# ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CHẤT DINH DƯỠNG VÀ HIỆU LỰC CÁC DẠNG PHÂN LÂN ĐỐI VỚI CÀ PHÊ VỐI TRÊN ĐẤT ĐỎ BAZAN Ở TÂY NGUYÊN

*Bùi Huy Hiền, Nguyễn Trọng Thi*
*Trình Công Tư*

## 1. MỞ ĐẦU

Cà phê của Việt Nam trước hết là cà phê vối (Coffee robusta) có ưu điểm cơ bản là hương vị thơm ngon vì phần lớn được trồng ở những nơi có độ cao trên mặt nước biển từ 400-500m trở lên. Nếu cà phê vối của Châu Phi phần lớn được đánh giá là gắt (strong) thì cà phê vối Việt Nam được khách hàng Châu Âu đánh giá là dịu (mild) đến trung bình (neutral) và nó được sử dụng trong việc đấu trộn và sản xuất cà phê hoà tan.

So với cà phê chè (Coffee arabica) thì cà phê vối ưa điều kiện khí hậu nóng, ẩm, ánh sáng dồi dào. Ở Việt Nam cây cà phê vối được phát triển mạnh ở các tỉnh phía nam, tập trung chủ yếu ở các tỉnh Tây Nguyên và Đồng Nai. Năm 2000 trong tổng số khoảng 430 ngàn ha cà phê của cả nước với sản lượng hàng năm khoảng 680 ngàn tấn thì cà phê vối chiếm khoảng 95%.

Trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, mưa nhiều, môi trường sinh thái đã có sự thay đổi lớn và cà phê sinh trưởng trong các vùng tập trung, nên sâu bệnh sẽ phát triển mạnh và dễ dàng trở thành dịch. Mặt khác cũng cần ngăn chặn những khuynh hướng khai thác bóc lột vườn cây cà phê như: sử dụng phân hoá học quá nhiều, lạm dụng chất kích thích sinh trưởng, tưới ồ ạt, v.v. thúc đẩy ra hoa quả nhiều để có năng suất rất cao trong một năm nhưng sau đó vườn cây lại chóng tàn lụi làm cho hiệu quả kinh tế thấp kém. Thâm canh chăm sóc vườn cây, duy trì năng suất cao ổn định, tạo môi trường sinh thái bền vững suốt chu kỳ sinh trưởng phải là giải pháp quan trọng của ngành cà phê nước ta.

Xuất phát từ mục tiêu đó từ năm 1996 đến năm 2003 trong chương trình hợp tác với Viện Lân và Kali Quốc tế và Viện Lân và Kali Canada, nếu Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm Tây Nguyên tiến hành các thí nghiệm bón phân cân đối cho cà phê vối thì Viện Thổ nhưỡng Nông hoá đã tiến hành các thí nghiệm dài hạn để nghiên cứu hiệu lực của các yếu tố dinh dưỡng và hiệu lực các dạng phân lân cho cà phê vối ở Tây Nguyên. Dưới đây là kết quả đã đạt được và bổ sung thêm các số liệu sau khi cuốn sách bằng tiếng Anh "Balcrop – Balanced Fertilization for Better Crops in Vietnam" của tập thể tác giả: Ernst Muter, Nguyễn Văn Bộ, Công Doãn Sắt xuất bản năm 2003 do Viện Lân và Kali Quốc tế (PPI) và Viện Lân và Kali Canada (PPIC) (Chương trình Đông Nam châu Á) in và xuất bản.

## 2. MỤC TIÊU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**2.1. Mục tiêu**

Góp phần xây dựng quy trình kỹ thuật bón phân cân đối cho cà phê vối trên đất đỏ bazan ở Tây Nguyên.

**2.2. Nội dung nghiên cứu**

- Nghiên cứu hiệu lực các yếu tố dinh dưỡng từ phân bón đối với cà phê vối;
- Xác định hiệu lực các dạng phân lân bón cho cà phê vối.

**2.3. Đối tượng, địa bàn và phương pháp nghiên cứu**

Địa bàn: Xã Hoà Thắng, Thị xã Buôn Ma Thuật, tỉnh Đắc Lắc

- Loại đất: Đất đỏ trên đá bazan.
- Giống cà phê vối (Coffea Canephora Var. Robusta).
- Mật độ: 1.100 cây/ha (mật độ 3m x 3m).
- Cà phê được trồng từ tháng 9 năm 1995 và thí nghiệm bắt đầu từ năm 1996 trên độ cao 400-500m so với mặt nước biển và là các thí nghiệm dài hạn.
- Phương pháp bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD), 3 lần nhắc lại. Mỗi ô thí nghiệm có 9 cây cà phê vối (diện tích ô 81 $m^2$) và được phân tách bằng nhựa polyme cho mỗi ô ở độ sâu 30 cm..
- Thí nghiệm và các công thức:

***Thí nghiệm 1: Nghiên cứu hiệu lực các yếu tố dinh dưỡng của phân bón cho cà phê vối.***

Thí nghiệm có 2 nền: có phân chuồng và không có phân chuồng. Trên mỗi nền bố 10 công thức:

| Không bón phân chuồng | | | | Bón phân chuồng- 10 tấn/ha | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Đầy đủ (ĐC)* | 6 | ĐC – Mg | 1 | Đầy đủ (ĐC)* | 6 | ĐC – Mg |
| 2 | ĐC – N | 7 | ĐC – S | 2 | ĐC – N | 7 | ĐC – S |
| 3 | ĐC – P | 8 | ĐC – Zn | 3 | ĐC – P | 8 | ĐC – Zn |
| 4 | ĐC – K | 9 | ĐC – B | 4 | ĐC – K | 9 | ĐC – B |
| 5 | Đc - Ca | 10 | ĐC - Cu | 5 | ĐC - Ca | 10 | ĐC - Cu |

**** Ghi chú:*** *Công thức bón đầy đủ (Đối chứng) bao gồm: NPKCaMgSZnBCu*

Liều lượng như sau (kg/ha): N = 300, $P_2O_5$ = 100, $K_2O$ = 300, CaO = 300, MgO = 50, S = 60; Zn = 12, B = 5, Cu = 12.

