

NGHIÊN CỨU HỆ SỐ SỬ DỤNG PHÂN P CỦA CÂY CÀ PHÊ VỚI KINH DOANH BẰNG KỸ THUẬT ĐỒNG VỊ ĐÁNH DẤU ³²P

Hồ Công Trục¹, Nguyễn Kim Thu¹

TÓM TẮT

Xác định hệ số sử dụng phân lân để có đề xuất lượng phân lân bón cho cây cà phê phù hợp là rất cần thiết, việc ứng dụng phương pháp nghiên cứu đồng vị phóng xạ để tiến hành nghiên cứu xác định hệ số sử dụng P của cây cà phê là phương pháp tiên tiến và chính xác nhất so với các phương pháp khác từ trước tới nay. Kết quả nghiên cứu xác định hệ số sử dụng phân P trên các công thức phân bón khác nhau cho thấy Hệ số sử dụng phân lân của cây cà phê phụ thuộc vào lượng bón và phương pháp bón, nếu bón ít thì hệ số sử dụng lân sẽ cao hơn, bón nhiều thì hệ số sử dụng lân sẽ giảm. Bón kết hợp phân chuồng cũng giúp tăng hệ số sử dụng lân cao hơn. Tùy theo lượng bón và phương pháp bón mà hệ số sử dụng phân lân của cây cà phê đạt được từ 20,61 - 36,1%.

Từ khóa: hệ số sử dụng; phân bón; cà phê.

1. Đặt vấn đề

Cà phê là cây công nghiệp dài ngày hàng năm cần một lượng dinh dưỡng rất lớn để sinh trưởng phát triển và cho năng suất, đặc biệt là các nguyên tố N, P, K. Những năm gần đây với mục đích là thu được năng suất cao nên đa số bà con nông dân đã bón cho cây cà phê một lượng phân hóa học rất lớn dẫn đến dư thừa phân bón, lãng phí tiền bạc và còn gây ô nhiễm môi trường đất. Trong thời gian qua đã có rất nhiều nghiên cứu về hiệu lực và liều lượng các loại phân bón đối với cây cà phê, trong đó hiệu lực của phân P cũng được chú trọng nghiên cứu. Các kết quả nghiên cứu cho thấy vai trò của phân P đối với cây cà phê là rất lớn, nếu thiếu P cây sẽ phát triển kém, khả năng chịu hạn thấp. Nghiên cứu xác định hệ số sử dụng P của cây cà phê chưa nhiều, các số liệu về hệ số sử dụng phân P của cây cà phê được các tác giả đưa ra vẫn là dựa trên những nghiên cứu thông thường, nên mức độ chính xác chưa cao. Chính vì vậy việc nghiên cứu Hệ số sử dụng P bằng phương pháp sử dụng nguyên tố đồng vị đánh dấu ³²P hy vọng sẽ đưa ra được một kết quả chính xác và có luận cứ khoa học hơn. Bài viết này trình bày về kết quả ứng dụng kỹ thuật đồng vị phóng xạ ³²P để nghiên cứu xác định hệ số sử dụng phân lân (P) bón cho cây cà phê kinh doanh ở Tây Nguyên.

2. Mục tiêu

Nghiên cứu xác định hệ số sử dụng phân P của cây cà phê với kinh doanh trên đất Bazan Tây Nguyên, thông qua ứng dụng kỹ thuật đồng vị đánh dấu ³²P để đề xuất mức phân bón P thích hợp giúp tiết kiệm phân bón, tránh lãng phí và ô nhiễm môi trường đất do dư thừa phân bón gây ra.

¹ Trung tâm Nghiên cứu Đất, Phân bón và Môi trường Tây Nguyên

3. Tổng quan tài liệu

P sau khi xâm nhập vào thực vật dưới dạng các hợp chất vô cơ theo con đường đồng hóa sơ cấp P bởi hệ rễ, đã tham gia vào nhiều hợp chất hữu cơ quan trọng và tham gia vào hầu hết các quá trình trao đổi chất của cây. Vì thế P đóng vai trò quyết định đến sự biến đổi vật chất và năng lượng, mà mối liên quan tương hỗ của các biến đổi đó quy định chiều hướng và cường độ các quá trình sinh trưởng và phát triển của cơ thể thực vật và cuối cùng là năng suất của chúng (Vũ Văn Vụ và ctv 1993).

