

# KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM XÓI MÒN ĐẤT TẠI TRẠM NGHIÊN CỨU VÀ THỰC NGHIỆM MÔI TRƯỜNG HỒ CHỨA HÒA BÌNH THỜI KỲ 1998÷2001

KS. Nguyễn Kiên Dũng, KS. Vũ Đình Hòa  
Viện Khí tượng Thủy văn

*Để nghiên cứu quá trình xói mòn đất và sự hình thành bùn cát trong các sông suối lưu vực sông Đà, Trung tâm Nghiên cứu Môi trường Không khí và Nước, Viện Khí tượng Thủy văn đã tiến hành thực nghiệm xói mòn đất tại Trạm Nghiên cứu và Thực nghiệm Môi trường hồ chứa Hòa Bình từ năm 1998.*

*Báo cáo này tổng kết công tác thực nghiệm, tình hình xói mòn đất thời kỳ 1998÷2001, phân tích mối quan hệ giữa độ dốc sườn, thảm thực vật và mưa với lượng đất bị xói tại Trạm nghiên cứu và thực nghiệm môi trường hồ chứa Hòa Bình. Qua đó, đưa ra những kiến nghị nhằm nâng cao độ chính xác và khả năng ứng dụng thực tế của các kết quả thực nghiệm.*

## **1. Hệ thống bãi thực nghiệm xói mòn đất và công tác thực nghiệm xói mòn đất tại Trạm Nghiên cứu và Thực nghiệm Môi trường hồ chứa Hòa Bình**

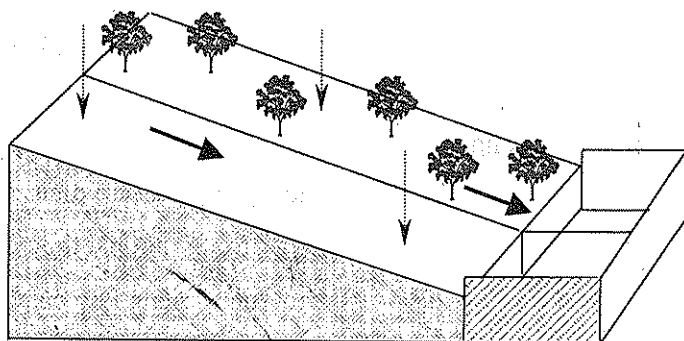
### **a. Hệ thống bãi thực nghiệm xói mòn đất**

Hệ thống bãi thực nghiệm xói mòn đất tại Trạm nghiên cứu và thực nghiệm môi trường hồ chứa Hòa Bình được xây dựng trong năm 1997, gồm 4 cặp bãi có độ dốc khác nhau 15%, 10%, 7% và 3%. Tương ứng với mỗi độ dốc có hai bãi, diện tích mỗi bãi là  $55\text{m}^2$  ( $2,5\text{m} \times 22,0\text{m}$ ), một bãi để thảm phủ tự nhiên, bãi kia trồng một loại cây tương đối phổ biến trên lưu vực. Bãi có độ dốc 15% được trồng chè, bãi có độ dốc 10% được trồng sắn, bãi có độ dốc 7% được trồng ngô và bãi có độ dốc 3% được trồng đậu. Mỗi bãi có tường bao quanh để đảm bảo thu toàn bộ lượng nước mưa tập trung vào 2 bể, một bể chứa nước chảy tràn trên mặt, một bể chứa lượng nước chảy sát mặt. Các bể hứng nước mặt có tấm chắn bùn cát để xác định lượng xói từ bãi dốc xuống và thành phần hạt tương ứng với mỗi trận mưa (hình 1). Ngoài ra, dọc theo mỗi bãi, cứ cách 2 m lại bố trí một mặt cắt ngang với các điểm đo địa hình cách nhau 20cm.

### **b. Công tác thực nghiệm xói mòn đất**

Công tác thực nghiệm xói mòn đất tại Trạm Thực nghiệm Môi trường hồ chứa Hòa Bình được tiến hành từ 1998 theo hai phương pháp: bể hứng và đóng cọc.

