

VAI TRÒ CỦA THÂM THỰC VẬT TRÊN LƯU VỰC HỒ CỬA ĐẠT ĐỐI VỚI VIỆC ĐIỀU TIẾT DÒNG CHẢY VỀ HỒ CHỨA

Lê Văn Tuất, Lại Thu Hiền

Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình

Chu Nguyễn Ngọc Sơn

Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu

Đỗ Minh Anh

Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt: Báo cáo trình bày kết quả nghiên cứu đánh giá vai trò của thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt đối an toàn công trình thông qua tác động lên dòng chảy về hồ trong giai đoạn từ năm 2000 - 2020. Kết quả nghiên cứu cho thấy, thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt có vai trò nhất định trong việc điều tiết dòng chảy. Trong giai đoạn 2000 - 2010, khi diện tích rừng trên lưu vực giảm và diện tích đất trống tăng lên thì khả năng điều tiết nước của thảm thực vật trên lưu vực giảm (hệ số dòng chảy mùa lũ, trận lũ và trung bình ngày lớn nhất tăng lên). Ngược lại, trong giai đoạn 2010- 2020, thảm thực vật trên lưu vực hồ chứa thay đổi theo hướng tăng diện tích rừng, giảm diện tích đất trống, độ che phủ tăng lên thì đã có tác động tích cực về tiêu chí lũ, hệ số dòng chảy mùa lũ và trận lũ đều giảm, dòng chảy về hồ được điều hoà tốt hơn. Do đó, việc gia tăng diện tích rừng và gia tăng độ che phủ của thảm phủ trên lưu vực hồ chứa là cần thiết và có ý nghĩa tích cực, tăng khả năng điều hoà dòng chảy trên lưu vực, từ đó góp phần đảm bảo an toàn cho công trình.

Từ khoá: Thảm thực vật, lưu vực, hồ Cửa Đạt, điều tiết dòng chảy.

Summary: The report presents the results of research on the role of vegetation cover in the Cua Dat reservoir basin on construction safety through its impact on the flow to the reservoir in the period from 2000 - 2020. Research results show that vegetation cover in Cua Dat reservoir basin plays a certain role in regulating flow. From 2000 to 2010, when the forest area in the basin decreased and the bare land area increased, the water regulation ability of vegetation cover in the basin decreased (flow coefficient in flood season, flood and average daily maximum increased). On the contrary, from 2010 to 2020, the vegetation cover in the reservoir basin changed in the direction of increasing forest area, reducing bare land area, and increasing coverage, which has had a positive impact on flood criteria (flow coefficients in flood season and flood events are reduced, the flow to the reservoir is better regulated). Therefore, increasing the forest area and increasing land cover in the reservoir basin is necessary and has a positive meaning, increasing the ability to regulate flow in the basin, thereby contributing to ensuring safety for the project.

Keywords: Vegetation cover, basin, Cua Dat reservoir, flow regulation.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, Việt Nam có 6570 hồ chứa thủy lợi lớn và nhỏ. Đây là hệ thống công trình có vai

trò đặc biệt quan trọng trong vấn đề đảm bảo an ninh nguồn nước nhưng cũng là công trình có tiềm năng rủi ro cao. Do đó việc đảm bảo an toàn của các công trình hồ chứa là vấn đề cần

Ngày nhận bài: 09/10/2023

Ngày thông qua phản biện: 02/11/2023

Ngày duyệt đăng: 17/11/2023

được quan tâm, nghiên cứu. Qua các nghiên cứu trên thế giới và một số nghiên cứu ở Việt Nam cho thấy thảm thực vật trên lưu vực hồ chứa có vai trò nhất định đối với việc đảm bảo an toàn công trình, tuy nhiên các nghiên cứu tính toán cụ thể ở nước ta về vấn đề này còn hạn chế.

