

MƯA GÂY LŨ QUÉT Ở VÙNG NÚI BẮC BỘ

PGS. TS. Cao Đăng Dư, CN. Phùng Đức Chính
Trung tâm Nghiên cứu Thủy văn và Tài nguyên Nước

Nhiều kết quả nghiên cứu đều đi đến kết luận: Mưa là yếu tố trội gây nên lũ quét ở miền núi. Do tính bất ngờ và thời gian sinh lũ quét là rất ngắn, việc cảnh báo lũ quét trên cơ sở dự báo khí tượng (mưa lớn) từ các hình thể thời tiết gây mưa lớn, nhờ các công cụ ra đa, ảnh vệ tinh thời tiết... nhằm kéo dài thời gian dự kiến cho cảnh báo lũ quét là một giải pháp thiết thực. Sau đây là một số kết quả về nghiên cứu mưa sinh lũ quét ở vùng núi Bắc Bộ.

1. Các hình thể thời tiết gây mưa lớn sinh lũ quét

Mưa lớn gây lũ quét trong khu vực nghiên cứu chịu tác động của nhiều loại hình thể thời tiết, có thể chia thành 5 dạng cơ bản sau:

* Xoáy thấp Bắc Bộ nằm riêng lẻ hoặc nằm trong một dải thấp có trục Tây Bắc - Đông Nam hoặc Đông Tây vắt qua Bắc Bộ hoạt động mạnh từ tầng thấp đến tầng cao.

Diễn hình cho dạng này là các hình thể thời tiết gây ra các trận lũ quét ngày 26/6/1990 và 27/7/1991 trên lưu vực Nậm Lay thuộc Lai Châu. Cũng hình thể thời tiết đó đã đồng thời gây ra trận lũ quét ngày 27/7/1991 trên lưu vực Nậm Pàn huyện Mai Sơn, Sơn La. Nhìn chung, dạng hình thể thời tiết này thường gây mưa lớn diện rộng, bao phủ trên phạm vi lớn.

* Xoáy thấp lạnh hoặc dải áp thấp tồn tại ở Nam Trung Quốc kết hợp với không khí lạnh hoặc bị cao áp lạnh đẩy dần xuống phía Nam.

Có thể lấy dạng hình thể thời tiết

gây ra trận lũ quét ngày 30/6/1988 ở Ngòi Thia (Sông Thao), Lào Cai làm điển hình. Từ ngày 24 đến ngày 30 tháng 6 trên biên giới Việt Trung tồn tại xoáy thấp lạnh có cường độ mạnh, lại kết hợp với không khí lạnh, rãnh thấp nóng phía Tây đã gây ra một số đợt mưa lớn trên toàn Bắc Bộ. Ở các lưu vực nhỏ có địa hình đón gió ở thượng nguồn sông Đà, sông Thao có mưa lớn. Riêng lưu vực ngòi Thia mưa rất lớn đã gây ra lũ quét.

* Rãnh áp thấp nóng phía Tây kết hợp với không khí lạnh.

Do ảnh hưởng của rãnh áp thấp qua Bắc Bộ, kết hợp với hội tụ gió trên cao, nên từ ngày 16 đến ngày 22/7/2004 trên địa bàn tỉnh Hà Giang đã xảy ra mưa to trên diện rộng. Đặc biệt từ đêm ngày 18 đến rạng sáng ngày 19/7/2004, mưa lớn gây ra lũ quét tại các thôn Thẩm Lu, Phia Rịa, Bản Lý, Bản Lè, Phìn Tỷ thuộc xã Du Tiến, xã Du Già, xã Ngọc Long và xã Lũng Hồ huyện Yên Minh; xã Phố Cáo huyện Đồng Văn; gây lụt cục bộ tại một số địa bàn của huyện Vị

Xuyên, Bắc Quang, làm ách tắc một số tuyến đường huyết mạch QL2, QL4C và một số tuyến đường tỉnh lộ.

* Dải hội tụ nhiệt đới có xoáy thuận kết hợp với không khí lạnh hoặc các hình thế thời tiết khác.

