

Tác động của mưa đến xói mòn đất ở Việt Nam

PTS. CAO ĐĂNG DƯ

Viện Khoa học Thủy văn

Trong điều kiện nhiệt đới gió mùa ở Việt Nam, mưa hầu như là nguồn cấp nước duy nhất. Mưa lớn, tập trung với cường độ lớn, ngoài việc gây lũ lụt ngập úng, mưa còn gây xói mòn đất nghiêm trọng, nhất là những nơi lớp phủ thực vật bị tàn phá. Tác động của mưa đến quá trình xói mòn đất mỗi nơi mỗi khác. Biết được sự phân bố "mưa xói mòn" là điều cần thiết cho các phương án qui hoạch chống xói mòn, bảo vệ đất, bảo vệ nguồn nước và môi trường ở các lưu vực sông.

1. Các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình xói mòn

Xói mòn do nước là hậu quả của mưa, dòng chảy tác động vào đất. Đã có nhiều công trình khoa học nghiên cứu, mô tả quá trình xói mòn đất trên cơ sở các nhân tố ảnh hưởng. Một trong những công trình nổi tiếng được áp dụng rộng rãi trên thế giới là công trình của cơ quan bảo vệ đất ở Mỹ. Lượng mất đất do xói mòn A (tấn/ha) được tính theo phương trình do Wischmeier W.H. và Smith D.D. đề xướng:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot P \cdot C \quad (1)$$

Trong đó, các nhân tố ảnh hưởng được biểu thị dưới dạng các chỉ số bao gồm:

- R- nhân tố mưa
- K- đặc tính của đất
- L- chỉ số chiều dài sườn dốc
- S- chỉ số độ dốc sườn dốc
- C- chỉ số lớp phủ thực vật
- P- các biện pháp bảo vệ đất.

Có thể nói: đây là một phương trình đề cập khá đầy đủ các nhân tố ảnh hưởng đến quá trình xói mòn đất.

Những kết quả thực tế ở nhiều nước đã chứng tỏ rằng: các biện pháp qui hoạch, kiến thiết lưu vực dựa trên nguyên tắc của phương trình (1) và sự hiểu biết các thành phần của nó đem lại hiệu quả to lớn.

2. Mưa với xói mòn

Trong phương trình (1), mưa (R) được coi là yếu tố không điều khiển và cũng khó mô tả nhất. Nó phản ánh rõ nét tính chất địa phương và luôn biến đổi theo thời gian. Theo nguyên lý của phương trình (1): với một lượng mất đất cho phép [A], các yếu tố khác giống nhau thì các biện pháp bảo vệ đất thích ứng sẽ chịu sự chi phối của R, các vùng có R khác nhau cần có các biện pháp bảo vệ đất khác nhau.

Hơn thế, do mưa xói mòn biến đổi theo thời gian nên cần phải chọn thời điểm gieo trồng và loại cây thích hợp để một mặt tránh nguy hiểm cho cây mà tán cây đủ bảo vệ đất khi đinh mưa xói mòn xuất hiện.

Mưa càng lớn, tác động xói mòn càng lớn. Ở Việt Nam, mưa lớn cả về lượng lẫn cường độ. Tùy điều kiện mặt đất mà tác động xói mòn của mưa mỗi nơi mỗi khác. Tại một số vùng ở châu Phi, N.Hudson quan sát thấy khi cường độ mưa đạt 25 mm/h thì quá trình xói mòn đất xảy ra. Ông coi đó là "ngưỡng mưa xói mòn". Ở các vùng ôn đới chỉ khoảng 5% lượng mưa năm có thể gây xói mòn, ngược lại, ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới có tới 40% lượng mưa gây xói mòn [1]. Ở Việt Nam hầu hết các nơi có tới hơn 50% tổng lượng mưa năm có cường độ vượt "ngưỡng mưa xói mòn" kể trên. Ví dụ: đối với trạm đo Làng Gà, Đá Cồng thuộc huyện Sơn Động, Hà Bắc có khoảng 40-50% tổng lượng mưa năm rơi với cường độ lớn hơn 30mm/h (bảng 1)

Bảng 1-Tỷ lệ lượng mưa có cường độ lớn hơn 30mm/h so với tổng lượng mưa năm. (%)

Trạm đo	Năm	Lượng mưa (mm)		Tỷ lệ (%)
		năm	$I > 30\text{mm/h}$	
Làng Gà	1974	2131	1134	53
	1975	1653	698	42
Đá Cồng	1974	1872	948	51
	1975	1489	636	43
	1976	894	322	36

Một số tâm mưa lớn như Bắc Quang, Trà Mi, Sông Hình... và nhiều nơi ở ven biển Trung Bộ, mưa có cường độ lớn, tỷ lệ này còn lớn hơn.

