

SỰ THAY ĐỔI ĐỘ PHÌ ĐẤT TRỒNG CÀ PHÊ TÂY NGUYÊN

Trương Hồng¹

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu cho thấy các chỉ tiêu độ phì đất pH_{KCl} , hữu cơ tổng số, đạm tổng số, lân và kali dễ tiêu, các cation giảm nhanh sau khi trồng cà phê khoảng 3 năm so với đất rừng. Tuy nhiên trong quá trình canh tác cà phê, hàm lượng các chất dinh dưỡng như hữu cơ, đạm tổng số, lân, kali dễ tiêu có xu hướng được cải thiện đáng kể cùng với sự gia tăng về năng suất. Tuy nhiên, các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng đất lại có chiều hướng giảm.

Bón phân cân đối không những góp phần làm tăng năng suất cà phê mà còn cải thiện được một số chỉ tiêu độ phì của đất như hữu cơ, đạm tổng số, kali và lân dễ tiêu trong đất.

Trồng cà phê có cây che bóng vừa có tác dụng điều hòa năng suất cà phê, cải thiện tình trạng độ phì nhiêu của đất, góp phần nâng cao hiệu quả về kinh tế, xã hội và môi trường trong sản xuất cà phê ở Tây Nguyên.

Từ khóa: độ phì đất; cà phê; hiệu quả.

1. Đặt vấn đề

Tây Nguyên là vùng trồng cà phê trọng điểm cả nước với diện tích khoảng 550.000 ha. Trong vòng 15 năm trở lại đây năng suất cà phê của vùng đã tăng từ 20 - 30 % so với những năm 2000 trở về trước. Đây là kết quả của việc áp dụng nhiều tiến bộ kỹ thuật trong sản xuất cà phê như sử dụng giống mới để ghép thay thế giống cũ, bón phân hợp lý và cân đối, tạo hình đúng kỹ thuật, phòng trừ sâu bệnh hại kịp thời.... Trong các giải pháp kỹ thuật được áp dụng thì sử dụng phân bón là một trong giải pháp quan trọng góp phần nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm; song cũng ảnh hưởng đến chất lượng đất trồng cà phê nếu như việc quản lý sử dụng phân bón không được quan tâm đúng mức.

Nghiên cứu này nhằm đánh giá diễn biến độ phì đất canh tác cà phê theo thời gian. Kết quả nghiên cứu sẽ là cơ sở khoa học cho các nhà quản lý và cán bộ kỹ thuật khuyến cáo nông dân sử dụng phân bón ngày càng hợp lý hơn để đảm bảo hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường.

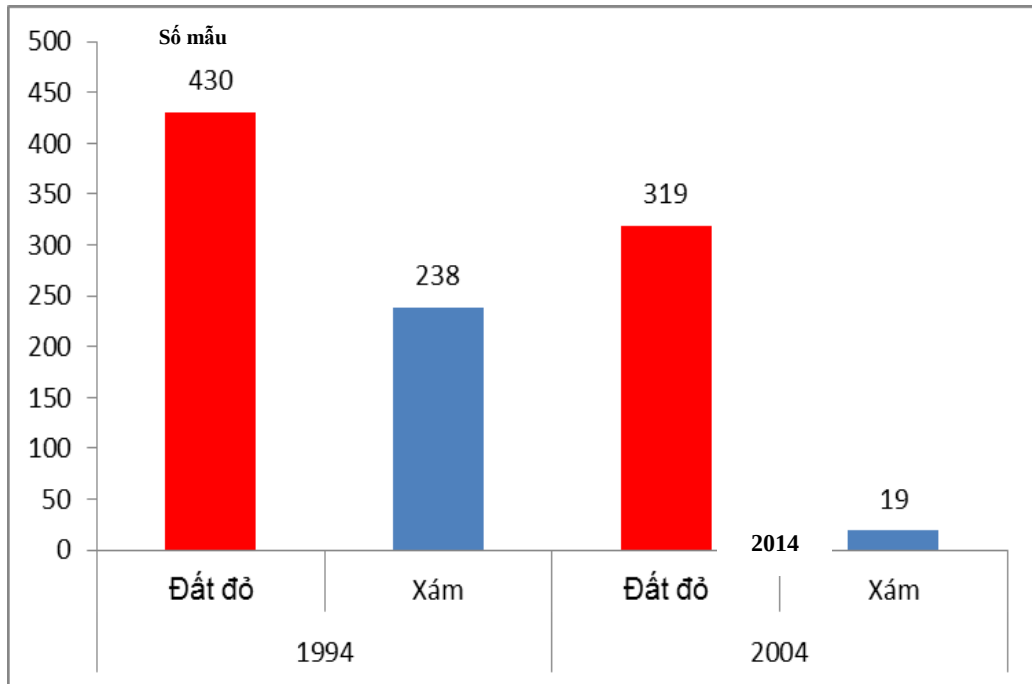
2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp kế thừa các số liệu từ những nghiên cứu trước đây về độ phì nhiêu đất trồng cà phê của những năm 1990.
- Phương pháp phân tích tổng hợp số liệu theo định hướng dựa vào số liệu điều tra và phân tích mẫu đất.
- Phương pháp điều tra, lấy mẫu định hướng theo các vùng đã được nghiên cứu trước đây.
- Các phương pháp lấy mẫu đất, phân tích đất được thực hiện theo quy trình chung đang được áp dụng hiện nay.
- Số liệu được xử lý thống kê theo phương pháp thống kê mô tả.