Thiếu P các lá già ở cành mang nhiều quả có màu vàng sáng, dần chuyển sang màu hồng rồi đỏ sẫm, lúc đầu xuất hiện ở một phần lá, thường là đầu lá, sau đó phát triển ra toàn lá. Những lá bánh tẻ có màu xanh sẫm, tối hơn bình thường và rũ xuống đất.

Ở nước ta, kết quả nghiên cứu của Lê Đình Sơn (1990) cho thấy tác động tăng năng suất của phân lân cho cà phê chè trồng trên đất phiến thạch mica ở vùng Phú Quý, Nghệ An. Trên đất bazan nghèo của vùng này, giống cà phê Mundo Novo phản ứng tốt với một liều lượng phân lân rất cao tới 400kg P_2O_5 /ha trong khi đó ở giống Caturra Amarillo chỉ phát hiện được hiệu lực của phân đạm mà không phát hiện được hiệu lực phân lân. Nguyễn Khả Hòa khi nghiên cứu về tác dụng của lân đối với cây cà phê chè trồng trên đất bazan Phú Quý đã kết luận lân có khả năng tăng sinh trưởng và năng suất rất rõ rệt, mức tăng năng suất cao nhất ở liều lượng 200 kg P_2O_5 (1994). Trên đất đỏ bazan vùng Tây Nguyên, rất ít thí nghiệm cho thấy phản ứng của cây cà phê Robusta với việc bón phân vào thời kỳ kinh doanh và cũng thấy ít khi có xuất hiện triệu chứng thiếu lân trên cà phê kinh doanh. Kết quả các thí nghiệm tổ hợp NPK của Tôn Nữ Tuấn Nam và Trương Hồng (1993) cho thấy phân lân có tác dụng không rõ đến sinh trưởng và năng suất cà phê với khi hàm lượng lân dễ tiêu trong đất đạt 6mg/100g đất. Bón phân đơn độc ít mang lại kết quả tốt nhưng luôn có mối tương tác thuận rất rõ giữa NP và NPK lên năng suất cà phê với trong nhiều thí nghiệm được thực nghiệm tại vùng Tây Nguyên.

Thí nghiệm bón phân lân cho cà phê tại Viện nghiên cứu cà phê cho thấy ngay cả khi hàm lượng lân dễ tiêu trong đất trong đất bazan chỉ đạt 3mg/100g đất thì việc bón lân dưới dạng lân Văn Điển vẫn không làm thay đổi đáng kể hàm lượng lân trong lá cà phê, và năng suất không thấy tăng sau 3 vụ thu hoạch (Trương Hồng, 1996).

Nghiên cứu hệ số sử dụng P của cây cà phê, theo tác giả Tôn Nữ Tuấn Nam, Trương Hồng (1999) thì HSSD phân lân phụ thuộc vào đất đai, giống, chế độ bón phân và điều kiện canh tác khác. Nhìn chung HSSD phân P của cây cà phê trên đất bazan là rất thấp, chỉ đạt 3-5%. Để tăng hiệu quả sử dụng phân lân, Fritland (1973) cho rằng biện pháp bón phân lân phải kết hợp với bón phân hữu cơ hoặc kết hợp với cây phân xanh. Sau khi vùi, sự phân giải chất hữu cơ sẽ giải phóng lân từ từ để cung cấp cho cây. Bón phân hữu cơ sẽ làm tăng hàm lượng mùn, hợp chất hữu cơ - khoáng của đất. Sự kết hợp giữa hữu cơ với sesquioxit

sẽ làm giảm khả năng giữ chặt lân, tăng lượng lân dễ tiêu có lợi cho dinh dưỡng lân của cây trồng.