Một số tác giả Việt Nam nhận thấy một số nơi ở miền Bắc, ngưỡng mưa gây xói mòn ở mức cường độ mưa khoảng 12mm/h. Như vậy tác động gây xói mòn của mưa được tăng lên và gây nhiều nguy hiểm hơn.

3. Chỉ số xói mòn của mưa

a) Tác động xói mòn của mưa phụ thuộc vào đặc tính vật lý của mưa

Nếu coi quá trình xói mòn gồm ba pha là tách đất, chuyển vận và lắng đọng (Ellison [2]) thì tác động xói mòn của mưa chủ yếu ở pha đầu tiên: tách đất. Đó là một quá trình tiêu hao năng lượng. Theo Mihara (Nhật Bản) thì xói mòn có quan hệ chặt chẽ với động năng của hạt mưa rơi. Rose lại cho rằng xói mòn phụ thuộc vào động lượng. Thực chất cả hai đại lượng này đều phụ thuộc vào kích thước và tốc độ rơi của hạt mưa. Tuy vậy, cho đến nay chưa có thiết bị phổ thông nào đo được chính xác hai đại lượng này trong điều kiện mưa thực tế, có nhiều cỡ hạt rơi với những tốc độ

rất khác nhau và luôn biến đổi trong quá trình mưa. Người ta tìm cách chuyển các đại lượng nói trên về những đặc trưng mưa dễ xác định hơn như cường độ mưa chẵng hạn.

Theo Parsons [2], quan hệ giữa đường kính hạt mưa D_{50} với cường độ mưa I có dạng:

$$D_{50} = 2,23 I^{0,182} \quad (2)$$

Trong điều kiện ở Zimbabwe, N.Hudson nhận thấy quan hệ giữa động năng E và động lượng M với cường độ mưa I có dạng:

$$E = 30 - \frac{125}{I} \quad (3)$$

$$M = 75,3 - \frac{155,2}{I} \quad (4)$$

Wischmeier và Smith đưa ra quan hệ dạng:

$$E = 11,9 + 8,1 \log I \text{ (J/m}^2\text{)/mm} \quad (5)$$

Zanchi và Torri (I-ta-lia) đưa ra dạng tương tự:

$$E = 9,81 - 11,25 \log I \quad (6)$$

Cường độ mưa I (mm/h)

Thông qua việc phân tích một lượng thông tin lớn thu được từ nhiều bài thực nghiệm ở Mỹ, chỉ số xói mòn của mưa được tính theo công thức:

$$R = \sum_{i=1}^n E_i I_{30,i} \quad (7)$$

E_i - động năng, được tính cho từng trận mưa theo (5),

$I_{30,i}$ - cường độ mưa lớn nhất trong 30 ph của trận mưa

R - được tính dồn cho các thời đoạn (tuần, tháng, năm...)

Có thể kể ra hàng chục công thức tính R được các nhà khoa học đưa ra trong các sách chuyên khảo ở nhiều nơi trên thế giới [3,4], ví dụ:

$$G.A.Larionov (\text{Liên Xô}) R = \sum (0,258 PI_{30} - 0,149) \quad (8)$$

$$\text{Stanescu (Rumania)} R = \sum_{i=1}^n P_i I_{15,i} \quad (9)$$

$$\text{Ontrev: } R = \sum_{i=1}^n P_i t_i^{-0,5} \quad (10)$$

$$\text{Lal (Nigeria): } R = \sum_{i=1}^n P_i L_{7,5,i} \quad (11)$$

v.v.

Trong đó I_{30i} , I_{15i} , $I_{7,5i}$ - cường độ mưa 30 ph 15 ph, và 7,5 ph lớn nhất của trận mưa thứ i. (mm/h)

P_i - lượng mưa trận thứ i (mm)

Ở những nơi chưa có tài liệu mưa chi tiết, người ta tìm cách biểu đạt chỉ số R dưới dạng đơn giản hơn, phù hợp với tài liệu thực do có được. Ví dụ theo Pournier [2]:

$$R = \frac{Pm^2}{Pa}$$

trong đó

Pm - lượng mưa trung bình tháng lớn nhất

Pa - lượng mưa trung bình năm.

