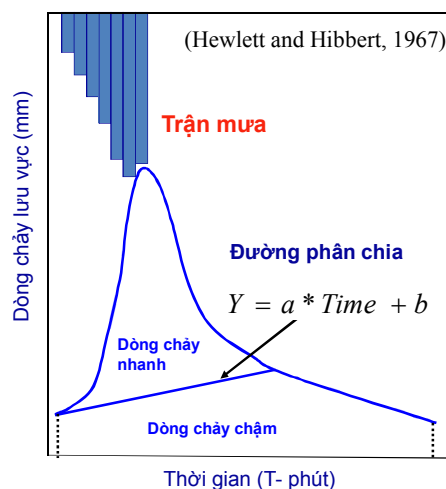
Theo phương pháp của Hewlett and Hibbert (1967), đường phân chia thủy văn có dạng: $y = a \cdot \text{Time} + b$. Trong đó: a là hằng số. Tùy theo khoảng thời gian sử dụng (phút, giờ, ngày) để phân chia mà có hằng số a tương ứng. Với trường hợp sử dụng là 5 phút để phân chia, hằng số $a = 1.32 \times 10^{-5}$; b là giá trị dòng chảy trước điểm phân chia đầu tiên. Time là thời gian phân chia (trong nghiên cứu này là 5 phút). Phương pháp nghiên cứu này được mô tả cụ thể tại biểu đồ 01.

2.2.3. Nghiên cứu đặc điểm chất lượng nước của lưu vực

Các chỉ tiêu vật lý và chỉ tiêu hóa học được sử dụng để đánh giá đặc điểm chất lượng nước lưu vực bao gồm pH, hàm lượng sulfate, hàm lượng Nitrite, Chlorine, chất rắn lơ lửng và lượng oxy hòa tan (DO). Các mẫu nước được thu thập cho một số trận mưa diễn ra tại khu vực nghiên cứu. Phương pháp thu thập cụ thể được trình bày như sau:

+ Phương pháp đo pH: pH được đo bằng giấy quỳ và so với bảng màu.

+ Chất lơ lửng (Suspend sediment -SS): mẫu nước được lấy tại các trận mưa khác nhau được mang về phòng sử dụng giấy lọc và máy sấy để xác định lượng chất rắn lơ lửng;



Biểu đồ 01. Biểu đồ mô tả phương pháp phân chia thành phần dòng chảy

+ Lượng oxy hòa tan trong nước (DO), nồng độ Chloride, nitrite and sulfate: lượng ô xy hòa tan trong nước được xác định dựa vào thiết bị đo nhanh (Test kit model FF-1A) cho các thời điểm khác nhau của các trận mưa (Hình 02);



Hình 02. Bộ thiết bị kiểm tra nhanh chất lượng nước tại khu vực nghiên cứu

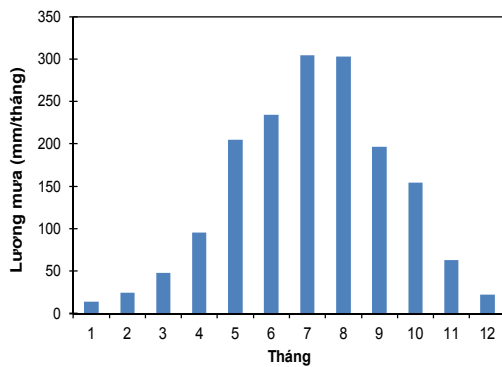
Tổng số mẫu được xác định lấy và phân tích các chỉ tiêu nước là 50 mẫu cho 9 trận mưa khác nhau ngoài thực địa.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm chế độ mưa tại khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu thuộc tiểu vùng khí hậu 3 của miền Bắc Việt Nam, hàng năm có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa thường bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 10, mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau.

Số liệu quan trắc mưa 14 năm liên tục từ năm 1995 tới năm 2008 tại trạm quan trắc khí tượng của Trường Đại học Lâm nghiệp được tổng hợp tại biểu đồ 03. Dựa vào bộ số liệu đó cho biết, tại khu vực nghiên cứu lượng mưa bình quân hàng năm 1700 mm/năm. Năm có lượng mưa lớn nhất là 1996 với lượng mưa lên tới 2300 mm/năm, trong khi năm có lượng mưa nhỏ nhất là năm 1995 với chỉ 1300 mm/năm.