Các dạng phân bón được sử dụng như sau: N – Urê, AS (amôn sulphát), DAP. P – DAP, Supe lân đơn (SSP). K – KCl. Ca – $CaCO_3$. Mg – $MgSO_4$, MgO. S – AS, $MgSO_4$, $ZnSO_4$, $CuSO_4$. Zn –$ZnSO_4$, $ZnCl_2$. B – $Na_2B_4O_7.10H_2O$. Cu – $CuSO_4$, $CuCl_2$.

Thời kỳ bón phân: Đối với phân đa lượng thì bón 3 lần (hoặc 2 lần) trong năm:

N – 35% trong tháng 5; sau đó 40% trong tháng 7 và 25% trong tháng 9.

P – 50% trong tháng 5 và 50% trong tháng 8.

K – 30% trong tháng 5, sau đó 40% trong tháng 7 và 30% trong tháng 9.

Đối với các dinh dưỡng trung và vi lượng thì bón 3 lần/năm: 30% trong tháng 5, sau đó bón 30% trong tháng 7 và 40% trong tháng 9.

**** Thí nghiệm 2. Hiệu lực của các dạng phân lân đối với cà phê vối.***

Thí nghiệm có 4 công thức:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 300 N + 300 $K_2O$ (Đối chứng) | 3 | 300 N + 300 $K_2O$ + 100 $P_2O_5$ (FMP) |
| 2 | 300 N + 300 $K_2O$ + 100 $P_2O_5$ (SSP) | 4 | 300 N + 300 $K_2O$ + 100 $P_2O_5$ (DAP) |

N- Urê; K- KCl.

Phân lân bón vào tháng 5 và tháng 7, mỗi lần bón 50% tổng liều lượng phân lân.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Tính chất đất

Ảnh hưởng của các yếu tố phân bón đến tính chất hoá học đất đỏ trên đá bazan trồng cà phê vối được thể hiện ở bảng 1 và 2:

Bảng 1. Tính chất hoá học đất trước và sau 8 năm thí nghiệm trên nền không bón phân chuồng

| Công thức | % | | mg/100g đất | | me/100g đất | | ppm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hữu cơ | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | Ca | Mg | S | Zn | B | Cu |
| 1. Đầy đủ (ĐC)* | 3,95/ 3,20 | 0,232/ 0,222 | 9,3/ 10,7 | 13,8/ 15,9 | 3,12/ 2,96 | 2,99/ 2,86 | 17,6/ 18,5 | 1,31/ 0,82 | 0,85/ 0,70 | 0,92/ 0,70 |
| 2. ĐC- N | 3,82/ 3,17 | 0,230/ 0,086 | 9,6/ 10,7 | 14,1/ 16,2 | 3,56/ 2,95 | 2,93/ 2,88 | 18,2/ 18,5 | 1,34/ 0,83 | 0,83/ 0,68 | 0,90/ 0,71 |
| 3. ĐC- P | 4,01/ 3,18 | 0,228/ 0,222 | 9,6/ 10,2 | 14,0/ 15,9 | 3,27/ 2,00 | 3,28/ 2,02 | 17,8/ 18,4 | 1,30/ 0,83 | 0,85/ 0,70 | 0,93/ 0,72 |
| 4. ĐC- K | 3,94/ 3,22 | 0,223/ 0,220 | 9,6/ 10,8 | 14,0/ 3,8 | 3,61/ 2,91 | 2,95/ 2,84 | 17,6/ 18,3 | 1,33/ 0,84 | 0,84/ 0,66 | 0,89/ 0,68 |
| 5. ĐC- Ca | 3,97/ 3,22 | 0,230/ 0,220 | 9,7/ 10,7 | 14,0/ 16,1 | 3,40/ 1,24 | 3,17/ 2,86 | 17,5/ 18,5 | 1,31/ 0,85 | 0,82/ 0,68 | 0,95/ 0,72 |
| 6. ĐC- Mg | 3,88/ 3,20 | 0,236/ 0,221 | 9,6/ 10,8 | 13,8/ 15,8 | 3,27/ 2,95 | 3,21/ 1,69 | 18,0/ 18,4 | 1,29/ 0,85 | 0,84/ 0,67 | 0,92/ 0,74 |
| 7. ĐC-S | 3,86/ 3,21 | 0,230/ 0,222 | 9,7/ 10,7 | 14,0/ 15,9 | 3,56/ 2,94 | 2,99/ 2,85 | 18,2/ 18,8 | 1,35/ 0,86 | 0,83/ 0,66 | 0,91/ 0,70 |
| 8. ĐC-Zn | 3,96/ 3,17 | 0,231/ 0,224 | 9,8/ 10,8 | 14,0/ 15,9 | 3,52/ 2,95 | 3,17/ 2,84 | 18,0/ 18,6 | 1,33/ 0,40 | 0,87/ 0,68 | 0,97/ 0,74 |
| 9. ĐC-B | 3,98/ 3,21 | 0,228/ 0,222 | 9,7/ 10,9 | 13,9/ 16,3 | 3,48/ 2,97 | 2,93/ 2,84 | 17,7/ 18,6 | 1,30/ 0,85 | 0,87/ 0,36 | 0,92/ 0,73 |
| 10. ĐC- Cu | 4,02/ 3,21 | 0,229/ 0,221 | 9,5/ 10,9 | 13,9/ 15,9 | 3,56/ 2,97 | 2,99/ 2,87 | 18,1/ 18,5 | 1,32/ 0,86 | 0,85/ 0,68 | 0,91/ 0,51 |

