

SỨC KHỎE ĐẤT VIỆT NAM, THỰC TRẠNG VÀ MỘT SỐ GIẢI PHÁP

Trần Minh Tiến^{1*}, Trần Thị Minh Thu¹, Nguyễn Quang Hải¹, Nguyễn Minh Hưng¹, Cao Thị Thùy Giang¹, Vũ Mạnh Quyết¹, Ngô Đức Minh², Nguyễn Văn Bộ³

TÓM TẮT

Sức khỏe đất hay chất lượng đất sản xuất nông nghiệp tại Việt Nam đang bị suy giảm khá rõ. Kết quả tổng hợp và phân tích suy thoái đất dựa trên các hiện tượng xói mòn, chua hóa, mặn hóa, mất cân bằng dinh dưỡng, và suy giảm đa dạng sinh học cho thấy: Sau thời gian canh tác lâu dài 20 - 30 năm, phần lớn đất sản xuất nông nghiệp bị chặt hơn; kết cấu đất kém bền vững hơn; đất bị chua hóa, pH_{KCl} giảm từ 0,5 đến 2,0 đơn vị; hàm lượng hữu cơ đất giảm 20 - 50%; dung tích hấp thu, các cation kiềm thổ và cả giun đất đều có xu hướng giảm; trong khi các yếu tố gây hại như nấm và tuyến trùng gây bệnh cho cây trồng hay các kim loại nặng độc hại lại có chiều hướng tăng tại một số vùng thâm canh cao. Để nâng cao sức khỏe đất thì cần có các giải pháp tổng thể từ việc nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước về lĩnh vực sức khỏe đất cho đến xây dựng kế hoạch và triển khai chương trình nghiên cứu một cách toàn diện về sức khỏe đất và quản lý dinh dưỡng cây trồng.

Từ khóa: Dinh dưỡng cây trồng, độ phì nhiêu đất, suy thoái đất, sức khỏe đất

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sức khỏe đất được định nghĩa là “Khả năng liên tục của đất để hoạt động như một hệ thống sống quan trọng, trong ranh giới hệ sinh thái và sử dụng đất, để duy trì năng suất sinh học, thúc đẩy chất lượng môi trường không khí và nước, duy trì sức khỏe của thực vật, động vật và con người” (Pankhurst *et al.*, 1997).

Hai yếu tố trong định nghĩa về sức khỏe đất này đã phân biệt sức khỏe đất với chất lượng đất, trong đó nhấn mạnh “sức khỏe đất”: (i) Bao gồm một thành phần thời gian (ví dụ: “khả năng liên tục của” - phản ánh tầm quan trọng của đất trong khả năng tiếp tục hoạt động theo thời gian); và (ii) Công nhận đất «là một hệ thống sống quan trọng» (nhấn mạnh tầm quan trọng của sinh vật đất đối với chức năng của đất).

Dựa trên định nghĩa này của Pankhurst và cộng sự (1997), hội thảo quốc tế của FAO được tổ chức vào năm 2008 đã đưa ra định nghĩa về sức khỏe đất như sau: “Sức khỏe đất là khả năng của đất hoạt động như một hệ thống sống, có ranh giới hệ sinh thái và sử dụng đất, để duy trì năng suất thực vật và động vật, duy trì hoặc cải thiện chất lượng nước, không khí, thúc đẩy sức khỏe thực vật và động vật. Đất khỏe mạnh duy trì một cộng đồng đa dạng

các sinh vật đất giúp kiểm soát bệnh thực vật, côn trùng và cỏ dại gây hại, hình thành các mối quan hệ cộng sinh có lợi với rễ cây, tái chế các chất dinh dưỡng thiết yếu cho thực vật, cải thiện cấu trúc đất với những tác động tích cực đến khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng của đất, và cuối cùng là cải thiện sản lượng cây trồng” (FAO, 2008). Đối với định nghĩa này, có thể có thêm một góc nhìn về hệ sinh thái: Đất khỏe mạnh không gây ô nhiễm môi trường và góp phần làm giảm biến đổi khí hậu bằng cách duy trì hoặc tăng hàm lượng carbon của đất.

Khái niệm sức khỏe đất bao gồm các thuộc tính sinh thái của đất, có ý nghĩa vượt ra ngoài chất lượng hoặc khả năng sản xuất một loại cây trồng cụ thể. Các thuộc tính này chủ yếu liên quan đến hệ sinh vật đất, đa dạng sinh học, cấu trúc lưới thức ăn, hoạt động và phạm vi chức năng mà đất thực hiện. Ví dụ, đa dạng sinh học đất không nhất thiết là một đặc tính đất quan trọng đối với việc sản xuất một loại cây trồng nhất định, nhưng nó có thể là một đặc tính quan trọng đối với khả năng liên tục sản xuất loại cây trồng đó của đất. Theo Eurofins (<https://www.eurofins.vn/>), sức khỏe của đất có thể được định nghĩa là trạng thái tối ưu của các chức năng sinh học, vật lý và hóa học của đất. Điều này có nghĩa là sức khỏe của đất có thể giúp

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

² Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam

³ Hội Khoa học Đất Việt Nam

Tác giả liên hệ, email: tranminhtien74@yahoo.com

duy trì năng suất thực vật và động vật cũng như đa dạng sinh học trong đất, duy trì hoặc nâng cao chất lượng nước và không khí, đồng thời hỗ trợ sức khỏe của con người và vật nuôi.

Dinh dưỡng cây trồng là các chất dinh dưỡng cần thiết cho sự phát triển và sinh trưởng của cây trồng. Việc quản lý dinh dưỡng cây trồng phải đảm bảo cung cấp đầy đủ, cân đối các yếu tố dinh dưỡng phù hợp với nhu cầu sử dụng của cây trồng và đặc điểm đất đai, nhằm đạt hiệu quả sử dụng tối ưu về kinh tế, xã hội và môi trường. Sức khỏe đất và quản lý dinh dưỡng cây trồng là hai cấu phần không thể tách rời trong đảm bảo sức khỏe cây trồng, tăng năng suất chất lượng sản phẩm trồng trọt, giữ vững an ninh lương thực cũng như để xây dựng một nền nông nghiệp bền vững, an toàn, sinh thái.