W. Krishnamurthy Rao (1985) cho biết bón phân hữu cơ làm tăng hàm lượng lân dễ tiêu trong đất, làm tăng hoạt động của vi sinh vật phân giải lân khó tan, bón phân lân đồng thời với phân hữu cơ sẽ làm tăng hiệu quả sử dụng phân lân của cây cà phê.

4. Nội dung, đối tượng và phương pháp nghiên cứu

4.1. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu khả năng hút dinh dưỡng P của cây cà phê từ phân lân bón vào thông qua kỹ thuật đồng vị phóng xạ P^{32} trong các bộ phận của cây.

4.2. Đối tượng nghiên cứu:

Cây cà phê vối kinh doanh (12 tuổi) trên đất bazan ở Tây Nguyên.

Vật liệu nghiên cứu: P^{32} có hoạt độ riêng là 5mCi/g được đánh dấu từ phân lân Văn Điển. Sản phẩm dạng rắn được bảo quản trong lọ thủy tinh và thùng thiếc. Độ sạch hạt nhân: 99%. Độ sạch hóa học: 99%.

4.3. Phương pháp nghiên cứu:

*Địa điểm :

Thí nghiệm được thực hiện trên đồng ruộng tại xã Hòa Thắng, thành phố Buôn Ma Thuột, tỉnh Daklak.

Thời gian thực hiện: Tháng 1 - tháng 12/2006

Đất nâu đỏ bazan có các tính chất lý hóa học đất: pHKCl = 4,35; hữu cơ tổng số = 3,82%; N tổng số = 0,158%; P_2O_5 tổng số = 0,21%; K_2O tổng số = 0,05%; P_2O_5 dễ tiêu = 6,1 mg/100gđ; K_2O dễ tiêu = 13,4 mg/100g; Ca^{2+} = 2,15 lđl/100gđ; Mg^{2+} = 1,82 lđl/100gđ; dung trọng = 0,96 g/cm³; độ xốp = 63,81%.

Công thức thí nghiệm: Gồm 3 công thức

T1: Công thức bón theo người nông dân 350N + 60 P_2O_5 + 200 K_2O (kg/ha)

T2: Công thức doanh nghiệp áp dụng/khuyến cáo 270N + 110 P_2O_5 + 300 K_2O (kg/ha)

T3: Công thức tiết kiệm phân bón 230N + 80 P_2O_5 + 230 K_2O + 5 tấn phân chuồng (kg/ha)

Thí nghiệm ô cơ sở 1 gốc cà phê (9m²) gồm 3 lần nhắc lại, giữa các ô được ngăn nylon sâu 30cm. Lượng ^{32}P bón theo tỷ lệ lượng P_2O_5 ở các công thức: 5,5 mCi/gốc (T1); 10 mCi/gốc (T2) và 7,3 mCi/gốc (T3).

Thời điểm bón phân:

Lần 1: 35%N + 100% P_2O_5 + 30% K_2O + 100% PC (Tháng 5)

Lần 2: 35%N + 35% K_2O (Tháng 7)

Lần 3: 30%N + 35% K_2O (Tháng 9)

*Lấy mẫu và phân tích:

- Lấy mẫu cây phân tích P tổng số và P^{32} ở thời gian 25 ngày sau bón phân

Mẫu lấy ở các bộ phận: Thân, lá, cành, rễ, quả.

-Xác định khối lượng các bộ phận của cây cà phê: Thân, lá, cành, rễ, quả.

+Cành, lá, rễ: Cắt 1/8 theo hình chiếu của cây từ trên xuống để xác định trọng lượng tươi. Sau đó phơi khô, sấy để xác định trọng lượng khô.

+Thân: Cắt một phần của thân để xác định trọng lượng tươi. Sau đó phơi khô, sấy để xác định trọng lượng khô.

Xác định trọng lượng chất khô của từng bộ phận, sau đó lấy mẫu đại diện theo tỷ lệ của từng bộ phận, nghiền nhỏ, trộn đều và lấy mẫu phân tích P tổng số, P^{32} .

