

ĐÁNH GIÁ SƠ BỘ RỦI RO MÔI TRƯỜNG DO TỒN LƯU HÓA CHẤT BẢO VỆ THỰC VẬT TẠI XÃ NAM LĨNH, HUYỆN NAM ĐÀN, TỈNH NGHỆ AN

Trần Quốc Việt¹, Đinh Tiến Dũng¹, Nguyễn Thị Thu Hà^{2*}, Nguyễn Trường Sơn²

¹*Trung tâm Phân tích và Chuyển giao công nghệ môi trường, Viện Môi trường Nông nghiệp*

²*Khoa Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*

Email*: ha170086@gmail.com

Ngày gửi bài: 08.09.2016

Ngày chấp nhận: 20.12.2016

TÓM TẮT

Kho thuốc bảo vệ thực vật xóm 4, xã Nam Lĩnh, huyện Nam Đàn được đưa vào sử dụng từ năm 1968 đến 1978, đến nay đã trải qua nhiều lần xáo trộn lớn do chiến tranh và hoạt động của con người. Hóa chất BVTV hiện còn tồn tại chủ yếu là DDT chôn lấp sau năm 1978. Nghiên cứu tiếp cận theo phương pháp đánh giá rủi ro được khuyến cáo bởi Tổng cục Môi trường đối với vùng tồn lưu hóa chất BVTV. Kết quả cho thấy đất khu vực nền kho còn tồn tại DDT tổng số với nồng độ lên đến 2.973 mg/kg (vượt hàng trăm lần so với QCVN 54: 2013/BTNMT) và cần được xử lý triệt để. DDT từ hố chôn trước đây có sự lan truyền theo chiều ngang và theo chiều thẳng đứng nhưng không quá 7 m, đã có sự xâm nhập vào nước mặt (28,175 mg/l trong ao lân cận), vào thực vật (0,607 mg/kg thân chuối tiêu) nhưng chưa có dấu hiệu nhiễm bẩn vào nước ngầm. Các rủi ro tiếp xúc với hóa chất trong hố chôn, đất ô nhiễm nặng, nước mặt bị ô nhiễm là các rủi ro trực tiếp có ảnh hưởng nghiêm trọng cần kiểm soát. Các ảnh hưởng khác do tiếp xúc với bùn ô nhiễm, nước ngầm và thức ăn nhiễm DDT có giá trị thấp hơn cũng cần được phòng trừ. Từ khóa: Rủi ro môi trường, tồn lưu hóa chất BVTV, Nam Lĩnh - Nam Đàn - Nghệ An.

Preliminary Environmental Risks Assessment Caused by Pesticide Residues in Nam Linh Commune, Nam Dan District, Nghe An Province

ABSTRACT

The pesticide store in Nam Linh commune, Nam Dan district, Nghe An province, which was putting in use during the period 1968 to 1978, has undergone several disturbances by war and human activities. At present, the pesticide leftover was mainly DDT as a consequence of landfill after 1978. The study was conducted to assess the environmental risks of pesticide residues by methods recommended by Vietnam Environment Administration (MONRE) and US EPA. The results showed that the land under floor area of the store contained high DDT concentration (2973 mg/kg soil), hundreds times higher than NTR 54: 2013/MONRE standard. From the original point DDT spread horizontally and vertically but not more than 7m in depth. DDT intruded into surface water of ponds in the vicinity (28.175 mg/l) and entered plants (0.607 mg/kg banana stem) but there was no signs of DDT contamination in the groundwater. The risks of chemical exposure of the pesticide landfill, heavily polluted land, and polluted surface water present the immediate risk of serious impact that need to be controlled. Other effects caused by exposure to polluted sediment, groundwater, and DDT-contaminated foods are of lower risk but negative effects of plant pesticides should take into consideration.

Keywords: Environmental risk, pesticide persistence, Nam Linh - Nam Dan - Nghe An.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay trên địa bàn cả nước có 240 điểm ô nhiễm môi trường nghiêm trọng và đặc biệt nghiêm trọng do tồn lưu hóa chất bảo vệ thực

vật (BVTV) nằm trên 15 tỉnh thành, trong đó Nghệ An là tỉnh có số lượng điểm tồn lưu nhiều nhất cả nước với 189 điểm (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2014) cần phải xử lý triệt để đến năm 2025. Ngoài ra, cũng theo kết quả kiểm kê

của bộ Tài nguyên và Môi trường, số lượng điểm tồn lưu hóa chất BVTV ở các mức độ khác nhau trên địa bàn tỉnh Nghệ An là 913 điểm (Quyết định 1946: 2010/QĐ-TTg). Kho thuốc bảo vệ thực vật xóm 4, xã Nam Lĩnh, huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An được sử dụng từ 1968 đến 1978, sau khi bị bom đánh sập, hóa chất BVTV được chôn lấp thủ công trên diện tích đất vườn của 2 hộ dân cư đã có nhiều ảnh hưởng đáng kể đối với đời sống của các hộ dân này.