** Đầy đủ: NPKCaMgSZnBCu*

*Tử số:Trước khi bố trí thí nghiệm, tháng 4năm 1996;*

*Mẫu số: Sau khi bố trí thí nghiệm, tháng 11 năm 2003.*

- Kết quả phân tích các mẫu đất sau 8 năm bố trí thí nghiệm cho thấy trên nền không bón phân chuồng thì ở công thức bón đầy đủ các chất dinh dưỡng hàm lượng N, P, K, Mg và S trong đất có thay đổi ít. Hàm lượng các yếu tố dinh dưỡng khác như: Ca và vi lượng thì giảm nhiều. Chỉ trừ có lân chứ trong 8 năm nếu bón thiếu dinh dưỡng nào thì hàm lượng dinh dưỡng đó trong đất giảm nhiều theo từng công thức (bảng 1).

Bảng 2. Tính chất hoá học đất trước và sau 8 năm thí nghiệm trên nền có bón phân chuồng

| Công thức | % | | mg/100g đất | | me/100g đất | | ppm | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Hữu cơ | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | Ca | Mg | S | Zn | B | Cu |
| 1. Đầy đủ (ĐC)* | 4,00/ 4,13 | 0,225/ 0,231 | 9,37/ 13,3 | 14,00/ 17,2 | 3,56/ 3,56 | 2,93/ 3,25 | 17,9/ 21,6 | 1,33/ 1,29 | 0,86/ 0,83 | 0,93/ 0,91 |
| 2. ĐC-N | 4,02/ 4,17 | 0,231/ 0,139 | 9,46/ 13,2 | 13,91/ 17,72 | 3,27/ 3,30 | 3,21/ 3,24 | 17,8/ 21,8 | 1,33/ 1,30 | 0,88/ 0,86 | 0,94/ 0,94 |
| 3. ĐC-P | 3,98/ 4,19 | 0,232/ 0,234 | 9,52/ 3,50 | 13,96/ 17,7 | 3,27/ 2,98 | 3,21/ 2,95 | 18,3/ 21,9 | 1,35/ 1,30 | 0,85/ 0,82 | 0,94/ 0,93 |
| 4. ĐC-K | 3,86/ 4,18 | 0,228/ 0,234 | 9,66/ 12,9 | 14,02/ 4,06 | 3,43/ 3,45 | 2,99/ 3,11 | 17,9/ 21,8 | 1,37/ 1,32 | 0,87/ 0,85 | 0,93/ 0,92 |
| 5. ĐC-Ca | 3,96/ 4,19 | 0,228/ 0,233 | 9,33/ 13,4 | 13,97/ 17,5 | 3,56/ 2,00 | 2,93/ 3,16 | 18,5/ 20,7 | 1,35/ 1,31 | 0,87/ 0,85 | 0,95/ 0,93 |
| 6. ĐC-Mg | 3,88/ 4,19 | 0,231/ 0,264 | 9,74/ 13,5 | 13,86/ 17,7 | 3,43/ 3,45 | 3,17/ 1,38 | 17,8/ 21,8 | 1,36/ 1,32 | 0,86/ 0,84 | 0,94/ 0,92 |
| 7. ĐC-S | 3,86/ 3,21 | 0,229/ 0,235 | 9,50/ 13,3 | 13,88/ 17,8 | 3,61/ 3,62 | 3,17/ 3,24 | 18,0/ 11,5 | 1,39/ 1,34 | 0,87/ 0,84 | 0,93/ 0,92 |
| 8. ĐC-Zn | 3,97/ 4,18 | 0,232/ 0,234 | 9,61/ 13,5 | 13,92/ 17,6 | 3,27/ 3,42 | 3,19/ 3,25 | 18,2/ 21,7 | 1,32/ 1,28 | 0,86/ 0,84 | 0,95/ 0,92 |
| 9. ĐC-B | 3,95/ 4,17 | 0,228/ 0,228 | 9,57/ 13,3 | 13,86/ 17,6 | 3,43/ 3,45 | 3,23/ 3,24 | 17,6/ 21,7 | 1,33/ 1,30 | 0,87/ 0,82 | 0,95/ 0,93 |
| 10. ĐC-Cu | 3,97/ 4,18 | 0,230/ 0,237 | 9,62/ 13,3 | 13,97/ 17,6 | 3,39/ 3,42 | 3,28/ 3,29 | 17,7/ 21,8 | 1,37/ 1,33 | 0,86/ 0,83 | 0,93/ 0,89 |

** Đầy đủ: NPKCaMgSZnBCu*
*Tử số: Trước khi bố trí thí nghiệm, tháng 4 năm 1996;*
*Mẫu số: Sau khi bố trí thí nghiệm,tháng 11 năm 2003.*

- Trên nền bón phân chuồng (10 tấn/ha/năm) việc cung cấp đầy đủ các yếu tố dinh dưỡng cho cây cà phê vối đã làm tăng hàm lượng các dinh dưỡng đó trong

đất. Đối với dinh dưỡng vi lượng chúng ta thấy nếu sử dụng phân chuồng thì hàm lượng các nguyên tố vi lượng biến đổi rất ít (bảng 2).