Biểu đồ 02. Đặc điểm lượng mưa hàng tháng trong của tại lưu vực

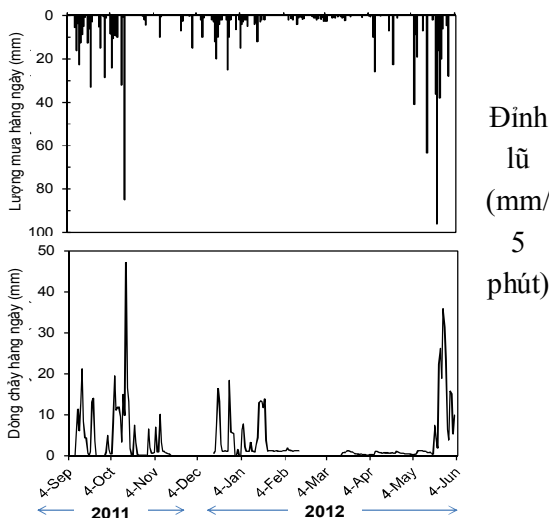
Tháng có lượng mưa lớn nhất là tháng 7, trung bình 304 mm/tháng (dao động từ 115 tới 578 mm/năm). Tháng có lượng mưa nhỏ nhất là tháng 1 với lượng mưa trung bình là 14 mm/tháng (biên độ dao động từ 0-45

mm/tháng). Các tháng mùa mưa từ tháng 4 tới tháng 10 chiếm 89% tổng lượng mưa hàng năm của khu vực (Biểu đồ 02). Vì vậy việc nghiên cứu chế độ dòng chảy và chất lượng nước được thực hiện trong những tháng này là rất cần thiết.

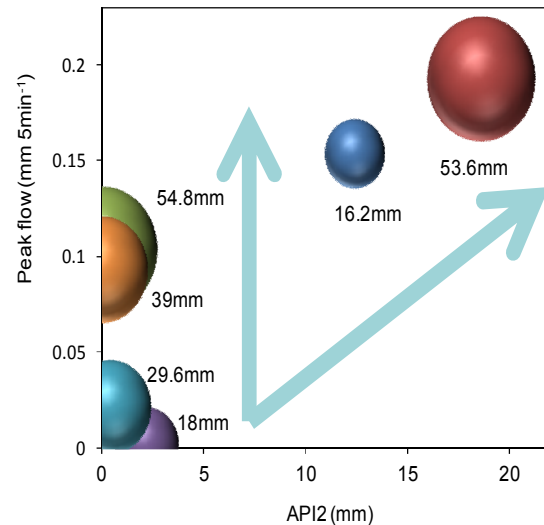
3.2. Đặc điểm chế độ dòng chảy tại khu vực nghiên cứu

3.2.1. Phản ứng của dòng chảy đối với các trận mưa

Dòng chảy hàng ngày của lưu vực phản ứng rất nhanh với lượng mưa (Biểu đồ 03). Khi lượng mưa hàng ngày tăng thì dòng chảy lưu vực cũng tăng. Khi mưa kết thúc dòng chảy cũng rất nhanh chóng suy giảm mà không hình thành đỉnh lũ tiếp theo. Thời gian trễ (khoảng thời gian tính từ lúc mưa lớn nhất đến dòng chảy lớn nhất) là tương đối nhỏ ở hầu hết các trận mưa. Tuy nhiên đỉnh lũ có xu hướng lớn hơn khi chỉ số mưa hai ngày mưa trước đó (API2) lớn hơn và ngược lại (Biểu đồ 04). Điều này có thể giải thích rằng khi chỉ số mưa hai ngày trước đó nhỏ sẽ làm đất khô hơn (lượng nước trong đất ít), vì vậy khi mưa xuống nước sẽ có xu hướng thấm nhiều xuống đất hơn là tạo ra dòng chảy mặt.