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp Tây Nguyên

3. Kết quả thảo luận

Để đánh giá sự biến động về một số chỉ tiêu độ phì đất trồng cà phê vùng Tây Nguyên, năm 1994 có 668 mẫu đất bao gồm cả đất rừng cạnh các lô, thửa trồng cà phê; trong số đó đất đỏ bazan 430 mẫu, đất xám 238 mẫu được thu thập và phân tích. Năm 2014, số mẫu nghiên cứu là 338 mẫu; trong đó đất đỏ bazan 319 mẫu và đất xám 19 mẫu (biểu đồ 1).



Biểu đồ 1: Số mẫu đất nghiên cứu năm 1994 và 2014

Sự thay đổi về độ phì đất so với đất rừng theo thời gian canh tác cà phê được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1: So sánh độ phì đất canh tác cà phê và đất rừng

Chỉ tiêu	Rừng tự nhiên (1990, n = 5)	Sau 4 năm trồng cà phê (1994, n = 15)	Sau 24 năm trồng cà phê (2014, n = 40)
pH _{KCl}	4,60	4,30	4,02
HC %	4,10	2,40	3,59
N %	0,20	0,15	0,17
P ₂ O ₅ dt, mg/100 g đất	3,50	2,95	8,20
K ₂ O dt, mg/100 g đất	8,95	6,90	11,56
Ca ²⁺ , lđl/100 g đất	3,50	2,10	1,95
Mg ²⁺ , lđl/100 g đất	2,70	1,90	1,10
CEC, lđl/100 g đất	-	-	12,50

Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng sau 4 năm trồng cà phê thì tất cả các chỉ tiêu độ phì đất có xu hướng giảm so với đất rừng. pH_{KCl} giảm 0,3 đơn vị; hàm lượng hữu cơ giảm 58 %; đạm tổng số giảm 25 %; lân dễ tiêu giảm 16 %; kali dễ tiêu giảm 23 %; can xi trao đổi giảm 40 %; magiê trao đổi giảm 30 %.

So với đất rừng thì sau 24 năm trồng cà phê, một chỉ tiêu độ phì đất giảm, song mức độ suy giảm ít hơn do một số chỉ tiêu có chiều hướng hồi phục so với giai đoạn sau 4 năm trồng cà phê như hàm lượng hữu cơ trong đất, đạm tổng số. Riêng các chỉ tiêu như lân dễ tiêu, kali dễ tiêu tăng so với đất rừng.