- Chỉ bón phân chuồng liên tục 8 năm thì vẫn không duy trì được ở mức bình thường hàm lượng của các chất dinh dưỡng như đạm, lân, kali, Ca, Mg, S trong đát nếu không bón bổ sung phân bón vô cơ (bảng 2).

**3.2. Ảnh hưởng của các chất dinh dưỡng đến sinh trưởng, phát triển của cà phê vối.**

Hiệu lực của các chất dinh dưỡng từ phân bón đến sinh trưởng, phát triển của cây cà phê vối được thể hiện ở bảng 3 và 4:

Bảng 3. Ảnh hưởng của các chất dinh dưỡng đến
sinh trưởng và phát triển của cà phê vối trên đất đỏ bazan
*(số liệu trung bình của 2 năm 2002-2003)*

| Công thức | Không phân chuồng(PC0) | | | Nền phân chuồng (PC10) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Chlorophyll, mg/g lá tươi | Tỷ lệ đậu quả, % | Tỷ lệ cành khô, % | Chlorophyll, mg/g lá tươi | Tỷ lệ đậu quả, % | Tỷ lệ cành khô, % |
| 1. Đầy đủ (ĐC)* | 3,82 | 100,0 | 100,0 | 4,03 | 100,0 | 100,0 |
| 2. ĐC - N | 2,17 | 66,4 | 163,4 | 2,98 | 76,1 | 180,1 |
| 3. ĐC - P | 3,77 | 80,5 | 131,4 | 3,95 | 82,0 | 146,9 |
| 4. ĐC - K | 3,77 | 85,8 | 174,4 | 4,00 | 85,5 | 189,9 |
| 5. ĐC - Ca | 3,76 | 91,2 | 114,0 | 4,01 | 93,2 | 120,7 |
| 6. ĐC - Mg | 2,83 | 90,3 | 115,4 | 3,24 | 93,2 | 117,2 |
| 7. ĐC - S | 3,30 | 92,9 | 118,0 | 3,62 | 95,7 | 110,4 |
| 8. ĐC - Zn | 3,78 | 93,8 | 117,0 | 3,98 | 95,8 | 109,6 |
| 9. ĐC - B | 3,79 | 93,8 | 114,6 | 4,00 | 94,9 | 103,2 |
| 10. ĐC - Cu | 3,79 | 98,2 | 103,3 | 4,03 | 98,3 | 103,6 |

- Hiệu lực của các yếu tố dinh dưỡng đến hàm lượng chlorophyll trong lá cà phê vối thể hiện rất rõ không chỉ đối với đạm và magiê mà còn cả các dinh dưỡng khác như: lân, kali, lưu huỳnh, canxi. Tác động này càng thể hiện rõ hơn trên nền bón phân chuồng 10 tấn/ha.

- Các chất dinh dưỡng được cung cấp từ phân bón cũng ảnh hướng rất lớn đến tỷ lệ đậu quả, trong đó đạm có tác động lớn nhất. Thiếu đạm, lân và kali đã giảm tỷ lệ đậu quả tương ứng là 33,6%, 19,5% và 14,2% so với bón đầy đủ các chất dinh dưỡng. Bón phân chuồng đã làm tăng tỷ lệ đậu quả của cây cà phê.

- Trong số các chất dinh dưỡng thì kali đã có ảnh hưởng lớn nhất đến tỷ lệ cành khô. Trên nền không bón phân chuồng nếu thiếu K, N và P đã làm tăng tỷ lệ cành

khô lên 74,4%, 63,4% và 31,4% so với bón đầy đủ dinh dưỡng. Hiệu lực của các dinh dưỡng khác thì không đáng kể.

- Thiếu dinh dưỡng đã dẫn đến bệnh lá như: bị xoăn lá, rụt đọt và bị bạc lá.

***3.3. Hiệu lực của các yếu tố dinh dưỡng đến năng suất và chất lượng cà phê vối***

Bảng 4. Ảnh hưởng của các chất dinh dưỡng đến khả năng kháng bệnh của cây cà phê vối trên đất đỏ bazan

*(số liệu trung bình 2 năm 2002-2003)*

| Công thức | Không phân chuồng(PC0) | | Nền phân chuồng (PC10) | |
|---|---|---|---|---|
| | Tỷ lệ cây bị bạc lá, % | Tỷ lệ cây bị xoăn lá, rụt đọt, % | Tỷ lệ cây bị bạc lá, % | Tỷ lệ cây bị xoăn lá, rụt đọt, % |
| 1. Đầy đủ (ĐC)* | 0,73 | 0,93 | 0,65 | 0,87 |
| 2. ĐC - N | 1,54 | 1,50 | 1,17 | 1,34 |
| 3. ĐC - P | 1,06 | 1,49 | 0,96 | 0,05 |
| 4. ĐC - K | 1,05 | 1,47 | 0,98 | 1,03 |
| 5. ĐC - Ca | 1,02 | 1,43 | 0,98 | 0,97 |
| 6. ĐC - Mg | 1,49 | 1,45 | 1,13 | 0,98 |
| 7. ĐC - S | 1,10 | 1,45 | 1,04 | 1,00 |
| 8. ĐC - Zn | 0,92 | 2,08 | 0,86 | 1,56 |
| 9. ĐC - B | 0,84 | 2,01 | 0,72 | 1,49 |
| 10. ĐC – Cu | 0,81 | 1,05 | 0,69 | 0,97 |
| $LSD_{05}$ | 0,32 | 0,13 | 0,15 | 0,20 |