Ở Việt Nam, sức khỏe đất và việc quản lý dinh dưỡng cây trồng đang đối mặt với nhiều thách thức; các loại đất phần lớn bị suy thoái và hiệu quả sử dụng phân bón còn thấp. Ở các vùng đồi núi, do địa hình dốc nên đất thường bị xói mòn mạnh, dẫn đến rửa trôi chất dinh dưỡng và cation kiềm, tầng đất canh tác mỏng, kết cấu đất rời rạc, thành phần cơ giới từ cát đến thịt pha cát, đất nghèo dinh dưỡng, hàm lượng hữu cơ thấp. Ở vùng đồng bằng, đất thường chua, gây do mực nước ngầm gần mặt đất nên hàm lượng các chất độc hại cao, nhiều vùng bị nhiễm mặn, nhiễm phèn ảnh hưởng xấu đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Tại các vùng thâm canh, việc sử dụng phân bón hóa học mất cân đối, lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật là nguyên nhân gây ô nhiễm, thoái hóa đất, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người.

Nhận thức được vai trò quan trọng của đất đai, trong nhiều năm qua Đảng, Nhà nước, Quốc hội, Chính phủ đã có nhiều chủ trương, chính sách nhằm khắc phục tình trạng thoái hóa đất, ô nhiễm đất, bảo vệ và sử dụng hiệu quả tài nguyên đất. Tuy nhiên, trong bối cảnh diện tích đất đã và đang có nguy cơ suy thoái khá lớn, các tác động tiêu cực do biến đổi khí hậu và hoạt động canh tác không hợp lý ngày càng tăng, trong khi nguồn lực quản lý và bảo vệ các nguồn tài nguyên nói chung, tài nguyên đất nói riêng còn hạn chế nên các chủ chương, chính sách nêu trên chưa được triển khai hiệu quả trong thực tiễn. Các chương trình, đề án về chống suy thoái đất, nâng cao sức khỏe đất và quản lý dinh dưỡng cây trồng chưa được ưu tiên để triển khai

thực hiện một cách có hệ thống, bài bản trên quy mô toàn quốc. Bài viết này trình bày một số thông tin về thực trạng sức khỏe đất (chủ yếu thông qua các chỉ số đánh giá chất lượng đất và mức độ suy thoái đất), cũng như đề xuất một số giải pháp để từng bước khắc phục các nguyên nhân làm suy giảm sức khỏe đất sản xuất nông nghiệp tại Việt Nam.

II. THỰC TRẠNG VỀ SỨC KHỎE ĐẤT SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI VIỆT NAM

Đất đai là nguồn tài nguyên thiên nhiên quý giá cung cấp nguồn vật chất năng lượng trong suốt quá trình phát triển kinh tế xã hội loài người và thế giới sinh vật. Một trong những vấn đề môi trường toàn cầu hiện nay là suy thoái sức khỏe đất ngày càng gia tăng. Những tác hại do suy thoái đất gây ra cho con người cả về kinh tế, xã hội và môi trường là vấn đề đáng báo động. Tại Việt Nam, có thể thấy khá rõ suy thoái sức khỏe đất biểu hiện ở các hiện tượng: (i) Đất bị xói mòn, chua hóa; (ii) Đất bị mặn hóa; (iii) Đất bị mất cân bằng dinh dưỡng; (iv) Sự suy giảm đa dạng sinh học của đất.

2.1. Xói mòn đất, chua hóa đất

Dựa vào đặc điểm địa hình, đất sản xuất nông nghiệp tại Việt Nam có thể được chia thành hai nhóm chính: Nhóm đất đồng bằng, thung lũng và nhóm đất dốc. Trong đó nhóm đất dốc chiếm khoảng 75% tổng diện tích đất nông nghiệp, với hơn 50% có độ dốc lớn hơn 20°. Diện tích đất dốc lớn dẫn đến rửa trôi, xói mòn làm đất bị chua hóa, giảm khả năng trao đổi cation và độ no bazơ, tăng khả năng cố định lân... (Nguyễn Tử Siêm & Thái Phiên, 1999).

Nghiên cứu của Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên cho thấy: Trong vòng 30 năm, đất canh tác độc canh cà phê vùng Tây Nguyên đã bị chua hóa nhanh, bình quân pH đất đã giảm từ 0,5 - 1,2 đơn vị; hàm lượng các cation kiềm thổ giảm 40 - 70%; dung tích hấp thu của đất (CEC) giảm 30 - 40%; xuất hiện tầng tích sét ở độ sâu 30 - 40 cm; hàm lượng hữu cơ giảm 20 - 40%; đất bí chặt, thoát nước kém dẫn đến gia tăng cường độ xói mòn đất trên bề mặt sau các cơn mưa trên đất dốc. Quá trình chua hóa, giảm hàm lượng hữu cơ, các cation kiềm thổ xảy ra với tốc độ nhanh, rõ hơn trên đất canh tác cà phê có độ dốc từ 7 - 15% và trồng trần (không có cây che bóng). Ở các vùng trồng sầu với địa hình dốc (trên 8%), việc canh tác không đi đôi

với biện pháp chống xói mòn và rửa trôi đất đã làm cho đất bị suy thoái nhanh chóng, mất sức sản xuất. Trên các diện tích này sau 2 - 3 năm canh tác sắn, hàm lượng hữu cơ đã suy giảm 40 - 60%; đất bí chặt, tro sỏi đá, năng suất giảm tới 50 - 70% so với đất mới khai phá ban đầu (Trương Hồng, 2020).