Phương pháp bể hứng được triển khai cho từng trận mưa trọng mùa mưa (V-X); các yếu tố đo đạc gồm: thời gian bắt đầu và kết thúc mưa, thời gian bắt đầu và kết thúc dòng chảy vào bể,



Hình 1. Sơ đồ một cặp bãi thực nghiệm xói mòn

lượng và cường độ mưa, lượng dòng chảy sinh ra từ trận mưa, lượng đất bị xói mòn...

- Lượng dòng chảy sinh ra từ trận mưa được tính như sau:

$$V_n = S_b H_b \quad (1)$$

trong đó :

$V_n$  - lượng dòng chảy sinh ra từ trận mưa [ $m^3$ ],

$S_b$  - diện tích đáy bể [ $m^2$ ],

$H_b$  - mức nước trong bể khi kết thúc quá trình dòng chảy vào bể [m].

Nếu bể đo sắp tràn mà mưa lớn vẫn tiếp tục, thì bơm tháo nước ra khỏi bể, đọc mực nước và lấy mẫu bùn cát lơ lửng trong bể lúc bắt đầu và kết thúc tháo nước.

Trong trường hợp này, lượng dòng chảy được tính theo công thức:

$$V_n = S_b [H_b + (H_c - H_d)] \quad (2)$$

trong đó :

$H_d, H_c$  - mức nước trong bể tại thời điểm đầu và cuối quá trình tháo [m].

- Lượng đất bị xói mòn được tính như sau:

$$A = A_L + A_D \quad (3)$$

$$A_L = 10 \frac{C_L V_n}{55} \rho_L \quad (4)$$

$$A_D = 10 \frac{M_D}{55} \rho_D \quad (5)$$

trong đó :

$A$  - tổng lượng đất bị xói mòn từ một bãi thực nghiệm [tấn/ha],

$A_L, A_D$  - lượng đất xói mòn tồn tại dưới dạng lơ lửng và di đáy [tấn/ha],

$C_L$  - nồng độ bùn cát lơ lửng trong bể [ $kg/m^3$ ],

$M_D$  - lượng bùn đất còn lại trong bể sau khi đã tháo cạn nước [kg],

$\rho_L, \rho_D$  - khối lượng riêng khô của bùn cát lơ lửng và di đáy [ $kg/m^3$ ].

Phương pháp đóng cọc được áp dụng để tính tổng lượng đất bị xói trong năm theo công thức sau:

$$A_N = 0,055 \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (Z_{1i} - Z_{2i})}{n} \right] \rho_C \quad (6)$$

trong đó :

$Z_{1i}, Z_{2i}$  - cao độ mặt đất thời điểm đầu và cuối mùa mưa tại cọc  $i$  [m],

$n$  - số cọc trong một bãi thực nghiệm,

$\rho_C$  - khối lượng riêng khô của lớp đất bị xói [ $kg/m^3$ ].

## 2. Kết quả thực nghiệm xói mòn đất tại Trạm Nghiên cứu và Thực nghiệm Môi trường hồ chứa Hòa Bình

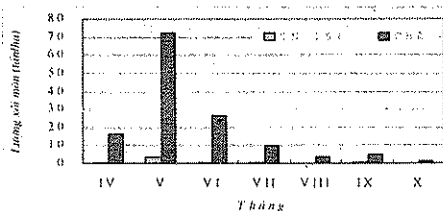
### a. Kết quả thực nghiệm xói mòn đất

Các kết quả đo đạc tại Trạm Nghiên cứu và Thực nghiệm Môi trường hồ chứa Hòa Bình cho thấy tình trạng mất đất do xói mòn xảy ra khá nghiêm trọng. Trung bình thời kỳ 1998+2001, hàng năm lượng xói mòn trên đất canh tác khoảng 39,1 tấn/ha, trên đất tự nhiên là 11,6 tấn/ha. Đối với đất canh tác, xói mòn mạnh nhất xảy ra trên bãi trồng chè có độ dốc lớn nhất ( $S = 15\%$ ), tiếp theo là đất trồng sắn ( $S = 10\%$ ), ngô ( $S = 7\%$ ), đậu ( $S = 3\%$ ). Lượng đất bị xói mòn trên đất trồng chè gấp 190 lần lượng đất bị xói mòn trên đất trồng đậu, trong khi lượng đất bị xói mòn trên đất trồng sắn chỉ gấp 1,5 lần lượng đất bị xói mòn trên đất trồng ngô. Đối với đất tự nhiên, trừ bãi dốc 10% cặp với bãi trồng sắn bị xói mòn mạnh nhất 28,6 tấn/ha/năm, các bãi khác có lượng xói mòn không lớn lắm, dao động trong khoảng 5,62+6,22 tấn/ha/năm (bảng 1).

