

# ĐÁNH GIÁ XÓI MÒN, BỒI LẮNG ĐẤT TRONG SƯỜN ĐỒI CANH TÁC SỬ DỤNG ĐỒNG VỊ PHÓNG XẠ RƠI LẮNG XESI Cs-137

Lê Đình Cường<sup>1\*</sup>, Bùi Đắc Dũng<sup>1</sup>, Phạm Đình Rĩnh<sup>2</sup>,  
Dương Đức Thắng<sup>1</sup>, Dương Văn Thắng<sup>1</sup>,  
Đoàn Thúy Hậu<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Thu Hà<sup>1</sup>,  
Nguyễn Văn Khánh<sup>1</sup>, Nguyễn Huyền Trang<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Trong nghiên cứu này đã sử dụng kỹ thuật đồng vị xesi Cs-137 để đánh giá sự xói mòn, bồi lắng đất trên sườn đồi canh tác dốc. Nghiên cứu đã lấy 92 mẫu đất và 03 mẫu tham chiếu trong lưu vực canh tác tại thôn Đồng Cao, xã Tiên Xuân, huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội đã được Viện Thổ nhưỡng Nông hóa xây dựng và triển khai hệ thống bể hứng quan trắc xói mòn từ năm 2001. Các mẫu đất được đưa về phòng thí nghiệm phân tích hoạt độ Cs-137. Từ mật độ tồn lưu tại các vị trí và mật độ tham chiếu Cs-137, đã sử dụng mô hình tỷ lệ (PM - Proportional Model) để xác định tốc độ xói mòn, bồi lắng đất trong toàn lưu vực. Kết quả phân tích cho thấy tốc độ xói mòn, bồi lắng trung bình trong toàn lưu vực sử dụng mô hình tỷ lệ là 4,35 tấn/ha/năm. Kết quả này phù hợp với kết quả quan trắc bằng phương pháp truyền thống và một số nghiên cứu khác trước đây. Các kết quả nghiên cứu cũng được biểu diễn trên bản đồ phân bố tốc độ xói mòn, bồi lắng trong toàn lưu vực, cho thấy một bức tranh toàn cảnh hơn về hiện trạng phân bố lại đất do xói mòn trong lưu vực.

**Từ khóa:** xói mòn, mật độ tồn lưu, giá trị tham chiếu, xesi Cs-137.

## 1. MỞ ĐẦU

Đồng vị Cs-137 được hình thành chủ yếu từ các vụ thử vũ khí hạt nhân, tai nạn hạt nhân, chúng được phân bố trên toàn cầu trong khí quyển trước khi bị rơi lắng xuống do mưa. Khi tới mặt đất, chúng bị hấp thụ vào trong các hạt mịn của đất và sau đó không tham gia vào các quá trình trao đổi tiếp theo (Wallbrink, 1998). Các quá trình sinh học và hóa học không làm thay đổi nhiều về mật độ tồn lưu (MĐTL) của Cs-137 và chỉ có các quá trình vật lý như nước và gió là có thể làm thay đổi MĐTL của chúng trong đất (Wallbrink, 1998; Zapata, 2002). Trên cơ sở đó, nhiều nghiên cứu đã ứng dụng đồng vị Cs-137 như chất đánh dấu để dự báo quá trình xói mòn và bồi lắng ở nhiều nước trên thế giới (Ritchie J. C., 1990; Wallbrink, 1998; Walling D. E., 2001; Zapata, 2002). Ưu điểm của phương pháp này là cho phép biết được tốc độ xói mòn, bồi lắng tại từng vị trí lấy mẫu, qua đó cho phép có được bức tranh phân bố lại đất trong toàn lưu vực so với việc chỉ cho phép

xác định tốc độ xói mòn của cả một lưu vực với phương pháp đập hứng truyền thống. Một số nghiên cứu gần đây cũng cho thấy ưu điểm của phương pháp này khi cho phép giải thích rõ hơn về quá trình phân bố lại các bon hữu cơ và các thành phần đất do xói mòn và bồi lắng (Hien P. D., 2013).