Sau 24 năm trồng, một số chỉ tiêu độ phì đất lại có xu hướng tăng cao hơn so với giai đoạn sau 4 năm trồng, đặc biệt là hàm lượng lân dễ tiêu tăng 278 %; kali dễ tiêu tăng 68 %; hữu cơ tăng 50 %. Nguyên nhân của hiện tượng này là do nông dân đã tăng cường việc sử dụng phân bón hữu cơ các loại, sử dụng phân hóa học ngày càng hợp lý, cân đối hơn. Tuy vậy chất lượng đất có chiều hướng giảm theo thời gian canh tác cà phê so với đất rừng, điều này được thể hiện thông qua các chỉ tiêu như pH_{KCl} , Ca, Mg trao đổi. Sau 24 năm trồng cà phê, pH_{KCl} của đất giảm 0,58 đơn vị; hữu cơ giảm tuyệt đối 0,51 %; tương đương 12 %; can xi trao đổi giảm 1,55 lđl/100 gam đất; tương đương 44,3 %; magiê trao đổi giảm 1,60 lđl/100 gam đất; tương đương 59,3 %. Tuy không có số liệu phân tích để so sánh về chỉ tiêu dung tích hấp thu của đất (CEC) vào những năm 1994, song kết quả phân tích 40 mẫu đất trồng cà phê sau 24 năm cho thấy chỉ tiêu này thuộc loại thấp. CEC thấp, can xi, ma giê trao đổi trong đất giảm đã chứng tỏ đất chua; chất lượng đất giảm và do vậy hệ số sử dụng phân bón sẽ không cao.

Như vậy để nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón cho cà phê trong quá trình canh tác, vấn đề đặt ra là cần có các giải pháp quản lý đất một cách hiệu quả để từng bước phục hồi được chất lượng đất thông qua việc cải thiện và gia tăng các chỉ tiêu độ phì liên quan như pH, Ca, Mg trao đổi và CEC.

Bảng 2: Biến động độ phì đất cà phê Tây Nguyên

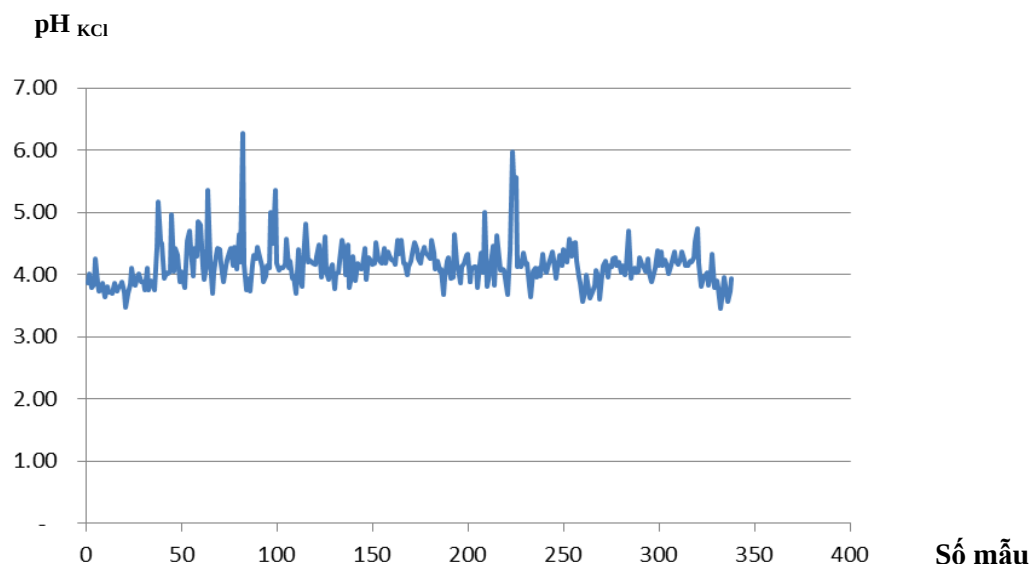
Chỉ tiêu	1994 (n = 668)		2014 (n = 338)	
	KBD	TB	KBD	TB
pH_{KCl}	3,80 - 5,80	4,34	3,46 - 6,27	$4,15 \pm 0,04$
HC %	1,95 - 7,90	2,69	1,12 - 7,60	$4,27 \pm 0,14$
N %	0,08 - 0,29	0,14	0,06 - 0,35	$0,18 \pm 0,005$
P_2O_5 dt, mg/100 g đất	0,10 - 14,50	3,06	0,17 - 70,90	$7,02 \pm 0,90$
K_2O dt, mg/100 g đất	1,50 - 60,00	12,31	1,29 - 122,33	$16,53 \pm 1,33$
Ca^{2+} , lđl/100 g đất	0,40 - 5,60	2,39	0,52 - 3,56	$1,99 \pm 0,09$
Mg^{2+} , lđl/100 g đất	0,8 - 4,80	1,88	0,90 - 2,25	$1,06 \pm 0,05$
CEC*, lđl/100 g đất	10,50 - 16,15	13,25	8,10 - 16,88	$11,60 \pm 0,28$
NS, tấn nhân/ha	1,58 - 3,55	2,18	2,68 - 5,65	3,14

