

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG NGUY CƠ LŨ QUÉT PHỤC VỤ CÔNG TÁC PHÒNG TRÁNH LŨ QUÉT CHO TỈNH YÊN BÁI

TS. Lã Thanh Hà

Trung tâm Nghiên cứu Thủy văn và Tài nguyên nước - Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường

Yên Bái là một trong các tỉnh chịu nhiều ảnh hưởng của thiên tai, đặc biệt là lũ quét. Do điều kiện địa hình nằm ở sườn đón gió đông nam của dãy Hoàng Liên Sơn nên có lượng mưa lớn, độ dốc lưu vực các sông Ngòi Thia, Ngòi Lao lớn đã tạo ra nguy cơ lũ quét cao. Trận lũ quét kinh hoàng xảy ra cùng thời gian vào cuối tháng 7 năm 1995 tại Văn Chấn, Thị xã Nghĩa Lộ, Mù Cang Chải gây thiệt hại lớn về người và tài sản. Trong bài báo này, trình bày phương pháp và giới thiệu kết quả lập bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét cho tỉnh Yên Bái với hy vọng sử dụng được trong công tác cảnh báo lũ quét trong mùa mưa lũ sắp đến.

1. Giới thiệu tổng quan khu vực nghiên cứu

a. Điều kiện tự nhiên

Yên Bái nằm ở vùng núi phía Bắc, có đặc điểm địa hình cao dần từ Đông Nam lên Tây Bắc và được kiến tạo bởi 3 dãy núi lớn đều có hướng Tây Bắc – Đông Nam: phía Tây có dãy Hoàng Liên Sơn – Pú Luông nằm kẹp giữa sông Hồng và sông Đà, tiếp đến có dãy núi Con Voi nằm kẹp giữa sông Hồng và sông Chảy, phía Đông là dãy núi đá vôi nằm kẹp giữa sông Chảy và sông Lô. Địa hình khá phức tạp nhưng có thể chia thành 2 vùng lớn: vùng cao và vùng thấp. Vùng cao có độ cao trung bình 600 m trở lên, chiếm 67,6 % diện tích toàn tỉnh. Vùng này dân cư thưa thớt, có tiềm năng về đất đai, lâm sản, khoáng sản, có khả năng huy động vào phát triển kinh tế - xã hội. Vùng thấp có độ cao dưới 600 m, chủ yếu là đồi núi thấp, thung lũng bồn địa, chiếm 32,4 % diện tích toàn tỉnh.

b. Hiện trạng lũ quét trong tỉnh

Theo thống kê, từ năm 1977 đến 2008, trên địa bàn tỉnh Yên Bái đã xảy ra 60 trận lũ quét lớn, nhỏ ở hầu khắp các huyện trong tỉnh. Một số trận lũ quét điển hình:

- Trận lũ quét ngày 23-24/7/1996, tại xã Nghĩa Lợi, P. Cầu Thia, P. Pú Trạng- thị xã Nghĩa Lộ, P. Đồng Tâm, P. Minh Tân, xã Minh Bảo làm 10 người chết, thiệt hại 3144 ha lúa, 2008 ha hoa màu, hư hỏng 104 công trình thủy lợi, chủ yếu là các công

trình nhỏ. Tổng thiệt hại về kinh tế khoảng 29,6 tỷ đồng.

- Trận lũ quét từ 30/6/2001 -13/8/2001 tại Cát Thịnh, Tú Lệ, Nậm Búng, Sơn A, Đồng Khê, Sơn Lương,... làm 15 người chết, 506 ha lúa, 261 ha hoa màu bị ngập lụt.