Hồ chứa nước Cửa Đạt là một trong 04 hồ chứa đặc biệt quan trọng của nước ta và là một trong 4 hồ chứa thủy lợi lớn nhất khu vực miền Trung. Do đó, vấn đề đảm bảo an toàn của công trình này là được các cấp quản lý đặc biệt quan tâm. Tuy nhiên, hiện nay nghiên cứu, báo cáo, đánh giá về hồ chứa nước mới chủ yếu tập trung vào lĩnh vực thủy lợi và còn hạn chế ở các lĩnh vực khác có liên quan. Do đó, việc thực hiện nghiên cứu đánh giá vai trò của thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt nhằm tạo cơ sở khoa học cho việc đưa ra các giải pháp quản lý và khai thác công trình một cách hiệu quả và bền vững và đảm bảo an toàn hồ đập là việc làm có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 4-5 TM, Landsat 7, Landsat 8 và ảnh Sentinel 1-2 được chụp các năm 2000, 2005, 2010, 2015 và 2020 và các dữ liệu độ dốc địa hình, thổ nhưỡng, dữ liệu khí tượng, thủy văn được trình bày trong bảng 2.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập và tổng hợp tài liệu

Thu thập tài liệu, các số liệu liên quan đến điều kiện tự nhiên như đặc điểm địa hình, khí hậu, thổ nhưỡng, khí tượng, thủy văn, trên lưu vực.

Kế thừa các bản đồ hiện trạng và phân bố thảm thực vật, bản đồ thổ nhưỡng, bản đồ địa hình, bản đồ sử dụng đất và các báo cáo liên quan đến thảm thực vật trên lưu vực hồ chứa.

Các tài liệu, thông tin sau khi thu thập được

nhóm nghiên cứu phân loại, tổng hợp và xử lý, phục vụ tính toán, đánh giá theo mục tiêu nghiên cứu đề ra.

Kế thừa các kết quả nghiên cứu trước đó, phân loại, tổng hợp và phân tích phục vụ cho việc đánh giá hiện trạng và sự biến đổi của thảm thực vật trong phạm vi lưu vực hồ.

2.2.2. Phương pháp viễn thám kết hợp GIS

Nghiên cứu đã lựa chọn phương pháp viễn thám kết hợp GIS để phân tích biến động thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt trong 2 giai đoạn từ năm 2000 - 2010 và 2010 - 2020.

Đối với ảnh vệ tinh năm 2000, 2010, phương pháp lấy mẫu giải đoán dựa chủ yếu vào ảnh vệ tinh GoogleEarth và các tài liệu thứ cấp khác như bản đồ sử dụng đất. Với ảnh vệ tinh năm 2020, phương pháp lấy mẫu giải đoán kết hợp cả lấy mẫu thông qua khảo sát thực địa và lấy mẫu dựa trên ảnh vệ tinh GoogleEarth. Kết quả giải đoán ảnh vệ tinh được kiểm tra và đánh giá độ chính xác bằng ma trận nhầm lẫn và hệ số Kappa. Quá trình này được lặp lại cho đến khi độ chính xác trung bình của giải đoán ảnh đạt >80%.

- Chuyển đổi định dạng dữ liệu từ phần mềm ENVI V.4.8 sang định dạng của phần mềm ArcGis V.10.2.

- Biên tập và thành lập bản đồ thảm thực vật lưu vực của hồ Cửa Đạt tỷ lệ 1:50.000 ở thời điểm hiện tại và các thời điểm trong quá khứ. Chồng xếp tạo bản đồ biến động thảm thực vật lưu vực hồ chứa trong giai đoạn 2010 và 2020 trên phần mềm ArcGIS.

- Thống kê số liệu diện tích các thảm thực vật lưu vực hồ chứa, phân tích biến động thảm thực vật.

2.2.4. Phương pháp xây dựng mô hình mô phỏng Swat

Nghiên cứu sử dụng mô hình thủy văn SWAT để tính toán tạo cơ sở đánh giá vai trò của thảm thực vật trên lưu vực đối với

việc điều tiết dòng chảy, hạn chế bồi lắng lòng hồ.

Trình tự thực hiện mô hình: Xây dựng mô hình khái niệm → Chuẩn bị dữ liệu đầu vào → thiết lập mô hình và chạy thử nghiệm → hiệu chỉnh

và kiểm định mô hình.