Biểu đồ 03. Phản ứng của dòng chảy lưu vực với lượng mưa



Biểu đồ 04. Xu hướng quan hệ giữa đỉnh lũ và chỉ số mưa trước đó 2 ngày (API2)

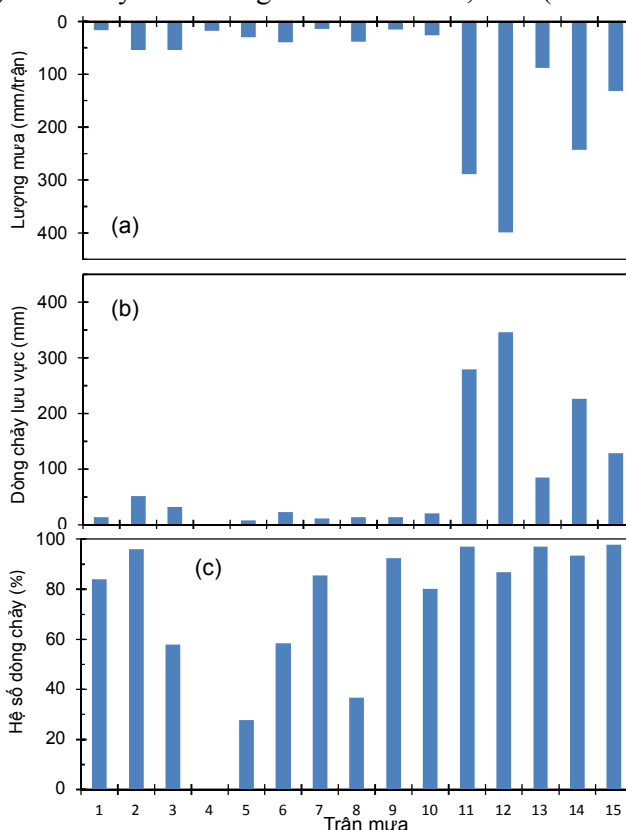
3.2.2. Đặc điểm và thành phần dòng chảy

Kết quả phân tích 15 trận mưa (Biểu đồ 05) cho thấy, với những trận mưa lớn tương ứng có được dòng chảy lớn. Cụ thể trận mưa lớn nhất lên đến 400 mm, trong khi trận mưa nhỏ nhất là 14 mm (Biểu đồ 05a). Dòng chảy của lưu vực tương ứng là 346 mm và 0,02 mm (Biểu đồ 05b). Hệ số dòng chảy lưu vực (dòng chảy lưu vực chia cho lượng mưa) dao động từ 0.1 đến 97% (Biểu đồ 05c). Điều này chỉ ra rằng ở

những lưu vực quy mô nhỏ, dòng chảy theo mùa thì hầu hết lượng mưa đều chuyển thành dòng chảy lưu vực.

Dòng chảy lưu vực có quan hệ rất chặt so với lượng mưa (Biểu đồ 06) theo hàm tuyến tính. Khi lượng mưa tăng thì dòng chảy lưu vực đồng thời tăng theo. Phương trình quan hệ của chúng được thể hiện qua dạng: $y = 0,9319x - 6,174$. Hệ số xác định của phương trình:

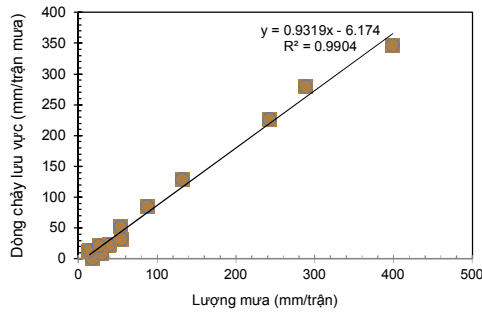
$$R^2 = 0,9904 \text{ (Biểu đồ 05).}$$



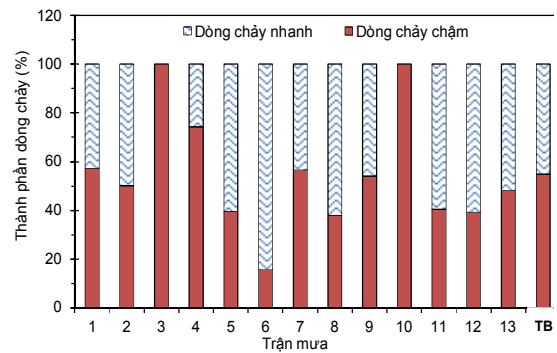
Biểu đồ 05. Đặc điểm mưa (a), dòng chảy lưu vực (b) và hệ số dòng chảy lưu vực (c) theo trận mưa