Việc xử lý dứt điểm ô nhiễm môi trường đất do tồn lưu hóa chất BVTV rất phức tạp, đòi hỏi nguồn kinh phí lớn, yêu cầu kỹ thuật cao. Trong đó không chỉ xử lý triệt để chất ô nhiễm trong đất mà còn phải ngăn chặn đường lan truyền của chúng ra môi trường xung quanh, giảm thiểu tối đa ảnh hưởng của hóa chất đối với môi trường sinh thái (Tổng cục Môi trường, 2015). Hiện nay khi tiếp cận xử lý thuốc BVTV tồn lưu, cơ quan quản lý địa phương mới chỉ xem xét đến nồng độ của hóa chất trong môi trường để phân hạng nhu cầu xử lý (Quyết định 1946: 2010/QĐ-TTg). Vì vậy, việc đánh giá hiện trạng tồn lưu hóa chất BVTV tại các kho thuốc không chỉ cần xem xét tới nồng độ của chúng trong đất mà phải phân hạng được mức độ lan truyền và các rủi ro tiềm tàng đối với môi trường (US EPA, 1998). Như vậy, công cụ đánh giá rủi ro môi trường đứng trên quan điểm xem xét những ảnh hưởng bất lợi đối với hệ sinh thái do phơi nhiễm một hoặc nhiều chất có hại là phương pháp tiếp cận phù hợp để đánh giá mức độ tác động của khu vực tồn lưu hóa chất BVTV đối với môi trường.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là khu vực bị ảnh hưởng (trực tiếp, gián tiếp hoặc tiềm tàng) của kho thuốc xóm 4, xã Nam Lĩnh, huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An. Trong nghiên cứu này, rủi ro môi trường của các điểm tồn lưu hóa chất BVTV được xem xét tập trung vào khả năng lan truyền của chất ô nhiễm vào nước mặt, nước ngầm và môi trường đất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

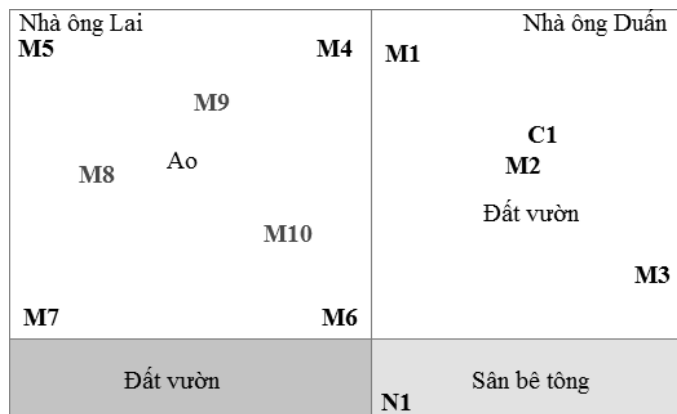
Nội dung nghiên cứu căn cứ vào quy trình đánh giá rủi ro sinh thái và rủi ro môi trường (US EPA, 1998; Tổng cục môi trường, 2015) theo các bước quan trọng trong đánh giá rủi ro:

2.2.1. Xác định đặc tính của nguồn ô nhiễm và môi trường tiếp nhận

Thu thập thông tin thứ cấp: hồi cứu thông tin về hiện trạng quản lý và sử dụng kho thuốc: Vị trí kho thuốc, năm xây dựng, Kích thước kho (dài, rộng, cao); diện tích (m²), phạm vi vùng đệm (m²), thời gian hoạt động, chủng loại, khối lượng hóa chất.

Quan trắc môi trường: lấy mẫu và phân tích các hoạt chất thuốc BVTV, các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình lan truyền ô nhiễm trong môi trường đất, nước ngầm và sinh vật. Cụ thể như sau:

- Mẫu đất: 19 mẫu (tại 7 vị trí (M1 - M7) trong đó lấy: 2 - 3 độ sâu khác nhau/vị trí) đối với pH, Fe tổng số, Fe dễ tiêu, Al trao đổi; 84



Hình 1. Sơ đồ lấy mẫu đất, nước mặt, nước ngầm và thực vật khu vực nghiên cứu

mẫu (7 vị trí 12 độ sâu khác nhau/vị trí) đối với CEC, thành phần cơ giới, OC, DDT tổng số (tổng các dạng DDE, DDD, DDT). Tất cả các thông số được phân tích theo các phương pháp hiện hành (phụ lục) tại Trung tâm Phân tích và Chuyển giao Công nghệ môi trường (Vilas số 621, Las - NN số 60), viện Môi trường Nông nghiệp.