Ngày 15/8/1993 dải hội tụ nhiệt đới vắt qua vùng Tây Bắc (Sơn La, Lai Châu) gây mưa vừa ở Sơn La, Lai Châu, Hoà Bình. Ngày 16/8/1993 dải hội tụ nhiệt đới nâng trục lên phía bắc ảnh hưởng đến Lào Cai, Yên Bái, Tuyên Quang và gây mưa rải rác. Gió nam thổi mạnh dọc theo sông Thao ngược lên gặp dãy Hoàng Liên Sơn, độ ẩm tăng lên rõ rệt. Đêm 16 rạng ngày 17 có khối không khí lạnh từ phía bắc tràn xuống gặp dải hội tụ nhiệt đới đã gây mưa lớn ở các khu vực nhỏ vùng núi phía Bắc, đặc biệt phía Tây Nam dãy Hoàng Liên Sơn. Lưu vực Ngòi Đum có mưa rất to và lũ quét đã xảy ra.

* Bão hoặc bão kết hợp với các hình thế thời tiết khác gây mưa sinh lũ quét

Bão số 4 hình thành do áp thấp mạnh lên ở Biển Đông vào hồi 8 giờ sáng ngày 30/8/1975 vị trí trung tâm bão ở vào khoảng $19,8^{\circ}$ - $20,8^{\circ}$ N và $106,8^{\circ}$ - $106,8^{\circ}$ E cách bờ biển Hải Phòng 100km về phía Đông Nam. Tối 30/8/1975 bão đổ bộ vào bờ biển Quảng Ninh rồi men theo cánh cung Đông Triều vào sâu đất liền.

Sáng 1/9/1975 một áp thấp ở phía nam Trung Quốc giáp với phía Tây Bắc nước ta. Sự kết hợp của 2 hệ thống thời tiết đó đã gây nên mưa lớn ở các lưu vực sông vùng Tây Bắc. Lũ quét đã xảy ra ở thung lũng Điện Biên.

2. Đặc điểm mưa gây lũ quét

Phân tích các trận mưa lớn gây lũ quét ở các lưu vực sông có thể dẫn đến một số nhận xét sau:

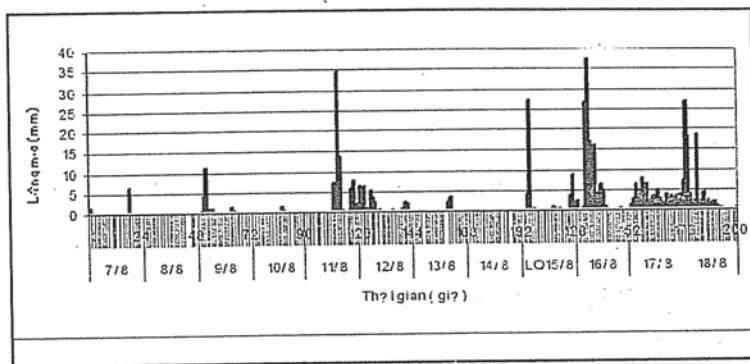
Về phân bố mưa theo không gian: Do ảnh hưởng của các hình thế thời tiết gây mưa lớn, lũ quét xảy ra ở các lưu vực nhỏ nhưng thường nằm trong nền mưa lớn diện rộng, phủ kín phần trung và thượng nguồn các sông. Trong nền mưa lớn diện rộng thường có một vài tâm mưa, hình thành do ảnh hưởng có tính chất "kích động" của điều kiện địa hình địa phương, kiểu địa hình máng trũng, lòng chảo có hướng mở đón gió ẩm. Tại các tâm mưa đó, lượng mưa rất lớn và thường tập trung trong thời gian ngắn và rất dễ sinh lũ quét.

Các tâm mưa hẹp rất dễ hình thành ở Mường Tè, Lai Châu, Hà Tuyên, Sơn La, Hoàng Liên Sơn... và lũ quét đã xảy ra ở các lưu vực suối Nậm So, Nậm Kim, Nậm Pàn, Nậm La, một số lưu vực nhỏ các sông suối ở Lào Cai, Yên Bái...

Về phân bố mưa theo thời gian: Trận mưa diện rộng bao trùm cả vùng Điện Biên, Lai Châu kéo dài từ ngày 7 đến 18 tháng 8 năm 1996 đã gây nên trận lũ quét ngày 15/8/1996 ở nhiều nơi như ở Mường Lay, Tam Đường, Phong Thổ, Sìn Hồ.

Quá trình mưa ở Điện Biên được mô tả như sau:

Các ngày 7, 8, 9, 10 mưa nhỏ, đến ngày 11, 12 mưa lớn, sau đó ngày 13, 14 mưa nhỏ và ngày 15 có một đợt mưa ngắn cường độ lớn, lũ quét đã xảy ra. Sau đó, các ngày 16, 17, 18 đều mưa lớn, lũ quét đồng loạt xảy ra (hình 1).