Các công cụ thiết lập mô hình và yêu cầu dữ được trình bày trong bảng 1 và bảng 2 dưới đây.

Bảng 1: Công cụ phần mềm để xây dựng mô hình SWAT

STT	Công cụ/phần mềm	Mục đích sử dụng chính	Loại phần mềm	Phiên bản
1	ArcSWAT	Thiết lập SWAT	Miễn phí	2012.10_4.21
2	SWAT-CUP	Hiệu chỉnh và kiểm định	Miễn phí	5.1.6.2
3	SWAT Output Viewer	Trích kết quả	Miễn phí	0.1.3.0
4	Baseflow Program	Ước tính dòng chảy ngầm từ lưu lượng dòng chảy quan trắc	Miễn phí	
5	ArcGIS	Làm nền cho ArcSWAT, xử lý dữ liệu không gian và xây dựng bản đồ	Bản quyền	10.x

Bảng 2 : Yêu cầu dữ liệu đầu vào cho mô hình SWAT

STT	Dữ liệu đầu vào	Mục đích sử dụng chính
1	Mô hình độ cao số (DEM) từ SRTM hoặc bản đồ địa hình	Thiết lập mô hình
2	Bản đồ sử dụng đất	Thiết lập mô hình và xây dựng kịch bản
3	Bản đồ đất	Thiết lập mô hình
4	Vị trí của trạm khí tượng thủy văn (KĐ/VĐ hoặc X/Y)	Thiết lập mô hình
5	Dữ liệu khí tượng: nhiệt độ, bức xạ, độ ẩm, bốc hơi, gió	Thiết lập mô hình và xây dựng kịch bản
6	Dữ liệu thủy văn để hiệu chỉnh và kiểm định mô hình	Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình
	- Chuỗi thời gian dòng chảy (lưu lượng dòng chảy (m ³ /s), mực nước (cm))	
	- Dữ liệu phù sa bùn cát	Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình
7	Công trình trên các dòng chính: hồ thủy điện, hồ chứa	Thiết lập mô hình
	- Thông số thiết kế của các hồ chứa (chiều cao đập tràn, dung tích cửa xả, v.v.)	
	- Quy trình vận hành hồ chứa	
Thông số thực vật	USLE_C	Yếu tố xói mòn do nước áp dụng cho lớp phủ đất / thực vật

Bảng 3: Các kịch bản được xây dựng cho mô hình Swat

Kịch bản		Yếu tố thay đổi	
		Dữ liệu sử dụng đất/thảm phủ	Công trình thủy lợi
<i>Lưu vực hồ Cửa Đạt</i>			
Kịch bản thiết lập MH	CD-S0	Dữ liệu sử dụng đất/thảm phủ năm 2000	Không có hồ chứa
Kịch bản cơ sở	CD-S1	Dữ liệu sử dụng đất/thảm phủ năm 2000	Có hồ chứa
Kịch bản so sánh	CD-S2	Dữ liệu sử dụng đất/thảm phủ năm 2010	Có hồ chứa
	CD-S3	Dữ liệu sử dụng đất/thảm phủ năm 2020	Có hồ chứa

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3 năm 2021 đến tháng 10 năm 2022 tại lưu vực hồ chứa nước Cửa Đạt thuộc địa phận huyện Thường Xuân, tỉnh Thanh Hoá.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến đổi thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt giai đoạn 2000-2020

Kết quả phân loại thảm phủ lưu vực hồ Cửa Đạt giai đoạn 2000 đến 2010 có độ chính xác trung bình trên 85% với 8 loại hình sử dụng đất được xác định và trình bày trong bảng sau:

Bảng 4: Biến động diện tích các loại đất, loại rừng trên lưu vực hồ Cửa Đạt giai đoạn 2000 - 2010

STT	Loại hình sử dụng đất	Năm 2000	Năm 2010	Năm 2020
1	Đất xây dựng	372,32	491,37	640,71
2	Đất trồng lúa	3457,75	3199,86	2182,81
3	Cây trồng khác	4764,62	6336,69	6343,69
4	Rừng tự nhiên	373.280,89	307.574,70	425.103,50
5	Rừng trồng	2.124,42	3.188,74	11.557,56
6	Cây bụi	188954,32	246722,5	143625,8
7	Mặt nước	1033,42	2838,05	4026,16
8	Đất trống	19812,27	23447,98	309,59
Tổng diện tích (ha)		593800	593800	593800

