

# ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN KHOÁNG SỬ DỤNG QUA NƯỚC TƯỚI ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ MỘT SỐ CHỈ TIÊU SINH HÓA HẠT CÀ PHÊ VỚI GIAI ĐOẠN KINH DOANH TẠI VÙNG TÂY NGUYÊN

Nguyễn Đức Dũng<sup>1</sup>, Nguyễn Xuân Lai<sup>1</sup>,  
Nguyễn Quang Hải<sup>1</sup>, Hồ Công Trục<sup>1</sup>, Nguyễn Trần Quyên<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Nghiên cứu sử dụng phân khoáng qua nước tưới cho cà phê vối vùng Tây Nguyên được thực hiện tại hai tỉnh Đắk Lắk và Gia Lai trong 3 năm (2015 - 2017). Các thí nghiệm đồng ruộng chính quy đã được triển khai gồm: dạng phân bón (3 dạng đạm, 2 dạng lân và 1 dạng kali); liều lượng (3 mức NPK) và số lần bón (4, 6 và 8 lần). Kết quả cho thấy dạng phân khoáng được sử dụng phù hợp là urê, monokali photphat (MKP) và kali clorua (KCl). Lượng N, P, K tối ưu được sử dụng qua nước tưới đối với cà phê cho năng suất  $\leq 3,5$  tấn/ha/năm là 240 N + 120 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 200 K<sub>2</sub>O kg/ha/năm với 6 lần bón và đối với vườn cà phê cho năng suất  $> 3,5$  tấn/ha/năm lượng bón là 300 N + 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 250 K<sub>2</sub>O kg/ha/năm với 8 lần bón. Sử dụng phân khoáng qua nước tưới chưa có ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu sinh hóa hạt cà phê, nhưng làm tăng năng suất từ 552 - 1.064 kg/ha/năm (tương ứng tăng 19,2 - 24,1%) có thể giảm được 20% lượng phân NPK, lợi nhuận tăng từ 3,4 - 42,68 triệu đồng/ha/vụ so với phương pháp bón phân qua đất.

**Từ khóa:** Cà phê, phân khoáng, bón phân qua nước tưới

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kỹ thuật sử dụng phân khoáng qua nước tưới (Fertigation) là một trong những biện pháp tối ưu vì phân bón, nước tưới được cung cấp trực tiếp, đều đặn đến vùng rễ hoạt động, đáp ứng đúng, đủ và kịp thời nhu cầu dinh dưỡng ở từng giai đoạn sinh trưởng của cây trồng (Clark *et al.*, 1991). Hiệu suất sử dụng phân khoáng bón qua nước tưới có thể đạt 95% đối với đạm, 45% đối với lân và 80% đối với kali, trong khi bón vào đất (phương pháp phổ biến) chỉ đạt 30% - 50% đối với đạm, 20% đối với lân và 60% đối với kali (B. C. Biswas, 2010). Khi kết hợp cả tưới nước, bón phân năng suất cà phê vối tại Brasil có thể đạt 3,5 tấn/ha, trong khi theo canh tác thông thường chỉ đạt 0,73 tấn/ha và tại Ethiopia áp dụng công nghệ này cho năng suất cà phê chè 6,5 tấn/ha, trong khi biện pháp canh tác thông thường chỉ đạt 1,5 tấn/ha (Naan Dan Jain, 2009; Guy Rayev, 2011).

Tại Việt Nam phân bón và nước tưới là yếu tố đầu vào chính trong sản xuất đối với cà phê thời kỳ kinh doanh. Tuy nhiên, hiệu quả sử dụng phân khoáng rất thấp, trong đó hệ số sử dụng phân đạm chỉ đạt 33% - 43%, lân 3% - 7% và kali 35% - 48% (Trương Hồng và *ctv.*, 1997). Ở đây có rất nhiều nguyên nhân, trong đó do bón phân không cân đối, vượt liều lượng so với quy trình; bón N, P, K không phù hợp; phương pháp bón chủ yếu qua đất, dẫn đến đất có biểu hiện chua hóa, ở nhiều lô trồng cà phê pH < 4,5 (Nguyễn Văn Sanh, 2006). Mất cân bằng dinh dưỡng trong đất dẫn đến suy thoái lý, hóa, sinh học tính và giảm sức sản xuất của đất. Theo ước tính, với tổng

