

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY NGUYÊN**

NGUYỄN HỮU LUẬN

**NGHIÊN CỨU HIỆU LỰC TỒN DƯ CỦA PHÂN LÂN VÀ KALI
ĐỐI VỚI CÀ PHÊ VỚI GIAI ĐOẠN KINH DOANH
TẠI ĐẮK LẮK**

Chuyên ngành: KHOA HỌC CÂY TRỒNG

Mã số: 62 62 01 10

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

Đắk Lắk – Năm 2019

Công trình được hoàn thành tại: Trường Đại học Tây Nguyên

**Người hướng dẫn khoa học : 1. TS. Trương Hồng
2. PGS.TS. Trình Công Tư**

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp trường
họp tại:

Vào lúc giờ ngày tháng năm 2019

Có thể tìm hiểu luận án tại: Trường Đại học Tây Nguyên
Thư viện Quốc gia

Đắk Lắk – Năm 2019

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Đắk Lắk là tỉnh trồng cà phê trọng điểm của Việt Nam nói chung và Tây Nguyên nói riêng với diện tích hơn 202.000 ha. Từ những năm 2000 đến nay năng suất cà phê tỉnh Đắk Lắk đã tăng từ 30 - 40% nhờ người nông dân đã từng bước áp dụng các tiến bộ kỹ thuật mới như sử dụng bộ giống cà phê mới; bón phân cân đối và hợp lý hơn; tạo hình đúng kỹ thuật và quản lý dịch hại tổng hợp. Trong các biện pháp kỹ thuật áp dụng để tăng năng suất cà phê thì sử dụng hợp lý phân bón là giải pháp kỹ thuật quan trọng. Tuy nhiên, nông dân trồng cà phê Đắk Lắk có xu hướng bón phân cao hơn so với mức năng suất đạt được và cao hơn nhiều so với khuyến cáo từ quy trình chung của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Việc bón phân cho cà phê với lượng cao hơn so với mức năng suất đạt được nhiều năm sẽ dẫn đến tình trạng tích lũy dần (tồn dư) các hàm lượng dinh dưỡng trong đất, gây lãng phí và có nguy cơ ô nhiễm môi trường đất và nước.

Để góp phần bổ sung cơ sở khoa học cho việc sử dụng hợp lý phân bón, đặc biệt là các loại phân bón vô cơ đa lượng đạt hiệu quả cao, giảm chi phí đầu tư, cải thiện thu nhập cho người trồng cà phê; hạn chế nguy cơ gây ô nhiễm môi trường đất và nước, góp phần phát triển bền vững ngành cà phê thì việc tiến hành nghiên cứu hiệu lực tồn dư của phân lân, kali đối với cà phê là cần thiết. Xuất phát từ thực tế đó, đề tài: ***“Nghiên cứu hiệu lực tồn dư của phân Lân và Kali đối với cà phê với giai đoạn kinh doanh tại Đắk Lắk”*** đã được thực hiện.

2. Mục tiêu đề tài

2.1. Mục tiêu tổng quát

Xác định được cơ sở khoa học về nhu cầu dinh dưỡng của cây cà phê kinh doanh; về hiệu lực tồn dư của phân lân, kali làm cơ sở đề xuất các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón đa lượng (N,

P, K) đối với cà phê với giai đoạn kinh doanh ở Đắk Lắk.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xác định được hiện trạng sử dụng phân bón vô cơ đa lượng cho cà phê với kinh doanh tỉnh Đắk Lắk.

- Xác định được các mối quan hệ giữa việc sử dụng phân bón đa lượng với năng suất và một số chỉ tiêu độ phì đất.

- Xác định được lượng hút - nhu cầu về N,P,K của cà phê qua các giai đoạn.

- Xác định được hiệu lực tồn dư của phân lân, kali đối với cà phê với kinh doanh tại Đắk Lắk.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Cây cà phê thời kỳ kinh doanh qua các giai đoạn tuổi khác nhau 6, 10, 17, 22 tuổi.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Điều tra thực trạng sử dụng phân bón cho cà phê ở Đắk Lắk chỉ thực hiện tại 3 huyện: Cư M'gar, Krông Năng và Krông Păk.

- Nghiên cứu về lượng hút – nhu cầu dinh dưỡng đạm, lân, kali, canxi, magiê, kẽm và bo của cây cà phê ở các giai đoạn 6, 10, 17 và 22 năm tuổi.

- Đề tài chỉ nghiên cứu về hiệu lực tồn dư của phân lân và kali.

4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

4.1. Ý nghĩa khoa học

- Đề tài góp phần làm rõ cơ sở khoa học về lượng hút – nhu cầu dinh dưỡng của cây cà phê ở các độ tuổi khác nhau trong thời kỳ kinh doanh; bổ sung thêm nguồn cơ sở dữ liệu về nghiên cứu dinh dưỡng cho cây cà phê ở Việt Nam.

- Đề tài góp phần làm rõ hiệu lực tồn dư của phân lân, kali trong mối quan hệ với sinh trưởng, phát triển, năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế của cây cà phê với giai đoạn kinh doanh trên đất nâu đỏ bazan tại Đắk Lắk.

4.2. Ý nghĩa thực tiễn

Kết quả nghiên cứu của đề tài là cơ sở khoa học cho việc định hướng các giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón vô cơ đa lượng cho cây cà phê với giai đoạn kinh doanh trồng trên đất bazan tại Đắk Lắk; tăng năng suất, chất lượng, hiệu quả kinh tế nhằm nâng cao đời sống cho nông dân trồng cà phê ở Đắk Lắk nói riêng và Tây Nguyên nói chung. Ngoài ra, việc nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón khoáng cũng góp phần hạn chế nguy cơ ô nhiễm môi trường.

5. Giới hạn đề tài

Đề tài chỉ tiến hành điều tra thực trạng sử dụng phân bón cho cà phê ở Đắk Lắk tại 3 huyện: Cư M'gar, Krông Năng và Krông Păk; nghiên cứu về lượng hút – nhu cầu dinh dưỡng đạm, lân, kali, canxi, magiê, kẽm và bo của cây cà phê ở các giai đoạn 6, 10, 17 và 22 năm tuổi; nghiên cứu hiệu lực tồn dư của phân lân, kali đối với cà phê với giai đoạn kinh doanh trồng trên đất nâu đỏ bazan ở thành phố Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk.