Đối với các loại mẫu khác chỉ phân tích DDT tổng số:

- Mẫu nước ngầm: 1 mẫu (N1)
- Mẫu nước mặt: 3 mẫu ngẫu nhiên trên ao (M8 - M10) sau đó chuyển thành mẫu hỗn hợp
- Mẫu thực vật: 1 mẫu hỗn hợp thân và củ chuối (C1)

Sơ đồ mạng lưới: Phân tích sự tác động của các đối tượng lan truyền đến đối tượng tiếp nhận thông qua các đường truyền khác nhau (trực tiếp hoặc gián tiếp)

Thống kê sự kiện: Xác định tần suất xuất hiện sự kiện tiếp xúc với nguồn ô nhiễm (trực tiếp, gián tiếp).

2.2.2. Xác định mối nguy và phơi nhiễm tiềm năng

Thống kê tương quan và hồi quy: đánh giá khả năng lan truyền của chất ô nhiễm trong đất và từ đất vào môi trường nước ngầm.

Phương pháp kế thừa đánh giá phơi nhiễm: xác định liều tiếp nhận hàng ngày (US. EPA, 1998):

$$DD = \Sigma IR_f \cdot C_i \cdot P_i \cdot F_i + \Sigma IR_\mu \cdot C_\mu \cdot P_\mu \quad (\text{mg/kg/ngày})$$

Trong đó: IR_f và IR_μ là hệ số tiêu thụ (thức ăn và môi trường) (mg/người/ngày)

C_i và C_μ là nồng độ chất độc (trong thức ăn và môi trường) (mg/kg)

P_i và P_μ là xác suất tiêu thụ (thức ăn và môi trường)

F_i là tỷ lệ loại thức ăn đang xác định trong khẩu phần của bậc dinh dưỡng

Phương pháp kế thừa đánh giá thương số rủi ro (hậu quả của rủi ro):

$$ESQ = DD/TRV$$

Trong đó: TRV là ngưỡng độc tham chiếu (nguồn: US EPA, 1998)

2.2.3. Đánh giá mức độ rủi ro

Phương pháp ma trận: Mức độ rủi ro được xác định bằng xác suất xảy ra sự kiện và tác động đến môi trường nếu sự kiện xảy ra. Theo đó mức độ rủi ro của một sự kiện:

$$RR = L \times I$$

Trong đó:

L (Likelihood) là mức độ xác suất xảy ra của sự kiện (1 - 5);

I (Impact) là tác động của sự kiện đối với môi trường (1 - 5).

Cụ thể:

- 1: Xác suất và mức tác động không đáng kể
- 2: Xác suất và mức tác động thấp
- 3: Xác suất và mức tác động trung bình
- 4: Xác suất và mức tác động cao
- 5: Xác suất và mức tác động rất cao

Phương pháp chuyên gia: Sử dụng điểm số cho bởi 10 chuyên gia trong lĩnh vực để đánh giá mức độ tác động (I) và xác suất xảy ra sự kiện (L) được trình bày trong phần trên.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Hiện trạng tồn lưu hóa chất bảo vệ thực vật tại kho thuốc

Kho thuốc xóm 4, xã Nam Lĩnh được xây dựng năm 1968 và sử dụng đến 1978. Hóa chất BVTV và vật liệu xây dựng kho được chôn lấp tại chỗ sau khi kho không còn sử dụng. Năm 1997, một phần diện tích khu vực nền kho được chuyển thành đất ao nuôi cá. Hiện nay có 2 hộ gia đình sử dụng diện tích đất thuộc nền kho cũ là hộ ông Nguyễn Hữu Duân (đất trồng chuối tiêu) và hộ ông Trần Văn Lai (ao không sử dụng). Hồi cứu thông tin cho thấy hóa chất BVTV bị chôn vào thời gian đó chủ yếu là DDT và một lượng nhỏ Lindan, bị xáo trộn nhiều lần trong suốt thời gian từ 1978 đến nay.