Hình 1. Đường quá trình mưa từ 7-18/8/1996 trạm Điện Biên

Do ảnh hưởng của áp thấp từ ngày 16 đến ngày 22 tháng 7 năm 2004 trên địa bàn tỉnh Hà Giang đã xảy ra mưa to ở diện rộng.

Đêm ngày 18 rạng sáng ngày 19 mưa lớn gây ra lũ quét. Số liệu mưa sinh lũ quét tại Hà Giang được trích trong bảng 1.

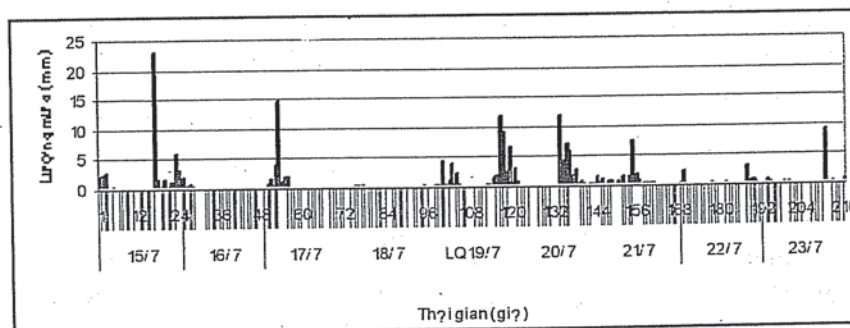
Bảng 1. Lượng mưa (mm) từ ngày 18 đến ngày 24 tháng 7 năm 2004

Trạm	18	19	20	21	22	23	24
Hà Giang	0.0	30.0	103.1	28.0	11.0	0.7	7.0
Bắc Quang	1.0	15.0	73.0	24.0	3.0	15.0	1.0
Vĩnh Tuy	-	6.0	45.0	16.0	7.0	6.0	4.0
Bắc Mê	-	20.0	32.0	23.0	18.0	2.0	3.0
Hoàng Su Phì	-	20.0	55.1	73.7	5.4	1.3	8.6
Đồng Văn	0.6	91.5	69.8	28.0	9.0	2.0	2.0
Yên Minh	2.5	63.6	37.1	19.0	6.8	1.3	5.8
Việt Lâm	-	19.0	57.0	23.0	5.0	10.0	4.0
Xín Mần	-	23.6	57.3	96.2	3.0	3.1	7.7
Thanh Thủy	0.0	32.2	85.3	16.6	7.6	2.5	15.3

Qua đó nhận thấy ngày 19 mưa lớn xảy ra ở Yên Minh, Đồng Văn còn ở Hà Giang, Bắc Quang mưa lớn xảy ra vào ngày 20.

Phân tích quá trình mưa giờ ở Bắc Quang nhận thấy: Từ ngày 15 mưa đã

rất lớn, mưa giờ lớn nhất đạt tới 24 mm. Ngày 17 xảy ra trận mưa nhỏ hơn, cường độ mưa giờ lớn nhất chỉ đạt 15 mm. Đến ngày 19 một đợt mưa xảy ra với mưa giờ lớn nhất chỉ đạt khoảng 12 mm và lũ quét đã xảy ra (hình 2).



Hình 2. Đường quá trình mưa từ 15 - 23/7/2004 trạm Bắc Quang

Tóm lại, những trận mưa lớn kéo dài 2, 3 ngày, thậm chí 8, 9 ngày bao gồm nhiều đợt liên tiếp, giữa các đợt có thời gian mưa rất nhỏ hoặc ngớt mưa trong nửa ngày hoặc một ngày. Ở tâm mưa, nơi sinh ra lũ quét, mưa lớn có thể tập trung trong thời gian rất ngắn, trong vài giờ. Trong thời đoạn mưa lớn, tập trung có tính chất quyết định ấy; mưa ít biến

đổi [3].