6. Những đóng góp mới của luận án

- Đề tài nghiên cứu vấn đề mới là xác định hiệu lực tồn dư của phân lân và kali đối với cây cà phê với giai đoạn kinh doanh trồng trên đất nâu đỏ bazan tại Đắk Lắk mà các nghiên cứu khác về phân bón cho cà phê với chưa đề cập.

- Xây dựng được cơ sở dữ liệu về lượng hút – nhu cầu dinh dưỡng của cây cà phê kinh doanh ở các giai đoạn 6, 10, 17 và 22 năm tuổi; đặc biệt đã xác định được giai đoạn mà cây cà phê với kinh doanh có nhu cầu dinh dưỡng cao nhất.

- Từ kết quả nghiên cứu về lượng hút – nhu cầu dinh dưỡng (đa, trung và vi lượng) của cây cà phê qua từng giai đoạn và hiệu lực tồn dư của phân lân, kali có thể vận dụng để hoàn thiện quy trình bón phân cho cà phê với kinh doanh trồng trên đất nâu đỏ bazan tỉnh Đắk Lắk nhằm giảm chi phí đầu tư, nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón và giảm thiểu nguy cơ ô nhiễm môi trường.

Các vấn đề cần hoàn thiện trong quy trình bón phân cho cà phê với kinh doanh cần quan tâm, đó là:

+ Lượng phân bón N và K cho cà phê kinh doanh điều chỉnh tăng dần từ 6 – 17 tuổi và giảm bắt đầu từ năm 17 tuổi; lượng P bón cho cà phê tăng dần đến năm thứ 14, sau đó điều chỉnh giảm theo mức năng suất.

+ Giảm lượng lân bón cho cà phê kinh doanh 50% hoặc 1 năm bón, 1 năm nghỉ đối với các vườn cà phê bón lân nhiều năm liên tục; có thể giảm lượng kali 50% đối với các vườn cà phê bón kali nhiều năm với lượng cao, năm sau bón đầy đủ 100%.

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Nguồn gốc và đặc tính cà phê vối (*Coffea canephora*)

Cây cà phê vối thuộc loài cà phê (*Coffea* L.), họ cà phê (*Rubiaceae*), bộ cà phê (*Rubiales*), đã được phát hiện ở châu Phi vào thế kỷ 14.

1.2. Yêu cầu sinh thái của cây cà phê

Ngưỡng nhiệt độ thích hợp nhất cho quá trình sinh trưởng, phát triển và ra hoa đậu quả từ 19°C đến 26°C.

Lượng mưa thích hợp hàng năm từ 1500-1800 mm với chế độ có vài tháng ít mưa hoặc mùa khô hạn ngắn, tương ứng với thời kỳ cây ngừng sinh trưởng trước khi hoa nở. Đối với cây cà phê, ẩm độ trung bình hàng năm tốt nhất trên 75%; thích ánh sáng trực xạ.

Cà phê vối ưa nóng ẩm, ánh sáng dồi dào nên thích hợp trồng ở những vùng có độ cao dưới 800 m so với mặt nước biển. Cà phê vối có thể trồng trên đất bazan, gnei hoặc sa thạch, đất phát triển trên gnei và granit.

1.3. Nhu cầu dinh dưỡng của cây cà phê

Theo De Geus (1967) cho rằng một cây cà phê thành thực hàng năm lấy đi từ đất khoảng 100 g N; 13,6 g P₂O₅; 120 g K₂O; 48,6 g CaO và 16,4 g MgO. Theo Tôn Nữ Tuấn Nam và Trương Hồng (1999) thì một tấn cà phê nhân Robusta (kể cả vỏ quả khô) trong điều kiện canh tác tại Đắk Lắk đã lấy đi của đất 40,83 kg N; 4,97 - 5,58 kg P₂O₅; 49,60 kg K₂O; 8,20 kg CaO; 3,38 kg MgO và 4,22 kg S. Tổng lượng N, P, K tích lũy (g/cây) trong cây giai đoạn 10 tuổi là 262,7 g N; 27,5 g P₂O₅; 204,3 g K₂O; 198,0 g CaO; 122,6 g MgO.

1.4. Bón phân cho cây cà phê

1.4.1. Liều lượng bón đạm, lân và kali cho cây cà phê

Tại Ấn Độ, nghiên cứu của B. R. V. Iyenga (1972) khuyến

cáo với năng suất trên 1 tấn cà phê nhân/ha/năm, người ta bón cho cà phê lượng phân bón 160 kg N; 120 kg P_2O_5 ; 160 kg K_2O ha/năm; Trường hợp năng suất cà phê dưới 1 tấn nhân/ha số lượng phân bón cần thiết là 140 kg N; 90 kg P_2O_5 ; 120 kg K_2O ha/năm.

Nghiên cứu của Tôn Nữ Tuấn Nam và Trương Hồng (1999) cho rằng đối với cà phê ở giai đoạn kinh doanh trên nền đất tốt cần bón 2 - 3 năm một lần từ 10 đến 15 tấn phân chuồng hoai mục. Khi vườn cây đã ổn định năng suất 3 tấn nhân/ha trên đất nâu đỏ bazan cần bón 220 đến 250 kg N; 80 đến 100 kg P_2O_5 ; 200 đến 230 kg K_2O ha/năm và trường hợp năng suất vượt ngưỡng thì cứ một tấn cà phê bội thu cần bón thêm 70 kg N; 20 kg P_2O_5 ; 70 kg K_2O .

Nguyễn Văn Minh (2014) kết luận bón đạm, lân và kali liều lượng 338 kg N; 95 kg P_2O_5 ; 336 kg K_2O ha/năm trên nền phân chuồng 5 tấn/ha/năm là hiệu quả nhất cho cà phê với giai đoạn kinh doanh trên đất nâu đỏ bazan tại Đắk Lắk.

1.4.2. Hiệu lực của phân đạm, lân, kali

Tại Ấn Độ hiệu suất 1 kg N khi bón trên nền đất đỏ đạt được 3,3-8,3 kg; bón 1 kg P_2O_5 thu được 3,7-11,1 kg và khi bón 1 kg K_2O thì thu được từ 3,3-8,3 kg cà phê nhân tương ứng. Tại Indonesia, hiệu suất của 1 kg N đối với cà phê là 7,5; của 1 kg lân là 15 và 1 kg kali là 9,4. Hiệu suất của phân lân và kali giảm dần ở các năm sau, chứng tỏ rằng hiệu lực tồn dư của việc bón phân lân và kali cho cà phê đã xảy ra.