Phân tích hoạt độ của phân lân có chứa P^{32} ở thời điểm phân tích mẫu cây để tính tỷ lệ phân lân P^{32} .

*Phương pháp phân tích cây trồng:

-Xác định hoạt độ ^{32}P trong mẫu thực vật sau khi được xử lý vô cơ hóa bằng máy đo nhấp nháy lỏng LS2 và SR7 Scaler Ratemeter do Nuclear Enterprises, Vương quốc Anh sản xuất.

-Xác định P tổng số bằng phương pháp so màu trên máy spectrophotometer, công phá mẫu bằng $HClO_4 + HNO_3$, xác định lân trong dung dịch bằng “màu xanh molybden”

Tính toán:

1. Hoạt độ riêng của mẫu chất khô và phân bón (S.A)

P^{32} (bq)

S.A cây = -----

P tổng số (mg)

P^{32} (bq)

S.A phân = -----

P tổng số (mg)

2. %Pdff = (S.A cây/S.A phân) x 100

3. Trọng lượng chất khô (kg/ha) - DM

4. P của chất khô (kg/ha) = DM (kg/ha) x (%P/100)

5. P cây hút từ phân (kg/ha) = P của chất khô (kg/ha) x (%Pdff/100)

6. Hệ số sử dụng phân

$P (\%) = (P \text{ cây hút từ phân} / \text{Khối lượng của P bón vào}) \times 100$

5. Kết quả nghiên cứu

5.1. Xác định các thông số để tính toán Hệ số sử dụng phân lân

Khối lượng chất khô của cây cà phê được xác định bằng phương pháp thu 1/8 cây theo chiều thẳng đứng từ tán lá cho đến bộ rễ, sau đó sấy khô và kết quả lượng chất khô của cây cà phê ở thời điểm 25 ngày sau bón phân ở bảng 1. Khối lượng chất khô của cây cà phê thời điểm này là 15.341 - 15.664 kg/ha, khối lượng chất khô giữa các công thức sử dụng phân bón khác nhau vẫn chưa thấy có sự khác biệt đáng kể.

Bảng 1. Hàm lượng P tổng số, khối lượng chất khô và khối lượng P tổng số của cây cà phê sau bón phân 25 ngày

TT	Công thức	P tổng số (%)	Chất khô (kg/ha)	Lượng P (kg/ha)
1	350N + 60 P ₂ O ₅ + 200 K ₂ O	0,067	15.664	10,548
2	270N + 110 P ₂ O ₅ + 300 K ₂ O	0,068	15.561	10,531
3	230N + 80 P ₂ O ₅ + 230 K ₂ O + 5 tấn PC	0,067	15.341	10,279
	LSD0.05	0,002	1.459	1,006

Bảng 2. Khối lượng P và ³²P trong phân bón sau bón phân 25 ngày

TT	Công thức	P trong phân (kg/ha)	Lượng ³² P trong phân (10 ⁹ bq/ha)
1	350N + 60 P ₂ O ₅ + 200 K ₂ O	26,16	223,85
2	270N + 110 P ₂ O ₅ + 300 K ₂ O	47,96	407,00
3	230N + 80 P ₂ O ₅ + 230 K ₂ O + 5 tấn PC	34,88	297,11

Lượng P và ³²P bón cho cà phê ở các công thức được thể hiện ở bảng 3, công thức bón P ít thì lượng ³²P cũng ít, ngược lại công thức bón lượng P cao thì lượng ³²P cũng cao. Với công thức bón 26,16 kg P/ha có 223,85 x 10⁹ bq ³²P /ha; Công thức bón 47,96 kg P/ha có 407 x 10⁹ bq ³²P /ha; Công thức bón 34,88 kg P/ha thì có 297,11 x 10⁹ bq ³²P /ha.

Phân tích hoạt độ ³²P và tính toán tổng hoạt độ P³²/ha trong chất khô (bảng 3) cho thấy hoạt độ ³²P trong chất khô ở các công thức từ 5,16 - 5,69 x 10⁶ bq/kg, chiều hướng công thức bón 230N-80 P₂O₅-230K₂O-5 tấn phân chuồng có hoạt độ ³²P trong chất khô cao nhất, tổng hoạt độ ³²P đạt 87,48 x 10⁹ bq/ha.