2.2. Mặn hóa đất

Nghiên cứu của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa về sự biến động của đất mặn và đất phèn vùng đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) sau 30 năm sử dụng cho thấy diện tích đất mặn và tính chất đất mặn tại ĐBSCL có sự biến động tương đối lớn. Sau 30 năm sử dụng, diện tích nhóm đất mặn tăng 177.714 ha, trong đó nhóm đất mặn trung bình và ít tăng 199.757 ha, nhóm đất mặn nhiều tăng 26.745 ha và nhóm đất mặn sù, vệt, được giảm 48.787 ha. Tại vùng đồng bằng sông Cửu Long, do những tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu, nước biển dâng, thiếu nước ngọt từ thượng nguồn về (do quá trình xây dựng các đập thủy điện trên thượng nguồn) việc tái nhiễm mặn đã trở nên phổ biến, đặc biệt vào giữa mùa khô khi nước sông đầu nguồn cạn dần, nước mặn từ biển theo các cửa sông tràn sâu vào trong đất liền có nơi tới 50 km (Bến Tre) gây ra tình trạng tái nhiễm mặn. Diện tích đất tái nhiễm mặn chiếm khoảng 46% tổng diện tích đất mặn. Ngoài ra một phần diện tích đất nằm gần các cửa sông: cửa Đại, cửa Hàm Luông... đã bị xâm nhập mặn, làm tăng diện tích đất mặn và trung bình (Hồ Quang Đức & Nguyễn Văn Đạo, 2011).

Về tính chất đất mặn, hầu hết các loại đất mặn có độ chua tăng (pH giảm). Hàm lượng các chất dễ tiêu (lân, kali) và các cation kiềm trao đổi (Ca^{2+} , Mg^{2+}) tăng nhẹ ở đất mặn sù, vệt, được và đất mặn nhiều.

Bảng 1. Biến động diện tích đất mặn vùng đồng bằng sông Cửu Long qua các thời kỳ

Loại đất	1975	2005	Biến động (ha)
Nhóm đất mặn	706.485	884.2	177.715
Đất mặn sù, vệt, được	168.698	119.911	-48.787
Đất mặn nhiều	256.83	283.575	26.745
Đất mặn trung bình và ít	280.957	480.714	199.757

Nguồn: Hồ Quang Đức và Nguyễn Văn Đạo (2011).

2.3. Thoái hóa đất, mất cân bằng dinh dưỡng

Công bố kết quả điều tra, đánh giá đất trên phạm vi toàn quốc của Bộ Tài nguyên và Môi trường năm 2021 cho thấy: Cả nước có 11.838.000 ha đất bị thoái hóa, trong đó đất bị thoái hóa nặng là 1.207.000 ha, thoái hóa trung bình 3.787.000 ha và thoái hóa nhẹ có 6.844.000 ha. Đất sản xuất nông nghiệp có 114.000 ha đất bị thoái hóa nặng, 1.655.000 ha đất thoái hóa trung bình và 3.308.000 ha đất bị thoái nhẹ.

Trong các hình thức thoái hóa, thoái hóa đất do suy giảm độ phì nặng chiếm 1.526.000 ha đất (vùng Trung du và miền núi phía Bắc với 450.000 ha, vùng Đông Nam Bộ 382.000 ha); diện tích đất bị suy giảm độ phì ở mức trung bình có 4.409.000 ha và diện tích đất bị suy giảm độ phì nhẹ có 7.482.000 ha. Trong đất nông nghiệp thì có khoảng 12% diện tích đất có mức chất lượng thấp so với tổng diện tích đất tự nhiên.

Đối với đất sản xuất nông nghiệp trên các vùng đồi núi, đất dốc, ngoài việc chịu tác động mạnh của xói mòn và rửa trôi do địa hình, còn nguyên nhân do canh tác quảng canh, không sử dụng phân hữu cơ hoặc bón phân không đầy đủ, cân đối làm lớp đất mặt bị bào mòn mạnh, đất chua và hàm lượng hữu cơ trong đất suy giảm mạnh. Kết quả nghiên cứu tại 6 tỉnh Hòa Bình, Sơn La, Điện Biên, Lai Châu, Lào Cai và Yên Bái cho thấy: Đất có xu hướng chua hơn (hầu hết các nhóm đất có pHKCl dao động từ 3,8 - 4,3 giảm so với số liệu năm 2019 là từ 4,0 - 5,0); hàm lượng các bon hữu cơ tổng số giảm, đặc biệt là các loại đất vàng đỏ trên núi cao (Alisols), đất đỏ trên đá vôi (Ferralsols), đất đỏ vàng trên đá sét (Acrisols); độ no bazơ trong các loại đất giảm đi một cách khá rõ rệt (Trần Minh Tiến và cs., 2015). Nguyên nhân do quá trình canh tác trên đất dốc tại vùng Tây Bắc diễn ra liên tục nhưng không có các biện pháp bảo vệ đã gây ra hiện tượng rửa trôi đất bề mặt trên diện rộng (Lương Đức Toàn và cs., 2019). Việc suy giảm độ chua của đất ảnh hưởng rất rõ đến năng suất cây trồng. Khi pH đất giảm xuống dưới 5,5; nhôm và mangan hòa tan tăng lên dẫn đến độc hại. Ở đất chua, lân cũng có thể bị cố định bởi oxit sắt hoặc nhôm và các khoáng sét khác. Thiếu lân thường là yếu tố hạn chế chính đối với sinh trưởng của cây trồng, đặc biệt là đối với những nơi mà canh tác trước đó khiến cho cạn kiệt hàm lượng chất hữu cơ và tăng độ chua của đất

(Nortje *et al.*, 1988). Cho đến nay, những nghiên cứu về động thái độ chua trong đất và các giải pháp khắc phục suy giảm pH đất hầu như ít được quan tâm, mặc dù các nhà khoa học đã có những cảnh báo về nguy cơ suy thoái đất và tính bền vững của sản xuất nông nghiệp trên đất dốc (Nguyễn Tử Siêm & Thái Phiên, 1999).