Theo Nguyễn Công Vinh và cộng sự (2004) : tại Nghĩa Đàn, Nghệ An với cà phê chè cho thấy: liều lượng bón là 150 kg N; 120 kg P_2O_5 -150 K_2O ha/năm; hiệu suất đạt 4,40 kg nhân/1 kg N + K_2O ; công thức bón đạm + lân + kali, hiệu suất đạt 4,74 kg nhân/1 kg N + P_2O_5 + K_2O .

Nghiên cứu bước đầu về hiệu lực tồn dư của phân lân, kali đối với cà phê vối tại Gia Lai và Đắk Lắk (Trương Hồng, Nguyễn

Văn Bộ, Trịnh Xuân Hồng và cộng sự, 2014) nhận thấy rằng các công thức không bón lân 1 năm, 2 năm cho năng suất ở mức cao trong thí nghiệm tương đương với bón đầy đủ NPK. Các công thức không bón kali 1 năm, 2 năm có năng suất tương đương với công thức bón đầy đủ NPK. Như vậy rõ ràng có vấn đề tồn dư về dinh dưỡng lân và kali trong đất. Mặc dù không bón lân hoặc kali 1 năm hoặc 2 năm thì năng suất cà phê biến động không rõ qua các năm.

1.4.3. Hiệu lực của phân đạm, lân, kali phụ thuộc vào điều kiện đất đai và chế độ canh tác

Đối với một số loại đất ở Kenya, kết quả nghiên cứu về hiệu lực phân bón cho thấy đạm và lân đã làm tăng năng suất cà phê, nhưng hiệu lực của các phối hợp NK, NP, PK lại không rõ. R. Rivera, J.R. Martin khi nghiên cứu về phân bón cho cà phê ở Cuba cho thấy hiệu lực của phân lân chỉ thể hiện trên nền đạm và kali, song khi tăng lân lên cao thì hiệu lực của nó lại giảm. Trên đất latosols ở Brazil, Malavolta nhận thấy cà phê chỉ phản ứng với lân khoảng 10%, trong khi đó với kali là tới 90%. Các thí nghiệm được tiến hành ở Viện Nghiên cứu Cà phê từ 1987-1994 trên đất nâu đỏ bazan cho thấy bón lân trên nền trắng (không có đạm và kali) thì năng suất cà phê không tăng mà lại giảm so với không bón. Hiệu lực của lân chỉ phát huy trên nền đạm và kali song rất thấp. Năng suất tăng do bón lân chỉ đạt 3,8-8,4%.

1.4.4. Nghiên cứu có liên quan hiệu lực tồn dư của phân vô cơ

Ở Kenya khi bón một lượng lân cao cho cà phê tới 268 kg P_2O_5 /ha đã thu được hiệu quả rất rõ trong năm đầu tiên. Tuy nhiên với lượng này bón cho các năm sau thì không ảnh hưởng đến năng suất cà phê có thể do hiệu lực tồn dư kéo dài.

Nghiên cứu bước đầu về hiệu lực tồn dư của phân lân, kali

đối với cà phê vối tại Gia Lai (Trương Hồng, Nguyễn Văn Bộ, Trịnh Xuân Hồng và Cs, 2014) nhận thấy rằng các công thức không bón lân 1 vụ, 2 vụ cho năng suất ở mức cao trong thí nghiệm tương đương với bón đầy đủ NPK. Các công thức không bón kali 1 năm và kali 2 năm có năng suất tương đương với công thức bón đầy đủ NPK. Như vậy rõ ràng có vấn đề tồn dư về dinh dưỡng lân và kali trong đất. Mặc dù không bón lân hoặc kali 1 năm hoặc 2 năm thì năng suất cà phê biến động không rõ qua các năm.

CHƯƠNG 2

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Điều tra tình hình sử dụng phân bón cho cà phê vối ở Đắk Lắk

- Địa điểm điều tra: huyện Cư M'gar, Krông Păk và Krông Năng
- Số lượng phiếu điều tra: 90 phiếu (mỗi huyện 30 phiếu)
- Sử dụng phương pháp điều tra hộ ngẫu nhiên có sự tham gia của cộng đồng (PRA).

- Đối tượng vườn điều tra: vườn cà phê vối kinh doanh từ 8 đến 20 năm tuổi.

- Các chỉ tiêu thu thập: Diện tích, quy mô, tuổi cây, năng suất; lượng phân đạm, lân, kali, số lần bón, phương thức bón phân.

2.2. Nghiên cứu xác định lượng hút - nhu cầu dinh dưỡng của cây cà phê vối kinh doanh qua các giai đoạn 6, 10, 17 và 22 năm tuổi

Mỗi loại tuổi cây, chọn 3 cây đại diện sinh trưởng ở mức trung bình. Đào toàn bộ 3 cây, cân khối lượng lá, cành, thân, rễ và quả sau đó phân tích các hàm lượng dinh dưỡng N, P, K, Ca, Mg, Zn, B để xác định lượng hút của cây.

Thời gian tiến hành đào cây: vào tháng 10 khi quả cà phê đã già chuẩn bị thu hoạch.

Chỉ tiêu theo dõi:

- Lượng dinh dưỡng trong thân, cành, lá, rễ, quả (N, P, K, Ca, Mg, Zn, B):

$$N_t \text{ (kg/ha)} = \frac{AN \times W \times 1110}{10^3}$$

AN: Hàm lượng dinh dưỡng trong thân phân tích được (g)

W: Trọng lượng khô của thân, cành, lá, rễ, quả cà phê (g)

1110: Số cây cà phê/ha (mật độ cây cà phê/ha)

10³: hệ số chuyển đổi từ gam ra kg.