Tại Việt Nam ứng dụng đồng vị xesi Cs-137 để nghiên cứu về xói mòn, bồi lắng đã thực hiện trên các quy mô khác nhau từ quy mô ô thửa (Hien P. D., 2013) đến quy mô lưu vực (Phạm Duy Hiên, 2008) hoặc với các mô hình tính toán tốc độ xói mòn, bồi lắng khác nhau (Mai Văn Trinh, 2002; Do Duy Phai, 2004; Nguyễn Duy Phương, 2006). Trong nghiên cứu này trước hết ước lượng MĐTL tham chiếu của Cs-137 trong lưu vực nghiên cứu dựa vào vĩ độ ( $^{\circ}N$ ), lượng mưa hàng năm (tính bằng mm) (Hien P. D., 2002). Giá trị tham chiếu, giá trị mà phù hợp với giá trị ước lượng của MĐTL Cs-137, được xác định từ 03 mẫu được lấy tại một vị trí nơi đất không có sự xáo trộn trong lưu vực nghiên cứu. Tốc độ xói mòn, bồi lắng đất trong toàn lưu vực được xác định bằng mô hình tỷ lệ (PM - Proportional Model) (Walling D. E.,

<sup>1</sup>Viện Khoa học và Kỹ thuật Hạt nhân (INST).

<sup>2</sup>Viện Thổ nhưỡng Nông hóa.

(\*) Email: ledinhcuong.inst@gmail.com

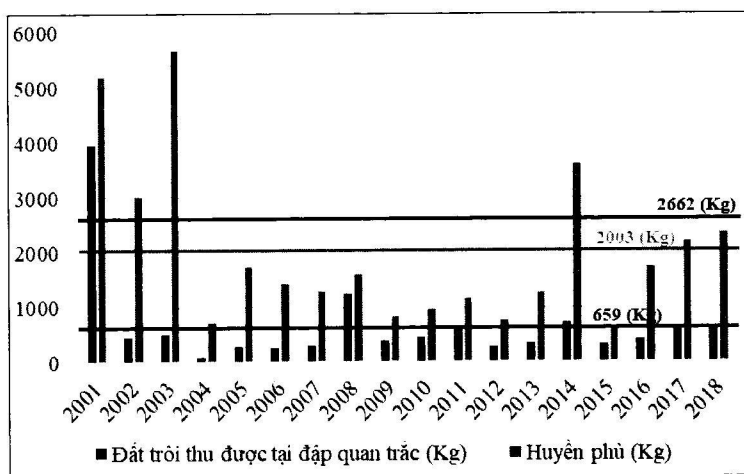
2001). Kết quả được so sánh với phương pháp đo truyền thống tại bể hứng do Viện Thổ nhưỡng Nông hóa quan trắc từ năm 2001 đến 2018 và một số nghiên cứu trước đây. Cuối cùng là đánh giá ảnh hưởng của yếu tố địa hình và canh tác lên sự xói mòn và bồi lắng đất trong toàn lưu vực dựa vào kết quả biểu diễn phân bố bồi lắng và xói mòn đất trên nền bản đồ địa hình lưu vực.

## 2. THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu: Lưu vực thuộc thôn Đồng Cao (gọi tắt là *lưu vực Đồng Cao* hoặc *lưu vực*) nằm ở 20°57'40" N và 105°29'10" E,

### 2.2. Quan trắc xói mòn tại đập hứng



Hình 1. Kết quả quan trắc lượng đất trôi và huyền phù của đề tài MSEC từ năm 2001 đến 2018 lưu vực Đồng Cao

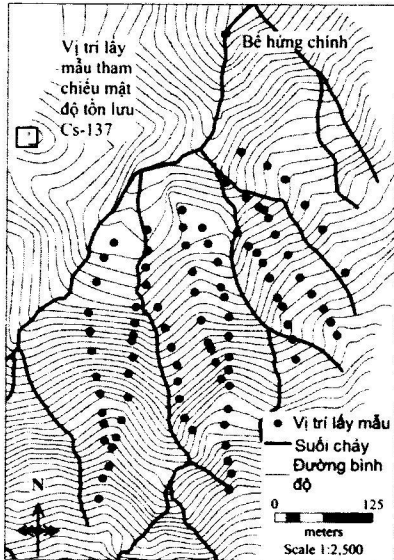
Quan trắc xói mòn tại đập hứng chính được nhóm nghiên cứu của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa triển khai như sau: Các đập hứng được xây dựng để quan trắc lượng đất trôi và huyền phù (đất mất theo nước) của lưu vực (Phạm Đình Rĩnh, 2014). Tổng lượng đất trôi và huyền phù là lượng đất xói mòn quan trắc được. Kết quả quan trắc lượng đất trôi và huyền phù tại đập hứng chính từ năm 2001 đến 2018 của lưu vực được thể hiện như biểu đồ Hình 1. Trung bình lượng đất xói mòn quan trắc được trong giai đoạn từ 2001 - 2018 là 2.662 kg/ha/năm, trong đó đất