Dựa vào phương pháp phân tích và phân chia biểu đồ thủy văn (Hewlett and Hibbert, 1967) cho 13 trận mưa khác nhau, kết quả phản ánh thành phần dòng chảy chính góp phần hình thành dòng chảy lưu vực là dòng chảy chậm (Biểu đồ 07). Dòng chảy chậm chiếm từ 16 đến 100%, trung bình là 55% dòng chảy lưu vực, trong khi đó dòng chảy nhanh dao động từ 0 đến 84%, trung bình 45% dòng chảy của lưu vực. Kết quả này chỉ ra rằng

thành phần dòng chảy tại lưu vực rừng đa số là dòng chảy nền đất. Điều này đảm bảo cho vai trò điều tiết dòng chảy và hạn chế xói mòn từ các hệ sinh thái rừng. Tuy nhiên, dòng chảy nhanh, thành phần đóng góp từ dòng chảy bề mặt đất, cũng chiếm tỷ lệ tương đối lớn, đến 45%. Điều này cũng phản ánh nguy cơ xói mòn có thể xảy ra dưới hệ sinh thái rừng trồng nghiêm cứu.



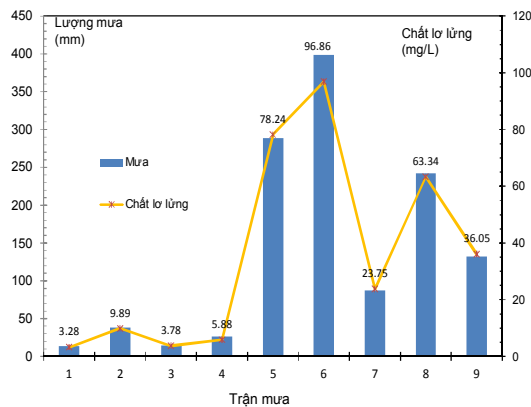
Biểu đồ 06. Quan hệ giữa lượng mưa và dòng chảy lưu vực



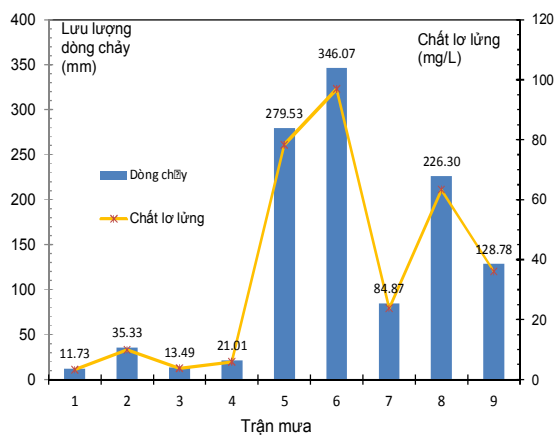
Biểu đồ 07. Thành phần dòng chảy đóng góp vào dòng chảy lưu vực

3.3. Đặc điểm chất lượng nước của dòng chảy lưu vực

3.3.1. Chất lơ lửng (SS)



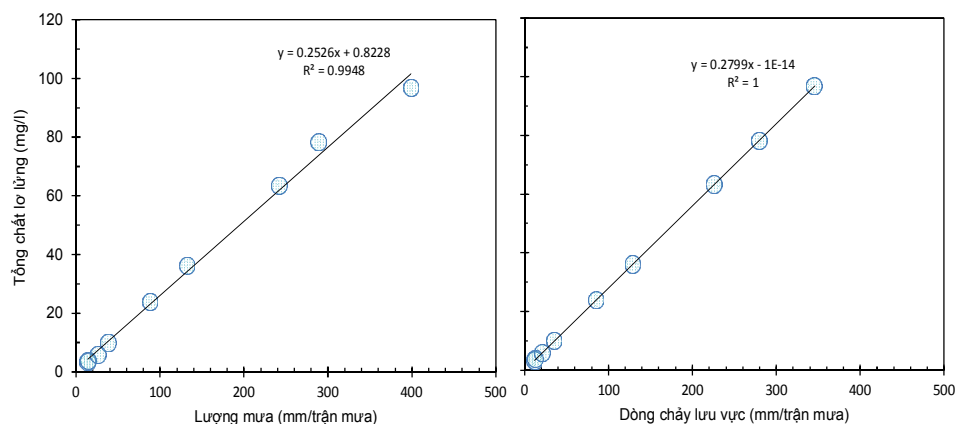
Biểu đồ 08. Đặc điểm chất lơ lửng và mưa tại lưu vực nghiên cứu