- Nhu cầu dinh dưỡng của cây cà phê ở các giai đoạn

2.3. Nghiên cứu hiệu lực tồn dư lân và kali đối với cà phê với kinh doanh ở Đắk Lắk

Thí nghiệm gồm 6 công thức, tiến hành từ năm 2011

CT1. Không bón phân

CT2. Bón NPK

CT3: P tồn dư 01 vụ (NPK theo CT2 nhưng không bón P cách 01 vụ)

CT4: P tồn dư 02 vụ (NPK theo CT2 nhưng không bón P cách 02 vụ)

CT5: K tồn dư 01 vụ (NPK theo CT2 nhưng không bón K cách 01 vụ)

CT6: K tồn dư 02 vụ (NPK theo CT2 nhưng không bón K cách 02 vụ)

Thí nghiệm bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 4 lần lặp; mỗi công thức 24 cây, theo dõi các chỉ tiêu nghiên cứu ở 12 cây giữa.

Năm trồng: 2005, Giống: TR4, TR5, TR6, TR9. Mật độ 1.111 cây/ha. Khoảng cách 3 x 3 (m); năng suất bình quân (NSBQ) từ năm 2011 đến 2014 là 3,5 tấn/ha.

Liều lượng phân bón:

N = 300 kg/ha; P₂O₅ = 100 kg/ha; K₂O = 300 kg/ha

Điều kiện thí nghiệm

Đề tài nghiên cứu tiếp tục thêm 2 năm 2015, 2016 của thí nghiệm nghiên cứu hiệu lực tồn dư phân lân và kali giai đoạn 2011-2014 tại Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp Tây Nguyên.

Chỉ tiêu theo dõi

+ Tỷ lệ rụng quả (R):

$$R = \frac{Rt_1 - Rt_2}{100} \quad \%$$

Rt₁: Số quả ở thời điểm t₁; Rt₂: Số quả ở thời điểm t₂.

+ Tích lũy chất khô của quả (P)

$$P = \frac{P_t \times 100}{B} \quad (\text{g}/100 \text{ quả})$$

P_t : Khối lượng khô của mẫu; B: Số quả tương ứng với trọng lượng khô; 100: Hệ số quy đổi ra 100 quả

+ Năng suất:

$$Y = \frac{Y_p \times T_t}{N_t} \quad (\text{tấn nhân}/\text{ha})$$

Y: Năng suất cà phê nhân/ha; Y_p : Năng suất cà phê nhân/ô nghiên cứu; N_t : Số cây ở ô nghiên cứu, 24 cây; T_t : Tổng số cây cà phê trên ha, 1110 cây

+ Tỷ lệ cấp hạt R1

$$\text{Tỷ lệ R 1,2} = \frac{W_{R1,2} \times 100}{W_s} \quad (\%)$$

$W_{R1,2}$: Khối lượng hạt cà phê nhân ở cấp R1, R2; W_s : Khối lượng mẫu đem phân tích

+ Chất lượng cà phê nhân đánh giá theo TCVN 4193-2014

+ Hiệu suất sử dụng phân bón (HS): khối lượng sản phẩm thu được khi bón 1 kg phân bón

Hiệu suất (HS) = NS (kg/ha)/tổng lượng phân bón (kg/ha).

$$HS = \frac{\text{Năng suất (kg/ha)}}{\text{Tổng lượng phân sử dụng}} \quad (\text{kg/ha})$$

+ Hiệu lực tồn dư: hiệu lực của phân bón ở các năm sau của ô cà phê không bón so với ô có bón cùng một loại phân.

* Hiệu lực tồn dư của phân lân (Ptd):

$$iP = 100 - \frac{(Y_{i \text{ npk}} - Y_{i \text{ nk}}) \times 100}{Y_{i \text{ nk}}} \quad (\%)$$

$Y_{i \text{ npk}}$: Năng suất cà phê ở công thức bón NPK ở năm thứ i

$Y_{i \text{ nk}}$: Năng suất cà phê ở công thức bón NK ở năm thứ i

* Hiệu lực tồn dư của phân kali (Ktd)

$$iK = 100 - \frac{(Y_{i\text{ npk}} - Y_{i\text{ np}}) \times 100}{Y_{i\text{ np}}} \quad (\%)$$

$Y_{i\text{ npk}}$: Năng suất cà phê ở công thức bón NPK ở năm thứ i

$Y_{i\text{ np}}$: Năng suất cà phê ở công thức bón NP ở năm thứ i

Ghi chú: Các công thức bón đầy đủ lân, kali thì được xem là tồn dư 100%.

Phương pháp lấy mẫu đất và mẫu thực vật

Phương pháp lấy mẫu đất: theo TCVN 4046-1985.

Phương pháp lấy mẫu lá: theo TCVN 8551-2010

Phương pháp phân tích hóa học: theo phương pháp trong “Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng“ của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 1998.

Phương pháp kế thừa: Tiếp tục và kế thừa các số liệu nghiên cứu về hiệu lực tồn dư của phân lân, kali từ năm 2011-2014 để có đủ thời gian phân tích, đánh giá một cách tin cậy hơn làm cơ sở khuyến cáo sử dụng phân bón cho cà phê đạt hiệu quả kinh tế và môi trường.

Phương pháp xử lý số liệu: ứng dụng các phần mềm SPSS, Excel.

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tình hình sử dụng phân bón cho cà phê ở Đắk Lắk

3.1.1. Năng suất cà phê các huyện điều tra

Năng suất cà phê trung bình của 3 huyện điều tra đạt 3,89 tấn nhân/ha. Trong đó năng suất dưới 3 tấn nhân/ha chiếm 43,37% số hộ, mức năng suất từ 3-5 tấn nhân/ha chiếm 44,43% và mức năng suất trên 5 tấn nhân/ha chiếm 12,2% số hộ.

3.1.2. Lượng phân đạm

Lượng phân đạm các hộ trồng cà phê sử dụng biến động rất lớn, từ 99 kg N/ha đến 757 kg N/ha; trung bình 382 kg N/ha, có xu hướng thấp hơn so với năm 2011.

3.1.3. Lượng phân lân

Lượng phân lân nông dân bón cho cà phê từ 190 – 270 kg P₂O₅/ha; là 220 kg P₂O₅/ha.

3.1.4. Lượng phân kali

Lượng phân kali mà các hộ trồng cà phê sử dụng biến động rất lớn, từ 40 đến 675 kg K₂O/ha, trung bình đạt 237 kg K₂O/ha.

3.1.5. Hiệu suất phân bón

Hiệu suất 1 kg N ở các huyện điều tra đạt từ 6,57 – 19,85 kg cà phê nhân/1kg N; trung bình 11,80 kg cà phê/1 kg N.