b) Chỉ số xói mòn của mưa ở Việt Nam

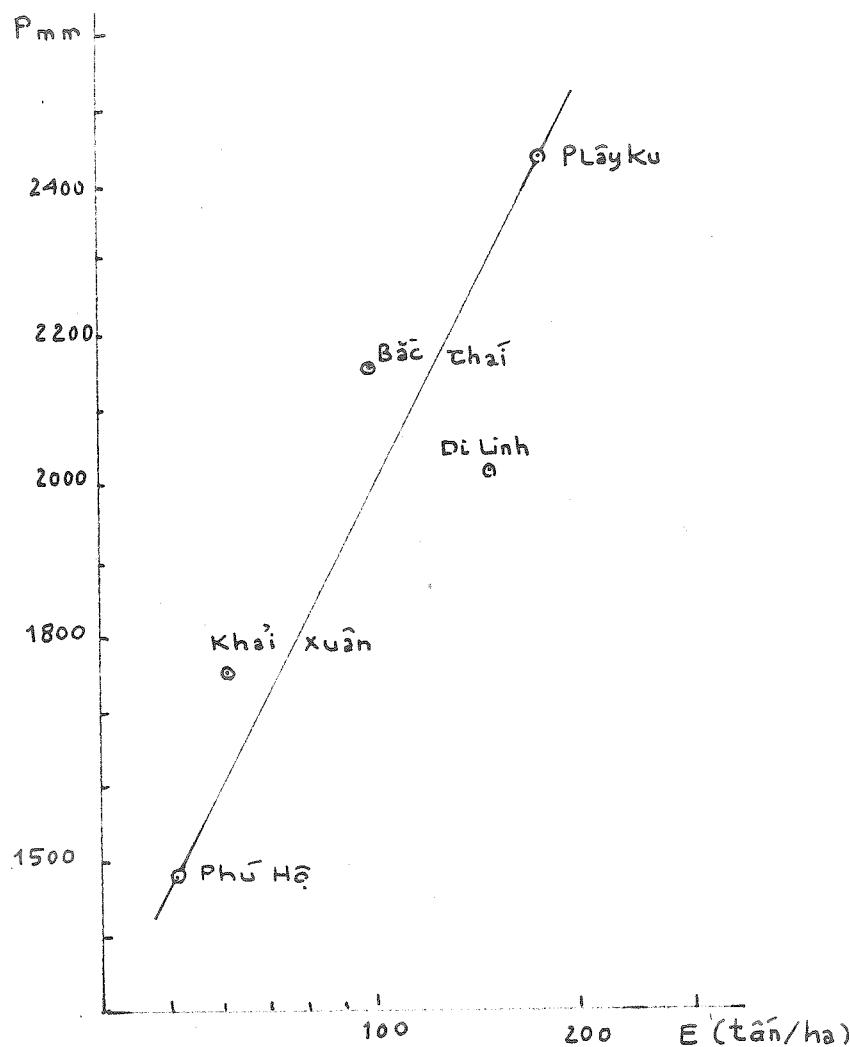
Ở Việt Nam, mưa khá lớn kể cả lượng mưa và cường độ mưa. Hơn nữa sự phân bố của chúng rất không đều trong không gian và theo thời gian. Việc nghiên cứu thực nghiệm để làm sáng tỏ tác động xói mòn của mưa, đòi hỏi phải đầu tư lớn về công sức, kinh phí và thời gian nên chưa được tiến hành đầy đủ.

Một số bài thực nghiệm ít ỏi, tiến hành trong những thời đoạn ngắn ngủi mới đưa lại những kết quả sơ bộ cho những vùng cụ thể. Tuy nhiên, đó cũng là những tài liệu quý giá, hữu ích cho những đánh giá bước đầu. Ví dụ: chúng ta có thể thấy quan hệ chấp nhận được giữa lượng mưa năm P (mm) với lượng xói mòn hàng năm E (tấn/ha) dựa trên một số kết quả thu được ở các bài thực nghiệm (Hình 1). Từ đó có thể thấy rằng: do ảnh hưởng của nhiều nhân tố khác nhau (mục 1) nên quan hệ giữa lượng mưa và lượng đất xói mòn hàng năm không chặt chẽ. Tuy nhiên, xu thế quan hệ rõ ràng đã khẳng định: mưa là nhân tố chủ đạo ảnh hưởng đến quá trình xói mòn đất.