diện tích cà phê vùng Tây Nguyên hàng năm sử dụng khoảng 1,29 triệu tấn N, P, K thương phẩm (tương ứng > 10% lượng phân bón sử dụng của cả nước), tổng chi cho phân bón khoảng 9.000 tỷ đồng, trong đó, lãng phí do hiệu quả sử dụng thấp khoảng 4.600 tỷ đồng; hay do bón không cân đối, sai lệch so với khuyến cáo thất thoát khoảng 2.600 tỷ đồng.

Trong các giải pháp kỹ thuật hiện nay để có thể duy trì, nâng cao năng suất, chất lượng cà phê tại Tây Nguyên hầu như đã tới ngưỡng giới hạn tối đa thì việc tiếp cận theo hướng nâng cao hiệu quả sử dụng vật tư đầu vào (phân bón, nước tưới, lao động,...) còn nhiều khoảng trống có thể bù đắp. Do vậy, nghiên cứu ảnh hưởng của phân N, P, K sử dụng qua nước tưới đến năng suất, chất lượng cà phê vối vùng Tây Nguyên đã được thực hiện.

## II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu, đối tượng nghiên cứu

- Cà phê vối (Robusta) giai đoạn kinh doanh trên vườn cho năng suất trong 3 năm gần nhất  $\leq 3,5$  tấn hạt/ha/vụ và vườn năng suất  $> 3,5$  tấn/ha/vụ.

- Dạng phân đạm gồm 3 dạng: sunfat amôn - SA (21% N) - (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; nitrat amôn - NA (34% N) + NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; urê - UREA (46% N) - CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>. Dạng phân lân gồm 2 dạng: Monoamon photphat - MAP (12% N, 61% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), monokali photphat - MKP (52% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và 34% K<sub>2</sub>O) - (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>). Dạng phân kali clorua - KCl (60% K<sub>2</sub>O).

<sup>1</sup> Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

<sup>2</sup> Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Cây hồ tiêu - Viện KHKNT Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

- Hệ thống tưới gồm: máy bơm, bể chứa phân bón, máy lọc, đường ống dẫn, vòi nhỏ giọt (dripper) và các van phân phối nước. Nước được cung cấp trực tiếp từ giếng qua máy bơm và bộ lọc loại bỏ các tạp chất thô trước khi qua hệ thống điều khiển trung tâm, tiếp đến hệ thống đường ống nhựa (PVC) chính và được kết nối với hệ thống dây nhỏ giọt bù áp với tốc độ 1,06 lít/giờ và khoảng cách giữa các mắt/ điểm nhỏ giọt là 50 cm, mỗi hàng cà phê được thiết kế hai đường dây song song (tương ứng 12 mắt/ điểm nhỏ giọt cho 1 gốc cà phê).

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Xác định dạng N, P, K phù hợp sử dụng qua nước tưới cho cà phê với thời kỳ kinh doanh (Thí nghiệm 1)

- Công thức (CT) thí nghiệm năm thứ nhất (2015): 1.1: SA + MAP + KCl; 1.2: NA + MAP + KCl; 1.3: UREA + MAP + KCl; 1.4: SA + MKP + KCl; 1.5: NA + MKP + KCl; 1.6: UREA + MKP + KCl.

- Các CT được bón 20 tấn/ha phân hữu cơ qua gốc. Lượng phân khoáng: 300 N + 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 250 K<sub>2</sub>O kg/ha/năm bón hoàn toàn qua nước tưới.