- Trận lũ quét lịch sử vào ngày 18-19/9/2005: Xảy ra do tác động của hai cơn bão số 6 và 7 liên tiếp nhau gây trận lũ quét kinh hoàng trên phạm vi các huyện Văn Chấn, TX. Nghĩa Lộ, Mù Cang Chải, nghiêm trọng nhất tại xã Cát Thịnh, huyện Văn Chấn, làm 76 người chết và mất tích, ngập úng 2370 ha lúa, trong đó 1109 ha mất trắng.

c. Tổng quan các nguyên nhân gây lũ quét

Có thể tổng quát một số nguyên nhân chính gây ra lũ quét và sạt lở đất ở tỉnh Yên Bái như sau:

- Do mưa rất to, cường độ lớn (lượng mưa trong 1 giờ tới 40 mm hoặc cao hơn).

- Do địa hình dốc, kết cấu kém, dễ sạt lở khi có mưa to.

- Rừng đầu nguồn bị tàn phá nhiều do khai thác bừa bãi, do đốt nương làm rẫy v.v... nên mỗi khi có mưa lớn nước tập trung rất nhanh.

- Dòng chảy ở các khe suối thường tắc nghẽn do bị lấn chiếm để xây dựng các vật kiến trúc, trồng cây, việc xây dựng cầu, cống ở một số nơi không đủ khẩu độ thoát lũ v.v...

2. Lựa chọn yếu tố phân vùng nguy cơ lũ quét

Lũ quét là một dạng thiên tai nhưng sự hình

Phản biện: PGS. TS. Ngô Trọng Thuận

Nghiên cứu & Trao đổi

thành của nó cũng chịu tác động của nhân tố con người, do đó, nguyên nhân gây lũ quét bao gồm điều kiện tự nhiên và nhân tố con người. Qua phân tích số liệu các trận lũ quét đã xảy ra trên phạm vi toàn quốc và tỉnh Yên Bái đã chọn ra 4 yếu tố chính ảnh hưởng đến sự hình thành lũ quét sau:

a. Lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất 50%

Căn cứ số liệu mưa thực đo của các trạm miền núi phía Bắc đã lập bản đồ đẳng trị mưa 1 ngày lớn nhất ứng với tần suất 50% và phân thành 5 cấp (Bảng 1, Hình 1).

b. Nguy cơ xói mòn đất

Các loại đất đồi núi của vùng Trung du miền núi phía Bắc được phân chia thành 5 cấp theo nguy cơ xói mòn như sau (Bảng 1):

Nhóm I (G1): Là những đất hình thành trên sản

phẩm phong hoá đá Macmaxit, đá cát có thành phần cơ giới chủ yếu là thịt nhẹ, cấu trúc kém, hàm lượng mùn thấp, chủ yếu phân bố trên vùng có độ dốc lớn nên nguy cơ xói mòn cao nhất;

Nhóm II (G2): Đất hình thành trên phù sa cổ hoặc trên đá macma axit, bị thoái hoá mạnh, thành phần cơ giới từ cát pha đến thịt nhẹ, đất mất cấu trúc, nghèo mùn, tính dẻo, tính dính đều kém, thường phân bố ở rìa đồng bằng, độ dốc thấp nên nguy cơ xói mòn thấp hơn các loại đất nhóm I.

Nhóm III (G3): Là những đất hình thành trên sản phẩm phong hoá đá sét, đá biến chất và phù sa cổ.

Nhóm IV (G4): Là những loại đất hình thành trên sản phẩm phong hoá đá bazan, đá vôi và các đất đỏ vàng đã được cải tạo.

Nhóm V (G5): Các loại đất còn lại.

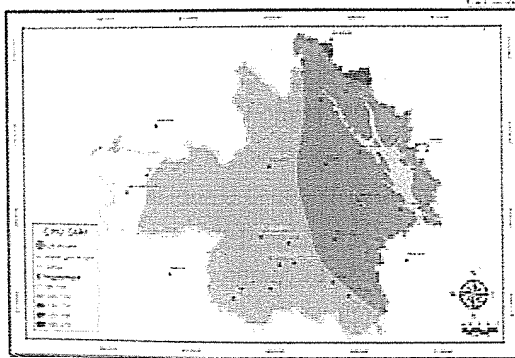
Bảng 1. Phân cấp lượng mưa 1 ngày lớn nhất (X1 max) ứng với tần suất 50% và nguy cơ xói mòn