Tiến hành phân tích tất cả các thông số như đã đề cập trong phần phương pháp nghiên cứu (mục 2.2.1), tuy nhiên kể từ độ sâu 250 cm, sự khác biệt giữa các độ sâu (cách nhau 50 cm) là không đáng kể và chúng tôi chỉ liệt kê ra đây

Bảng 1. Tính chất hóa lý cơ bản của đất trung bình tại các điểm lấy mẫu khu vực nền kho thuốc xóm 4, xã Nam Lĩnh

Độ sâu (cm)	pH _{KCl}	CEC (đl/100g)	Thành phần cơ giới (%)			OC (%)	Fe _{tổng} (%)	Fe _{đề tiều} (mg/kg)	Al _{trao đổi} (mol/kg)
			Cát	Limon	Sét				
0 - 50	2,92	6,46	67,09	22,46	10,45	1,56	0,52	323,15	2,92
50 - 100	2,85	6,34	56,28	25,32	18,11	1,32	0,85	213,23	2,85
100 - 150	2,51	6,04	53,25	25,69	21,06	1,26	1,08	151,90	2,51
150 - 200	2,38	6,01	50,66	25,04	24,31	1,12	1,28	80,48	2,38
200 - 250	2,50	5,43	47,67	25,63	26,69	1,00	1,31	78,66	2,50
250 - 300	-	5,24	44,99	26,29	28,72	0,76	-	-	-
300 - 350	-	4,66	44,41	25,24	30,35	0,60	-	-	-
350 - 400	-	4,31	40,11	26,34	33,55	0,46	-	-	-
400 - 450	2,35	3,69	35,54	26,49	37,97	0,26	1,87	54,64	2,35
450 - 500	2,50	3,06	33,24	27,21	39,55	0,25	1,35	63,06	2,50
500 - 550	-	2,48	31,37	25,91	42,72	0,20	-	-	-
550 - 600	-	1,91	30,14	26,87	42,85	1,86	-	-	-

Ghi chú: - Không tiến hành đánh giá

một số kết quả quan trọng. Từ kết quả phân tích thành phần cơ giới và đặc tính hóa học của 84 mẫu đất được thu thập trên diện tích 300 m² và độ sâu lên đến 6 m (đất vườn và ven ao) cho thấy đất có thành phần cơ giới nhẹ, càng đi xuống dưới sâu các giá trị CEC, OC, pH_{KCl} và tỷ lệ các cấp hạt lớn càng giảm, tỷ lệ sét tăng (Bảng 1). Điều này góp phần hạn chế quá trình lan truyền theo chiều sâu của hóa chất BVTV. Bên cạnh đó hàm lượng Fe, Al trao đổi cao khiến pH đất thấp và ảnh hưởng đáng kể đến quá trình xử lý bằng các phương pháp hóa học.

Kết quả phân tích dư lượng hóa chất BVTV (sắc ký quét định tính) không phát hiện các hoạt chất như Dieldrin, Aldrin, Lindan... tuy nhiên nồng độ DDT (dạng tổng số) trong đất nằm ở mức khá cao. Ngoài 8 mẫu không phát hiện dư lượng hóa chất DDT (dưới ngưỡng đo - chiếm 9,5% tổng số mẫu phân tích, tập trung chủ yếu ở độ sâu trên 5 m), các mẫu còn lại xuất hiện DDT ở mức 0,015 đến 2.973,440 mg/kg. Như vậy, tất cả các mẫu đất phát hiện dư lượng hóa chất DDT đều nằm ở mức ô nhiễm đối với thông số này (theo

QCVN 15: 2008/BTNMT về dư lượng hóa chất BVTV trong đất). Tương tự, căn cứ QCVN 54: 2013/BTNMT về ngưỡng xử lý hóa chất BVTV, đối với đất trồng cây lâu năm, tất cả các mẫu đất có độ sâu thấp hơn 1,5 - 3 m tùy vị trí đều nằm ở mức ô nhiễm nghiêm trọng cần xử lý. Các vị trí có mức độ ô nhiễm cao nhất là M1, M2, M6 vượt trên 40 lần so với QCVN; các vị trí có mức ô nhiễm thấp là M3; M5 vượt QCVN dưới 20 lần. Trong khi đó, xem xét phân bố chất ô nhiễm theo độ sâu, khu vực có độ sâu dưới 150 cm là khu vực có mức độ ô nhiễm cao nhất, càng đi xuống sâu, nồng độ DDT tổng số càng giảm (Bảng 2)

Không phát hiện dư lượng hóa chất BVTV trong mẫu nước ngầm (giếng khoan sâu 26 m). Nồng độ DDT tổng số trong nước mặt là 28,175 mg/l (vượt quá QCVN 08 - MT: 2015/BTNMT cho phép ở mức 0,001 mg/l hàng chục nghìn lần). Phát hiện DDT tổng số trong thân cây chuối lấy tại điểm M2 có nồng độ 0,607 mg/kg khô. Điều này cho thấy mức độ ảnh hưởng nhất định của DDT trong đất tới nước mặt và sinh vật sống trong khu vực ô nhiễm.