Mức tin cậy ở $P = 0,95$

Đánh giá chiều hướng biến động độ phì đất trồng cà phê ở Tây Nguyên sau 20 năm canh tác với số lượng mẫu lớn từ 338 - 668 mẫu cho

thấy bình quân giá trị pH_{KCl} giảm 0,19 đơn vị, chứng tỏ đất đang ngày càng chua làm ảnh hưởng đến các quá trình lý, hóa và sinh học trong đất, do vậy ảnh hưởng đến việc hút dinh dưỡng của cây.

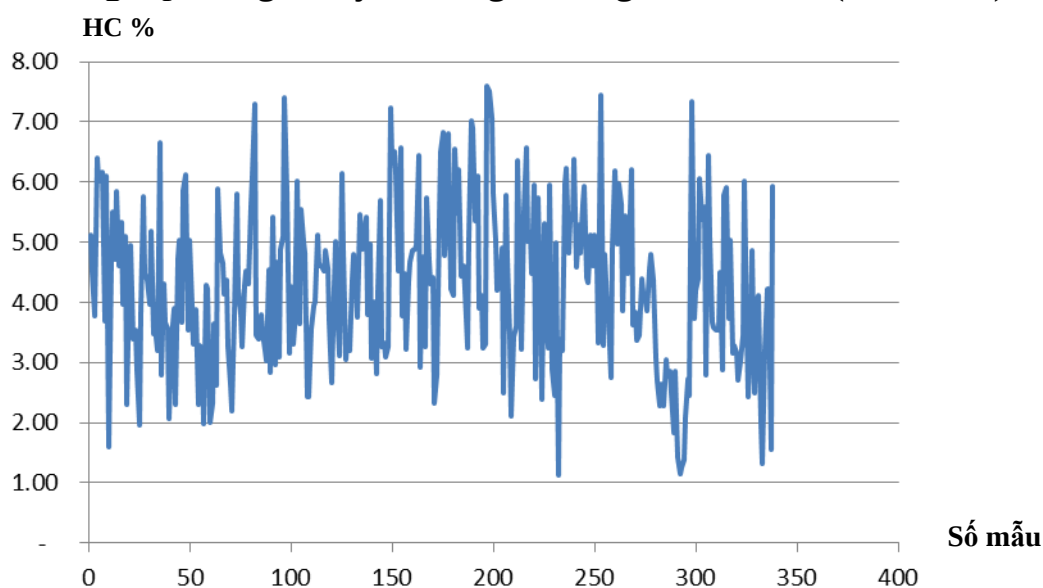
Giá trị pH_{KCl} trong đất sau 20 năm trồng cà phê trung bình là 4,15. Biểu đồ 1 cho thấy đa số mẫu phân tích có giá trị từ khoảng 4,10 - 4,20.



Biểu đồ 2: Phân bố giá trị pH_{KCl} trong đất trồng cà phê 20 năm

Hàm lượng hữu cơ tổng lại có chiều hướng tăng rõ từ 2,69 % năm 1994 lên 4,27 % vào năm 2014. Hàm lượng hữu cơ trong đất tăng đã góp phần hạn chế tốc độ suy giảm độ phì nhiêu của đất.