Biểu đồ 09. Đặc điểm dòng chảy và chất lơ lửng

Kết quả quan sát trên 9 trận mưa và dòng chảy khác nhau cho thấy, lượng rắn lơ lửng dao động từ 3,27 mg/l tới 96,86 mg/l, trung bình đạt 35,67 mg/l. Hàm lượng chất rắn lơ lửng có xu hướng gia tăng khi lượng mưa gia tăng (Biểu đồ 08) và dòng chảy lưu vực gia tăng (Biểu đồ 09). Khi lượng mưa gia tăng, chất lơ lửng cũng gia tăng. Cụ thể trận mưa có lượng mưa lớn nhất là 399 mm thì tổng chất lơ lửng cũng lớn nhất đạt 97 mg/l (Biểu đồ 08). Tuy nhiên, tổng lượng chất lơ lửng của tất cả các trận mưa quan sát đều nằm dưới ngưỡng cho phép so với tiêu chuẩn nước nuôi trồng thủy sản (100 mg/l).

Hàm lượng chất rắn lơ lửng có quan hệ rất chặt với lượng mưa, điều này được thể hiện qua phương trình: $y = 0,2526x + 0,8228$ với hệ số xác định $R^2 = 0,9948$ (Biểu đồ 10). Trong khi quan hệ giữa chất rắn lơ lửng và dòng chảy lưu vực được thể hiện qua phương trình: $y = 0,2799x - 10^{-14}$. Hệ số xác định là $R^2 = 1$ (Biểu đồ 10). Kết quả này phản ánh sự phụ thuộc rất chặt chẽ của chất lơ lửng vào lượng mưa và dòng chảy lưu vực. Mô hình tìm kiếm được sẽ là công cụ tốt để dự báo lượng chất rắn lơ lửng dựa vào lượng mưa và dòng chảy lưu vực từ lưu vực rừng trồng.