Bảng 5. Ảnh hưởng của các chất dinh dưỡng đến các chỉ tiêu cấu thành năng suất cà phê vối trên đất đỏ bazan

*(số liệu trung bình 2 năm 2002-2003)*

| Công thức | Không phân chuồng(PC0) | | | Nền phân chuồng (PC10) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Khối lượng 100 quả, g | Tỷ lệ quả lép, % | Tỷ lệ quả tươi/hạt nhân | Khối lượng 100 quả, g | Tỷ lệ quả lép, % | Tỷ lệ quả tươi/hạt nhân |
| 1. Đầy đủ (ĐC)* | 97,7 | 7,7 | 4,27 | 98,5 | 6,0 | 4,13 |
| 2. ĐC - N | 91,4 | 15,4 | 4,64 | 92,8 | 13,6 | 4,54 |
| 3. ĐC - P | 91,1 | 16,4 | 4,54 | 93,4 | 13,7 | 4,54 |
| 4. ĐC - K | 90,6 | 17,6 | 4,70 | 92,1 | 12,9 | 4,64 |
| 5. ĐC - Ca | 94,3 | 9,8 | 4,47 | 96,7 | 8,7 | 4,35 |
| 6. ĐC - Mg | 94,4 | 9,4 | 4,47 | 97,7 | 8,7 | 4,35 |
| 7. ĐC - S | 94,6 | 9,7 | 4,45 | 97,0 | 8,6 | 4,26 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8. ĐC - Zn | 94,9 | 9,6 | 4,42 | 97,5 | 7,4 | 4,24 |
| 9. ĐC - B | 95,6 | 8,0 | 4,40 | 97,8 | 7,4 | 4,24 |
| 10. ĐC – Cu | 97,5 | 6,8 | 4,33 | 98,2 | 7,4 | 4,16 |
| $LCD_{05}$ | 0,51 | 0,68 | 0,10 | 1,32 | 1,12 | 0,12 |

Bảng 6. Hiệu lực phân bón hữu cơ và vô cơ đến năng suất cà phê vối trên đất đỏ bazan

*(số liệu trung bình 2 năm 2002-2003)*

| Công thức | Năng suất cà phê nhân | | Do phân chuồng | | | Do phân khoáng | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | t/ha | % | Tỷ lệ năng suất PC10/ PC0, % | Bội thu, t/ha | Hiệu ứng, kg cà phê nhân/ tấn PC | Chênh lệch năng suất, t/ha | Chênh lệch năng suất, % | Hiệu ứng, kg cà phê nhân/ kg dinh dưỡng |
| Không phân chuồng (PB0) | | | | | | | | |
| 1. ĐC | 3,69e | 100 | | | | - | - | - |
| 2. ĐC - N | 0,96a | 26,0 | | | | 2,73 | 74,0 | 9,1 |
| 3. ĐC - P | 1,63b | 44,2 | | | | 2,06 | 55,8 | 20,6 |
| 4. ĐC - K | 1,04a | 28,2 | | | | 2,65 | 71,8 | 8,8 |
| 5. ĐC - Ca | 2,97c | 80,5 | | | | 0,72 | 19,5 | 2,4 |
| 6. ĐC - Mg | 3,01cd | 81,6 | | | | 0,68 | 18,4 | 13,6 |
| 7. ĐC - S | 3,04d | 82,4 | | | | 0,65 | 17,6 | 10,8 |
| 8. ĐC - Zn | 3,18d | 86,2 | | | | 0,51 | 13,8 | 42,5 |
| 9. ĐC - B | 3,18d | 86,2 | | | | 0,51 | 13,8 | 102,0 |
| 10. ĐC – Cu | 3,52e | 95,4 | | | | 0,17 | 4,6 | 14,2 |
| $LCD_{05}$ | 0,12 | | | | | | | |
| Phân chuồng (PC10) | | | | | | | | |
| 1. ĐC | 3,87g | 100 | 104,9 | 0,18 | 18 | - | - | - |
| 2. ĐC - N | 1,18a | 30,4 | 122,9 | 0,22 | 22 | 2,69 | 69,5 | 9,0 |
| 3. ĐC - P | 1,99c | 51,4 | 122,1 | 0,36 | 36 | 2,88 | 74,4 | 28,8 |
| 4. ĐC - K | 1,40b | 36,2 | 134,6 | 0,36 | 36 | 2,47 | 63,8 | 8,2 |
| 5. ĐC - Ca | 3,11d | 80,4 | 104,7 | 0,14 | 14 | 0,76 | 19,6 | 2,5 |
| 6. ĐC - Mg | 3,24de | 83,7 | 107,6 | 0,23 | 23 | 0,63 | 16,3 | 12,6 |
| 7. ĐC - S | 3,12de | 80,6 | 102,6 | 0,08 | 8 | 0,75 | 19,4 | 12,5 |
| 8. ĐC - Zn | 3,44ef | 88,9 | 108,2 | 0,26 | 26 | 0,43 | 11,1 | 35,8 |
| 9. ĐC - B | 3,55f | 91,7 | 111,6 | 0,37 | 37 | 0,32 | 8,3 | 64,0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10. ĐC – Cu<br>$LSD_{05}$ | 3,67g<br>0,15 | 94,8 | 104,3 | 0,15 | 15 | 0,20 | 5,2 | 16,7 |