Bảng 3.1. Hiệu suất sử dụng 1 kg N đối với cà phê với kinh doanh ở các huyện điều tra (kg cà phê nhân/ 1 kg N)

Huyện	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Giá trị trung bình	Sai khác ở P = 0,05
Cư M'gar	3,15	30,30	9,01	±1,96
Krông Năng	3,47	100,80	19,85	±7,36
Krông Păk	2,06	14,49	6,57	±1,27

Hiệu suất 1 kg P₂O₅ trung bình 3 huyện điều tra đạt 22,18 kg cà phê/1 kg P₂O₅; cao hơn so với năm 2011 (12,50 kg cà phê/1 kg P₂O₅).

Bảng 3.2. Hiệu suất sử dụng 1 kg P₂O₅ đối với cà phê với kinh doanh ở các huyện điều tra (kg cà phê nhân/ 1 kg P₂O₅)

Huyện	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Giá trị Trung bình	Sai khác ở P = 0,05
Cư M'gar	4,03	91,00	23,68	±6,91
Krông Năng	4,66	177,55	27,18	±12,01
Krông Păk	3,13	90,00	15,69	±6,08

Hiệu suất 1 kg K₂O ở các địa điểm nghiên cứu từ 13,71 – 27,97 kg cà phê nhân.

Bảng 3.3. Hiệu suất sử dụng 1 kg K₂O đối với cà phê với kinh doanh ở các huyện điều tra (kg cà phê nhân/ 1 kg K₂O)

Huyện	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất	Giá trị trung bình	Sai khác ở P=0,05
Cư M'gar	3,29	50,00	13,71	±3,80
Krông Năng	5,48	150,24	27,97	±10,18
Krông Păk	4,52	50,00	14,76	±3,66

3.1.6 Năng suất và tương quan giữa năng suất với lượng phân bón

3.1.6.1. Năng suất và lượng phân bón

Năng suất cà phê trung bình của 3 huyện điều tra đạt 3,89 tấn nhân/ha. Trong đó năng suất dưới 3 tấn nhân/ha chiếm 43,37% đa phần rơi vào diện tích cà phê > 15 năm tuổi cùng với điều kiện chăm sóc không đảm bảo theo quy trình kỹ thuật, bón phân không cân đối; mức năng suất từ 3-5 tấn nhân/ha chiếm 44,43% với lượng bón 383 kg N, 246 kg P₂O₅, 245 kg K₂O/ha và mức năng suất trên 5 tấn nhân/ha là 12,2% với lượng bón 387 kg N, 206 kg P₂O₅, 373 kg K₂O/ha.

Bảng 3.4. Năng suất cà phê và lượng phân bón ở các huyện điều tra

Huyện	Mức năng suất (tấn nhân/ha)	Lượng phân bón (kg/ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Cư M'gar	< 3	339	161	258
	3 - 5	446	236	364
	> 5	361	126	471
Krông Năng	< 3	255	107	187
	3 - 5	327	271	216
	> 5	412	285	275
Krông Păk	< 3	361	186	166
	3 - 5	377	230	154
	> 5	0	0	0
Trung bình	< 3	318	151	204
	3 - 5	383	246	245
	> 5	387	206	373

3.1.6.2. Tương quan giữa năng suất và lượng phân bón

Nghiên cứu về mối tương quan đa biến giữa lượng đạm, lân, kali bón cho cà phê và năng suất ở 3 địa điểm nghiên cứu cho thấy lượng đạm bón cho cà phê tăng thì năng suất có xu hướng giảm; tăng lượng lân và kali thì năng suất có xu hướng tăng. Tuy nhiên mối quan hệ này là không có ý nghĩa thống kê ($R^2 = 0,23$; $P = 0,07$; $n = 90$).

Phương trình hồi quy đa biến có dạng:

$$y = 3,898 - 0,006N + 0,003P + 0,005K$$

y: năng suất cà phê

N, P, K: lượng đạm (N), lân (P₂O₅), kali (K₂O) bón cho cà phê ở 3 vùng nghiên cứu.

3.1.7. Tình hình hộ nông dân sử dụng lượng phân bón vô cơ giảm

Khoảng 10% số hộ nông dân ở huyện Cư M'gar bón lượng phân giảm so với các năm trước, ở huyện Krông Năng và Krông Pắc tỷ lệ hộ bón phân giảm là như nhau và đạt 3,33%. Mặc dù bón lượng phân giảm, song vào thời điểm điều tra vườn cà phê vẫn sinh trưởng và phát triển khá tốt, tương đương với những năm bón lượng phân cao.

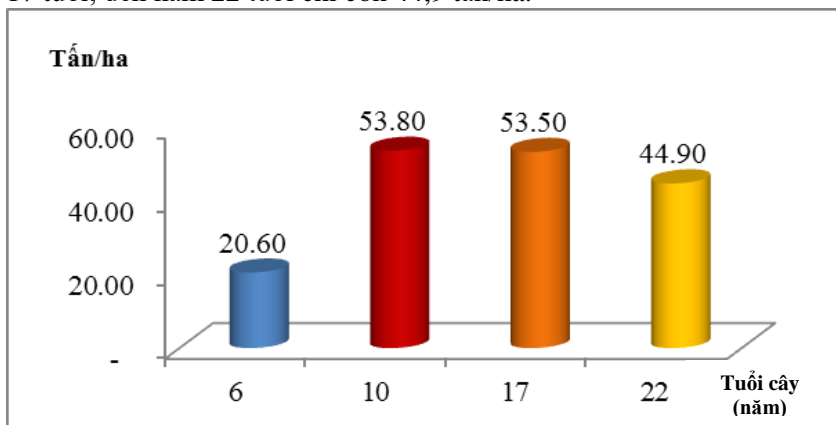
3.1.8. Nghiên cứu mối quan hệ giữa lượng phân bón và hàm lượng dinh dưỡng trong đất

Lượng đạm tăng làm tăng hàm lượng đạm tổng số ($P < 0,001$; $n = 45$), song làm giảm pH_{KCl} trong đất ($P < 0,001$, $n = 45$); bón kali cũng làm tăng hàm lượng kali dễ tiêu trong đất ($P < 0,001$; $n = 45$). Điều đáng chú ý ở đây là khi bón phân đạm nhiều năm liên tục sẽ làm cho đất chua dẫn đến hiệu quả sử dụng phân bón giảm do chất lượng của CEC giảm.