Biến động diện tích các loại rừng và loại đất trên lưu vực hồ Cửa Đạt từ năm 2000 đến năm 2020 được phân tích qua 2 giai đoạn 2000 - 2010 và 2010 - 2020. Từ số liệu bảng 1 cho thấy, trong giai đoạn nghiên cứu, diện tích các loại đất, loại rừng trên lưu vực hồ Cửa Đạt có sự biến đổi rõ rệt, đặc biệt là diện tích rừng lá rộng thường xanh, đất cây bụi, đất trống. Giai đoạn 2000-2010, thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt biến đổi theo hướng giảm diện tích

rừng tự nhiên (-17,6%), tăng diện tích rừng trồng, đất trống, đất trồng, cây bụi, đất trồng các loại cây khác và đất xây dựng. Trong giai đoạn 2010-2020, diện tích các loại đất trên lưu vực hồ Cửa Đạt lại có xu hướng thay đổi theo chiều hướng ngược lại, tăng diện tích rừng tự nhiên (+38,21%), giảm diện tích đất trống (-98,68%), diện tích cây bụi (-41,79%), diện tích đất trồng lúa (-31,78%). Như vậy, đến năm 2020, diện tích đất trống trên lưu vực hồ Cửa

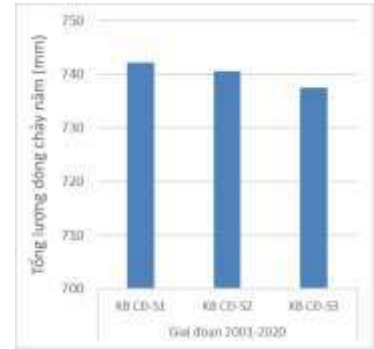
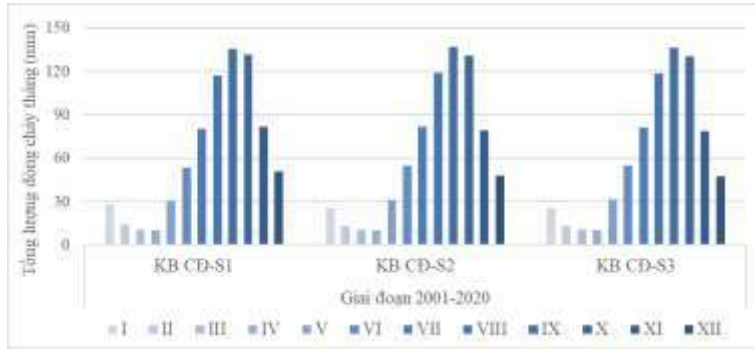
Đạt còn rất ít (chỉ chiếm 0,052% diện tích lưu vực).

3.2. Vai trò của thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt

Nghiên cứu tập trung phân tích vai trò điều

tiết dòng chảy của thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt thông qua đánh giá qua tác động của chúng lên sự thay đổi của dòng chảy ở các kịch bản đã xây dựng.

❖ Sự thay đổi tổng lượng dòng chảy



Hình 1: Tổng lượng dòng chảy tháng (phải) và năm (phải) trung bình lưu vực hồ Cửa Đạt

Kết quả tính toán cho thấy tổng lượng dòng chảy trên lưu vực hồ Cửa Đạt có sự thay đổi rõ ràng giữa các tháng trong năm nhưng không có nhiều sự thay đổi giữa các kịch bản.