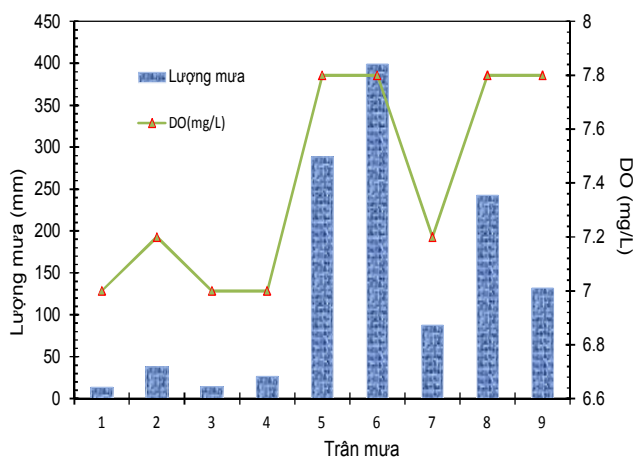


Biểu đồ 10. Quan hệ giữa chất lơ lửng với lượng mưa và dòng chảy lưu vực

3.3.2. Lượng oxy hòa tan (DO-mg/l)

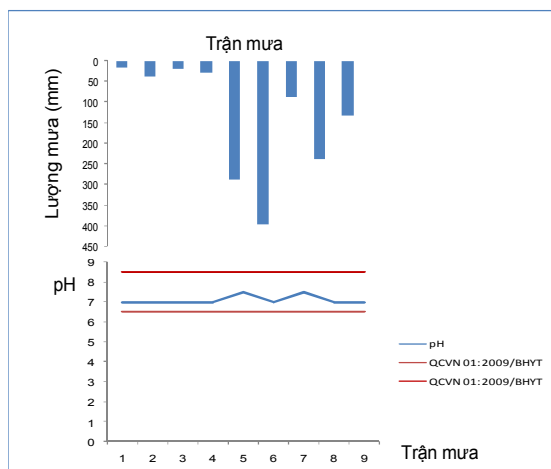
Nồng độ oxy hòa tan trong dòng chảy lưu vực xác định ở 9 trận mưa quan sát dao động từ 7,1 tới 7,9 mg/L, trung bình đạt 7,4 mg/L, đảm

bảo tiêu chuẩn chất lượng nước cho nuôi trồng thủy sản (DO yêu cầu ≥ 4 mg/L). Ngoài ra, hàm lượng oxy hòa tan trong nước có xu hướng lớn hơn khi lượng mưa lớn (Biểu 11).



Biểu đồ 11. Đặc điểm lượng oxy hòa tan của dòng chảy lưu vực và lượng mưa

3.3.3. pH



Biểu đồ 12. pH và lượng mưa theo thời gian

Kết quả phân tích pH của 9 trận mưa khác nhau cho thấy, giá trị pH lớn nhất là 7.5 và giá trị thấp nhất là 7 (Biểu 12). Tất cả các giá trị pH của các trận mưa đều nằm trong ngưỡng cho phép của nước dùng cho ăn uống (pH=6.5-8.5), trong tiêu chuẩn môi trường Việt nam. Nếu dựa vào pH để đánh giá thì chất lượng nước trong lưu vực rừng nghiên cứu đảm bảo và có thể đáp ứng được cho nhiều mục đích khác nhau của con người.

3.3.4. Chloride (Cl), sulfate (SO_4^{2-}) và nitrite (NO_2)

Tất cả các giá trị của Chloride đều là 37.5 mg/l và nhỏ hơn rất nhiều lần so với tiêu chuẩn cho phép (Bảng 01 và 02). Không có sự khác biệt Chloride khi có sự thay đổi của lượng mưa. Ngoài ra, các chỉ tiêu sulfate and nitrite ở tất cả các lần đo cho 9 trận mưa khác nhau đều nằm trong ngưỡng cho phép của tiêu chuẩn nước cho nuôi trồng thủy sản và không có biến động theo trận mưa. Điều này chỉ ra rằng nước từ lưu vực rừng là tốt và có thể sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau như ăn uống, nuôi trồng thủy sản.

Bảng 01. Nồng độ các chất chloride, sulfate và nitrite trong dòng chảy

Parameters	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SO ₄ (mg/L)	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Chloride g/L	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5	37,5
NO ₂ (mg/L)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02

Bảng 02. Ngưỡng chất lượng nước cho nuôi trồng thủy sản

Chất lượng nước	Tiêu chuẩn B1-(Cho nước nuôi trồng thủy sản)
SO ₄ (mg/l)	<50
Chloride(g/l)	<250
SO ₂ (mg/l)	<0,02

IV. KẾT LUẬN

Dựa vào sự quan sát liên tục số liệu trong thời gian dài, cộng với việc phân tích tổng hợp phù hợp, nghiên cứu đã tìm ra những đặc trưng cơ bản của lưu vực như:

- Khu vực nghiên cứu hàng năm có 2 mùa rõ rệt: mùa mưa thường bắt đầu từ tháng 4 đến tháng 10, mùa khô bắt đầu từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau. Lượng mưa hàng năm dao động từ 1300 tới 2300 mm/năm, bình quân hàng năm là 1700 mm/năm. Tháng có lượng mưa lớn nhất thường là tháng 7, trong khi tháng 1 thường có lượng mưa nhỏ nhất;