thuộc xã Tiến Xuân, huyện Thạch Thất, thành phố Hà Nội (trước kia thuộc huyện Lương Sơn, tỉnh Hòa Bình). Độ cao của lưu vực từ 118 đến 482m so với mực nước biển với độ dốc thay đổi từ 0 - 120% tương đương (0 - 60°) (Phạm Đình Rĩnh, 2018). Tại đây từ năm 1998 Viện Thổ nhưỡng Nông hóa thông qua các chương trình hợp tác với Viện Quản lý Tài nguyên Nước Quốc tế (IWMI), Viện Nghiên cứu Phát triển Pháp (IRD) về quản lý xói mòn lưu vực (MSEC) đã triển khai các nghiên cứu đánh giá tốc độ xói mòn bằng các phương pháp đo truyền thống. Lưu vực chính được lắp đặt các thiết bị nghiên cứu và quan trắc liên tục từ năm 2001 đến 2018 và vẫn tiếp tục.

trôi tại đập hứng trung bình là 659 kg/ha/năm và đất huyền phù trung bình là 2.003 kg/ha/năm.

### 2.3. Lấy mẫu, xử lý mẫu và đo hoạt độ Cs-137

**Lấy mẫu:** Đất được lấy sâu đến 30cm bằng cách sử dụng thiết bị lấy mẫu hình trụ có đường kính 6cm. Tại mỗi vị trí lấy mẫu, hai mẫu được lấy cách nhau 1 m sau đó trộn đều. Tổng cộng 92 mẫu theo 08 tuyến được lấy dọc theo các sườn dốc lưu vực. Chi tiết các vị trí lấy mẫu trên lưu vực được thể hiện trong Hình 2.



Hình 2. Vị trí lấy mẫu

**Xử lý mẫu:** Các mẫu đem về được loại bỏ sỏi đá, rễ cây, trộn đều, phơi với nhiệt độ phòng; hằng ngày trộn đều 01 lần; thời gian phơi từ 4 - 7 ngày cho đến khi đất có thể bóp tơi đều bằng tay. Dùng chày sứ hoặc chày có đầu bịt cao su nghiền nhẹ, rây để loại rễ cây và đá vụn với rây có lỗ 2mm. Đất đã nghiền được rải thành lớp mỏng trong khay được sấy ở nhiệt độ 105°C đến khối lượng không đổi (khoảng 24 giờ) sau đó sẽ được đo hoạt độ Cs-137.

**Chuẩn bị mẫu đo:** Sau khi xử lý, mẫu được đóng vào các hộp đo chuyên dụng dạng giếng (Marinelli beaker) có kích thước bằng kích thước mẫu chuẩn để xác định hoạt độ xesi Cs-137.

**Đo hoạt độ Cs-137:** Hoạt độ của Cs-137 được đo trong phòng thí nghiệm bằng hệ phổ kế gamma đầu dò Ge siêu tinh khiết BEGE - 6530, độ phân giải 1,5 keV ở đỉnh 662 keV.

#### 2.4. Xác định MĐTL tham chiếu của Cs-137

MĐTL tham chiếu của Cs-137 trong khu vực trước hết được ước lượng bằng mô hình thực nghiệm (Hien P. D., 2002) dựa vào vĩ độ (20°95'17"N), lượng mưa hằng năm (2.200mm) tại khu vực lấy mẫu. Ta có được giá trị ước lượng MĐTL tham chiếu Cs-137 ở thời điểm nghiên cứu năm 2018 là 565 Bq/m<sup>2</sup>.

Để xác định MĐTL tham chiếu phù hợp với giá trị ước lượng, đã tiến hành lấy mẫu tại một số đỉnh đồi tương đối bằng phẳng, chưa bị

xáo trộn. Kết quả đo đạc cho thấy vị trí lấy mẫu tham chiếu như trên bản đồ hình 3 có giá trị phù hợp với giá trị ước lượng.