❖ Sự thay đổi của dòng chảy lũ

Tong giai đoạn 2000 - 2020, trên lưu vực hồ

Cửa Đạt, các năm có đỉnh lũ tiêu biểu là năm 20007 và 2017. Kết quả mô phỏng dòng chảy của LHV Cửa Đạt theo các kịch bản cũng chỉ ra kết quả tương đồng với thực tế. Sự thay đổi dòng chảy lũ theo các kịch bản trong những năm này được thể hiện trong các hình sau:



Hình 2: Dòng chảy mùa lũ theo kịch bản mô phỏng tại thượng hồ Húa Na năm 2007 (a) và 2017 (b)

Kết quả tính toán cho thấy, trong 3 kịch bản, thì kịch bản CD-S3 có dòng chảy mùa lũ thấp nhất, còn kịch bản CD-S2 có dòng chảy mùa lũ cao

nhất. Sự thay đổi thảm phủ thực vật trên lưu vực hồ trong giai đoạn 2000-2010 đã tác động góp phần làm gia tăng dòng chảy lũ, ngược lại sự

thay đổi thảm phủ trong giai đoạn 2010 - 2020 tác động làm giảm dòng chảy lũ.

Bảng 5: Hệ số dòng chảy mùa lũ trên lưu vực hồ Cửa Đạt

Năm	Tháng	Lượng mưa (mm)	Dòng chảy mô phỏng (m ³ /s)			Tổng lượng dòng chảy (*10 ⁶ m ³)			
			KB CĐ -S1	KB CĐ -S2	KB CĐ - S3	KB CĐ -S1	KB CĐ -S2	KB CĐ - S3	
Tại vị trí dòng chảy vào hồ Cửa Đạt (F = 5101,47 km²)									
2007	1	14,8	27,9	29,0	32,5	74,70	77,59	86,99	
	2	17,7	11,0	11,4	12,2	26,71	27,60	29,42	
	3	28,8	7,1	7,2	7,1	19,07	19,31	19,06	
	4	79,7	8,4	8,2	8,3	21,77	21,32	21,44	
	5	258,6	66,1	65,6	63,9	176,91	175,78	171,12	
	6	101,9	132,4	133,7	126,8	343,18	346,55	328,67	
	7	243,9	186,8	186,7	183,8	500,33	500,06	492,29	
	8	313,0	239,2	242,6	238,2	640,67	649,78	637,99	
	9	237,2	258,9	259,1	255,9	671,07	671,59	663,29	
	10	284,5	363,3	367,2	363,2	973,06	983,51	972,79	
	11	8,0	191,2	191,3	194,2	495,59	495,85	503,37	
	12	19,9	104,9	104,9	111,0	280,96	280,96	297,30	
		<i>Hệ số dòng chảy TB 4 tháng thấp nhất mùa kiệt</i>					0,3042	0,3119	0,3356
		<i>Hệ số dòng chảy TB mùa lũ</i>					0,5919	0,5956	0,5900
2017	1	129,4	89,6	90,1	93,1	240,02	241,29	249,26	
	2	26,1	56,3	56,8	58,5	136,08	137,50	141,46	
	3	112,9	45,6	45,5	46,7	122,20	121,97	124,98	
	4	82,5	44,6	45,2	45,9	115,57	117,09	119,04	
	5	325,2	88,1	87,4	85,8	236,00	234,16	229,74	
	6	220,1	135,0	135,1	129,3	349,92	350,24	335,02	
	7	402,2	305,8	308,3	299,8	818,92	825,62	802,85	
	8	278,4	306,0	305,6	299,8	819,59	818,59	802,85	
	9	401,4	399,6	403,6	398,0	1035,83	1046,20	1031,62	
	10	626,5	751,6	755,3	748,9	2013,15	2022,86	2005,79	
	11	34,4	292,9	292,4	299,0	759,13	757,84	775,01	
	12	70	162,1	161,6	172,0	434,24	432,90	460,68	
		<i>Hệ số dòng chảy TB 4 tháng thấp nhất mùa</i>					0,3034	0,3054	0,3137

Năm	Tháng	Lượng mưa (mm)	Dòng chảy mô phỏng (m ³ /s)			Tổng lượng dòng chảy (*10 ⁶ m ³)		
			KB CĐ -S1	KB CĐ -S2	KB CĐ - S3	KB CĐ -S1	KB CĐ -S2	KB CĐ - S3
		<i>kiệt</i>						
		<i>Hệ số dòng chảy TB mùa lũ</i>				0,5310	0,5330	0,5295