Cấp/Tiêu chí	X1 ngày max (mm)		Nguy cơ xói mòn (G)	
	Ký hiệu	Mức độ	Ký hiệu	Mức độ
1	X ₁	> 600	G ₁	Rất cao
2	X ₂	450-600	G ₂	Cao
3	X ₃	300-450	G ₃	Trung bình
4	X ₄	150-300	G ₄	Thấp
5	X ₅	<150	G ₅	Rất thấp

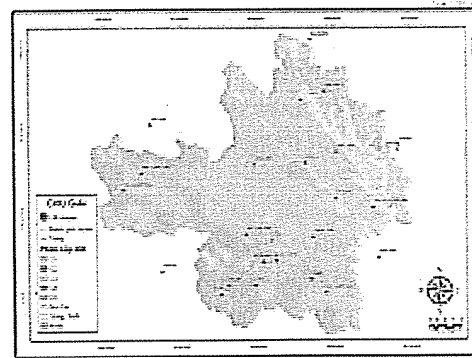
Kết quả phân cấp đất theo mức độ nguy cơ xói mòn cho tỉnh Yên Bái được trình bày trong hình 2.

c. Độ dốc lưu vực

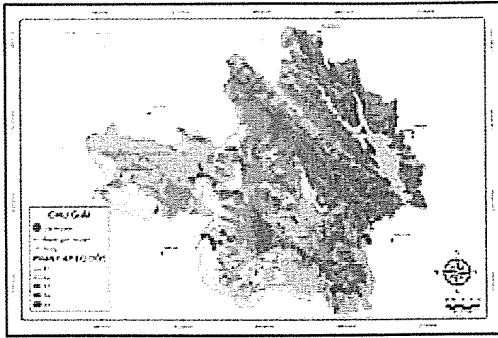
Căn cứ bản đồ DEM (90mx90m) đã phân độ dốc lưu vực thành 5 cấp và trình bày trong bảng 2 và hình 3.



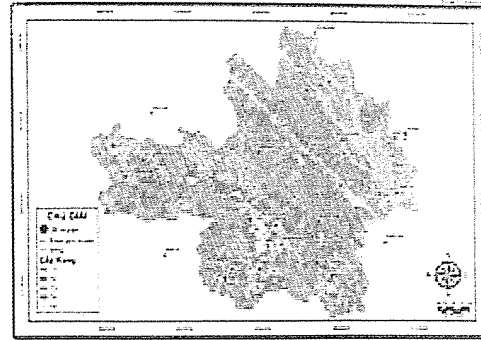
Hình 1. Bản đồ phân cấp lượng mưa 1 ngày lớn nhất tỉnh Yên Bái



Hình 2. Bản đồ phân cấp đất tỉnh Yên Bái



Hình 3. Bản đồ phân cấp độ dốc tỉnh Yên Bái



Hình 4. Bản đồ phân cấp khả năng phòng hộ của rừng tỉnh Yên Bái

d. Khả năng phòng hộ của rừng

Dựa trên phương pháp của M.E.D Poore-C. Fries (1998), đã phân loại khả năng phòng hộ của rừng đối với nguy cơ xói mòn theo 5 cấp như sau (Bảng 2, hình 4):

- Nhóm I (T1): Khả năng phòng hộ Rất tốt, bao gồm toàn bộ diện tích rừng tự nhiên giàu, rừng trung bình, rừng nghèo, rừng phục hồi đã có trữ lượng, rừng hồ giao gỗ nửa...

- Nhóm II (T2): Khả năng phòng hộ Tốt, bao gồm: rừng non phục hồi chưa có trữ lượng, rừng non núi đá, rừng tre nửa và rừng trồng có trữ lượng (đã khép tán).

- Nhóm III (T3): Khả năng phòng hộ Kém, bao gồm: đất trồng có cây tái sinh và cây gỗ rải rác; núi đá có cây; đất trồng cây công nghiệp (cao su, cà phê, chè,...); cây ăn quả (vải, nhãn, na, hồng...) ...