#### 2.5. Đánh giá tốc độ xói mòn và bồi lắng

Để đánh giá tốc độ xói mòn và bồi lắng từ hoạt độ Cs-137 nghiên cứu sử dụng mô hình tỷ lệ (PM - Proportional Model) (Walling D. E., 2001). Mô hình PM dựa trên quan điểm đơn giản là lượng nhân phóng xạ rơi lắng sẽ bị trộn lẫn đồng đều trong lớp đất bị cây xới, vì vậy lượng nhân phóng xạ mất đi sẽ tỷ lệ thuận với lượng đất trồng bị xói mòn rửa trôi. Do đó công thức xác định tốc độ xói mòn và bồi lắng với độ dày của lớp đất trồng là 0,15m như sau:

$$Y = \frac{15 \times B \times d \times X}{100 \times T} \quad (1)$$

Trong đó:

Y = tốc độ xói mòn, bồi lắng (tấn/ha/năm)

B = tỷ trọng của lớp đất trồng (kg/m<sup>3</sup>)

d = độ dày của lớp đất trồng (m)

$X = \frac{A_{ref} - A}{A_{ref}} \times 100$  - là tỷ lệ phần trăm suy

giảm của MĐTL Cs-137 tại vị trí đo được A (Bq/m<sup>2</sup>) so với giá trị MĐTL tham chiếu Cs-137 A<sub>ref</sub> (Bq/m<sup>2</sup>).

T = khoảng thời gian từ khi có rơi lắng nhân phóng xạ đến khi lấy mẫu (năm).

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Bảng 1. Giá trị tham chiếu MĐTL của Cs-137

Ký hiệu mẫu	Giá trị tham chiếu MĐTL của Cs-137 (Bq/m <sup>2</sup> )
DC - A1	593 ± 60
DC - B1	569 ± 33
DC - C1	430 ± 15
<b>Trung bình</b>	<b>531 ± 75</b>

Thử nghiệm trên một đỉnh đồi chưa canh tác, tương đối bằng phẳng gần khu vực nghiên cứu cho thấy giá trị tham chiếu MĐTL của Cs-137 như Bảng 1.

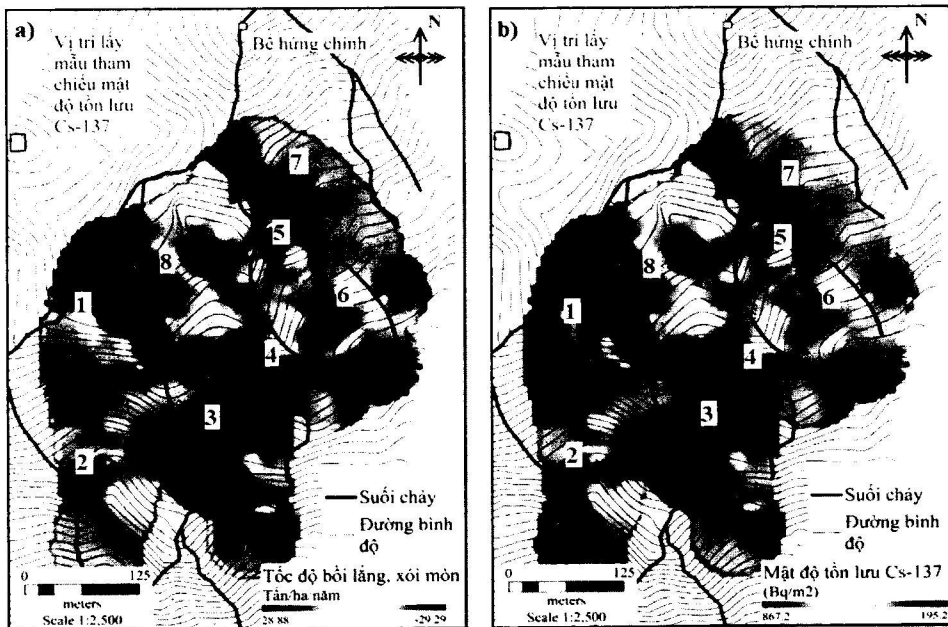
Kết quả tính toán tốc độ xói mòn và bồi lắng với độ dày của lớp đất trồng 15cm theo mô hình PM sử dụng công thức (1) tại mỗi vị trí: Nếu Y > 0, đây là vị trí đất được bồi lắng; nếu Y < 0, đây là vị trí đất bị xói mòn. Khi đó kết quả cho