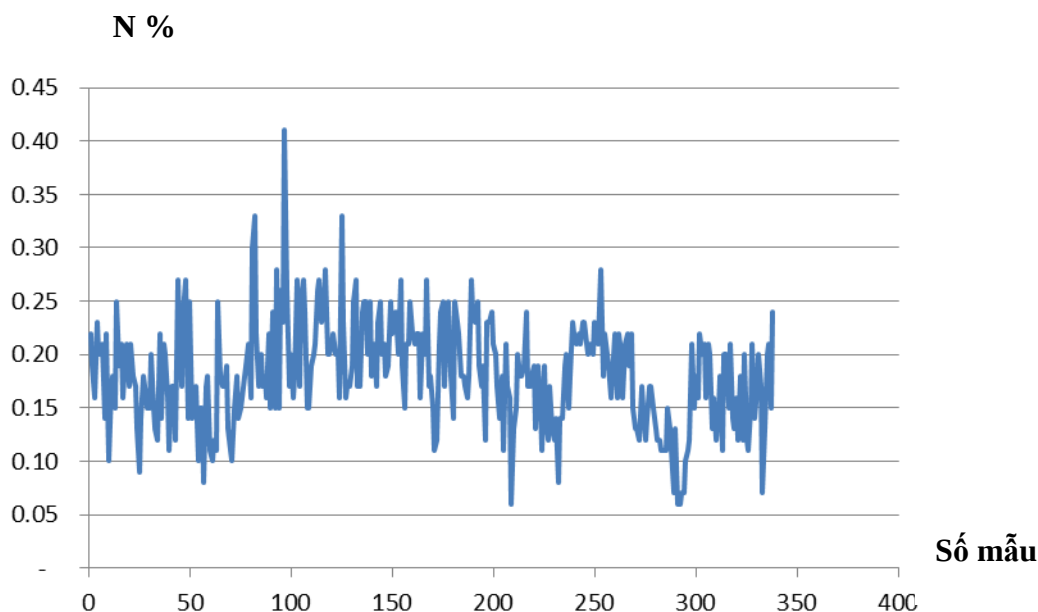
Kết quả phân tích 338 mẫu đất cho thấy hàm lượng hữu cơ biến động khá lớn, song tập trung chủ yếu trong khoảng 3,0 - 5,0 % (biểu đồ 2)



Biểu đồ 3: Phân bố HC (%) trong đất trồng cà phê 20 năm

Hàm lượng đạm tổng số cũng có chiều hướng tăng trong quá trình canh tác cà phê, tuy nhiên giá trị gia tăng là không lớn.

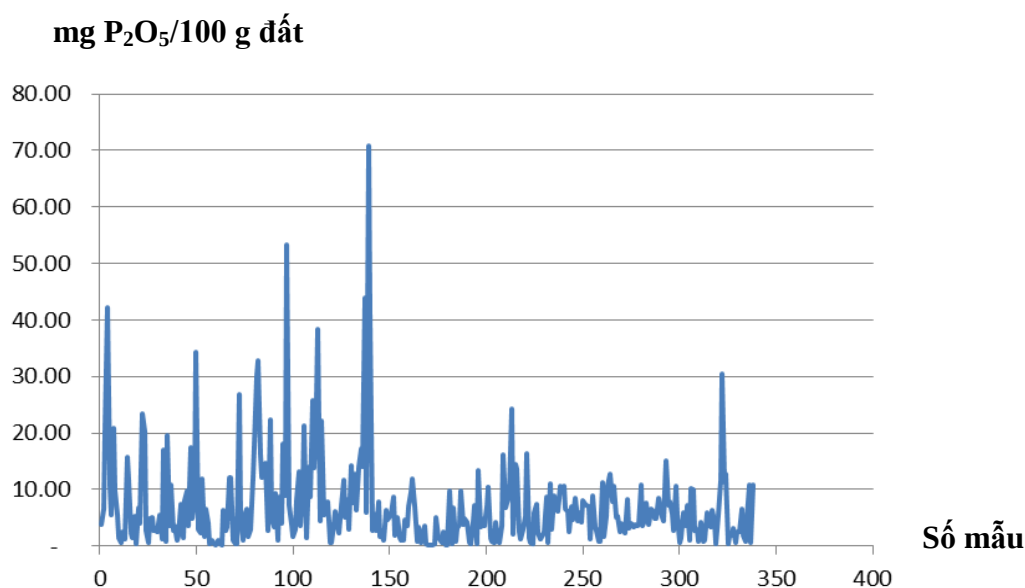
Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng này chủ yếu dao động trong phạm vi 0,16 - 0,23 % (biểu đồ 3).



Biểu đồ 4: Phân bố N (%) trong đất trồng cà phê 20 năm

Lân dễ tiêu trong đất tăng khá rõ trung bình từ 3,06 mg P_2O_5 /100 gam đất vào năm 1994 lên 7,02 mg/100 gam đất vào năm 2014.

Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng lân dễ tiêu trong đất biến động rất lớn từ 0,2 - 70 mg P_2O_5 /100 gam đất. Trị số này chủ yếu phân bố trong phạm vi từ 7,0 - 16,0 mg P_2O_5 /100 gam đất (biểu đồ 4).