3. Ngưỡng mưa gây lũ quét

Ngưỡng mưa gây lũ quét vốn là vấn đề phức tạp cần phải đi sâu nghiên cứu. Những nghiên cứu trước đây [3] đã đi đến nhận định: Các trận lũ quét xảy ra do những trận mưa lớn. Các ngưỡng mưa gây nên lũ quét ở các thời đoạn như sau (bảng 2):

Bảng 2. Các ngưỡng mưa gây lũ quét

Thời đoạn (giờ)	1	3	6	12	24
Ngưỡng mưa(mm)	100	120	140	180	220

Tính ngưỡng mưa gây lũ quét bằng phương pháp phân tích tần suất

Mưa lớn xuất hiện rất ngẫu nhiên; mưa gây lũ quét lại càng ngẫu nhiên, vì vậy để xác định ngưỡng mưa gây lũ quét có thể dùng phương pháp phân

tích tần suất.

Từ kết quả phân tích tần suất lượng mưa 7 trạm vùng núi phía Bắc có thể rút ra các giá trị ngưỡng mưa sinh lũ quét tại các vùng trọng điểm (bảng 3).

Bảng 3. Ngưỡng mưa sinh lũ quét tại các trạm

STT	Tên trạm	Cao độ trạm(m)	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	Điện Biên	479	61.5	90.5	106.0	113.3	120.8	125.3
2	Lai Châu	244	62.5	98.1	123.2	136.0	153.1	161.0
3	Sa Pa	1570	41.5	53.5	62.8	74.1	83.2	94.1
4	Lào Cai	99	72.9	106.5	116.1	135.5	144.0	150.8
5	Hoàng Su Phì	553	55.2	73.3	88.6	101.0	112.8	123.5
6	Bắc Quang	74	115.7	206.4	257.9	276.2	305.7	334.7
7	Bắc Mê	74	56.3	75.3	88.0	94.5	97.9	101.0

Qua bảng 3 có thể thấy: Ngưỡng mưa sinh lũ quét ở các trạm là khác nhau khá lớn, ví dụ sau một giờ mưa, lượng mưa tại Điện Biên đạt đến 61,5mm, tại Sa Pa 41,5mm là có thể gây lũ quét còn tại Bắc Quang là 115,7 mm. Sau 3h mưa, lượng mưa tại Điện Biên đạt đến 106 mm là có khả năng sinh lũ quét còn tại Bắc Quang là 257,9mm.

Đường mưa tới hạn sinh lũ quét dạng lũ bùn đá

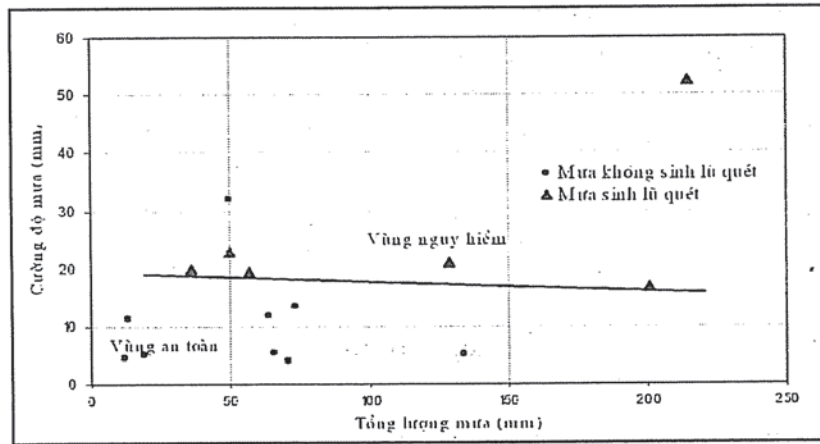
Phân tích kết quả khảo sát có thể nhận thấy các trận lũ quét ở vùng núi phía Bắc xảy ra theo cơ chế bão hoà: Thông thường các trận mưa diện rộng kéo dài thành nhiều đợt tác động vào mặt đất làm cho lớp đất mặt bão hoà nước.

Tiếp đó, một đợt mưa “nhấn thêm” sẽ tạo nên lũ quét. Như vậy ngưỡng mưa sinh lũ quét phụ thuộc vào cường độ “mưa nhấn thêm” và lượng mưa tích lũy từ các đợt mưa trước đó. Theo JRC [2] có thể xây dựng được đường tới hạn (critical line) mưa sinh lũ quét dạng lũ bùn đá. Đường tới hạn mưa phân chia không gian toạ độ lượng mưa và cường độ mưa thành 2 miền: Miền dưới là miền an toàn, miền trên là miền nguy hiểm (có nguy cơ xảy ra lũ bùn đá).

Trong thực tế diễn biến mưa tiến dần từ miền an toàn đến đường tới hạn mưa và nhảy sang miền nguy hiểm.