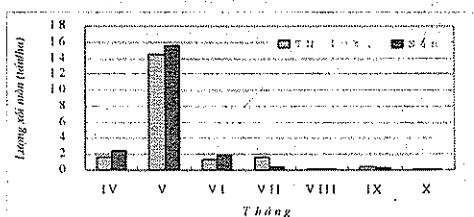
Bảng 1. Lượng xói mòn đất tại các bãi thực nghiệm Hòa Bình thời kỳ 1998+2001

| Năm \ Bãi | S = 15% |       | S = 10% |      | S = 7% |      | S = 3% |      |
|-----------|---------|-------|---------|------|--------|------|--------|------|
|           | TN      | Chè   | TN      | Sắn  | TN     | Ngô  | TN     | Đậu  |
| 1998      | 0,51    | 86,84 | 0,30    | 2,38 | 0,27   | 5,50 | 0,38   | 0,92 |
| 1999      | 18,7    | 183,5 | 33,3    | 1,49 | 19,5   | 0,92 | 8,41   | 0,95 |
| 2000      | 3,34    | 244,1 | 73,0    | 37,7 | 0,95   | 17,6 | 13,7   | 0,55 |
| 2001      | 2,37    | 23,55 | 7,76    | 8,58 | 1,77   | 9,86 | 0,82   | 0,42 |
| TB        | 6,22    | 134,5 | 28,6    | 12,5 | 5,62   | 8,46 | 5,83   | 0,71 |

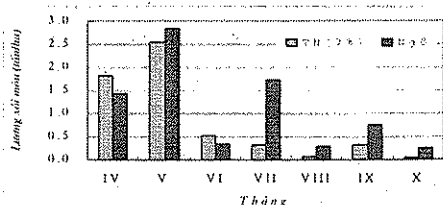
Lượng đất bị xói mòn biến động mạnh qua các năm. Đối với đất canh tác, năm xói mòn lớn nhất có thể gấp 2+25 lần năm xói mòn ít nhất. Ví dụ, bãi trồng sắn độ dốc 7%, năm 1998 xói mòn ít nhất 0,27 tấn/ha, ngay năm tiếp theo (1999) xói mòn lớn nhất 19,5 tấn/ha. Đối với đất tự nhiên, năm xói mòn lớn nhất có thể gấp 36+247 lần năm xói mòn ít nhất. Ví dụ, bãi dốc 10% cặp với bãi trồng sắn, năm 1998 xói mòn ít nhất 0,30 tấn/ha, năm 2000 xói mòn lớn nhất 73,0 tấn/ha (bảng 1).