Bảng 2. Nồng độ DDT tổng số trong đất khu vực nghiên cứu

Độ sâu (cm)	Kết quả phân tích (mg/kg)						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
50	734,268	870,689	198,425	369,541	298,245	665,268	459,368
100	2973,440	868,205	156,269	309,427	275,489	654,213	367,586
150	1640,468	635,598	115,428	189,356	120,451	780,951	264,782
200	859,350	282,175	35,452	45,285	100,494	420,356	153,496
250	103,828	390,830	15,070	22,109	56,365	245,285	67,286
300	28,175	79,088	5,329	10,471	29,574	36,545	33,577
350	39,830	6,655	1,036	2,134	1,189	25,432	26,458
400	7,909	3,683	0,078	1,067	1,126	7,179	6,142
450	1,270	1,245	0,024	0,894	0,904	3,256	3,426
500	0,759	0,762	KPH	0,521	0,095	3,335	1,215
550	0,143	KPH	KPH	0,086	0,082	0,479	KPH
600	0,078	KPH	KPH	KPH	0,058	0,015	KPH

Ghi chú: Giới hạn cho phép QCVN 15: 2008/BTNMT là 0,01 và QCVN 54: 2013/BTNMT là 16,5 mg/kg

3.2. Hiện trạng môi nguy do lan truyền và phơi nhiễm hóa chất tại kho thuốc

Các con đường lan truyền hóa chất BVTV trong đất và các đối tượng phơi nhiễm chính bao gồm: (1) Lan truyền qua không khí: ảnh hưởng đến 4 hộ dân xung quanh với số nhân khẩu là 18 người (số liệu điều tra) vào các thời điểm độ ẩm cao sau mưa do mùi hóa chất BVTV; (2) Lan truyền qua nước ngầm: ảnh hưởng gần nhất tới giếng của hộ ông Duẩn (cách điểm M1 38 m), (3) Lan truyền qua nước chảy tràn bề mặt: ảnh hưởng đến ao nhà ông Duẩn nằm ngay trong khu vực ô nhiễm; (4) Lan truyền qua nước mặt: ảnh hưởng đến bùn, đất đáy ao, bờ ao; (5) Lan

truyền qua tiếp xúc vật lý với chất ô nhiễm: ở mức thấp khi chăm sóc, thu hoạch cây ăn quả; (6) Lan truyền qua chuỗi thức ăn trong hệ sinh thái và con người.

Do ảnh hưởng khá lớn từ nhiều lần xáo trộn (trong đó quan trọng nhất là lần bị đánh bom năm 1978 và lần đào ao của hộ dân năm 1997), quá trình lan truyền của DDT từ hố chôn trước đây vào trong tầng đất là rất lớn và khó dự đoán. Tuy nhiên xu thế chung của phân bố chất ô nhiễm là giảm dần từ vị trí M1 ra xung quanh và giảm dần theo độ sâu. Trong đó, nồng độ giảm theo độ sâu với quy luật hàm logarit xây dựng cho các vị trí lấy mẫu được trình bày trong

Bảng 3. Mối tương quan về nồng độ DDT theo độ sâu tầng đất

Vị trí	Phương trình tương quan	Số lượng mẫu (n)	Hệ số hồi quy (R)	Độ sâu ô nhiễm dự báo (cm)
M1	$Y = - 838 \ln(X) + 5211$	12	0,685	700*
M2	$Y = - 446 \ln(X) + 2841$	10	0,948	550
M3	$Y = - 103 \ln(X) + 612$	9	0,966	500
M4	$Y = - 173 \ln(X) + 1041$	11	0,941	600
M5	$Y = - 136 \ln(X) + 836$	12	0,956	650*
M6	$Y = - 365 \ln(X) + 2277$	12	0,897	650*
M7	$Y = - 225 \ln(X) + 1358$	10	0,980	550

Ghi chú: X: Độ sâu (cm); Y: Nồng độ DDT tổng số (mg/kg); * độ sâu dự báo làm tròn theo từng tầng 50 cm cho các mẫu M1, M5 và M6