Biểu đồ 5: Phân bố P_2O_{5dt} (mg/100 g đất) trong đất trồng cà phê 20 năm

Kali dễ tiêu cũng được nhận xét tương tự, hàm lượng này tăng bình quân 3,32 mg K₂O/100 gam đất so với năm 1994. Hàm lượng này chủ yếu biến động trong phạm vi 14,0 - 23,0 mg K₂O/100 gam đất (biểu đồ 5).

Bảng 3: Diễn biến độ phì ở các giải pháp quản lý dinh dưỡng khác nhau

Chỉ tiêu	Đất đỏ bazan		Đất xám	
	BPKCĐ (n = 30)	BPCĐ (n = 40)	BPKCĐ (n = 22)	BPCĐ (n = 25)
pH _{KCl}	3,99	3,98	4,12	4,02
HC %	2,45	3,95	2,11	2,95
N %	0,11	0,18	0,09	0,14
P ₂ O ₅ dt, mg/100 g đất	3,95	8,95	2,14	4,25
K ₂ O dt, mg/100 g đất	8,85	16,25	9,55	11,55
Ca ²⁺ , lđl/100 g đất	1,12	1,75	0,86	1,05
Mg ²⁺ , lđl/100 g đất	0,87	1,05	0,64	0,85
CEC, lđl/100 g đất	9,56	12,85	8,35	10,12
Năng suất, tấn nhân/ha	2,12	3,18	1,68	2,45

BPKCĐ: Bón phân không cân đối; BPCĐ: Bón phân cân đối

Ngược lại với các chỉ tiêu về hữu cơ, đạm tổng số, lân, kali dễ tiêu; các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng đất có chiều hướng giảm. Hàm lượng can xi trao đổi Ca²⁺ giảm từ 2,39 lđl/100 gam đất xuống còn 1,99 lđl/100 gam đất; ma giê trao đổi Mg²⁺ giảm từ 1,88 lđl/100 gam đất xuống còn 1,06 lđl/100 gam đất. Mặc dù hiện nay ngoài việc bón vôi cho cà phê mà nông dân đang quan tâm thì nông dân đã và đang sử dụng nguồn phân lân nung chảy để bón cho cà phê vừa cung cấp lân vừa cung cấp can xi và ma giê cho đất hàng năm, song hàm lượng Ca²⁺ và Mg²⁺ trong đất vẫn giảm có thể do ảnh hưởng của quá trình xói mòn và rửa trôi xảy ra trong mùa mưa đã làm cho các nguyên tố này bị cuốn trôi xuống sông, hồ, ao và trực di theo chiều sâu. Mặt khác, đa số nông dân hiện nay sử dụng các loại phân hỗn hợp để bón cho cà phê nên lượng can xi, ma giê trong phân không cao, vì vậy không thể bù hoàn sự suy giảm hàng năm do nhiều yếu tố tác động.

Do hàm lượng canxi, magiê trao đổi trong đất giảm đã góp phần làm giảm CEC của đất. Kết quả phân tích cho thấy rằng chỉ tiêu này giảm so với năm 1994 (13,25 giảm còn 11,60 lđl/100 gam đất. CEC trong đất giảm thì khả năng giữ các chất dinh dưỡng từ phân bón giảm, vì thế làm tăng sự thất thoát phân bón trong quá trình sử dụng, ảnh hưởng đến sinh trưởng và năng suất cà phê, tăng chi phí đầu vào và làm giảm hiệu quả kinh tế.

Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy rằng một số chỉ tiêu độ phì đất có liên quan đến việc sử dụng phân bón đã được cải thiện trong quá trình canh tác cà phê theo sự gia tăng về năng suất. Nguyên nhân của vấn đề này

có thể là do nông dân đã tăng cường thâm canh để đạt năng suất cao, trong đó có vấn đề sử dụng phân bón theo chiều hướng cân đối và hợp lý hơn so với những năm 90 (Trương Hồng và CTV, 2013). Chính điều này đã giúp cho cà phê đạt năng suất cao hơn so với trước đây và một số chỉ tiêu độ phì đất cũng được cải thiện.