thấy đất bị xói mòn cho toàn lưu vực là 4,35 tấn/ha/năm. Kết quả này phù hợp với kết quả đánh giá xói mòn sử dụng kỹ thuật đồng vị Cs-137 đánh giá tốc độ xói mòn đất trung bình của toàn lưu vực Đồng Cao là 4,65 tấn/ha/năm (Phạm Duy Hiền, 2008).

Theo số liệu quan trắc lượng đất trôi và huyền phù tại đập hứng chính của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, tổng lượng đất xói mòn trung bình giai đoạn 2001 - 2018 là 2,662 tấn/ha/năm (Hình 3). Kết quả này nhỏ hơn giá trị theo tính toán của nghiên cứu này (4,35 tấn/ha/năm). Sự chênh lệch này cũng tương tự với khá nhiều các nghiên cứu đã được công bố trước đây (Bùi Đắc Dũng, 2005; Phạm Duy Hiền, 2008; Hien P. D., 2013). Có một số yếu tố để giải thích cho sự khác biệt trên: Trước hết, cần chú ý rằng với phương pháp đánh giá xói mòn sử dụng Cs-137 là áp dụng đánh giá xói mòn trong thời gian dài (Wallbrink, 1998; Zapata, 2002), ở giai đoạn trước năm 1992 phương pháp canh tác cũ được sử dụng, không có biện pháp bảo tồn đất, xói mòn xảy ra nghiêm trọng hơn. Tiếp sau đó đến những năm 2000 một diện tích lớn trong lưu vực vẫn được sử dụng để trồng sắn, một hình thức canh tác không bảo tồn được đất, xói mòn vẫn xảy ra nghiêm trọng ở các vị trí này. Trong những năm gần đây, người dân đã không còn trồng cây nông nghiệp, thay vào đó là trồng rừng, một

phần diện tích đã bỏ hóa, mọc lên nhiều cây bụi, việc bảo tồn đất tốt hơn. Trong khi đó dữ liệu đánh giá theo phương pháp truyền thống chỉ trong giai đoạn ngắn 2015 - 2016. Thứ hai, trong loại đất Acrisols, một lượng lớn Cs-137 đã được tìm thấy dưới dạng cation hòa tan trong dung dịch đất và do đó có thể dẫn đến mất mát khiến MĐTL Cs-137 thấp trong các mẫu phân tích, dẫn đến việc đánh giá tốc độ xói mòn có giá trị lớn hơn so với phương pháp truyền thống (Hien P. D., 2013).

Kết quả tính toán tốc độ xói mòn và bồi lắng có tương quan chặt với MĐTL của Cs-137 trong lưu vực với hệ số tương quan  $r = 0,95$ . Phân bố của MĐTL Cs-137 hoàn toàn phù hợp với phân bố tốc độ xói mòn trong toàn lưu vực (Hình 3). Từ bản đồ phân bố, nhận thấy Cs-137 được tích tụ tại các vị trí thoải, có độ dốc thấp hơn như vị trí số 8, số 6 và số 2; tại vị trí số 3 và số 4, là các khu vực bỏ hóa, có lớp phủ bì là các cây bụi, cũng xảy ra sự tích tụ của Cs-137. Trong khi đó tại các khu vực số 5 và số 7 là các vị trí gần điểm hội tụ của 2 con suối, có dòng chảy mạnh nên MĐTL Cs-137 ở đây thấp, tốc độ xói mòn lớn hơn. Tính theo chiều dòng chảy, trước vị trí số 1 có độ dốc cao, sau vị trí 1 là số 8 có độ dốc thấp, bằng phẳng, điều này cho thấy rõ hình ảnh về sự xói mòn ở những nơi có độ dốc cao và bồi lắng lại ở khu vực có độ dốc thấp hơn sau đó.



Hình 3. Phân bố tốc độ xói mòn, bồi lắng (Hình 3.a) và MĐTL Cs-137 trong lưu vực Đồng Cao (Hình 3.b).