- Dòng chảy lưu vực phản ứng rất nhanh khi mưa xảy ra. Tuy nhiên phản ứng này nhanh hay chậm phụ thuộc rất nhiều vào chỉ số mưa

trước đó hai ngày. Hệ số dòng chảy trong lưu vực là tương đối lớn, trung bình là 74%. Dòng chảy nền đất là dòng chảy chính hình thành nên dòng chảy lưu vực (đóng góp 55%), trong khi dòng chảy mặt đóng góp 45% cho dòng chảy lưu vực. Dòng chảy mặt lớn có thể là do sự đóng góp của dòng chảy bề mặt đất từ những diện tích trồng cây vườn ươm, nơi xói mòn được quan sát thấy và chỉ tiêu cấu trúc của thảm thực vật nhỏ;

- Chất lượng nước từ lưu vực rừng trồng là tương đối tốt. Tất cả các chỉ tiêu chất rắn lơ lửng, lượng oxy hòa tan, pH, chlorite, sulfate và nitrite đều nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn nước dùng cho nuôi trồng thủy sản. Vì thời gian kiểm tra chất lượng nước là vào

mùa mưa nên các số liệu về chất lượng nước phản ánh thời kỳ chất lượng nước kém nhất của lưu vực. Điều này càng khẳng định chất lượng nước từ lưu vực nghiên cứu.

Mặc dù đã cố gắng thực hiện nghiên cứu, số liệu thu thập được chưa liên tục cho thời gian dài vì vậy chưa khái quát hóa được quy luật dòng chảy và chất lượng nước cho chu kỳ hàng năm. Để khắc phục được những tồn tại nêu trên, các đề tài tiếp theo cần tập trung nghiên cứu với số liệu thu thập đủ dài (ít nhất là hơn 1 năm số liệu).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bosch JM, Hewlett JD. 1982. A review of catchment experiments to determine the effects of vegetation changes on water yield and evapotranspiration. *Journal of Hydrology* 55: 3–23.

2. Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn. 2012. Quyết định số: 2089/QĐ-BNN-TCLN về việc công bố diện tích rừng toàn quốc năm 2011.

3. Hewlett JD, Hibbert AR. 1967. Factors affecting the response of small watersheds to precipitation in humid areas, in: Sopper, W.E., Lull, H.W. (Eds.), Intl. Symp. For. Hydrol. Pergamon, New York, pp. 275-290.

4. FAO (The Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2005. Forest and floods: Drowning in fiction or thriving on facts. ISPN 979-3361-64-6.

5. Marzocchi W, Mastellone ML, Di Ruocco A, Novelli P, Romeo E, Gasparini P. 2009. Principle of multi-risk assessment: Interaction amongst natural and man-induced risks. European Commission, Directorate-General for Research Communication Unit. B-1049 Brussels.

CHARACTERISTICS OF FLOW REGIME AND WATER QUALITY FROM FORESTED CATCHMENT AT LUOT MOUNTAIN, XUAN MAI, HANOI

Bui Xuan Dung, Phi Thi Hai Ninh, Kieu Thi Duong, Le Thai Son

SUMMARY

Forests play an important role in regulating the flow and protection of water resources. However, the research on flow characteristics and the ability to protect water resources of the plantation forest in Vietnam is limited. To evaluate the flow regime and water quality in the plantation catchment, we have observed the characteristics of flow and water quality in forested headwater catchment at Luot mountain, Xuan Mai, Hanoi during two periods: from September 2011 to June 2012 to analyze the flow regime; and from June to September, 2014 to clarify the flow regime and water quality. Hydrograph separation analysis methods was used to find out flow pathway, while the statistical analysis method is used to find out the characteristics of flow and water quality in the catchment. Results of the study indicate that: (1) Catchment runoff response quickly to precipitation input. Higher precipitation get higher catchment runoff immediately; (2) Runoff coefficient of storm events is relatively high, averaging 74%; (3) Dorminant runoff pathway is subsurface flow, occuppied to 55% of catchment runoff, while surface runoff accounts for 45%; (4) The quality of water from the catchment is relatively good. The target pH, SS, DO, Cl-, NO2-, SO42- are within permissible standards.

Keywords: *Catchment runoff, forested catchment, hydrograph separation analysis, overland flow, subsurface flow, water quality.*

Người phản biện	: PGS.TS. Phùng Văn Khoa
Ngày nhận bài	: 25/02/2015
Ngày phản biện	: 14/4/2015
Ngày quyết định đăng	: 09/6/2015