Trái ngược với những vùng canh tác quảng canh trên đất dốc, ở những vùng thâm canh, chất lượng đất lại thay đổi theo hướng mất cân bằng dinh dưỡng do ảnh hưởng của sử dụng quá mức phân hóa học và suy thoái vật lý đất do chế độ canh tác không hợp lý. Kết quả nghiên cứu của Ngô Thị Dung và cộng sự (2020) cho thấy, đất trồng cam ở Hàm Yên, Tuyên Quang nơi các vườn cam từ 2 - 20 năm trồng độc canh trong thời gian dài đã bị thoái hóa đất về nhiều mặt như độ chặt đất tăng theo tuổi cây (giảm tỷ lệ kết hạt lớn $d > 10$ mm và tăng rõ tỷ lệ kết hạt nhỏ $d < 10$ mm), tăng rửa trôi sét xuống tầng đất sâu, giảm độ xốp, độ trữ ẩm đồng ruộng, hàm lượng chất hữu cơ và đạm tổng số. Sau 20 năm trồng cam, kẽm dễ tiêu trong đất giảm rõ rệt, đất chua đến rất chua, hàm lượng Ca, Mg trao đổi và CEC đều ở mức thấp. Theo Trần Thị Tuyết Thu và cộng sự (2018), biểu hiện suy thoái đất trồng cam ở Cao Phong, Hòa Bình cũng khá rõ như đất chua đến rất chua và có biểu hiện mặn sun phát, mặn sun phát/clo; mất cân bằng dinh dưỡng, hàm lượng chất dễ tiêu P_2O_5 và K_2O ở mức giàu đến rất giàu, vượt quá mức thích hợp với cây ăn quả có múi nhiều lần; ô nhiễm Cu và Zn, sự lan truyền và tích lũy Cu ảnh hưởng rõ đến tầng đất sâu và phản ánh mức độ ô nhiễm Cu tăng lên theo thời gian canh tác. Nguyên nhân chính là do người dân đã sử dụng nhiều thuốc diệt nấm chứa Cu và các loại phân chuồng có nguồn gốc chăn nuôi công nghiệp, hàm lượng Cu tổng số ở độ sâu 0 - 40 cm trong các vườn 4, 9 và 17 năm lần lượt là $133,6 \pm 5,4$, $133,0 \pm 3,3$ và $194,9 \pm 66,2$ ppm, gấp 1,3 - 2 lần so với QCVN 03-MT:2015/BTNMT; đất trồng cam tại Cao Phong suy giảm mạnh quần thể nấm rễ *Arbuscular Mycorrhiza Fungi* (AMF) sống cộng sinh bắt buộc với rễ cây có múi và nguy hiểm hơn là sự gia tăng nấm bệnh *Fusarium* và tuyến trùng ký sinh thực vật.

Chất lượng đất vùng Tây Nguyên cũng đã có những thay đổi theo chiều hướng bất lợi cho cây trồng sau thời gian canh tác dài. Về tính chất vật

lý: Độ xốp giảm, thành phần đoàn lap bên trên đất đỏ bazan trồng hồ tiêu giảm 16%, trên đất trồng cà phê giảm 22% so với đất rừng tự nhiên. Nguyên nhân do quá trình canh tác, làm đất không hợp lý đã làm giảm và mất cấu trúc tự nhiên của đất. Về tính chất hóa học: pH_{KCl} tầng mặt đất trồng cà phê và hồ tiêu dao động từ 3,2 - 4,6; trong khi đó ở đất rừng tự nhiên là 5,6. Hàm lượng các bon hữu cơ trong đất giảm mạnh, khác biệt rõ nhất ở tầng mặt, giảm 30 - 50% so với đất rừng tự nhiên. Ngược lại, hàm lượng P_2O_5 , K_2O và SO_4^{2-} dễ tiêu đều cao hơn gấp nhiều lần so với đất rừng tự nhiên, và dung tích hấp thu của đất canh tác nông nghiệp cũng giảm khá rõ, dao động từ 7,2 - 10,6 meq/100 g đất, thấp hơn nhiều so với đất rừng tự nhiên, khoảng 20,98 meq/100 g đất.

Nguyên nhân có sự biến động rõ về các tính chất lý, hóa của đất sau nhiều năm canh tác là do lạm dụng sử dụng phân bón hóa học, mất cân đối giữa phân bón vô cơ và hữu cơ, chế độ canh tác không hợp lý như làm đất, đơn canh... dẫn đến suy giảm các chất dinh dưỡng, đất chua... ảnh hưởng rõ đến sinh trưởng và phát triển của các loại cây trồng (Nguyễn Đức Dũng và cs., 2019).

Đối với đất nông nghiệp vùng đồng bằng sông Hồng cũng có những thay đổi khá rõ, lượng phù sa bồi đắp hàng năm không đáng kể đối với vùng hạ du do các công trình thủy điện ở thượng nguồn. Hệ số sử dụng đất tăng cao, thời gian đất nghỉ ngắn, lượng phân hữu cơ sử dụng giảm đã làm cho hàm lượng các bon hữu cơ trong đất bị suy giảm đáng kể, tỷ lệ C/N trung bình chỉ dao động từ 8 - 10, đất bị chai cứng, mất kết cấu, dung tích hấp thu giảm. Bên cạnh đó chất lượng đất canh tác vùng đồng bằng sông Hồng còn bị ảnh hưởng bởi các nguồn ô nhiễm do tác động xả thải từ các làng nghề, khu công nghiệp, điển hình như đất nông nghiệp ven làng nghề tỉnh Bắc Ninh, các khu vực huyện ngoại thành Hà Nội như Thanh Trì, Thường Tín, Quốc Oai... Đặc biệt là các vùng đất sản xuất nông nghiệp dọc theo sông Đáy, sông Nhuệ kéo dài từ các huyện ngoại thành Hà Nội đến Hà Nam đã bị ô nhiễm do sử dụng nguồn nước cho sản xuất nông nghiệp từ hai con sông này (Nguyễn Văn Bộ và cs., 2015).