#### 4. KẾT LUẬN

Giá trị tham chiếu MĐTL của xesi Cs-137 trên đỉnh đồi bằng phẳng gần khu vực nghiên cứu là 530,57 Bq/m<sup>2</sup>. Kết quả này tương đương với giá trị ước lượng mật độ rơi lắng tham chiếu của Cs-137 bằng mô hình thực nghiệm thông qua lượng mưa và vĩ độ tại địa điểm nghiên cứu, năm 2018, là 565,47 Bq/m<sup>2</sup>.

Tổng hợp giá trị trung bình của tốc độ xói mòn trong lưu vực khi sử dụng mô hình chuyển đổi phổ biến - mô hình tỷ lệ (PM - Proportional Model) là 4,35 tấn/ha/năm. Trong khi đó với phương pháp truyền thống tại đập hứng chính duy trì hằng năm của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, tổng lượng đất xói mòn trung bình giai đoạn 2001 - 2018 là 2,662 tấn/ha/năm. Tuy nhiên các kết quả này có thể giải thích được và phù hợp với một số kết quả công bố trước đây.

Phân bố của MĐTL Cs-137 hoàn toàn phù hợp với phân bố tốc độ xói mòn trong toàn lưu vực. Cs-137 được tích tụ tại các vị trí thoải, có độ dốc thấp hoặc ở các khu vực bỏ hóa, có lớp phủ bì là các cây bụi. Trong khi đó tại các khu

vực số 5 và số 7 là các vị trí gần điểm hội tụ của 2 con suối, có dòng chảy mạnh nên MĐTL Cs-137 ở đây thấp, tốc độ xói mòn lớn hơn.

#### LỜI CẢM ƠN:

*Nghiên cứu này sử dụng các số liệu từ kết quả của đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ KHCN mã số ĐTCB.11/17/VKHKTHN do Bộ Khoa học và Công nghệ cung cấp kinh phí.*

*Nhóm tác giả xin cảm ơn nhóm nghiên cứu đề tài Quản lý Xói mòn Đất lưu vực (MSEC) của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa đã chia sẻ số liệu và đồng góp cho bài báo này.*

*Nhóm nghiên cứu xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến chuyên gia, cố vấn GS. Phạm Duy Hiến đã luôn động viên, giúp đỡ để nhóm có được định hướng nghiên cứu và xử lý số liệu khi thực hiện nghiên cứu này.*

*Nhóm nghiên cứu xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến chuyên gia TS. Lê Ngọc Thiệm, TS. Đặng Đức Nhận, PGS.TS. Phạm Đức Khuê đã có các góp ý cho việc chỉnh sửa báo cáo này được hoàn thiện hơn.*

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Đắc Dũng, Nguyễn Hào Quang, Nguyễn Quang long, Phạm Duy Hiến, Trần Đức Toàn, Nguyễn Duy Phương, 2005. So sánh kết quả đánh giá xói mòn và bồi lắng bằng kỹ thuật Cs-137 với kết quả đo trực tiếp trên các lô thí nghiệm truyền thống. Hội nghị Khoa học và Công nghệ Hạt nhân toàn quốc lần thứ VI, Đà Lạt, 235 - 240.
2. Do Duy Phai, D. Orange, J. B. Migraine, D. T. Tran, C. V. Nguyen, 2004. Applying GIS - assisted modelling to predict soil erosion for a small agricultural watershed within sloping lands in Northern Vietnam. Sustainable watershed management in cultivated sloping lands of SEA 2nd International Conference on "Sustainable Sloping Lands and Watershed Management", LuangPhrabang, Laos., p 221 - 228.
3. Hien P. D., Hiep H. T., Quang N. H., Huy N. Q., Binh N. T., Hai P. S., Long N. Q., Bac V. T., 2002. Derivation of Cs-137 deposition density from measurements of Cs-137 inventories in undisturbed soils. Journal of Environmental Radioactivity 62, 295 - 303.
4. Hien P. D., Dung B. D., Phien T., 2013. Redistributions of Cs-137 and soil component soil cultivated hills lopes with hedgerows as conservation measures. Soiland Tillage Research128, 149 - 154.
5. Mai Văn Trinh, 2002. Ứng dụng Phương trình mất đất phổ dụng để nghiên cứu xói mòn, Tạp chí Khoa học Đất.
6. Nguyễn Duy Phương, 2006. Mô hình hóa xói mòn tại lưu vực Đồng Cao. Luận án thạc sỹ, Trường Đại học Louvain la neuve, Vương quốc Bỉ 2006.
7. Phạm Duy Hiến và các cộng sự, 2008. Nghiên cứu ứng dụng Beryllium-7 như một chất đánh dấu để đánh giá xói mòn và bồi lắng phục vụ chiến lược quản lý và sử dụng đất bền vững.