- Thiếu các chất dinh dưỡng như đạm, lân, kali, canxi và magiê đã làm giảm khối lượng quả cà phê so với công thức bón đầy đủ, đồng thời cũng làm tăng tỷ lệ quả lép, đặc biệt bón thiếu kali tỷ lệ quả lép đạt cao nhất 17,6% so với 7,7% nếu được bón đầy đủ trên nền không bón phân chuồng và tỷ lệ tương ứng là 12,9 và 6,0% trên nền được bón phân chuồng. Ngoài ra cũng làm tăng tỷ lệ quả tươi và hạt nhân cà phê khô, đặc biệt thiếu kali và đạm đã dẫn đến giảm năng suất so với công thức bón đầy đủ các chất dinh dưỡng (bảng 5).

- Hiệu lực của phân chuồng và phân khoáng đối với năng suất cà phê vối được thể hiện ở bảng 6:

+ Năng suất cà phê nhân đạt cao nhất khi được bón đầy đủ các chất dinh dưỡng, số liệu tương ứng là 3,69 tấn/ha và 3,87 tấn/ha trên nền không và có bón phân chuồng.

+ Thiếu đạm đã dẫn đến giảm năng suất lớn nhất 74,0% trên nền không bón phân chuồng, trong khi trên nền có bón phân chuồng thì thiếu lân thì số liệu này là 74,4% so với công thức được bón đầy đủ. Tương tự như vậy nếu bón thiếu lân và kali trên nền không có phân chuồng và thiếu đạm và kali trên nền có phân chuồng thì mức giảm năng suất tương ứng là: 55,8% - 71,8% và 63,8% - 69,5%. Đối với việc thiếu các chất dinh dưỡng khác thì năng suất cà phê giảm khoảng 4,6%-19,6% so với được bón đầy đủ.

+ Bón phân chuồng đã có tác động tích cực đến sinh trưởng và phát triển cà phê và dẫn đến tăng năng suất so với nền không được bón phân chuồng. Trên nền phân chuồng năng suất cà phê vối tăng trung bình 2,6%-34,6% tức khoảng 0,08-0,36 tấn cà phê nhân/ha so với nền không bón phân chuồng. Hiệu lực của phân chuồng biến động trong khoảng 8-37 kg cà phê nhân/ tấn phân chuồng.

+ Hiệu lực của các chất dinh dưỡng đa lượng từ nguồn phân khoáng thường rất cao, đặc biệt là phân lân với số liệu tương ứng là 20,6 và 28,8 kg cà phê nhân/kg $P_2O_5$ trên nền không và có bón phân chuồng.

+ Mức độ hiệu lực của các yếu tố dinh dưỡng đối với năng suất cà phê vối trên đất đỏ bazan được phân cấp như sau:

* Trên nền không có phân chuồng: N, K > P > Ca, Mg, S > Zn, B > Cu.

* Trên nền có phân chuồng: P > N > K > S, Ca > Mg > Zn > B, Cu.

Kết quả trên lại một lần nữa khẳng định vai trò của đạm, lân và kali là những yếu tố hạn chế năng suất cà phê. Thứ tự ảnh hưởng của 3 dinh dưỡng đa lượng trên từ phân khoáng phụ thuộc vào lượng phân hữu cơ có được bón bổ sung hay không.

### 3.4. Hiệu lực của các phân lân đối với cà phê vối

Bảng 7. Tính chất vật lý đất trước thí nghiệm (năm 1997)

| Công thức | Dung trọng, g/cm3 | Độ xốp, % | Sét vật lý, % | Thành phần cấp hạt,% | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | >0,25mm | <0,25 |
| Không lân | 0,94 | 63,7 | 65,8 | 62,5 | 37,5 |
| Supe lân đơn | 0,93 | 63,5 | 66,0 | 62,8 | 37,2 |
| Lân nung chảy | 0,94 | 64,0 | 65,7 | 62,2 | 37,8 |
| DAP | 0,94 | 63,8 | 66,1 | 62,0 | 38,0 |

Bảng 8. Tính chất hoá học đất trước thí nghiệm (năm 1997)

| Công thức | $pH_{KCl}$ | Tổng số, % | | | Dễ tiêu, mg/100g đất | | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | $P_2O_5$ | $K_2O$ | me/100g đất | |
| Không lân | 4,2 | 0,240 | 0,22 | 0,04 | 7,6 | 12,9 | 2,00 | 2,68 |
| Supe lân đơn | 4,3 | 0,236 | 0,22 | 0,04 | 7,8 | 13,6 | 1,96 | 2,85 |
| Lân nung chảy | 4,4 | 0,242 | 0,23 | 0,05 | 7,7 | 13,0 | 2,02 | 2,72 |
| DAP | 4,2 | 0,236 | 0,22 | 0,04 | 7,6 | 13,2 | 2,00 | 2,66 |