Tại vùng đồng bằng sông Cửu Long, có thể thấy sự biến động về chất lượng đất trồng lúa sau gần 40 năm canh tác (Bảng 2): pH, kali tổng số, kali dễ

tiêu, tổng Ca+Mg và CEC đều giảm rõ rệt. Nguyên nhân làm giảm độ phì nhiêu của đất trồng lúa là do: (i) Canh tác độc canh 3 vụ lúa/năm trong nhiều năm liên tục, tại một số vùng không bị ảnh hưởng của lũ ở Tiền Giang, Sóc Trăng... việc sản xuất 3 vụ lúa/năm đã diễn ra hơn 20 năm qua, trong khi cây lúa lấy từ đất hơn 14 nguyên tố dinh dưỡng theo sản phẩm thu hoạch, nhưng tập quán nông dân chỉ bón phân đa lượng NPK, dẫn đến đất bị bạc màu, mất cân đối dinh dưỡng, thiếu trung vi lượng và chất hữu cơ; (ii) Biện pháp canh tác chưa phù hợp như làm đất bằng cách xới cày, trực nhận (thay vì cày ải, cày vùi) dẫn đến tầng canh tác cày, ruộng dễ bị ngộ độc hữu cơ. Việc ruộng thường xuyên bị ngập nước cùng với rơm rạ chưa xử lý được trực nhận vào đất khiến ngộ độc hữu cơ có thể xảy ra từ giai đoạn mạ, đẻ nhánh (do rơm rạ) đến làm đòng (do đất bị yếm khí) (Vũ Bá Quan, 2017); (iii) Việc áp dụng cơ giới hóa trong sản xuất đã làm thay đổi đáng kể về tính chất vật lý đất, độ chặt đất đã tăng lên làm giảm độ xốp, khả năng giữ nước của đất ngày một kém đi.

Bảng 2. Biến động về tính chất đất sau thời gian canh tác (1975 - 2012) đất phù sa tại đồng bằng sông Cửu Long

Chỉ tiêu	Năm 1975	Năm 2012
pH	6,1	4,5 - 4,8
Kali tổng số (%)	1,9	1,4 - 1,6
Kali dễ tiêu (mg/100 g đất)	35,0	14,63 - 20,69
Ca+Mg (lđl/100 g đất)	22,4	5,82 - 7,27
CEC (lđl/100 g đất)	23,0	14,25 - 16,09

Nguồn: Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2015).

Biểu hiện suy thoái đất sản xuất nông nghiệp đã ở mức đáng báo động. Nhiều nguyên nhân suy thoái đã được chỉ ra, trong đó nguyên nhân suy giảm độ phì nhiêu của đất được nghiên cứu nhiều nhất. Bên cạnh những nghiên cứu về suy thoái đất thì trong những năm qua cũng đã có những công trình nghiên cứu các giải pháp phục hồi và tăng hiệu quả sử dụng đất. Trên quy mô vùng, kết quả nghiên cứu của đề tài cấp Nhà nước KHCN 08 - 07 “Nghiên cứu quy trình công nghệ sử dụng và bảo vệ đất dốc cho sản xuất nông lâm nghiệp” đã xác định được thực trạng về độ phì nhiêu, các yếu tố hạn chế của đất trong sản xuất nông lâm nghiệp và đề xuất hướng sử dụng những vùng đất dốc ở nước ta đến năm 2010. Đồng thời cũng đánh giá

được ảnh hưởng của các phương thức sử dụng đất, phương thức canh tác đến tính chất đất và khẳng định đối với vùng đất dốc, phương thức nông lâm kết hợp là hiệu quả nhất và bảo đảm sử dụng đất bền vững nhất. Đề tài đã hệ thống hóa được các biện pháp chính chống xói mòn, cải tạo, sử dụng và bảo vệ trong quy trình công nghệ sử dụng đất. Các kết quả nghiên cứu đã được kiểm chứng thông qua 20 mô hình ở 18 tỉnh miền núi. Nghiên cứu những yếu tố hạn chế chính trong canh tác nông nghiệp vùng miền núi Tây Bắc đã được thực hiện, trong đó đã xây dựng bộ cơ sở dữ liệu về số lượng, chất lượng đất sản xuất nông nghiệp cho 06 tỉnh trong vùng Tây Bắc, bao gồm: Yên Bái, Lào Cai, Lai Châu, Điện Biên, Sơn La và Hòa Bình; đề xuất được các giải pháp sử dụng hợp lý đất cho các cây trồng chính trong vùng; đã xây dựng thành công 10 mô hình trình diễn các tiến bộ kỹ thuật về đất, phân bón nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng đất cho vùng miền núi Tây Bắc. Áp dụng các mô hình làm tăng hiệu quả sử dụng đất từ 20 - 30% về mặt kinh tế, hạn chế được xói mòn đất và mất cân đối trong bón phân, thâm canh cho cây trồng.

Kết quả nghiên cứu dài hạn của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (2021) về quản lý đất dốc theo lưu vực chú trọng đến các biện pháp kỹ thuật sử dụng đất, bón phân cùng các biện pháp canh tác kèm theo đã ổn định được độ phì nhiêu đất, tăng năng suất cây trồng, tăng sản lượng trên đơn vị diện tích đất. Các nghiên cứu chỉ ra rằng sự thay đổi sử dụng đất trong lưu vực đã tác động mạnh đến dòng chảy mặt và xói mòn đất hơn là sự thay đổi lượng mưa, đặc biệt là sự thay đổi từ trồng sản thuần sang trồng cỏ và trồng rừng; trồng cỏ Bracaria và canh tác theo hướng nông lâm kết hợp (sản xen keo) đã làm giảm dòng chảy mặt đồng thời giảm lượng đất xói mòn rất đáng kể (chỉ 2 tấn/ha/năm) so với lượng đất xói mòn khi trồng sản thuần (hơn 9 tấn/ha/năm). Các nghiên cứu mới chỉ ra được một phần mức độ và nguyên nhân suy thoái của đất, cũng như đề xuất được một số giải pháp cơ bản để bảo vệ đất tại một số vùng đất dốc. Chưa có nhiều nghiên cứu giải quyết một cách hệ thống việc hạn chế mức độ suy thoái và giải pháp sử dụng đất hiệu quả cho từng vùng, từng tỉnh, từng cây trồng chủ lực trên quy mô lớn toàn quốc.