- Báo cáo đề tài mã số: 29 - RF2. Quỹ Nghiên cứu Việt Nam - Thụy Điển (SIDA). Viện Thổ nhưỡng Nông hóa.
8. Phạm Đình Rĩnh và các cộng sự, 2014. Ảnh hưởng của sự thay đổi phương thức canh tác đất trên đất dốc đến xói mòn đất và mất dinh dưỡng trên quy mô lưu vực. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam. ISSN 1859 - 1558 No.4(13).
  9. Phạm Đình Rĩnh và các cộng sự, 2018. Tác động của sử dụng đất, khí hậu thời tiết đến dòng chảy và xói mòn tại lưu vực đồng cao. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam. ISSN 1859 - 1558 No.12(97).
  10. Zapata, F. ed., 2002. Handbook for the Assessment of Soil Erosion and Sedimentation Using Environmental Radionuclides. Kluwer Academic, Dordrecht.
  11. Ritchie J. C., McHenry J. R., 1990. Application of radioactive fallout Cs-137 for measuring soil erosion and sediment accumulation rate sand patterns: a review. Journal of Environmental Quality 19, 215 - 233.
  12. Wallbrink P. J., A. S. Murray and J. M. Olley, 1998. Determining sources and transient times of suspended sediment in the Murrumbidgee River, New South Wales, Australia, using fallout <sup>137</sup>Cs and <sup>210</sup>Pb, Water Resour. Res., 34(4), 879 - 887.
  13. Walling D. E., He Q. A, 2001. Contribution to the IAEA Coordinated Research Programmes on Soil Erosion and Sedimentation. Department of Geography, University of Exeter; UK: 2001. Models for Converting <sup>137</sup>Cs Measurements to Estimates of Soil Redistribution Rates on Cultivated and Uncultivated Soils and Estimating Bomb - derived <sup>137</sup>Cs Reference Inventories.

## SUMMARY

### Evaluation on soil erosion and sedimentation in agricultural cultivation hillsides by using isotopic technique cesium Cs-137

**Le Dinh Cuong<sup>1\*</sup>, Bui Dac Dung<sup>1</sup>, Pham Dinh Rinh<sup>2</sup>,  
Duong Duc Thang<sup>1</sup>, Duong Van Thang<sup>1</sup>,  
Doan Thuy Hau<sup>1</sup>, Nguyen Thi Thu Ha<sup>1</sup>,  
Nguyen Van Khanh<sup>1</sup>, Nguyen Huyen Trang<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institute for Nuclear Science and Technology  
<sup>2</sup>Soils and Fertilizers Research Institute

In this study the isotopic technique cesium Cs-137 was used to evaluate soil erosion and sedimentation in agricultural cultivation hillsides. The study collected 92 soil samples and 3 reference samples within a sloping agricultural cultivation catchment in Dong Cao hamlet, Tien Xuan commune, Thach That district, Ha Noi city, where the Soils and Fertilizers Research Institute built and implemented the longterm erosion monitoring since 2001. Soil samples were taken to Cs-137 activity analysis in a laboratory. From the residual density at locations and reference density of Cs-137, the proportional model was used to determine the rate of soil erosion and sedimentation throughout the catchment. From the analysis results show that the average rate of erosion and sedimentation in the whole basin is 4.35 tons/ha/year. This result is consistent with the results of monitoring by traditional methods and number of other previous studies. The research results are also presented on the map of the rate of erosion and sedimentation in the whole basin, showing a more comprehensive picture of the current situation of land redistribution due to erosion in the basin.

**Keywords:** erosion, residual density, reference value, cesium Cs-137.

*Người phân biện:* TS. Bùi Huy Hiền  
Email: buihuyhien@gmail.com

*Ngày nhận bài:* 28/4/2020

*Ngày thông qua phân biện:* 20/02/2021

*Ngày duyệt đăng:* 01/3/2021