Bảng 5 trình bày kết quả tính toán hệ số dòng chảy trung bình mùa lũ và mùa kiệt tại một số vị trí quan sát trên lưu vực hồ Cửa Đạt. Phân tích số liệu bảng 5 cho thấy, hệ số dòng chảy trung bình mùa lũ ở kịch bản CĐ-S2 lớn hơn kịch bản CĐ-S3 và CĐ-S1 sự khác biệt này tương tự với sự thay đổi của lượng dòng chảy. Sự thay đổi thảm phủ giai đoạn 2000-2010 tại lưu vực hồ Cửa Đạt đã làm tăng lượng dòng chảy dẫn tới tăng hệ số dòng chảy trung bình

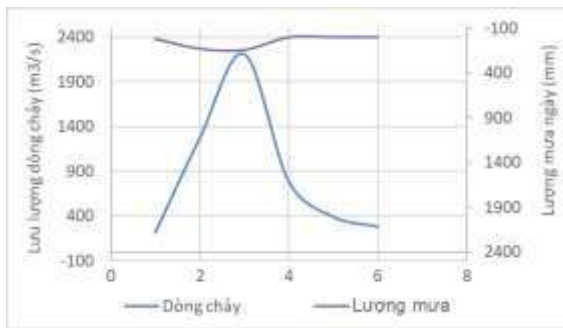
mùa lũ, còn sự thay đổi thảm phủ giai đoạn 2010-2020 tại lưu vực hồ Cửa Đạt lại làm giảm lượng dòng chảy (giảm hệ số dòng chảy).

Bên cạnh đó, số liệu mô hình dòng chảy ngày (daily-step) cho thấy các trận lũ lịch sử xuất hiện theo các kịch bản tương ứng với số liệu quan trắc thực tế. Kết quả tính toán hệ số dòng chảy lũ tương ứng với một số trận lũ tiêu biểu của năm 2007 và 2017 tại lưu vực hồ Cửa Đạt được trình bày trong bảng sau:

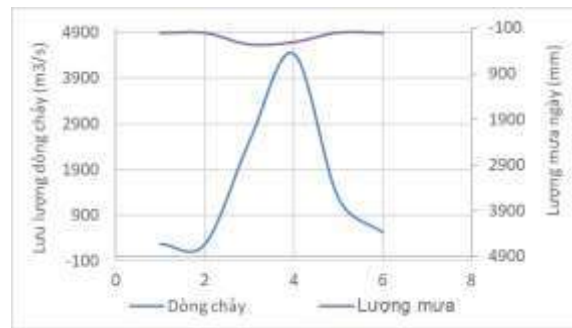
Bảng 6: Hệ số dòng chảy trận lũ trên lưu vực hồ Cửa Đạt

Năm	Tháng	Ngày	Lg mưa (mm)	Dòng chảy mô phỏng (m ³ /s)			Tổng lượng dòng chảy (*10 ⁶ m ³)		
				KB CĐ -S1	KB CĐ -S2	KB CĐ - S3	KB CĐ - S1	KB CĐ - S2	KB CĐ - S3
Tại vị trí dòng chảy vào hồ Cửa Đạt (F = 5101,47 km²)									
2007	10	3	8,5	218,1	218,7	219,1	18,84	18,90	18,93
		4	57,8	1273,0	1298,0	1249,0	109,99	112,15	107,91
		5	67,4	2211,0	2232,0	2187,0	191,03	192,84	188,96
		6	0,9	789,9	800,1	789,7	68,25	69,13	68,23
		7	0,0	395,4	401,5	401,9	34,16	34,69	34,72
Tổng			140,4				422,3	427,7	418,8
Hệ số dòng chảy TB trận lũ							0,6152	0,6231	0,6101
Hệ số dòng chảy TB ngày lớn nhất							0,8761	0,8877	0,8640
2017	10	9	9,0	351,8	354,8	353,9	30,39	30,65	30,57
		10	260,0	4045,0	4095,0	4057,5	349,49	353,81	350,57
		11	211,0	6470,0	6497,5	6427,5	559,01	561,38	555,34