2.4. Suy giảm đa dạng sinh học

Theo Thái Trần Bá (2020), Việt Nam có tổng

số 186 loài giun đất trong tổng số hơn 3.000 loài giun đất đã được định danh trên thế giới (trên tổng số khoảng 7.000 loài giun đất dự kiến tồn tại). Đặc điểm phân bố giun đất ở Việt Nam tuân theo quy luật vùng miền núi phong phú về số lượng loài nhưng mật độ và sinh khối thấp hơn vùng đồng bằng; mùa mưa có số lượng loài, mật độ và sinh khối thấp hơn mùa khô (trừ vùng đồng bằng); hệ số đa dạng, mật độ và sinh khối giảm dần theo mức độ tác động của con người lên các sinh cảnh. Dưới tác động của con người, gắn với hoạt động thâm canh trong nông nghiệp trong suốt giai đoạn vừa qua nên mức độ đa dạng giun đất ở Việt Nam bị suy giảm so với mức trung bình trên thế giới. Theo Nguyễn Thanh Tùng và cộng sự (2022), thành phần loài giun đất ở An Giang, nơi ít bị tác động của hoạt động thâm canh trong sản xuất nông nghiệp là 27 loài, tương đối phong phú so với các khu vực lân cận bị thâm canh mạnh như vành đai sông Tiền (17 loài), Tiền Giang (17 loài). Số lượng loài và hệ số đa dạng giảm dần giữa các nhóm ít tác động (17 loài), đến nhóm tác động nhiều (từ 9 - 13 loài), nhóm tác động rất nhiều (8 loài). Trong nhóm tác động nhiều có sinh cảnh bãi hoang và sinh cảnh vườn cây ngăn ngày có mật độ và sinh khối thấp hơn nhóm ít tác động bởi sinh cảnh bãi hoang là nơi có độ mùn và độ ẩm thấp không phù hợp để canh tác, mật độ và sinh khối của vườn cây ngăn ngày có thể bị chi phối bởi yếu tố phân bón hay thuốc trừ sâu.

Trong điều kiện canh tác tự nhiên, việc bổ sung một lượng phân bón hữu cơ, vô cơ cân đối vào đất, kết hợp với chế độ chăm sóc, tưới nước thích hợp có khả năng làm giảm mức độ độc hại của thuốc trừ sâu, bổ sung độ phì cho đất, bảo đảm môi trường sống cho nhiều loài động vật không xương sống trong đất. Các hóa chất bảo vệ thực vật, đặc biệt là nhóm lân hữu cơ và cacbonat đã tác động mạnh đến môi trường đất và hệ động vật chân khớp ở đất như giảm số lượng loài, thay đổi cấu trúc nhóm, cấu trúc ưu thế... so với đối chứng hoặc với môi trường tự nhiên, từ đó dẫn đến suy giảm đa dạng sinh học của đất và thoái hóa đất (dẫn theo Vũ Quang Mạnh, 2003).

III. GIẢI PHÁP

3.1. Giải pháp đối với đất bị xói mòn

- Tăng độ che phủ bề mặt đất thông qua việc phủ xanh đất trống đồi núi trọc, đẩy mạnh trồng rừng, khoanh nuôi tái sinh rừng hoặc kết hợp trồng cỏ giữ lớp đất bề mặt và giữ ẩm cho đất.

- Đối với các khu vực đất đồi núi khuyến khích sử dụng đất theo mô hình ruộng bậc thang, nông lâm kết hợp, cho hiệu quả cao, đảm bảo tỷ lệ che phủ đất, hạn chế xói mòn, rửa trôi đất.

3.2. Giải pháp ngăn ngừa mặn hóa, phèn hóa

- Đối với mặn hóa: (i) Nâng cấp và phát triển các hệ thống đê ngăn mặn, hệ thống tưới chủ động để kiểm soát nguồn nước mặn và nước ngầm tác động đến quá trình canh tác nông nghiệp; (ii) Thực hiện luân canh, xen canh với cơ cấu sử dụng đất phù hợp trên các vùng đất tranh chấp giữa mặn và ngọt, vùng đã ngọt hóa ven biển.

- Đối với phèn hóa: (i) Hoàn chỉnh, đầu tư hệ thống thủy lợi như kênh tưới, tiêu nước để thau chua, xổ phèn và giữ mạch nước ngầm ổn định; (ii) Hạn chế sử dụng các kỹ thuật canh tác làm xói xáo các tầng đất phèn và sinh phèn ở vùng đất phèn, giữ bề mặt đất luôn ẩm vào mùa khô bằng nguồn nước hoặc cây trồng cạn hoặc thảm thực vật; (iii) Bón vôi khử chua và làm giảm độc hại của nhôm tự do theo liều lượng phù hợp cho từng khu vực, đồng thời bón bổ sung các loại phân hữu cơ, đạm, lân và phân vi lượng để duy trì độ phì nhiêu của đất; (iv) Bố trí cơ cấu cây trồng thích hợp là một biện pháp nhằm khai thác và sử dụng đất phèn một cách có hiệu quả nhất. Trên cơ sở các đặc tính về đất và các chất lượng đất đai ảnh hưởng đến các kiểu sử dụng đất và trên cơ sở lựa chọn các kiểu sử dụng đất có triển vọng, công tác đánh giá khả năng thích hợp của đất đối với từng kiểu sử dụng đất đã được thực hiện (Vũ Quang Minh và cs., 2015).