- Nhóm IV (T4): Khả năng phòng hộ Rất kém: núi đá không rừng; Đất trồng cỏ; Đất trồng cây bụi; rừng mới trồng (chưa khép tán), đất nương rẫy...

- Nhóm V (T5): Nhóm không tham gia phân loại gồm: đất canh tác nông nghiệp; các loại đất khác ngoài lâm nghiệp không có thực vật che phủ như đất thổ cư, đất chuyên dụng, đất ao hồ sông suối. Bảng 2 trình bày phân cấp thảm phủ thực vật dựa trên khả năng phòng hộ.

Bảng 2. Phân cấp độ dốc bề mặt (I) và Khả năng phòng hộ của rừng

Cấp/Tiêu chí	Độ dốc (độ °)		Khả năng phòng hộ	
	Ký hiệu	Mức độ	Ký hiệu	Mức độ
1	I ₁	>35	T ₁	Rất tốt
2	I ₂	30-35	T ₂	Tốt
3	I ₃	25-30	T ₃	Kém
4	I ₄	15-25	T ₄	Rất kém
5	I ₅	<15	T ₅	Không tham gia

4. Lập bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét cho tỉnh Yên Bái

a. Nguyên tắc chung

Sử dụng bản đồ phân cấp với 4 nhân tố chính ảnh hưởng đến sự hình thành lũ quét:

Lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất 50% (5 cấp);

Độ dốc lưu vực (5 cấp);

Nguy cơ xói mòn đất (5 cấp);

Khả năng phòng hộ của rừng (5 cấp);

b. Phương pháp sử dụng

Phương pháp phân tích nhân tố kết hợp sử dụng hệ thống thông tin địa lý GIS

Cơ sở của phương pháp này là phương pháp phân tích nhân tố.

Chỉ số tổng hợp S_i cho đối tượng (ô lưới) thứ i được tính như sau:

$$S_i = \sum_{j=1}^M a_j z_{ij} \quad (1)$$

- a_j - Trọng số thể hiện mức độ tác động của nhân tố j ; a_j có trị số càng lớn thì vai trò của biến j tác động đến sự hình thành lũ quét càng lớn.

- Z_{ij} - Tần suất xuất hiện của từng nhóm theo từng nhân tố.

- M - Số nhân tố ảnh hưởng.

Như vậy, trong công thức này phải xác định được hai thành phần a_j và z_{ij} , trong đó z_{ij} được xác định dựa trên tài liệu thống kê các trận lũ quét đã xảy ra, còn a_j có thể xác định bằng phương pháp thử sai. Do vậy chỉ số tổng hợp S_i hoàn toàn được xác định.

c. Phương pháp giải

- Trọng số a_{ij} được dò tìm theo phương pháp thử dần. Các trọng số của từng nhân tố (mưa, độ dốc lưu vực, nguy cơ xói mòn đất, khả năng phòng hộ của rừng) được dò tìm dựa trên số liệu 58 trận lũ quét đã xảy ra trên khu vực nghiên cứu.

- Các nhân tố được mô hình hóa trên GIS dưới dạng các ô lưới với kích thước là (90x90)m. Việc phân tích nhân tố được thực hiện trên mỗi ô lưới, các trọng số được xác định bằng phương pháp thử dần trên cơ sở sự phù hợp của những vùng xảy ra lũ quét và trọng số các nhân tố. Kết quả sẽ cho trọng số các nhân tố, bản đồ phân vùng nguy cơ tương ứng với các cấp khác nhau.

d. Các bước lập bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét

Bước 1: Lập bản đồ phân cấp các nhân tố trên GIS

- Lập bản đồ phân cấp mưa 1 ngày lớn nhất ứng với tần suất 50% (5 cấp);

- Lập bản đồ phân cấp độ dốc với (5 cấp);

- Lập bản đồ phân cấp nguy cơ xói mòn đất với (5 cấp);

- Lập bản đồ phân cấp khả năng phòng hộ của rừng với (5 cấp).