3.2. Nghiên cứu xác định lượng hút – nhu cầu của cây cà phê qua các giai đoạn 6, 10, 17 và 22 năm tuổi

3.2.1. Khối lượng chất khô của cây cà phê qua các năm tuổi khác nhau

Tổng khối lượng 1 ha cà phê theo các năm tuổi cao nhất vào giai đoạn 10 năm tuổi, đạt 53,8 tấn chất khô/ha, bắt đầu giảm dần từ năm 17 tuổi; đến năm 22 tuổi chỉ còn 44,9 tấn/ha.



Biểu đồ 3.1. Khối lượng chất khô của cây cà phê với theo năm tuổi

3.2.2. Nghiên cứu xác định lượng hút – nhu cầu dinh dưỡng cây cà phê

3.2.2.1. Lượng hút - nhu cầu các chất đa lượng N, P, K

Lượng N cây hút tăng dần ở giai đoạn 6 tuổi đến 17 tuổi đạt giá trị cao nhất 763 g/cây, sau 17 tuổi trị số này giảm dần.

Lượng P_2O_5 cây cà phê hút đạt giá trị cao nhất vào năm thứ 10 (81,43 g/cây). Vào giai đoạn 17 năm tuổi, lượng lân trong cây giảm dần.

Lượng K_2O cây cà phê hút tăng nhanh từ giai đoạn 6 tuổi đến giai đoạn 10 tuổi, lúc này lượng K trong cây đạt 560,68 g K_2O /cây, tăng 245%; từ giai đoạn 10 tuổi đến giai đoạn 17 tuổi thì trị số này tăng nhẹ và giảm dần đến giai đoạn 22 tuổi.

Kết hợp với tính toán từ phương trình hồi quy đã xác định được lượng N và K_2O trong cây cà phê đạt giá trị cao nhất vào giai đoạn 15 – 17 năm tuổi; sau đó giảm dần. Lượng P trong cây đạt giá trị cao nhất vào giai đoạn 10 - 14 năm tuổi.

3.2.2.2. Lượng hút - nhu cầu các chất trung, vi lượng

Lượng CaO trong cây cà phê tăng dần từ năm thứ 6 đến năm thứ 17 đạt 434,41 g và giảm dần đến năm thứ 22. Lượng MgO trong cây cà phê tăng từ tuổi thứ 6 đến thứ 17 (đạt 193,51 g/cây), sau đó giảm dần đến năm 22 chỉ đạt 136,72 g. Lượng B trong cây cà phê cao nhất vào giai đoạn 10 năm tuổi (đạt 1,16 g/cây), sau đó giảm dần, đến năm 22 thì giảm khoảng 50% (0,57 g/cây).

Lượng Zn trong cây cà phê tăng dần từ năm thứ 6 và đạt giá trị cao nhất vào gian đoạn 17 năm tuổi (0,56 g/cây); năm 22 tuổi, lượng Zn trong cây giảm chỉ còn 0,20 g/cây (giảm hơn 50% so với năm 17 tuổi).

Kết hợp với tính toán từ các phương trình hồi quy đã xác định được tuổi mà cây cà phê tích lũy CaO và Zn cao nhất ở giai đoạn 16 - 17 năm tuổi; MgO ở giai đoạn 12 – 17 năm tuổi; B ở giai đoạn 10 - 14 năm tuổi.

3.3. Nghiên cứu hiệu lực tồn dư của lân và kali đối với cà phê vối kinh doanh ở Đắk Lắk

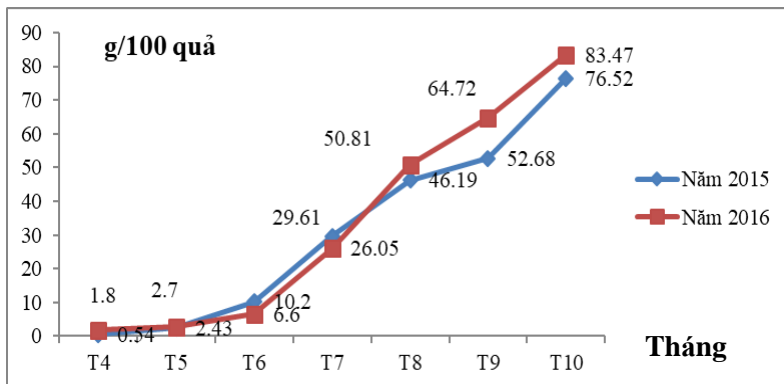
3.3.1. Ảnh hưởng của phân bón đến tỷ lệ rụng quả

Công thức không bón phân hoặc chỉ bón đạm, lân mà không bón phân kali 2 năm thì tỷ lệ rụng quả là cao nhất (49,93-57,15% ở năm 2015 và 44,55-44,38% ở năm 2016). Công thức bón đầy đủ phân đạm, lân, kali thì tỷ lệ rụng quả cà phê là thấp nhất (40,95% năm 2015 và 38,56% năm 2016). Các công thức bón đạm, kali và không bón lân 1 năm hoặc 2 năm thì tỷ lệ rụng quả thấp hơn so với các công thức đối chứng. Công thức không bón kali 1 năm tỷ lệ rụng quả cao hơn không đáng kể so với công thức bón đầy đủ phân đạm, lân, kali. Tuy nhiên việc không bón kali 2 năm liên tục đã làm tăng tỷ lệ rụng quả cà phê tương đương so với đối chứng.

Kết quả nghiên cứu trong 2 năm cho thấy vào các tháng 5, 6, 7 (giai đoạn đầu mùa mưa) thì tỷ lệ rụng quả cà phê có xu hướng cao nhất và giảm mạnh từ tháng 8 đến tháng 10 (lúc này quả đã già và chuẩn bị thu hoạch). Kết quả nghiên cứu này là cơ sở khoa học cho việc khuyến cáo sử dụng phân bón hợp lý để cung cấp đầy đủ dinh dưỡng cho cà phê nhằm hạn chế tỷ lệ rụng quả, và do vậy góp phần tăng năng suất cà phê.