3.3. Biện pháp ngăn thoái hóa, mất cân bằng dinh dưỡng và suy giảm đa dạng sinh học

- Thực hiện chuyển đổi cơ cấu cây trồng, trồng xen hoặc luân canh các loại cây có khả năng cố định đạm, cộng sinh với trồng cỏ giữ đất giữ nước khác nhằm nâng cao độ phì của đất. Tăng cường lượng phân bón hữu cơ thay thế phân bón vô cơ, tăng cường hoạt động của vi sinh vật, sinh vật có lợi trong đất và trả lại sinh khối cho đất sau thu hoạch để phân hủy thành chất hữu cơ bổ sung lại cho đất.

- Thử nghiệm, đánh giá, lựa chọn và xác định

được các biện pháp kỹ thuật công nghệ mới để xác định, ngăn chặn, phục hồi các nguy cơ suy thoái sức khỏe đất. Trước mắt, tập trung vào nghiên cứu phục hồi đất bị suy thoái tại các vùng canh tác tập trung (đất trồng cây ăn quả, rau, hoa, cà phê, hồ tiêu).

- Nghiên cứu kỹ thuật, công nghệ nhằm nâng cao hiệu quả cố định các bon hữu cơ trong đất, các biện pháp giảm phát khí nhà kính trong đất nông nghiệp, tăng cường biện pháp tuần hoàn chất hữu cơ trong đất.

- Nghiên cứu, phát triển các loại phân bón mới, các chất phụ gia trong sản xuất phân vô cơ, các chế phẩm chứa vi sinh vật có ích để nâng cao hiệu quả sử dụng của các loại phân bón.

- Áp dụng các công nghệ mới như công nghệ nano, đưa các chất điều tiết sinh trưởng để tạo các sản phẩm phân bón mới, áp dụng công nghệ màng bọc để sản xuất các loại phân nhả chậm có điều khiển, nghiên cứu tích hợp các nguyên tố trung vi lượng... để tạo ra các sản phẩm phân bón.

- Nghiên cứu đánh giá số lượng và chất lượng các nguồn phụ phẩm (trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản và công nghiệp chế biến), chất thải sinh hoạt và công nghệ tái sử dụng hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp.

- Điều tra khảo sát, đánh giá mức độ suy thoái đất sản xuất nông nghiệp quy mô cấp vùng, cấp tỉnh cho một số cây trồng chủ lực: Đất trồng lúa đồng bằng sông Hồng, đồng bằng sông Cửu Long; đất trồng ngô vùng miền núi phía Bắc, Tây Nguyên và Đông Nam Bộ; vùng trồng cây ăn quả chủ lực (cam, thanh long, xoài, sầu riêng, nhãn, vải, bơ, điều); các vùng trồng cây công nghiệp chủ lực (cà phê, hồ tiêu).

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Việt Nam là quốc gia “đất chật, người đông” việc bảo vệ và nâng cao sức khỏe đất để phục vụ sản xuất nông nghiệp bền vững là việc cấp thiết, đặc biệt trong bối cảnh suy thoái về sức khỏe đất tại các vùng sản xuất nông nghiệp diễn ra khá rõ ràng và mạnh mẽ thông qua các hiện tượng xói mòn, chua hóa, mặn hóa, thoái hóa đất, mất cân bằng dinh dưỡng và suy giảm đa dạng sinh học trong đất.

4.2. Đề nghị

Để bảo vệ và nâng cao sức khỏe đất cần có sự

quan tâm, vào cuộc của tất cả hệ thống chính trị, mà trước hết cần tập trung vào một số việc như sau: (i) Nâng cao hiệu lực, hiệu quả quản lý nhà nước về sức khỏe đất; (ii) Xây dựng bộ tiêu chí đánh giá chất lượng đất; (iii) Cải thiện chất lượng đất trồng trọt theo hướng phục hồi đất thoái hóa, thích ứng với biến đổi khí hậu; (iv) Bảo vệ và phát triển sự đa dạng của hệ sinh vật có ích trong đất; (v) Từng bước hoàn thiện cơ sở dữ liệu về chất lượng đất gắn với định hướng về dinh dưỡng cây trồng; (vi) Phát triển các công nghệ sản xuất phân bón thông minh, tiên tiến, phù hợp với từng loại cây trồng, loại đất trồng; (vii) Nâng cao hiệu suất sử dụng phân bón, xác định tỷ lệ bón phân hữu cơ - vô cơ phù hợp với các mục tiêu cụ thể; (viii) Thúc đẩy nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ; (ix) Triển khai các mô hình gắn liền giữa sức khỏe đất và quản lý dinh dưỡng cây trồng; (x) Hoàn thiện các quy trình quản lý dinh dưỡng cho các nhóm cây trồng chính, cây trồng chủ lực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Thái Trần Bá**, 2020. *Cấu trúc và vai trò của quần xã sinh vật đất trong hệ sinh thái đất*. Trong: Tài nguyên sinh vật đất và sự phát triển bền vững của hệ sinh thái. NXB Nông nghiệp, trang 43-51.
- Bộ Tài nguyên & Môi trường**, 2021. Quyết định số 1432/QĐ-BTNMT, ngày 21 tháng 7 năm 2021 về việc Công bố kết quả điều tra, đánh giá đất cả nước, các vùng kinh tế - xã hội.
- Nguyễn Văn Bộ, Bùi Hải An, Trần Minh Tiến, Hồ Quang Đức**, 2015. Xu thế biến động độ phì nhiêu đất sản xuất nông nghiệp. Trong *Hội thảo Quốc gia Đất Việt Nam, hiện trạng sử dụng và thách thức*. Hà Nội, tháng 11/2015.
- Ngô Thị Dung, Cao Việt Hà, Vũ Thị Xuân**, 2020. Nghiên cứu các yếu tố hạn chế của đất trồng cam ở huyện Hàm Yên, tỉnh Tuyên Quang. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, (18) 4: 279-288.
- Nguyễn Đức Dũng, Nguyễn Xuân Lai, Trần Minh Tiến, Hồ Công Trực, Nguyễn Thu Hà, Nguyễn Viết Hiệp, Nguyễn Thị Thu Hoài, Nguyễn Trần Quyên**, 2019. Hiện trạng độ phì nhiêu đất trồng cà phê, hồ tiêu vùng Tây Nguyên. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn*, Chuyên đề 50 năm Viện Thổ nhưỡng Nông hóa.
- Hồ Quang Đức, Nguyễn Văn Đạo**, 2011. Đánh giá sự biến động của đất mặn và đất phèn vùng đồng bằng