Bước 2: Xác định trọng số cho từng nhân tố

Bước 3: Tổng hợp nhân tố trên GIS

Bước 4: Phân vùng nguy cơ với 5 cấp: Nguy cơ rất cao, nguy cơ cao, nguy cơ trung bình, nguy cơ thấp, nguy cơ rất thấp

Bước 5: Kiểm tra vùng nguy cơ với các khu vực đã xảy ra lũ quét. Nếu chưa phù hợp sẽ quay lại Bước 2.

Kết quả: Đã xây dựng được bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét cho tỉnh Yên Bái, tỷ lệ 1:100.000 (Hình 5).

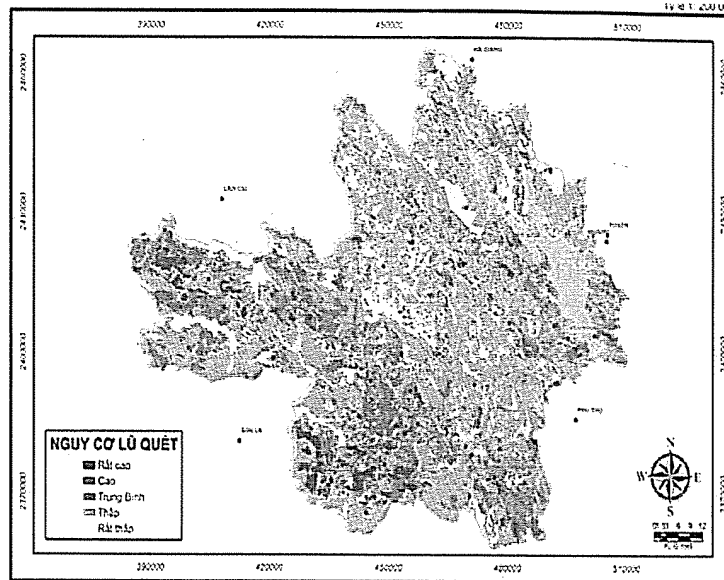
5. Một số kết luận

- Hiện nay việc phân vùng nguy cơ lũ quét chủ yếu dựa trên phương pháp phân tích nhân tố hoặc phương pháp tổng hợp địa lý, trong đó phương pháp phân tích nhân tố là phương pháp được sử dụng thông dụng nhất.

- Phương pháp phân tích nhân tố để phân vùng nguy cơ lũ quét đòi hỏi phải xác định được các nhân tố, trọng số của từng nhân tố trên một số lượng lớn các số liệu thực tế.

- Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét là bản đồ nền chỉ ra khả năng tạo thành lũ quét với các nguy cơ khác nhau. Người sử dụng có thể chồng xếp bản đồ cùng tỷ lệ về dự báo diễn biến mưa thực theo không gian lên bản đồ nền để có thể cảnh báo khả năng xuất hiện lũ quét cho từng khu vực.

- Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét (Hình 5) đã được Ban Chỉ huy PCLB&GNTT tỉnh Yên Bái tiếp nhận (tháng 5/2009) để bước đầu thử nghiệm trong công tác cảnh báo lũ quét bắt đầu từ năm 2009 trên địa bàn tỉnh.



Hình 5. Bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét tỉnh Yên Bái

Tài liệu tham khảo

1. Cao Đăng Dư, Nghiên cứu nguyên nhân hình thành lũ quét và các biện pháp phòng chống - Viện Khí tượng Thủy văn, Đề tài NCKH Độc lập cấp Nhà nước KT-ĐL-92-14, 1992 -1995.
2. Lã Thanh Hà, Điều tra, khảo sát phân vùng và cảnh báo khả năng xuất hiện lũ quét ở miền núi Việt Nam- Giai đoạn 1, Dự án cấp Bộ, Bộ TN&MT, 2006-2009.
3. Lê Bắc Huỳnh, Lũ quét và nguyên nhân cơ chế hình thành, Tạp chí KTTV, 6-1994.