Bảng 3. Hoạt độ ³²P trong cây

TT	Công thức	Hoạt độ ³² P trong cây (10 ⁶ bq/kg)	Tổng hoạt độ ³² P trong cây (10 ⁹ bq/ha)
1	350N + 60 P ₂ O ₅ + 200 K ₂ O	5,16	80,82
2	270N + 110 P ₂ O ₅ + 300 K ₂ O	5,39	83,86
3	230N + 80 P ₂ O ₅ + 230 K ₂ O + 5 tấn PC	5,69	87,48
	LSD0.05	1,05	5,37

5.2. Tính toán hoạt độ riêng của cây (S.A cây), phân bón (S.A phân) và tỷ lệ hút P từ phân bón (%Pdff)

Bảng 4. Hoạt độ riêng của cây (S.A phân), phân bón (S.A cây) và tỷ lệ hút P từ phân bón (Pdff)

TT	Công thức	S.A cây	S.A phân	%Pdff
1	350N + 60 P ₂ O ₅ + 200 K ₂ O	7662	8557	89,54
2	270N + 110 P ₂ O ₅ + 300 K ₂ O	7963	8486	93,84
3	230N + 80 P ₂ O ₅ + 230 K ₂ O + 5 tấn PC	8511	8518	99,92
	LSD0.05	856		8,2

Từ kết quả tính toán hoạt độ riêng của cây (S.A cây) và tỷ lệ hút P từ phân bón (%Pdff) ở các công thức (bảng 4) thấy rằng công thức bón ($350\text{N} + 60 \text{P}_2\text{O}_5 + 200 \text{K}_2\text{O}$) có S.A cây thấp nhất (7662) và tỷ lệ hút P từ phân bón cũng ở mức thấp nhất (89,54%); sở dĩ có điều này là do lượng P bón vào ít nên cây phải sử dụng P có sẵn ở trong đất. Công thức bón ($230\text{N} + 80 \text{P}_2\text{O}_5 + 230 \text{K}_2\text{O}$ kết hợp bón 5 tấn phân chuồng) có S.A cây cao nhất (8511) và tỷ lệ hút P từ phân cũng cao nhất (99,92%); ở công thức này phân chuồng đã giúp tăng khả năng sử dụng phân P của cây cà phê, cây gần như hoàn toàn chỉ sử dụng P từ phân bón. Công thức bón ($270\text{N} + 110 \text{P}_2\text{O}_5 + 300 \text{K}_2\text{O}$) mặc dù lượng P rất nhiều song cây cà phê vẫn phải sử dụng P từ đất mới đủ do lượng P còn lại trong phân cây không thể sử dụng được.

5.3. Tính toán lượng P được cây hút từ phân bón và Hệ số sử dụng (HSSD) phân bón

Bảng 5. Lượng P được cây hút từ phân và Hệ số sử dụng phân lân của cây cà phê ở các công thức sử dụng mức phân bón khác nhau

TT	Công thức	Lượng P cây hút (kg/ha)	HSSD (%)
1	$350\text{N} + 60 \text{P}_2\text{O}_5 + 200 \text{K}_2\text{O}$	9,44	36,10
2	$270\text{N} + 110 \text{P}_2\text{O}_5 + 300 \text{K}_2\text{O}$	9,88	20,61
3	$230\text{N} + 80 \text{P}_2\text{O}_5 + 230 \text{K}_2\text{O} + 5$ tấn PC	10,27	29,44
	LSD0.05	1,80	6,67