sông Cửu Long sau 30 năm sử dụng. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 01 (13): 18-24.

Trương Hồng, 2020. *Trên 1.1 triệu ha đất Nông nghiệp Tây Nguyên đã bị thoái hoá nặng*. Báo Nông nghiệp Việt Nam, ngày 16/11/2020. Địa chỉ: <https://nongnghiep.vn/>.

Vũ Quang Mạnh, 2003. *Sinh thái học Đất*. Nhà xuất bản Đại học Sư phạm. Hà Nội.

Vũ Quang Minh, Phạm Thanh Vũ, 2015. Sử dụng có hiệu quả đất phèn, đất mặn ở đồng bằng Sông Cửu Long. Trong *Hội thảo Quốc gia Đất Việt Nam - Hiện trạng sử dụng và thách thức*, Hà Nội, 165-174.

Thái Phiên, Nguyễn Tử Siêm, 1999. Đất đồi núi Việt Nam thoái hóa và phục hồi. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Hà Nội.

Vũ Bá Quan, 2017. *Suy giảm chất lượng đất và giải pháp khắc phục*. Báo Nông nghiệp Việt Nam, ngày 08/5/2017. <https://nongnghiep.vn/>

Trần Minh Tiến, Hoàng Trọng Quý, Lương Đức Toàn, Trần Thị Minh Thu, Vũ Mạnh Quyết, 2015. Đặc điểm tài nguyên đất nông nghiệp vùng miền núi Tây Bắc. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, (14): 3-10.

Lương Đức Toàn, Trần Minh Tiến, 2019. Sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên đất nông nghiệp vùng Tây Bắc Việt Nam. Trong *Kết quả Nghiên cứu Khoa học và Chuyển giao công nghệ 50 năm xây dựng và phát triển Viện Thổ nhưỡng Nông hóa*.

Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Thị Kim Phước và Hồ Minh Thuận, 2022. Đa dạng loài và đặc điểm phân bố của giun đất ở An Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, (22a): 143-153.

Trần Thị Tuyết Thu, Phạm Mạnh Hùng, Nguyễn Thị Thảo, Nguyễn Xuân Huân, Nguyễn Thị Phương Loan, Trần Vũ Diễm Huyền, Cao Văn Chí, Trịnh Quang Pháp, 2018. Nghiên cứu nguyên nhân suy thoái chất lượng đất trong cam Cao Phong, tỉnh Hoà Bình và đề xuất biện pháp cải tạo phục hồi. Trong *Hội thảo Khoa học Đất, phân bón và nông nghiệp hữu cơ, Bộ Nông nghiệp và PTNT, Hội Khoa học Đất Việt Nam*, TP. Hồ Chí Minh, tháng 12/2018.

Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 2015. Báo cáo kết quả thực hiện đề tài: “Nghiên cứu xác định yếu tố hạn chế của độ phì đất trồng lúa ở đồng bằng sông Hồng và đồng bằng sông Cửu Long và đề xuất giải pháp khắc phục”.

Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 2021. Báo cáo kết quả đề tài: “Nghiên cứu bảo vệ, chống xói mòn, phục hồi quản lý nâng cao độ phì nhiêu đất dốc”.

FAO, 2008. *An international technical workshop Investing in sustainable crop intensification - The case for improving soil*. Rome, Italy.

NORTJE, P.F. & HENRICO, P.J., 1988. The effect of sub-optimal irrigation and intra-row spacing on the yield and quality of cabbages. *Acta Hort.*, 228: 163-170.

Pankhurst C.E., B.M. Doulbe and V.V.S.R. Gupta, 1997. *Biological indicators of Soil health*. Published by CAB International, page 9.

Soil health in Vietnam, current situation and some solutions

Tran Minh Tien, Tran Thi Minh Thu, Nguyen Quang Hai, Nguyen Minh Hung, Cao Thi Thuy Giang, Vu Manh Quyet, Ngo Duc Minh, Nguyen Van Bo

Abstract

Soil health or the quality of agricultural soils in Vietnam is degrading. The collected data of soil degradation based on the phenomena of erosion, acidification, salinization, nutritional imbalance, and biodiversity loss, show that: after 20 - 30 years of continuous cultivation, most of the agricultural soil is more compacted; soil structure is less stable; soil becomes more acidic, pH_{KCl} decreases from 0.5 to 2.0 units; soil organic carbon decreases by 20 - 50%; cations, cation exchange capacity and number of earthworms in soils all tend to decrease; meanwhile, harmful factors such as fungi and nematodes that cause plant diseases or toxic heavy metals tend to increase in some highly intensive farming areas. To improve soil health, comprehensive solutions are needed, from improving the effectiveness and efficiency of state management in the field of soil health, as well as to having a comprehensive research program on soil health and crop nutrient management.

Keywords: Plant nutrition, soil fertility, soil degradation, soil health

Ngày nhận bài: 23/7/2024

Ngày phản biện: 30/8/2024

Người phản biện: PGS.TS. Hồ Quang Đức

Ngày duyệt đăng: 07/10/2024