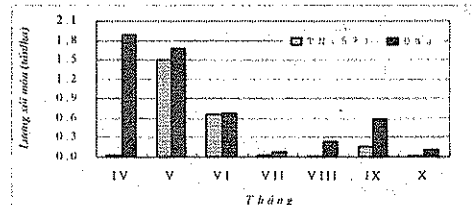
Hình 2a. Lượng xói mòn trên cặp bãi 15%



Hình 2b. Lượng xói mòn trên cặp bãi 10%



Hình 2c. Lượng xói mòn trên cặp bãi 7%

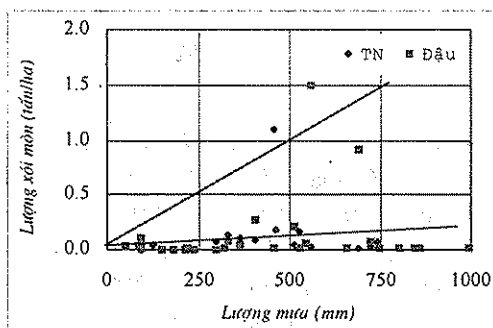


Hình 2d. Lượng xói mòn trên cặp bãi 3%

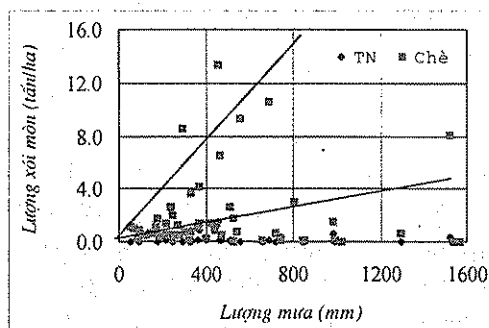
### b. Quan hệ giữa mưa và lượng đất bị xói mòn

Lượng mưa tháng V chỉ chiếm 17% tổng lượng mưa năm nhưng lại là tháng có lượng đất bị xói mòn nhiều nhất, chiếm 55-65% tổng lượng xói mòn cả năm. Lượng mưa 4 tháng (V÷VII) chiếm 61% tổng lượng mưa năm, trong khi đó lượng đất bị xói mòn trong 4 tháng này chiếm 92÷95% tổng lượng xói mòn năm (Hình 2a, 2b, 2c, 2d).

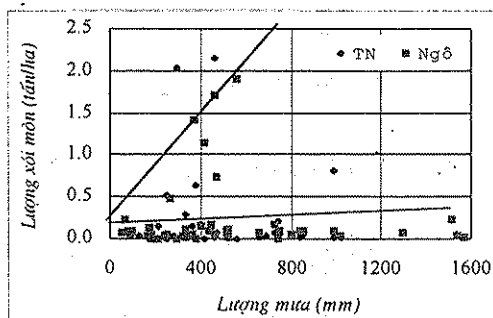
Quan hệ giữa lượng mưa trận và xói mòn trận không chặt chẽ, song cũng phản ánh được xu thế ảnh hưởng của mưa đến xói mòn (Hình 3a, 3b, 3c, 3d). Nói chung, đối với mỗi cặp bãi đều tồn tại 2 nhóm điểm quan hệ. Nhóm thứ nhất gồm các điểm quan hệ phản ánh lượng mưa không lớn nhưng đất bị xói mòn rất nghiêm trọng; thường là những trận mưa đầu mùa xảy ra trong các tháng IV, V, VI. Trận mưa ngày 26-V-1999 và ngày 09-V-2000 có lượng mưa 460mm và 690mm nhưng đã cho lượng xói mòn tương ứng là 13,4 tấn/ha và 10,5 tấn/ha trên bãi trồng chè. Nhóm thứ hai gồm các điểm quan hệ phản ánh lượng mưa lớn nhưng lượng đất bị xói mòn rất thấp; thường là những trận mưa cuối mùa. Các trận mưa xảy ra trong tháng VIII, IX, X năm 2001 có lượng mưa từ 526÷1572mm nhưng chỉ cho lượng xói mòn trên hầu hết các bãi khoảng 0,01÷0,06 tấn/ha, cao nhất là 1,15 tấn/ha (bãi trồng chè). Có thể vào cuối mùa mưa, tán cây phát triển mạnh nhất, thêm nữa, lớp đất mặt tơi xốp đã bị cuốn trôi hết nên lượng xói mòn giảm đi đáng kể.