Từ các kết quả phân tích, tính toán đã xác định được hệ số sử dụng phân lân của cây cà phê trên từng công thức (bảng 5); Kết quả này cho thấy HSSD phân bón ở công thức bón ($350\text{N} + 60 \text{P}_2\text{O}_5 + 200 \text{K}_2\text{O}$) là cao nhất (36,10%), điều này được giải thích rằng với lượng phân bón 60 kg P_2O_5 /ha là còn thấp nên cây đã sử dụng từ phân bón với tỷ lệ rất cao. Công thức bón ($270\text{N} + 110 \text{P}_2\text{O}_5 + 300 \text{K}_2\text{O}$) cho HSSD phân lân thấp nhất (20,61%), nguyên nhân có lẽ do bón lượng P_2O_5 nhiều nên cây cà phê không thể hấp thụ kịp. Công thức bón ($230\text{N} + 80 \text{P}_2\text{O}_5 + 230 \text{K}_2\text{O} + 5$ tấn phân chuồng) cho HSSD phân lân tương đối cao (29,44%) do lượng P_2O_5 sử dụng không cao lắm và đã kết bón với phân chuồng nên khả năng hút P của cây cà phê được tăng lên.

Kết luận

Qua kết quả thực hiện một năm nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật đồng vị phóng xạ ^{32}P để xác định hệ số sử dụng phân P, sơ bộ có kết luận như sau:

Hệ số sử dụng phân lân của cây cà phê phụ thuộc vào lượng bón và phương pháp bón, nếu bón ít thì hệ số sử dụng lân sẽ cao hơn, bón nhiều thì hệ số sử dụng lân sẽ giảm. Bón kết hợp phân chuồng cũng giúp tăng hệ số sử dụng lân cao hơn. Tùy theo lượng bón và phương pháp bón mà hệ số sử dụng phân lân của cây cà phê đạt được từ 20,61 - 36,1%.

Khi bón phân lân để tăng hiệu quả sử dụng nên bón ít, bón làm nhiều lần kết hợp bón phân chuồng hay các loại phân hữu cơ khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đoàn Triệu Nhận, Hoàng Thanh Tiêm, Phan Quốc Sùng, 1999 - Cây cà phê ở Việt Nam - Nhà xuất bản nông nghiệp.
2. Nguyễn Văn Toàn, Lê Thị Đình, Lê Xuân Thám, 2003 - Nghiên cứu khả năng hút lân trên giống đậu đen Phaseolus Vulgaris bằng kỹ thuật đồng vị phóng xạ ^{32}P - Hội nghị vật lý toàn quốc lần ba (Vật lý & kỹ thuật hạt nhân).
3. Vũ Văn Vụ, Hoàng Đức Cự, Vũ Thanh Tâm, Trần Văn Lại, 1993 - - Sinh lý học thực vật (Giáo trình cao học nông nghiệp, sinh học .) - Nhà xuất bản nông nghiệp.
4. Wrigley, 1998 - Nutrition of coffee tree. In: Coffee. AICTA - Longman Scientific & Technical, Copublished in United State with John Wiley & Sons, Ins, New York, 1988.
5. Training course series No 14. 2001 - Use of Isotope and Radiation Methods in Soil and Water Management and Crop Nutrition, Vienna.

SUUMARY

RESEARCH ON P USED COEFFICIENT OF ROBUSTA COFFEE BY ^{32}P TECHNIQUE

Ho Cong Truc², Nguyen Thi Kim Thu

In a field experiment, research on P fertiliser used coefficient of robusta coffee by ^{32}P on basaltic soils in Highland in 2006. There were three treatments (350N + 60 P_2O_5 + 200 K_2O ; 270N + 110 P_2O_5 + 300 K_2O and 230N + 80 P_2O_5 + 230 K_2O + 5 ton FYM/ha) each with three replicates, used 5.5-10 mCi P^{32} /coffee tree. After 25 days, the plant sample was collected and analysed ^{32}P activity and total P contentration. The results showed that % fertilizer P utilization by robusta coffee since 20.61 to 36.1% ; P used coefficient of highest was mineral fertilizer and FYM applying treatment. The lower P fertiliser supplied, the higher P used coefficient of robusta coffee was.

Keywords: used coefficient; fertilizer; coffee.

² Central Highlands Soils, Fertilizers and Environment Research Center