Năm	Tháng	Ngày	Lg mưa (mm)	Dòng chảy mô phỏng (m ³ /s)			Tổng lượng dòng chảy (*10 ⁶ m ³)		
				KB CĐ -S1	KB CĐ -S2	KB CĐ - S3	KB CĐ - S1	KB CĐ - S2	KB CĐ - S3
		12	2,2	1691,3	1708,8	1692,5	146,12	147.64	146.23
		13	9,0	685,0	694,0	698,4	59,18	59.96	60.34
		14	0,0	463,9	472,4	475,1	40,08	40.81	41.05
Tổng			491,2				1184,3	1194,3	1184,1
Hệ số dòng chảy TB rận lũ							0,4726	0,4766	0,4725
Hệ số dòng chảy TB ngày lớn nhất							0,6849	0,6900	0,6830



a)



b)

Hình 3: Dòng chảy trận lũ điển hình tại thượng hồ Cửa Đạt năm 2007 (a) và 2017 (b)

Số liệu mô phỏng dòng chảy ngày cũng cho thấy có sự thay đổi của hệ số dòng chảy lũ và lưu lượng dòng chảy tối đa/tối thiểu vào mùa lũ giữa các kịch bản mô phỏng.

Bảng 7: Sự thay đổi hệ số dòng chảy lũ tại vị trí thượng nguồn hồ Cửa Đạt (năm 2017)

Hệ số dòng chảy lũ	Kịch bản mô phỏng			Thay đổi (%)		
	KB CĐ -S1	KB CĐ -S2	KB CĐ - S3	S2/S1	S3/S1	S3/S2
Hồ Cửa Đạt						
Hệ số dòng chảy tb mùa lũ	0,5310	0,5330	0,5295	0,38%	-0,27%	-0,65%
Hệ số dòng chảy tb trận	0,4726	0,4766	0,4725	0,84%	-0,01%	-0,85%

Hệ số dòng chảy lũ	Kịch bản mô phỏng			Thay đổi (%)		
	KB CĐ -S1	KB CĐ -S2	KB CĐ -S3	S2/S1	S3/S1	S3/S2
lũ						
Hệ số dòng chảy tb ngày lớn nhất	0,6849	0,6900	0,6830	0,74%	-0,29%	-1,01%

Do số liệu quan trắc khí tượng chỉ có trên lãnh thổ Việt Nam nên khi tính toán trong mô hình gặp nhiều hạn chế, việc không có số liệu quan trắc mưa trên phần diện tích lưu vực nằm trên lãnh thổ Lào, nên khi dữ liệu cho vào mô hình bị hạn chế trong việc ước tính lượng mưa chính xác cho khu vực này, cụ thể như việc mô phỏng các trận lũ lớn, lưu lượng mô phỏng trong mô hình thấp hơn giá trị quan trắc thực tế. Bảng 7 cho thấy sự thay đổi thảm phủ thực vật trên lưu vực trong giai đoạn 2000 - 2010 đã làm tăng hệ số dòng chảy trung bình mùa lũ, trận lũ và ngày lớn nhất. Ngược lại, trong giai đoạn 2010 - 2020, thay đổi thảm phủ trên lưu vực đã tác động làm giảm các hệ số nêu trên.

Trong 3 kịch bản này thì kịch bản CĐ-S3 là kịch bản có sự gia tăng lớn về diện tích rừng so với CĐ-S2 và cũng là kịch bản có diện tích đất rừng lớn nhất trong 3 kịch bản, còn kịch bản CĐ-S2 thì có diện tích rừng giảm đi so với CĐ-S1. Rừng có tác dụng làm giảm dòng chảy mặt, tăng dòng chảy ngầm, làm giảm hệ số dòng chảy dòng chảy ngày lớn nhất và kéo dài thời gian lũ. Một phần lượng mưa được giữ lại trên lá cây, tán rừng không sinh dòng chảy, lượng nước đó phụ thuộc vào mật độ và loại hình thực vật trên lưu vực. Tán rừng (nhất là tán rừng nhiều tầng) có khả năng giữ lại một lượng nước mưa khá lớn, nhưng rất khó đánh giá chi tiết mức ảnh hưởng của nó đến dòng chảy lũ.