Bảng 4. Rủi ro sơ bộ do tồn lưu hóa chất BVTV tại kho xóm 4, xã Nam Lĩnh

Rủi ro	Nguồn	Đường lan truyền	Đối tượng tiếp nhận	Phân loại*
Tiếp xúc với hóa chất còn nguyên trong hố chôn	Hố chôn hóa chất BVTV	Tiếp xúc trực tiếp; Nước chảy tràn	04 lao động tại 02 hộ dân lân cận, gà thả vườn	Rủi ro trực tiếp
Tiếp xúc với đất ô nhiễm nặng	Đất mặt bị ô nhiễm vượt quá QCVN	Tiếp xúc trực tiếp; Nước chảy tràn	04 lao động tại 02 hộ dân lân cận, gà thả vườn, chuỗi tiêu và các sinh vật tự nhiên khác	Rủi ro trực tiếp
Tiếp xúc với nước ngầm bị ô nhiễm	Nước dưới đất tầng trên 700cm (tầng chưa bão hòa)	Tiếp xúc trực tiếp; Mạch nước ngầm	Con người, cây trồng, vật nuôi, sinh vật đất khác	Rủi ro tiềm năng
Tiếp xúc với nước mặt ô nhiễm	Ao ô nhiễm DDT	Tiếp xúc trực tiếp	Con người, cây trồng (do dùng để tưới), sinh vật tự nhiên khác	Rủi ro trực tiếp
Tiếp xúc với trầm tích ô nhiễm (bùn)	Ao ô nhiễm DDT	Tiếp xúc trực tiếp	Sinh vật tự nhiên	Rủi ro tiềm ẩn

Ghi chú: * Phương pháp phân loại rủi ro theo mức độ và xác suất (Tổng cục Môi trường, 2015)

bảng 3. Từ phương trình tương quan hồi quy, tiến hành dự báo độ sâu mà tại đó nồng độ DDT tổng số thấp hơn 0,01 mg/kg (theo giới hạn cho phép của QCVN 15: 2008/BTNMT).

Kết quả cho thấy tại mẫu M1, nồng độ DDT cao nhất ở tầng 02 khiến cho tương quan giữa độ sâu và nồng độ DDT không chặt, tuy nhiên giới hạn ô nhiễm dự báo theo phương trình tương quan cũng không vượt quá 7m độ sâu. Tương tự như vậy, nồng độ DDT ở tầng trên 6 m phần lớn không vượt quá giá trị cho phép trong QCVN.

Với hố chôn hóa chất BVTV năm 1978 sâu không quá 2 m và độ sâu của ao cá đào năm 1997 là 2,2 m, sự xuất hiện của DDT với nồng độ cao ở tầng đất 3 - 4 m cho thấy có sự lan truyền nhất định của DDT theo độ sâu. Với độ sâu của tầng nước ngầm khu vực nghiên cứu là 19,8 m, cùng với mức độ lan truyền tối đa không quá 7 m của DDT, ảnh hưởng của DDT tới nước ngầm là không đáng kể. Mặc dù tính chất đất tương đối đồng đều và sự giảm dần nồng độ DDT theo các hướng Tây, Tây Nam, Nam và Đông Nam có được ghi nhận thông qua sự khác biệt tính từ điểm M1 đến các điểm lấy mẫu khác, nhưng do môi trường đất bị chia cắt (ao) và được xáo trộn nhiều lần, do đó việc tính toán lan truyền theo chiều ngang của tầng đất là không đảm bảo độ tin cậy. Tuy nhiên, trên cơ sở đặc điểm địa chất và mức độ lan truyền theo độ sâu có thể khẳng định khả năng lan truyền

DDT theo chiều ngang cũng nằm ở mức thấp, điều này phù hợp với nhiều nghiên cứu tương tự (Kan and Tomson, 1990)

Qua kết quả khảo sát thực địa tại hệ sinh thái tiếp nhận, sự xuất hiện của các nhóm sinh vật đất và sinh vật tự nhiên khác là không đáng kể, do đó 2 chuỗi thức ăn quan trọng cần chú ý:

- (1) Đất → Cỏ dại → Gà → Người
- (2) Đất → Chuối tiêu → Người

Căn cứ các thông tin điều tra về hệ số tiêu thụ thức ăn của người, kế thừa các hệ số tiêu thụ thức ăn của sinh vật tự nhiên, cây trồng, vật nuôi (giá trị IR căn cứ hướng dẫn của US EPA, 1998), dựa vào kết quả phân tích nồng độ DDT trong đất, nước mặt, chuối, liên tiếp nhận hàng ngày của các nhóm đối tượng tiếp nhận quan trọng trong nghiên cứu này trình bày ở bảng 6.