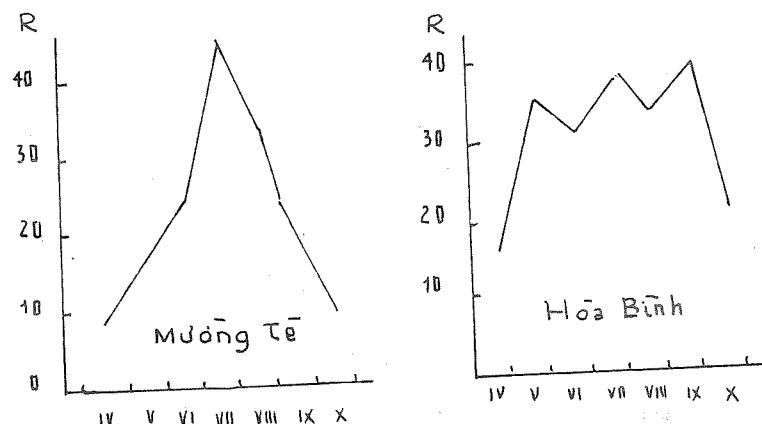
Đã đến lúc cần phải có những thông tin về tác động xói mòn của mưa ở mỗi nơi, mà có lẽ nó được biểu thị dưới dạng bản đồ là thuận tiện nhất.

Chúng tôi đã chọn một số công thức để tính chỉ số xói mòn của mưa cho điều kiện Việt Nam và nhận thấy: kết quả tính toán R cho cùng một nơi theo những công thức khác nhau cho những kết quả khác nhau. Do vậy, việc lựa chọn kết quả cần dựa vào những công thức phản ánh đặc tính vật lý của mưa gây xói mòn, nhất là cường độ mưa.

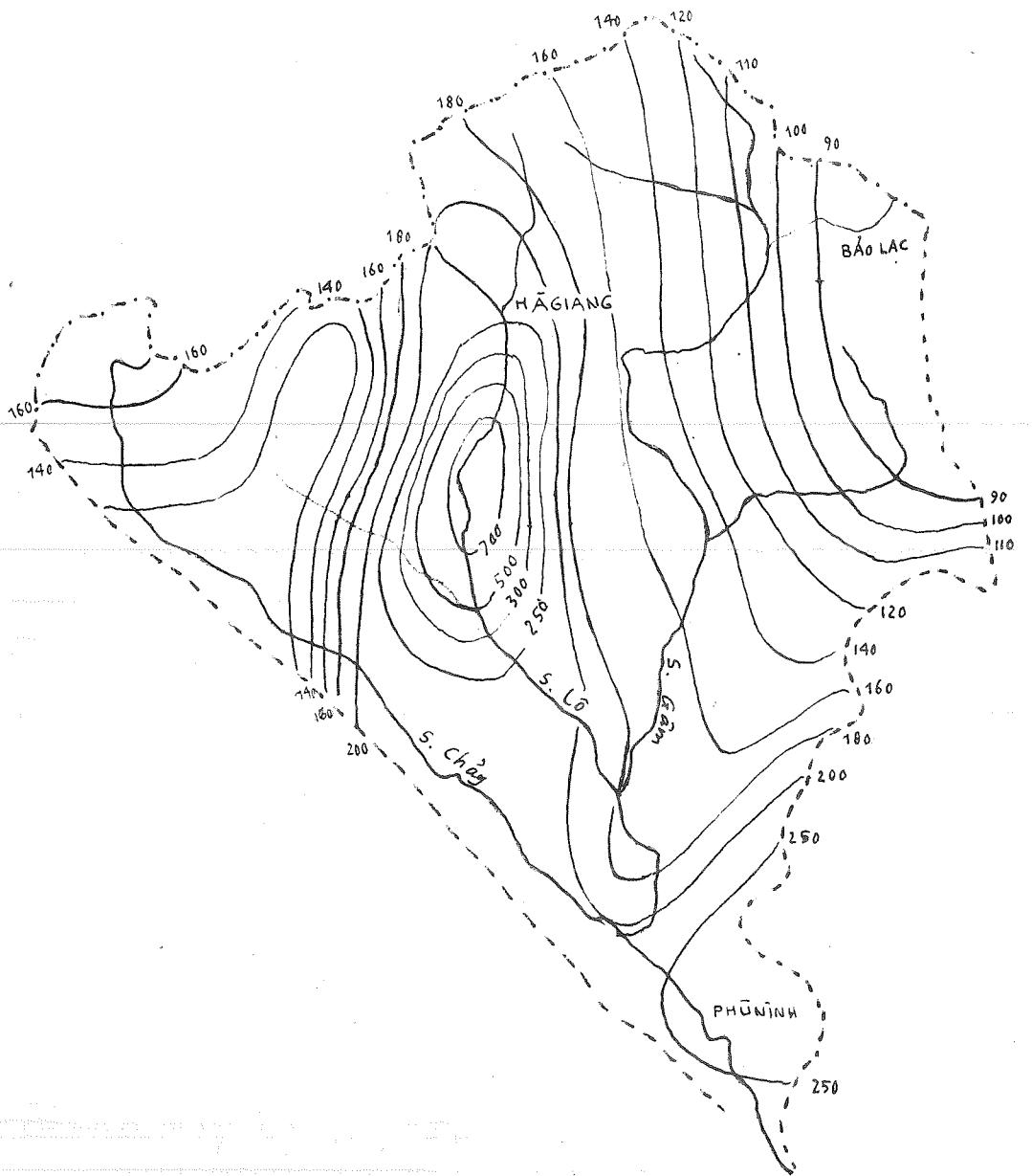
Tuy nhiên, tài liệu thực đo bằng máy tự ghi để có thể tính được cường độ mưa cho các thời đoạn ngắn (15 phút, 30 phút) không nhiều, vì vậy để có thể xây dựng bản đồ phân bố R đủ tin cậy cần phải ngoại suy tài liệu dựa trên việc phân tích quan hệ giữa chỉ số xói mòn của mưa R với lượng mưa năm và khái quát cho từng khu vực. Kết quả tính toán xây dựng bản đồ chỉ số xói mòn của mưa cho lưu vực sông Hồng nhận thấy: chỉ số R biến đổi trong phạm vi khá lớn: giá trị lớn nhất của R tại tâm mưa lớn Bắc Quang đạt tới 700, trong khi đó, tại Mộc Châu, Bảo Lạc, Hà Quảng, R chỉ khoảng 90. Theo tính toán của Larionov, ở vùng ven bờ biển Đen (Liên Xô), R biến đổi trong phạm vi từ 10 đến 80 [3]. Hình 2 mô tả sơ đồ phân bố chỉ số R ở phần phía đông bắc lưu vực sông Hồng. Hơn nữa, qua phân tích nhận thấy quá trình R biến đổi theo thời gian ở mỗi nơi khác