Kết quả phân tích tài liệu mưa và các trận lũ quét dạng lũ bùn đá của vùng nghiên cứu, xây dựng các đường tới hạn mưa sinh lũ quét dạng lũ bùn đá tại các trạm. Ví dụ: Đường tới hạn mưa sinh lũ quét/ lũ bùn đá trạm Lai Châu được biểu thị ở hình vẽ 3.

Qua đó có thể thấy toạ độ đường tới hạn mưa sinh lũ quét, lũ bùn đá ở các trạm như bảng 4.



Hình 3. Đường tới hạn mưa sinh lũ quét/ lũ bùn đá tại trạm Lai Châu

Bảng 4. Tọa độ đường tới hạn mưa sinh lũ quét, lũ bùn đá (mm)

Vùng	1		2		3		4	
	Mưa trước	Mưa 1h	Mưa trước	Mưa 1h	Mưa trước	Mưa 1h	Mưa trước	Mưa 1h
Điện Biên	33	27	40	22	50	15	60	9
Lai Châu	48	20	100	18	150	17	200	16
SaPa	100	28	150	16	200	10	270	9
Lào Cai	80	30	120	20	140	15	160	10
Hoàng Su Phì	50	17	100	13	150	10	200	7
Bắc Quang	100	32	150	28	200	23	250	19
Bắc Mê	50	24	100	21	150	18	200	15

Như vậy, ở Lai Châu với lượng mưa tích lũy từ trước khoảng 48 mm hễ gặp lượng mưa 1 giờ có cường độ 20 mm/h là lũ quét/ lũ bùn đá có thể xảy ra, còn

nếu lượng mưa tích lũy từ trước cỡ 100 mm thì chỉ cần mưa 1 giờ khoảng 18 mm là có thể sinh lũ quét, lũ bùn đá. Cũng tương tự, ở Sa Pa nếu lượng mưa

tích lũy trước khoảng 100 mm, thì một giờ mưa tiếp cỡ 28 mm là có thể xảy ra lũ quét, lũ bùn đá. Riêng ở Bắc Quang lượng mưa tích lũy trước lũ lớn hơn 100 mm nếu mưa tiếp 1 giờ khoảng 32 mm là xảy ra lũ quét, lũ bùn đá.

4. Kết luận

Các hình thế thời tiết nêu trên thường gây mưa lớn, diện rộng, bao trùm nhiều lưu vực nhỏ. Trong nền mưa lớn ấy thường xuất hiện một vài tâm mưa điển hình, hình thành do ảnh hưởng có tính chất “kích động” của điều kiện địa hình địa phương, kiểu địa hình máng trũng, lòng chảo có hướng mở đón gió ẩm. Tại các tâm mưa đó cường độ mưa rất lớn dễ sinh lũ quét.

- Những tâm mưa lớn diện rộng thường kéo dài 2, 3 ngày bao gồm

nhiều đợt liên tiếp làm đầy các hố trũng và làm mặt đất bão hoà nước. Ở các tâm mưa địa hình, mưa lớn tập trung trong vài giờ và lũ quét xảy ra.

- Lượng mưa sinh lũ quét ở mỗi nơi mỗi khác: Ngưỡng mưa 1 giờ dao động từ 41,5 mm (tại Sa Pa) đến 116 mm (tại Bắc Quang). Ngưỡng mưa 3 giờ biến đổi từ 63 mm (tại Sa Pa) đến 258 mm (tại Bắc Quang).

- Hầu hết các trận lũ xảy ra ở vùng núi phía Bắc đều có dạng lũ bùn đá và được hình thành theo cơ chế bão hoà. Những trận mưa trước lũ cỡ 50 mm làm đầy các hố trũng và làm bão hoà đất nếu có mưa tiếp tục với cường độ mưa 1 giờ lớn hơn 20 mm đã có khả năng xuất hiện lũ bùn đá.

Tài liệu tham khảo

1. P. Baddiley Queensland flash flood warning service (SRHY Qld 26 August 1994).
2. Japan Radio Co, Ltd (JRC). Natural disaster prevention system. (Debris Flow Monitoring system), (2005).
3. Cao Đăng Dư, Lê Bắc Huỳnh. Lũ quét nguyên nhân và biện pháp phòng tránh. Tập 1, NXB Nông Nghiệp. Hà Nội 2000.
4. IHP Flash Flood in arid and Semi – arid Zones (Technical Document in Hydrology No.23, UNESCO, Paris 1999).