Kết quả tính toán cho thấy liên tiếp nhận hàng ngày của phần lớn các sinh vật tiếp xúc với chất ô nhiễm qua nhiều con đường phần lớn thấp hơn 1 mg DDT/kg thể trọng/ngày. Kết quả thương số rủi ro ESQ mô tả tương đối cho khả năng xảy ra và mức độ tác động của rủi ro khi xảy ra (Lê Thị Hồng Trân, 2008). Những tác động chắc chắn xảy ra là: tác động tiêu cực do ô nhiễm đất, nước mặt, ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của sinh vật sản xuất (cỏ dại và chuối tiêu) với giá trị ESQ > 1. Các tác động có thể xảy ra với ảnh hưởng tiêu cực đáng kể là tác động đối với sức khỏe của gia cầm thả

vườn và 04 nhân khẩu hộ ông Duẩn. Tác động có thể xảy ra với ảnh hưởng tiêu cực không đáng kể hoặc rất thấp là đối với sức khỏe 3 người hộ ông Lai.

3.3. Rủi ro môi trường sơ bộ tại khu vực kho thuốc

Nếu chia đối tượng tiếp nhận ảnh hưởng từ kho thuốc ra thành 03 nhóm (Lê Thị Hồng Trân, 2008) gồm có: rủi ro đối với các thành phần môi trường vật lý; rủi ro sinh thái đối với sinh vật; rủi ro sức khỏe đối với con người thì mức độ rủi ro của từng thành phần sẽ được xác định gồm có xác suất xảy ra và hậu quả của rủi ro. Kết quả chỉ ra trong bảng 6 cho thấy rủi ro có nguy cơ cao và ảnh hưởng lớn nhất là do môi trường, sinh vật và con người tiếp xúc với đất ô nhiễm

nặng, sau đó là đối với nước mặt bị ô nhiễm, hóa chất còn lại trong hố chôn; rủi ro sinh thái và rủi ro sức khỏe gián tiếp thông qua chuỗi thức ăn nằm ở mức trung bình; các rủi ro có mức độ ảnh hưởng thấp là tiếp xúc với nước ngầm bị nhiễm bản và với bùn ô nhiễm tại ao.

4. KẾT LUẬN

Kho xóm 4, xã Nam Lĩnh, huyện Nam Đàn được sử dụng từ năm 1968 - 1978 đến nay đã trải qua nhiều lần xáo trộn lớn do chiến tranh và hoạt động của con người, hóa chất BVTV hiện còn tồn tại chủ yếu là DDT do quá trình chôn lấp sau 1978. Nồng độ DDT tổng số cao nhất tại mỗi vị trí lấy mẫu dao động trong khoảng 198 - 2.973 mg/kg đất, vượt nhiều lần so

Bảng 6. Liều lượng tiếp nhận hàng ngày của các đối tượng tiếp nhận do phơi nhiễm hóa chất BVTV

Đối tượng	Mô tả	Liều tiếp nhận hàng ngày (mg/kg/ngày)	Ngưỡng độc tham chiếu (TRV)	Thương số rủi ro (ESQ)
Đất	513,68 mg/kg (tầng mặt)	-	0,01 mg/kg (QCVN)	51368
Nước mặt	28,175 mg/l	-	0,001 mg/l (QCVN)	28175
Cỏ dại	Sinh khối 0,25 kg/m ²	1,008	0,58 mg/kg/ngày (1)	1,738
Chuối tiêu	Số lượng 126 cây	0,632	0,58 mg/kg/ngày (1)	1,090
Gà	3 con (hộ ông Duẩn)	0,015	0,88 mg/kg/ngày (2)	0,017
Hộ ông Duẩn	4 nhân khẩu	6,38.10 ⁻³	0,19 mg/kg/ngày (2)	0,336
Hộ ông Lai	3 nhân khẩu	1,73.10 ⁻⁶	0,19 mg/kg/ngày (2)	9,11.10 ⁻⁶

Ghi chú: Nguồn tài liệu tham khảo (1) US EPA (1998);(2) US EPA (2003)

Bảng 6. Rủi ro sơ bộ do phơi nhiễm DDT từ kho thuốc xóm 4, xã Nam Lĩnh, huyện Nam Đàn

Rủi ro	Môi trường		Sinh vật		Con người		Tổng (RR)
	L	I	L	I	L	I	
Tiếp xúc với hóa chất còn nguyên trong hố chôn	3	4,5	2	5	2,4	5	35,50
Tiếp xúc với đất ô nhiễm nặng	5	1,8	4	5	3,5	5	46,50
Tiếp xúc với nước ngầm bị ô nhiễm	2	0,4	0,3	2,3	0,7	3,4	3,87
Tiếp xúc với nước mặt ô nhiễm	5	5	3	4,5	2,1	1	40,60
Tiếp xúc với trầm tích ô nhiễm (bùn)	1	3,2	0,3	1,4	0,3	0,3	3,71
Tiếp xúc thông qua chuỗi thức ăn	2	0,3	2,5	4,5	0,3	5	13,35
Tổng rủi ro của khu vực							143,53