- Số lần bón phân qua nước tưới: Lần 1 (sau khi tưới bung hoa lần 2, tháng 2): bón 10% N; Lần 2 (sau tưới lần 3, tháng 3): bón 10% N và 10% K<sub>2</sub>O; Lần 3 (đầu mùa mưa, tháng 4 - 5): bón 20% N, 60% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và 15% K<sub>2</sub>O; Lần 4 (giữa mùa mưa, tháng 6): bón 10% N, 10% K<sub>2</sub>O; Lần 5 (giữa mùa mưa, tháng 7): bón 10% N và 10% K<sub>2</sub>O; Lần 6 (giữa mùa mưa, tháng 8): bón 15% N, 40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10% K<sub>2</sub>O; Lần 7 (giữa mùa mưa, tháng 9): bón 10% N, 20% K<sub>2</sub>O; Lần 8 (cuối mùa mưa, tháng 10): bón 15% N, 25% K<sub>2</sub>O.

- Các công thức thí nghiệm năm thứ hai (2016): lựa chọn 02 CT cho kết quả tốt nhất từ năm thứ nhất: 1.1: SA + Urê + Tecmo + KCl - ĐC\*; 1.2: Urê + MAP + KCl\*\*; 1.3: Urê + MKP + KCl\*\*.

\* CT1.1: là CT đối chứng, N, P, K được bón qua đất, dạng bón: đạm urê (46% N), sunphat amôn (21% N), lân tecmo (16,5% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), kali clorua (60% K<sub>2</sub>O).

\*\* CT1.2 và CT1.3: dạng phân đạm urê, monoamon phot phat, monokali phot phat và kali clorua, lượng bón 240 N + 120 P O + 200 K O kg/ha (giảm 20%  
so với KC) bón toàn bộ qua nước + 20 tấn phân hữu cơ được bón qua đất.

- Số lần bón phân qua nước tưới (CT 1.2 và CT 1.3): Lần 1 (sau khi tưới bung hoa lần 2, tháng 2) bón 20% N; Lần 2 (đầu mùa mưa, tháng 4 - 5) bón 30% N, 60% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và 25% K<sub>2</sub>O; Lần 3 (giữa mùa mưa, tháng 7) bón 10% N, 10% K<sub>2</sub>O; Lần 4 (giữa mùa mưa, tháng 8) bón 15% N, 40% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10% K<sub>2</sub>O; Lần 5 (giữa mùa mưa, tháng 9) bón 10% N, 15% K<sub>2</sub>O. Lần 6 (giữa mùa mưa, tháng 10) bón 20% N, 40% K<sub>2</sub>O.

- Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, diện tích 180 m<sup>2</sup>/ô (20 cây) □ 6 CT □ 3 lần nhắc = 3.240 m<sup>2</sup>.

### 2.2.2. Xác định lượng phân N, P, K sử dụng qua nước tưới cho cà phê với thời kỳ kinh doanh (Thí nghiệm 2)

Số lần bón phân qua đất CT 2.1 - Đối chứng được chia thành 4 lần (theo Quy trình KC hiện hành): lần 1 giữa mùa khô 100% SA; lần 2 đầu mùa mưa 30% urê + 100% tecmo + 30% KCl + 100% HC; lần 3: giữa mùa mưa 40% urê + 30% KCl; lần 4: trước khi kết thúc mùa mưa 1 tháng 30% urê + 40% KCl.

**Bảng A.** Công thức thí nghiệm

Công thức	Lượng bón, số lần bón
2.1 - ĐC	300 N + 150 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 250 K <sub>2</sub> O, bón qua đất (Đối chứng)*
2.2	300 N + 150 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 250 K <sub>2</sub> O (100% NPK), bón 4 lần qua nước tưới
2.3	300 N + 150 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 250 K <sub>2</sub> O (100% NPK), bón 6 lần qua nước tưới
2.4	300 N + 150 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 250 K <sub>2</sub> O (100% NPK), bón 8 lần qua nước tưới
2.5	240 N + 120 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 200 K <sub>2</sub> O (80% NPK), bón 4 lần qua nước tưới
2.6	240 N + 120 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 200 K <sub>2</sub> O (80% NPK), bón 6 lần qua nước tưới
2.7	240 N + 120 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 200 K <sub>2</sub> O (80% NPK), bón 8 lần qua nước tưới
2.8	210 N + 105 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 175 K <sub>2</sub> O (70% NPK), bón 4 lần qua nước tưới
2.9	210 N + 105 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 175 K <sub>2</sub> O (70% NPK), bón 6 lần qua nước tưới
2.10	210 N + 105 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 175 K <sub>2</sub> O (70% NPK), bón 8 lần qua nước tưới