3.3.2. Ảnh hưởng của phân bón đến tích lũy chất khô của quả

Công thức đối chứng không bón phân thì khối lượng chất khô của quả cà phê là thấp nhất (63,30 g/100 quả ở năm 2015 và 68,68 g/100 quả ở năm 2016); tiếp đến là công thức không bón kali 2 năm liên tục, khối lượng chất khô của quả cà phê vào tháng 10 năm 2015 và 2016 giao động từ 70,05-70,53 g/100 quả. Các công thức bón N và K nhưng không bón P 1 năm, 2 năm; công thức bón N và P nhưng không bón K 1 năm thì khối lượng chất khô quả cà phê có xu hướng thấp hơn so với công thức bón đầy đủ NPK khoảng từ 2-8%.



Biểu đồ 3.2. Khối lượng chất khô trung bình của quả cà phê qua các tháng

3.3.3. Ảnh hưởng của phân bón đến năng suất và chất lượng hạt cà phê nhân

3.3.3.1. Năng suất cà phê ở các công thức bón phân

Bảng 3.5. Ảnh hưởng của phân bón đến năng suất cà phê

Công thức	Năng suất (tấn nhân/ha)		
	2015	2016	Trung bình
CT1	2,22 c	2,11 d	2,16 d
CT2	2,91a	3,20a	3,05a
CT3	2,76ab	3,08a	2,92a
CT4	2,51abc	2,71 bc	2,61 bc
CT5	2,63abc	3,00ab	2,81ab
CT6	2,31 bc	2,52 c	2,41 cd
TB	2,56	2,77	2,66

Trong cùng một cột các chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức $P < 0,05$

Năm 2016, năng suất cà phê ở các công thức trong thí nghiệm có xu hướng cao hơn năm 2015. Các công thức có bón phân thì năng

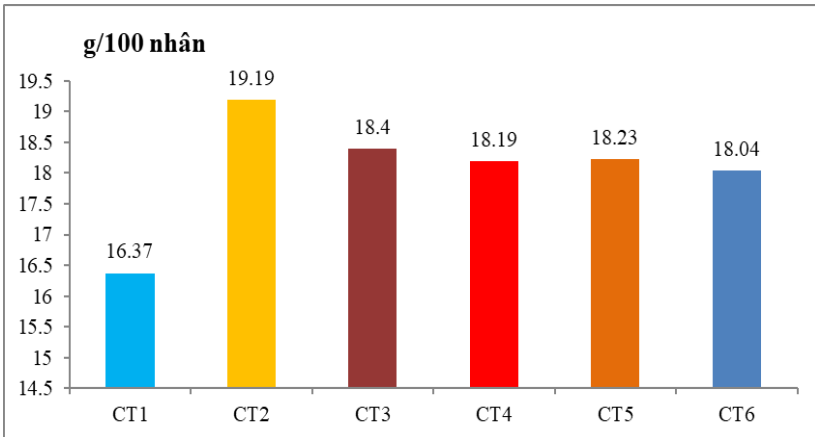
suất cao hơn có ý nghĩa so với công thức không bón phân (với $P < 0,05$). Công thức bón phân đầy đủ N, P, K năng suất đạt cao nhất (3,20 tấn nhân/ha); tiếp đến là công thức 3 – CT3 (không bón P 1 năm), năng suất đạt 3,08 tấn nhân/ha; CT5 (không bón K 1 vụ) thì năng suất đạt 3 tấn nhân/ha. Sự khác biệt về năng suất cà phê giữa CT2, CT3 và CT5 là không có ý nghĩa thống kê. Công thức 4 (CT4) không bón P 2 năm liên tiếp năng suất giảm 18,1%; CT6 không bón K 2 năm thì năng suất giảm mạnh nhất so với công thức bón đầy đủ N, P, K (21,3%).

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy rằng phân lân có ảnh hưởng ít hơn phân kali đối với năng suất cà phê. Không bón phân lân, phân kali 1 năm cũng không ảnh hưởng có ý nghĩa đối với năng suất cà phê so với bón đầy đủ N, P, K. Nguyên nhân của vấn đề này có thể là do hiệu lực tồn dư trong đất. Ngoài ra, do nhu cầu lân cho cà phê là không cao Malavolta (1990); Trương Hồng (1999); Nguyễn Văn Bộ, Trương Hồng, Trịnh Xuân Hồng (2014), nên chỉ cần một lượng lân từ 20-30 kg P_2O_5 /ha cũng đủ đảm bảo cho cà phê đạt năng suất từ 3-4 tấn nhân/ha. Không bón P 1 vụ có năng suất giảm trung bình 4,3% so với bón đầy đủ N, P, K. Không bón K 1 vụ có năng suất giảm trung bình so với không bón P 1 vụ 3,8%; giảm 7,9% so với bón đầy đủ N, P, K.

3.3.3.2. *Chất lượng hạt cà phê nhân ở các công thức bón phân*

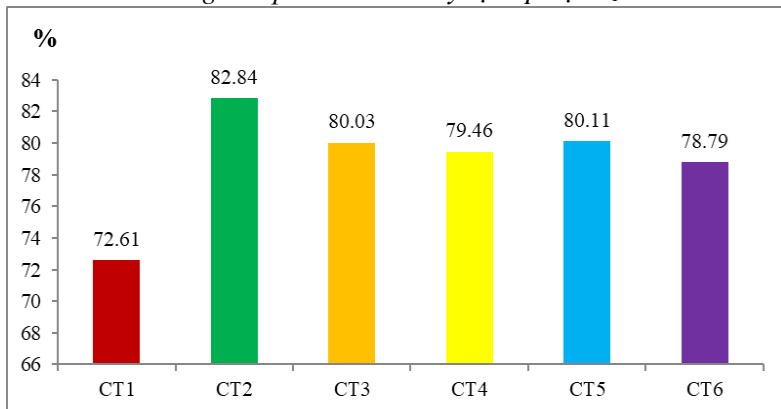
** Ảnh hưởng của phân bón đến khối lượng 100 nhân*

CT2 (bón đầy đủ đạm, lân, kali) có khối lượng 100 nhân cao nhất, đạt 19,19 g/100 nhân. Các công thức không bón lân 1, 2 năm; không bón kali 1, 2 năm thì khối lượng 100 nhân giảm nhẹ so với CT2. Trong đó đáng lưu ý là CT3 (không bón lân 1 năm) khối lượng 100 nhân chỉ giảm so với CT2 là 0,79 g/100 nhân (tương đương 4,2%), CT6 (không bón kali 2 năm) khối lượng 100 nhân giảm tới 6% so với CT2.