Bón phân cân đối là bón phân hóa học có tỷ lệ $N:P_2O_5:K_2O$ từ 2 - 3:1: 2-3. Ngoài ra còn chú ý bón phân hữu cơ cho cà phê từ 1 - 2 năm 1 lần, có bón vôi và bổ sung các nguyên tố vi lượng.

Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng hầu hết các chỉ tiêu độ phì đất ở các vườn cà phê bón phân cân đối đều cao hơn so với các vườn cà phê bón phân mất cân đối trên cả 2 loại đất. Trừ chỉ tiêu pH_{KCl} không có sự khác biệt rõ ràng giữa 2 loại vườn cà phê bón phân cân đối và cân đối; còn lại các chỉ tiêu về hữu cơ, đạm tổng số, lân dễ tiêu, kali, lân dễ tiêu, can xi, ma giê trao đổi, dung tích hấp thu đều có xu hướng cao hơn ở các vườn cà phê bón phân cân đối và hợp lý (bảng 3).

Có sự gia tăng nhanh hơn về một số chỉ tiêu độ phì ở đất bazan so với đất xám như hàm lượng lân và kali dễ tiêu. Trên đất bazan, các vườn cà phê bón phân cân đối, hàm lượng lân dễ tiêu cao hơn 120 % so với vườn bón phân không cân đối và thuộc loại giàu; trong khi đó trên đất xám chỉ tiêu này ở các vườn cà phê bón phân cân đối cao hơn so với không cân đối khoảng 100 %, song lại thuộc loại trung bình. Hàm lượng kali dễ tiêu trong đất bazan của các vườn cà phê bón phân cân đối cao hơn gần 100 % so với vườn bón phân không cân đối (16,25 mg $K_2O/100$ gam đất > 8,85 mg $K_2O/100$ gam đất) ; trên đất xám hàm lượng này ở vườn bón phân cân đối chỉ cao hơn so với vườn bón phân không cân đối chỉ khoảng 20 % (11,55 mg $K_2O/100$ gam đất > 9,55 mg $K_2O/100$ gam đất). Do bón phân cân đối có tác dụng cải thiện và nâng cao độ phì nhiêu của đất nên năng suất cà phê cũng cao hơn so với các vườn cà phê bón phân không cân đối từ 40 - 70 %.

Bảng 4: Độ phì đất vườn cà phê có che bóng và không che bóng

Chỉ tiêu	Che bóng (n = 32)		Không che bóng (n = 44)	
	KBĐ	TB*	KBĐ	TB
pH_{KCl}	3,73 - 5,00	$4,19 \pm 0,11$	3,46 - 5,57	$4,08 \pm 0,13$
HC %	3,55 - 7,40	$5,31 \pm 0,30$	1,14 - 6,10	$3,44 \pm 0,41$
N %	0,14 - 0,41	$0,22 \pm 0,02$	0,06 - 0,25	$0,15 \pm 0,02$
P_2O_5 dt, mg/100 g đất	2,80 - 53,30	$14,54 \pm 4,60$	0,46 - 16,15	$4,31 \pm 1,19$
K_2O dt, mg/100 g đất	4,18 - 37,75	$17,68 \pm 3,17$	1,29 - 18,94	$10,32 \pm 1,35$
Ca^{2+} , lđl/100 g đất	1,09 - 3,56	$2,40 \pm 0,26$	1,01 - 2,89	$1,61 \pm 0,11$
Mg^{2+} , lđl/100 g đất	0,80 - 2,12	$1,33 \pm 0,15$	0,45 - 1,65	$0,83 \pm 0,07$
CEC*, lđl/100 g đất	8,95 - 16,88	$13,56 \pm 0,66$	8,10 - 12,98	$9,51 \pm 0,31$
NS, tấn nhân/ha	2,56 - 4,65	3,03	1,98 - 5,95	3,14