Như vậy, sự thay đổi thảm phủ thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt trong giai đoạn 2000 - 2020

không tác động nhiều đến tổng lượng dòng chảy trên lưu vực. Tuy nhiên, với xu hướng giảm diện tích rừng tự nhiên, tăng diện tích đất trồng, sự thay đổi thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt trong giai đoạn 2000 - 2010 đã làm tăng hệ số dòng chảy trung bình mùa lũ, trận lũ và đỉnh lũ, cho thấy sự suy giảm về khả năng điều tiết dòng chảy trên lưu vực. Ngược lại, sự thay đổi thảm thực vật trên lưu vực trong giai đoạn 2010 - 2020 theo xu hướng tăng diện tích rừng, giảm diện tích đất trồng đã giúp điều hòa dòng chảy trên lưu vực hồ Cửa Đạt, lưu lượng dòng chảy giảm, hệ số dòng chảy lũ giảm giúp giảm nguy cơ mất an toàn đối với các công trình hồ đập trong lưu vực.

4. KẾT LUẬN

Thảm thực vật trên lưu vực hồ Cửa Đạt có vai trò nhất định trong việc điều tiết dòng chảy về hồ và tác động đến an toàn hồ chứa. Khi diện tích rừng trên lưu vực giảm và diện tích đất trồng tăng lên (giai đoạn 2000 - 2010) thì khả năng điều tiết nước của thảm thực vật trên lưu vực giảm và khi thảm thực vật trên lưu vực hồ chứa thay đổi theo hướng tăng diện tích rừng, giảm diện tích đất trồng (2010 - 2020) thì đã có tác động tích cực về tiêu chí lũ, hệ số dòng chảy mùa lũ và trận lũ đều giảm, dòng chảy về hồ được điều hòa tốt hơn. Do đó, việc gia tăng diện tích rừng và gia tăng độ che phủ của thảm phủ trên lưu vực hồ chứa là cần thiết và có ý nghĩa tích cực, tăng khả năng điều hòa dòng chảy trên lưu vực, từ đó góp phần đảm bảo an toàn cho công trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phạm Thị Kim Chi, Bùi Hùng Trinh và Nguyễn Văn Tuyên (2015), “Nghiên cứu ảnh hưởng của thảm thực vật tầng thấp đến cường độ xói mòn dưới một số trạng thái rừng ở Khu bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến - Hòa Bình”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 1 - 2015, tr. 10 - 19.
- [2] Bùi Xuân Dũng và Phùng Văn Khoa (2017), “Đặc điểm dòng chảy bề mặt và lượng đất xói mòn trên ô nghiên cứu dạng bản tại núi Luốt - Xuân Mai - Hà Nội”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, 4, tr. 64 - 73.
- [3] FAO và Trung tâm Nghiên cứu Lâm nghiệp Quốc tế (CIFOR) (2005), *Rừng và lũ: Chìm đắm trong giả thuyết hay làm sáng tỏ bằng thực tế*, RAP Publication 2005/03 Forest Perspectives 2, 40 tr.
- [4] Ngô Đình Quế (2011), *Đánh giá tác động của rừng đến dòng chảy và xói mòn đất trên một số lưu vực sông miền Trung và Tây Nguyên*, Kỷ yếu Hội nghị Khoa học công nghệ Lâm nghiệp với phát triển bền vững và biến đổi khí hậu, tr. 355 - 361.
- [5] Dias, L. C. P., Macedo, M. N., Costa, M. H., Coe, M. T., & Neill, C., (2015), “Effects of land cover change on evapotranspiration and streamflow of small catchments in the Upper Xingu River Basin, Central Brazil”, *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 4, pp. 108-122.
- [6] Liu, J., Zhang, Z., & Zhang, M. (2018), “Impacts of forest structure on precipitation interception and run-off generation in a semiarid region in northern China”, *Hydrological Processes*, 32(15), pp. 2362-2376.