Biểu đồ 3.3. Ảnh hưởng của phân bón đến khối lượng 100 nhân

**Ảnh hưởng của phân bón đến tỷ lệ cấp hạt R_1*



Biểu đồ 3.4. Ảnh hưởng của phân bón đến tỷ lệ cấp hạt R_1

Tỷ lệ cấp hạt R_1 đạt cao nhất ở CT2 với 82,84%; CT3 và CT5 chỉ tiêu này đạt trên 80%; CT4 và CT6 đạt từ 78,79-79,46%. Công thức đối chứng (CT1) tỷ lệ cấp hạt R_1 đạt thấp nhất (72,61%).

3.3.4. Hiệu lực tồn dư của phân lân, kali

3.3.4.1. Hiệu lực tồn dư của phân lân

Bảng 3.6. Hiệu lực tồn dư phân lân đối với cà phê

Công thức	Hiệu lực tồn dư phân lân (%)		
	2015	2016	Trung bình
CT2	100,00	100,00	100,00
CT3	-	95,30	95,30
CT4	86,25	84,68	85,47

Năm 2015 và 2016, chiều hướng hiệu lực tồn dư của phân lân dần rõ hơn. Hiệu lực tồn dư lân của CT3 (không bón lân 1 năm) đạt 95,30. Hiệu lực tồn dư lân của CT4 năm 2015 là 86,25%; năm 2016 là 84,68% giảm dần (14,53 %) do lượng lân không được tiếp tục bổ sung vào đất.

Trung bình 2 năm cho thấy, hiệu lực tồn dư của công thức không bón lân 1 vụ (CT3) đạt 95,3% so với công thức bón lân đầy đủ qua các năm (CT2); công thức không bón lân 2 vụ (CT4) chỉ đạt 85,47%; giảm 14,53%.

3.3.4.2. Hiệu lực tồn dư của phân kali

Bảng 3.7. Hiệu lực tồn dư phân kali đối với cà phê

Công thức	Hiệu lực tồn dư phân kali (%)		
	2015	2016	Trung bình
CT2	100,00	100,00	100,00
CT5	-	93,70	93,70
CT6	79,38	78,73	79,06

Hiệu lực tồn dư kali ở CT5 cao hơn so với CT6 2 liên tiếp. Năm 2015, hiệu lực tồn dư kali ở CT5 đạt 93,7%; CT6 đạt 79,38%. Năm 2016, hiệu lực tồn dư kali của CT6 giảm hơn so với 2015, đạt 78,73%. Trung bình 2 năm 2015, 2016 thì hiệu lực tồn dư kali của CT5 đạt trung bình 93,70% và CT6 đạt 79,06%.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

1.1. Điều tra tình hình sử dụng phân bón cho cà phê với kinh doanh ở Đắk Lắk

- Năng suất bình quân ở 3 huyện điều tra 3,89 tấn nhân/ha.
- Lượng phân đạm bón cho cà phê trung bình 368 kg N/ha; lân 220 kg P₂O₅/ha; kali 237 kg K₂O/ha.
- Không có tương quan giữa phân đạm; lân; kali với và năng suất cà phê.

1.2. Nghiên cứu xác định lượng hút - nhu cầu dinh dưỡng của cây cà phê với kinh doanh qua các giai đoạn 6, 10, 17 và 22 năm tuổi

- Lượng N cây cà phê lấy đi từ đất cao nhất ở năm thứ 15-17; sau năm thứ 17 thì giảm; lượng P cây cà phê lấy đi từ đất cao nhất ở năm thứ 10-14, sau đó giảm dần đến giai đoạn 22 tuổi; lượng K cây cà phê lấy đi từ đất cao nhất ở năm 16-17 tuổi, sau đó giảm dần.

- Lượng CaO cây cà phê hút/ha cao nhất từ 16-17 năm tuổi, sau đó giảm dần theo tuổi cây; MgO cao nhất ở năm 12-17 tuổi.

- Lượng B cây cà phê hút từ đất đạt cao nhất vào giai đoạn 10-14 tuổi; sau đó giảm dần; lượng Zn cây cà phê hút tăng cao nhất giai đoạn 16-17 tuổi và sau đó giảm dần theo sự gia tăng độ tuổi.

1.3. Nghiên cứu hiệu lực tồn dư của phân P và K đối với cà phê với kinh doanh ở Đắk Lắk

- Không bón lân 1 năm, năng suất giảm bình quân 4,27%, hiệu lực tồn dư phân lân trung bình 95,3%; không bón lân 2 năm, năng suất giảm bình quân 14,43%, hiệu lực tồn dư trung bình 85,47%.

- Không bón kali 1 năm, năng suất giảm bình quân 7,87%, hiệu lực tồn dư phân kali trung bình 93,7%; không bón kali 2 năm, năng suất giảm bình quân 21%, hiệu lực tồn dư trung bình 79,06%.

2. Kiến nghị

- Sử dụng các kết quả nghiên cứu này để khuyến cáo bón phân cho cà phê với kinh doanh theo từng giai đoạn tuổi cây; từng giai đoạn sinh trưởng phát triển trong mùa mưa nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón, tăng hiệu quả kinh tế và góp phần bảo vệ môi trường sinh thái.

- Trước mắt có thể vận dụng kết quả này để bổ sung, hoàn thiện quy trình bón phân cho cà phê kinh doanh theo từng giai đoạn tuổi cây trong thời kỳ kinh doanh

- Tiếp tục nghiên cứu, bổ sung thêm các dữ liệu về nhu cầu dinh dưỡng cho cà phê qua các giai đoạn ở các vùng sinh thái khác nhau để làm cơ sở xây dựng quy trình bón phân cho cà phê ở các vùng nhằm đạt hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường.

**DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ
LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN**

1. Nguyễn Hữu Luận, Trương Hồng (2018), "*Nghiên cứu nhu cầu dinh dưỡng qua các giai đoạn đối với cà phê với kinh doanh*", *Tạp chí khoa học trường Đại học Tây Nguyên*, số 31, tr 53-58
2. Nguyễn Hữu Luận, Trương Hồng (2018), "*Thực trạng sử dụng phân bón cho cà phê với thời kỳ kinh doanh ở Đắk Lắk*", *Tạp chí khoa học trường Đại học Tây Nguyên*, số 31, tr 59-63