Hình 1 - Quan hệ lượng mưa và lượng xói mòn



Hình 3 - Quá trình biến đổi chỉ số R theo tháng



H.2 Phân bô chí số xí mòn của mưa
(Phân động bắc lùm việc Sông Hồng).

phụ thuộc vào dạng mưa. Ví dụ tại Hòa Bình, đỉnh mưa xói mòn thấp hơn tại Mường Tè nhưng xuất hiện ngay tại đầu mùa mưa (tháng V) và duy trì hầu như đến cuối mùa mưa. Đây cũng là một đặc điểm cần lưu ý khi qui hoạch, xây dựng các biện pháp chống xói mòn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. N.Hudson. Bảo vệ đất và chống xói mòn (bản dịch) NXB Khoa học, Hà Nội, 1981.
 2. Generalised parameters to assess soil conservation and erosion- (workshop on Soil Erosion Measurement and data analyses), Philippines, 1984.
 3. G.I. Dizengoph, G.A. Larionov. Đánh giá định lượng đất xói mòn vùng bờ biển Đen (Tuyển tập xói mòn đất khai thác đất dốc vùng á nhiệt đới)- Xotri, 1980.
 4. Tô T.58: Phương pháp xác định nguy cơ xói mòn do mưa - Tiêu chuẩn khối SEV (tiếng Nga) 5300 - 85
-

Ý KIẾN BẢN ĐỌC

Kính gửi; Tòa soạn "Tập san Khí tượng Thủy văn".

Tôi đã được đọc bài:

"Dự báo khí tượng thủy văn phục vụ sản xuất và đời sống" của KS. Huỳnh Văn Anh đăng trong Tập san KTTV số 6-1991.

Bài báo này đã đề cập một cách tổng hợp những vấn đề có liên quan đến công tác dự báo phục vụ. Lượng thông tin của bài báo rất phong phú và có giá trị sử dụng tốt.

Là người thường xuyên làm công tác phục vụ ở địa phương, từ lâu tôi muốn được đọc và viết về vấn đề này, nay được tòa soạn và tác giả cung cấp cho một tư liệu quý giá nên rất phấn khởi.

Xin cảm ơn Tòa soạn và tác giả bài báo.

Khuông Văn Biên
Đài KTTV Hà Nam Ninh