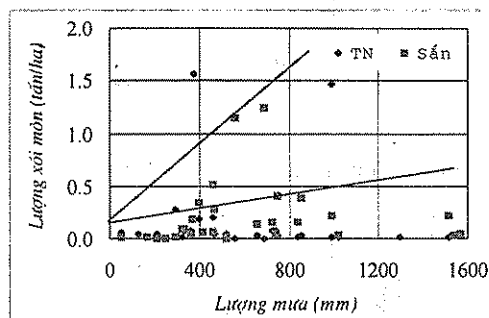
Hình 3a. Quan hệ giữa lượng mưa trận và lượng xói mòn trận trên cặp bãi 15%



Hình 3b. Quan hệ giữa lượng mưa trận và lượng xói mòn trận trên cặp bãi 10%



Hình 3c. Quan hệ giữa lượng mưa trận và lượng xói mòn trận trên cặp bãi 7%



Hình 3d. Quan hệ giữa lượng mưa trận và lượng xói mòn trận trên cặp bãi 3%

### 3. Kết luận và kiến nghị

Kết quả đo đạc tại Trạm Nghiên cứu và Thực nghiệm Môi trường hồ chứa Hòa Bình chứng tỏ rằng khu vực này bị xói mòn khá nghiêm trọng, đất canh tác bị xói mòn mạnh hơn đất tự nhiên, lượng xói mòn tỷ lệ thuận với độ dốc thửa ruộng, xói mòn lớn nhất thường xuất hiện vào tháng V và chiếm 55÷65% lượng xói mòn cả năm, quan hệ mưa trận và xói mòn trận không chặt chẽ, nhưng phản ánh được xu thế ảnh hưởng của mưa đến xói mòn.

Xác định xói mòn đất bằng phương pháp đóng cọc cho kết quả khác nhiều so với phương pháp hứng bể do đo đạc địa hình không đảm bảo độ chính xác cần thiết.

Chè, sắn, ngô, đậu là 04 loại cây trồng tương đối phổ biến trên lưu vực sông Đà. Tuy nhiên, trong quá trình thực nghiệm cần ghi chú rõ các thời điểm làm đất, gieo hạt hoặc trồng cây, phát triển và thu hoạch, độ che phủ của tán lá .... Phải phân tích các đặc trưng lý-hóa của đất vào thời điểm đầu và cuối mùa mưa để có được số liệu về sự xói mòn chất đất.

Bùn cát trong sông là kết quả trực tiếp của quá trình xói mòn đất trên lưu vực. Nhưng chỉ một phần lượng vật chất bị xói mòn trên sườn dốc được gia nhập sông suối, phần còn lại bị chặn ở các bồn trũng, các vật cản dọc đường. Vì vậy, để nghiên cứu *hệ số gia nhập bùn cát* - SDR (Sediment Delivery Ratio), cần phải triển khai thực nghiệm xói mòn đất và bùn cát ở các lưu vực con có diện tích khoảng 15÷30 km<sup>2</sup> như lưu vực Lâm Sơn (Hòa Bình).

### Tài liệu tham khảo

1. Cao Đăng Dư (1998). *Bồi lắng hồ chứa*. - Giáo trình cao học thủy lợi, Đại học Thủy lợi, Hà Nội.
2. Nguyễn Kiên Dũng (1999). *Các phương pháp tính toán xói mòn đất và khả năng thực nghiệm xói mòn đất tại Trạm nghiên cứu và thực nghiệm môi trường hồ chứa Hòa Bình*. - Báo cáo đề tài nghiên cứu khoa học Viện Khí tượng Thủy văn, Hà Nội.
3. Trạm nghiên cứu và thực nghiệm môi trường hồ chứa Hòa Bình (1998-2001). *Tập số liệu thực nghiệm xói mòn đất năm 1998, 1999, 2000, 2001*. - Trung tâm Nghiên cứu Môi trường Không khí và Nước, Viện Khí tượng Thủy văn, Hà Nội.
4. Haley R.F. and Shown L.M. (1976). "*Relation of Erosion to Sediment Yield*". Proc. 3th Federal Interagency Sedimentation Conference. Water Resources Council, Washington. D.C.
5. Hudson N. (1981). *Soil Conservation (2d. edition)*. Cornell University Press. New York.
6. Fan J. and Morris G.L. (1992). "*Reservoir Sedimentation*". J. Hydraulics Engineering. ASCE, vol.118(3).
7. Wischmeier W.H. and Smith D.D. (1965). "*Predicting Rainfall-erosional Losses from Cropland East of the Rocky Mountains*". Agricultural Handbook No. 282, USDA. Washington D.C.