Mức tin cậy ở $P = 0,95$

Bảng 4 cho thấy rằng mặc dù năng suất cà phê trung bình ở các vườn không có cây che bóng cao hơn so với vườn có trồng cây che bóng, song không thật sự cao (khoảng 3,6 %); song điều đáng quan tâm là các chỉ tiêu độ phì đất thấp hơn so với vườn cà phê có trồng cây che bóng. Đất chua hơn, hàm lượng hữu cơ thấp hơn khoảng 1,87 % ($3,44 < 5,31$ %), hàm lượng đạm tổng số thấp hơn ($0,15\% < 0,22\%$); lân dễ tiêu thấp hơn rất nhiều, chỉ bằng 33,7% ($4,31 \text{ mg P}_2\text{O}_5/100 \text{ gam đất} < 14,54 \text{ mg P}_2\text{O}_5/100 \text{ gam đất}$); hàm lượng kali dễ tiêu thấp hơn 41,6 % so với vườn trồng cây che bóng; hàm lượng các cation trao đổi thấp hơn, đặc biệt là CEC trong đất thấp hơn xấp xỉ 30 %. Điều này khẳng định chắc chắn rằng nếu trồng cà phê không có cây che bóng thì khả năng suy giảm độ phì đất sẽ nhanh hơn. Số liệu bảng 4 cũng cho thấy rằng vườn cà phê không trồng cây che bóng thì phạm vi biến động về năng suất lớn hơn nhiều so với vườn cà phê có trồng cây che bóng.

Kết luận

- Một số chỉ tiêu độ phì đất như pH_{KCl} , hữu cơ tổng số, đạm tổng số, lân và kali dễ tiêu, các cation giảm nhanh sau khi trồng cà phê khoảng 3 năm so với đất rừng.
- Sau thời gian dài trồng cà phê, các chỉ tiêu độ phì như hữu cơ, đạm tổng số, lân và kali dễ tiêu có xu hướng hồi phục tương đương so với đất rừng, đặc biệt là lân và kali dễ tiêu cao hơn so với đất rừng. Các chỉ tiêu liên quan đến chất lượng đất đều giảm khá mạnh so với đất rừng như pH_{KCl} , canxi, ma giê trao đổi.
- Sau 20 năm canh tác cà phê (2014), các chỉ tiêu độ phì đất như hữu cơ, đạm tổng số, lân, kali dễ tiêu đều tăng đáng kể so với năm 1994 cùng với sự gia tăng về năng suất. Tuy nhiên đất có xu hướng chua hơn, các cation trao đổi và CEC trong đất có xu hướng giảm.
- Bón phân cân đối không những đạt được năng suất cao mà còn giúp cho việc cải thiện độ phì đất tốt hơn so với bón phân không cân đối.
- Trồng cà phê có cây che bóng giúp cho biên độ dao động về năng suất qua các năm thấp, hạn chế được rủi ro trong sản xuất; độ phì đất cũng được cải thiện hơn so với trồng cà phê không có cây che bóng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương Hồng và CTV - Khảo sát, phân tích đất hướng dẫn bón phân cho cà phê các nông trường Đắk Uy 3, 4; nông trường Ia Sao 1, 2; nông trường 720; nông trường Đoàn Kết - Viện Nghiên cứu cà phê, 1994.
2. Trương Hòn - Diễn biến độ phì đất trồng cà phê. Báo cáo khoa học hàng năm - Viện Nghiên cứu cà phê, 1994.
3. Trương Hồng - Kết quả nghiên cứu liều lượng NPK cho cà phê kinh doanh trên đất xám Kon Tum và đất đỏ bazan huyện Eakar - Viện KHKHNLN Tây Nguyên, 2000
4. Trương Hồng - Báo cáo tổng kết đề tài Nghiên cứu giải pháp kỹ thuật tổng hợp ICM cho cà phê với kinh doanh tại Tây Nguyên - Viện KHKHNLN Tây Nguyên, 2013.

SUMMARY

THE VARIATION OF SOIL FERTILITY GROWING COFFEE IN WESTERN HIGHLANDS

*Truong Hong*²

The study results showed that soil fertility indicators as pH_{KCl}, total organic, total nitrogen, phosphorus and potassium in available, the exchange cations decreased rapidly after 3 years growing coffee compared with forest land. But in the process of coffee farming, contents of nutrients such as organic, total nitrogen, available phosphorus and potassium tend to be significantly improved with the increase in coffee productivity. However, the indicators related to soil quality tends to decrease. Balanced fertilization not only have contributed to increase yields but also improve indicators of soil fertility as total organic, total nitrogen, available potassium and phosphorus in the soil. Growing coffee with shade trees both control yield, improve the fertility status of the soil, and contribute to improve the efficiency of the economy, society and environment in coffee production in the Western Highlands.

Keywords: soil fertility; coffee; efficiency.

² *The Western Highlands Agriculture & Forestry Science Institute*