Ghi chú: Điểm số cho L và I cho mỗi loại rủi ro được xác định bằng giá trị trung bình số học điểm số theo phương pháp chuyên gia (n = 10)

với QCVN, tập trung chủ yếu ở độ sâu từ 0 - 150 cm, càng đi xuống sâu nồng độ DDT càng giảm dần. Nồng độ DDT cao nhất tại khu vực hố chôn lấp trước đây và giảm dần sang các vị trí lân cận. Đặc điểm thổ nhưỡng có thành phần cơ giới nhẹ, tỷ lệ hữu cơ và CEC thấp khiến cho DDT có khả năng lan truyền mạnh cả theo chiều sâu và theo chiều ngang, tuy nhiên độ sâu ô nhiễm dự báo không vượt quá 700 cm, do đó ảnh hưởng tới tầng nước ngầm là không đáng kể. DDT đã lan truyền vào nước mặt và ảnh hưởng của chúng do tích tụ vào trong thực vật đã được ghi nhận thông qua kết quả phân tích (28,175 mg/l trong ao lân cận; 0,607 mg/kg thân chuối tiêu). Các rủi ro tiếp xúc với hóa chất trong hố chôn, đất ô nhiễm nặng, nước mặt bị ô nhiễm là các rủi ro trực tiếp có ảnh hưởng nghiêm trọng là những rủi ro cần kiểm soát, các ảnh hưởng khác do tiếp xúc với bùn ô nhiễm, nước ngầm và thức ăn nhiễm DDT có giá trị thấp hơn nhưng cũng cần được phòng trừ đối với tồn lưu tồn lưu hóa chất BVTV tại kho thuốc này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bộ Tài nguyên và Môi trường (2014). Môi trường nông thôn - Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2014, Nhà xuất bản Tài nguyên, Môi trường và Bản đồ Việt Nam

Amy T. Kan and Mason B. Tomson (1990). Ground water transport of hydrophobic organic compounds in the presence of dissolved organic matter, *Environmental Toxicology and Chemistry*, 9(3): 253 - 263

Tổng cục môi trường, Cục quản lý chất thải và cải thiện môi trường (2015). Hướng dẫn kỹ thuật quản lý môi trường tại các khu vực bị ô nhiễm do hóa chất bảo vệ thực vật tồn lưu, Quyển 1, 2, 3. Dự án xây dựng năng lực nhằm loại bỏ hóa chất bảo vệ thực vật POP tồn lưu tại Việt Nam.

Tổng cục môi trường, Cục quản lý chất thải và cải thiện môi trường (2015). Sổ tay lấy mẫu và khoanh vùng ô nhiễm môi trường do hóa chất bảo vệ thực vật tồn lưu, Các quy trình vận hành chuẩn phục vụ điều tra khảo sát ô nhiễm đất và nước dưới đất. Dự án Xây dựng năng lực nhằm loại bỏ hóa chất bảo vệ thực vật POP tồn lưu tại Việt Nam.

Lê Thị Hồng Trân (2008). Đánh giá rủi ro sức khỏe và rủi ro sinh thái, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.

US EPA (1998). Guidelines for Ecological Risk Assessment, EPA/630/R - 95/002F, Risk Assessment Forum, Washington, DC, USA.

US EPA, Office of Solid Waste and Emergency Response (2003). Guidance for Developing Ecological Soil Screening Levels, OSWER Directive 9285.7 - 55, https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/ecossl_guidance_chapters.pdf, truy cập ngày 05/07/2016.

Andrew J. A. Vinten, Bruno Yaron, Peter H. Hye (1983). Vertical transport of pesticides into soil when adsorbed on suspended particles, *J. Agric. Food Chem.*, 31(3): 662 - 664.

Phụ lục danh mục các phương pháp phân tích các thông số môi trường đất

Thông số	Phương pháp	Số hiệu phương pháp
pH _{KCl}	pH meter	TCVN 5979: 2007 (ISO 10390: 2005)
Thành phần cơ giới	Ống hút Robinson	TCVN 8567: 2010 (10 TCN 368 - 99)
CEC	Amon acetat	TCVN 8568: 2010 (10 TCN 369 - 99)
OC	Walkley - Black	TCVN 8726: 2012 (14 TCN 148 - 05)
Fe tổng số	Quang phổ ngọn lửa	TCVN 8246: 2009 (EPA 7000B)
Fe dễ tiêu	Quang phổ ngọn lửa	TCVN 8246: 2009 (EPA 7000B)
Al trao đổi	Quang phổ ngọn lửa	TCVN 8246: 2009 (EPA 7000B)
DDT tổng (gồm DDD, DDE)	Sắc ký lỏng	TCVN 6124: 2006