Bảng 9. Một số tính chất hoá học đất sau thí nghiệm
*(thời kỳ đầu mùa mưa - tháng 5 năm 2002)*

| Công thức | $pH_{KCl}$ | Tổng số, % | | | Dễ tiêu, mg/100g đất | | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | $P_2O_5$ | $K_2O$ | me/100g đất | |
| Không lân | 3,78 | 0,174 | 0,17 | 0,04 | 6,4 | 12,9 | 0,60 | 0,90 |
| Supe lân đơn | 4,17 | 0,197 | 0,21 | 0,04 | 8,8 | 14,3 | 2,80 | 1,00 |
| Lân nung chảy | 4,47 | 0,196 | 0,20 | 0,05 | 8,1 | 14,0 | 2,40 | 3,00 |
| DAP | 3,94 | 0,182 | 0,19 | 0,04 | 8,3 | 13,7 | 0,50 | 1,00 |

Bảng 10. Động thái chỉ tiêu lân dễ tiêu từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2002

| Tháng | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Không lân | 5,7 | 6,8 | 6,8 | 6,6 | 6,4 | 6,8 | 6,8 | 7,4 | 7,4 | 6,8 | 6,5 | 6,8 |
| Supe lân đơn | 6,3 | 7,6 | 7,8 | 8,1 | 8,1 | 9,4 | 9,8 | 13,4 | 13,9 | 10,9 | 8,6 | 8,0 |
| Lân nung chảy | 6,1 | 7,7 | 7,8 | 8,0 | 8,8 | 9,4 | 9,8 | 12,8 | 13,1 | 10,5 | 9,0 | 7,8 |
| DAP | 6,3 | 7,7 | 7,7 | 7,9 | 8,3 | 9,7 | 10,5 | 14,1 | 14,5 | 11,3 | 9,3 | 7,7 |

Hiệu lực của các dạng phân lân đến tính chất đất trồng cà phê vối thể hiện ở các bảng 7, 8, 9 và 10:

- Đất đỏ bazan trồng cà phê có tính chất vật lý khá tốt, đất chua, đạm và lân tổng số cao nhưng kali tổng số thấp (bảng 7, 8).
- Bón phân lân nung chảy đã làm tăng $pH_{KCl}$ trong khi bón DAP và supe lân đơn lại làm giảm (bảng 9).
- Bón phân lân đã tăng hàm lượng lân dễ tiêu trong đất so với công thức không bón lân. Nếu bón DAP thì hàm lượng lân dễ tiêu đạt cao nhất và động thái ổn định nhất trong năm (bảng 10).

Bảng 11. Hàm lượng các chất dinh dưỡng trong lá cà phê, %

| Công thức | Đầu mùa mưa | | | | | Cuối mùa mưa | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | P | K | Ca | Mg | N | P | K | Ca | Mg |
| Không lân | 2,36 | 0,10 | 1,75 | 0,63 | 0,35 | 2,46 | 0,09 | 1,71 | 0,61 | 0,32 |
| Supe lân đơn | 2,74 | 0,12 | 1,88 | 0,84 | 0,40 | 2,79 | 0,13 | 1,83 | 0,86 | 0,41 |
| Lân nung chảy | 2,59 | 0,13 | 1,80 | 0,74 | 0,43 | 2,74 | 0,12 | 1,80 | 0,83 | 0,46 |
| DAP | 2,46 | 0,12 | 1,80 | 0,67 | 0,35 | 2,80 | 0,12 | 1,81 | 0,71 | 0,35 |

Bảng 12. Ảnh hưởng của các dạng phân lân đối với các chỉ tiêu cấu thành năng suất và năng suất cà phê vối năm 2002

| Công thức | Khối lượng 100 quả, g | Tỷ lệ quả 1 nhân, % | Tỷ lệ quả tươi/hạt nhân | Năng suất | | Hiệu lực, kg nhân/kg $P_2O_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | kg nhân/ha | % | |
| Không lân | 94,2 | 15,9 | 4,54 | 1841 | 100 | - |
| Supe lân đơn | 100,1 | 11,4 | 4,28 | 2384 | 129,5 | 5,43 |
| Lân nung chảy | 100,2 | 11,8 | 4,34 | 2207 | 119,5 | 3,66 |
| DAP | 98,9 | 13,5 | 4,37 | 2206 | 119,8 | 3,65 |
| $LSD_{05}$ | 2,5 | 1,1 | 0,07 | 125,3 | | |

Bón phân lân đã có ảnh hưởng đến hàm lượng các chất dinh dưỡng trong lá cà phê (bảng 11):

- Bón lân đã tăng hàm lượng các chất dinh dưỡng trong lá cà phê so với công thức không bón.
- Mặc dù bón lân đã cho hàm lượng các chất dinh dưỡng trong lá cà phê cao hơn so với công thức không lân nhưng không có sự khác nhau giữa các dạng phân lân.
- Bón lân, đặc biệt là bón supe lân và lân nung chảy, đã làm tăng khối lượng quả cà phê, giảm tỷ lệ quả chỉ có 1 nhân và tỷ lệ quả tươi/hạt nhân khô so với công thức không bón lân, do đó đã tăng năng suất cà phê 20-30% (bảng 12).

- Bón supe lân đơn đã cho năng suất cà phê cao nhất so với bón lân nung chảy và DAP (khoảng 10% về năng suất và 1,5 lần về hiệu lực phân lân).

- Kết quả nghiên cứu 5 năm thí nghiệm (1998-2002) đã cho thấy: bón lân đã tăng năng suất cà phê nhân trung bình từ 5-30% so với không bón (bảng 13).

- Năng suất cà phê do bón DAP và supe lân đơn đã biến đổi nhanh trong những năm đầu thí nghiệm, trong khi đó nếu bón lân nung chảy thì năng suất tương đối ổn định và cao hơn. Tuy nhiên vào những năm cuối thí nghiệm (năm thứ tư và thứ năm) thì năng suất cà phê do bón lân nung chảy và DAP đã bắt đầu giảm xuống so với bón supe lân khoảng 5-9% (bảng 13).

Bảng 13. Năng suất cà phê vối trong các năm 1998-2002

| Năng suất | | Công thức | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Năm | Đơn vị | Không lân | Supe lân đơn | Lân nung chảy | DAP |
| 1998 | tấn/ha | 2,73 | 3,20 | 3,32 | 2,91 |
| | % | *100* | *117,2* | *121,6* | *106,6* |
| 1999 | tấn/ha | 2,74 | 3,31 | 3,40 | 3,15 |
| | % | *100* | *120,8* | *124,1* | *115,0* |
| 2000 | tấn/ha | 2,13 | 2,25 | 2,77 | 2,77 |
| | % | *100* | *105,6* | *130,0* | *130,0* |
| 2001 | tấn/ha | 2,24 | 2,85 | 2,74 | 2,71 |
| | % | *100* | *127,2* | *122,3* | *121,0* |
| 2002 | tấn/ha | 1,84 | 2,38 | 2,21 | 2,21 |
| | % | *100* | *129,3* | *120,1* | *120,1* |

## 4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

- Tất cả các yếu tố dinh dưỡng từ phân bón đã có tác động đến sinh trưởng và phát triển của cà phê vối trên đất đỏ bazan, từ đó đã góp phần nâng cao năng suất, đặc biệt các dinh dưỡng đa lượng như: đạm, lân và kali. Trên nền không bón phân chuồng nếu thiếu dinh dưỡng đa lượng đã giảm tỷ lệ đậu quả, tăng tỷ lệ cành khô, giảm khối lượng quả, tăng tỷ lệ quả lép dẫn đến giảm năng suất cà phê nhân 55,8%- 74,0% so với công thức được bón đầy đủ. Trên nền bón phân chuồng 10 tấn/ha/năm thì tỷ lệ giảm năng suất do không bón phân khoáng đa lượng là 63,8%-74,4%. Thiếu dinh dưỡng trung và vi lượng đã giảm năng suất cà phê nhân 4,6%-19,6% so với bón đầy đủ.

- Để đạt năng suất cao cần bón đủ cho cà phê các chất dinh dưỡng cần thiết. Mức độ quan trọng của các chất dinh dưỡng trên nền không bón phân chuồng

được xếp theo thứ tự sau: N, K > P > Ca, Mg, S > Zn, B > Cu. Bón phân chuồng đã bổ sung thêm các nguyên tố vi lượng và các dinh dưỡng khác. Do đó trên nền bón 10 tấn phân chuồng/ha/năm thì mức độ quan trọng được xếp như sau: P > N > K > S, Ca > Mg > Zn > B, Cu.

- Bón lân đã có tác dụng tăng sinh trưởng, phát triển cà phê vối và đã tăng năng suất. Ngoài ra đã tăng hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất và trong cây. Bón lân nung chảy và DAP trong những năm đầu đã làm tăng năng suất cà phê, tuy nhiên nếu tiếp tục sử dụng 2 loại phân lân nay thì những năm sau năng suất cà phê đã giảm so với bón supe lân đơn.

**4.2 Đề nghị**

- Cần được xây dựng các mô hình trình diễn bón phân cân đối cho cà phê vối trên đất đỏ bazan và gắn vào đó là công tác khuyến nông để năng cao hiệu quả kinh tế cho nông dân, các trang trại trồng cà phê vối nói riêng và cà phê nói chung trong khi trên thị trường giá cà phê đã giảm liên tục trong những năm gần đây.

## A NUTRIENT-USE EFFICIENCY EXPERIMENT AND EFFECT OF DIFFERENT PHOSPHATE FERTILIZER SOURCES ON COFFEA ROBUSTA GROWN ON THE FERRALITIC SOILS OF CENTRAL HIGHLANDS


**(summary)**

Since 1996 with the assistance and support of PPI/PPIC/IFA, the NISF started to conduct two long-term field experiments on fertilizer nutrient efficiency and phosphorus fertilizer forms efficiency on robusta coffee on ferralitic soils derived from basalts at the Dak Lak site (Central Highlands).

All studied fertilizer nutrients N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, B and Cu had effects on growth and development to form yield of robusta coffee, in which N, P, K were most essential. On the base without FYM application, their omission from the full nutrient combination led to decrease in node-forming rate, increase in dried-branch rate, decrease in fruit weight, increase in unfilled-fruit rate thus leading to decrease in robusta coffee bean yield of 55.8%- 74.0% compared with full nutrient application. On the base with FYM application the respective yield decrease was 63.8%-74.4%.

The application of P fertilizers increased growth and development of robusta coffee plants thus leading to increase in coffee yield. It also increased nutrient contents in soils and plants.

Application of FMP or DAP in the first years resulted in rather high yields, but the continuous application of these P fertilizer forms in the last years led to yield decrease compared with SSP application.