Ghi chú: CT2.1 - Đối chứng - theo Quy trình KC của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn và lượng phân bón trung bình tại các vườn cho năng suất cao, bón hoàn toàn qua đất; Từ CT 2.2 - CT 2.10 được bón hoàn toàn qua nước tưới.

**Bảng B.** Loại phân, tỷ lệ lượng phân bón qua nước theo từng thời điểm

Mùa	Tháng	Loại phân	Chia 4 lần bón (%)	Chia 6 lần bón (%)	Chia 8 lần bón (%)
Khô	2	N			10
	3	N	30	20	10
		K <sub>2</sub> O		10	10
Mưa	5	N	30	30	25
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	60	60	60
		K <sub>2</sub> O	30	25	20
	6	N			10
		K <sub>2</sub> O			10
	7	N		10	10
		K <sub>2</sub> O		10	10
	8	N	20	15	10
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	40	40	40
		K <sub>2</sub> O	30	15	10
	9	N		10	10
		K <sub>2</sub> O		15	15
	10	N	20	15	15
		K <sub>2</sub> O	40	25	25

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ 2 yếu tố (mức phân bón và số lần bón), diện tích 180 m<sup>2</sup>/ô (20 cây) tổng diện tích TN là 5.400 m<sup>2</sup>/điểm.

**2.2.3. Phương pháp phân tích, xử lý số liệu**

- Phân tích đất: pH<sub>KCl</sub> (TCVN 5979:2007), OM(%) (TCVN 4050:1985); N (TCVN 5857-2010), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(TCVN 8563:2010), K<sub>2</sub>O tổng số (TCVN 8562:2010); P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (TCVN 8559:2010), K<sub>2</sub>O dễ tiêu (TCVN9295:2010), CEC(TCVN8568:2010), S, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> (TCVN 8569:2010), thành phần cấp hạt, dung trọng theo Sổ tay phân tích Đất - Phân bón - Cây trồng của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa - 1998.

- Phương pháp xử lý số liệu: Phần mềm thống kê SPSS và Excel.

**2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu**

- Thí nghiệm 1: Được thực hiện trên đất nâu đỏ bazan tại xã Hòa Thắng, thành phố Buôn Ma Thuột từ tháng 01/2015 đến tháng 12/2016.

- Thí nghiệm 2: Được thực hiện trên đất nâu đỏ bazan tại huyện CưM'gar, tỉnh Đắk Lắk (cà phê vối 14 - 15 tuổi) và huyện Ia Grai, tỉnh Gia Lai (cà phê vối 8 - 9 tuổi) từ tháng 10/2015 đến tháng 12/2017.

**III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Đặc điểm lý, hóa tính đất trước thí nghiệm**

Đất tại 2 điểm thí nghiệm có cấp hạt sét 37,2% - 38,25%, limon 23,05% - 24,40%, cát mịn 29,60% - 30,60% và cát thô 8,1% - 8,80%; được xếp vào loại thịt pha sét.

**Bảng 1.** Lý, hóa tính đất trước khi thí nghiệm

Chỉ tiêu	Điểm Gia Lai	Điểm Đắk Lắk
- Thành phần cấp hạt		
+ Sét (< 0,0002 mm), (%)	37,20	38,25
+ Limon (0,02 - 0,002 mm), (%)	24,40	23,05
+ Cát mịn (0,02 - 0,2 mm), (%)	29,60	30,60
+ Cát thô (> 0,2 mm), (%)	8,80	8,10
pH <sub>KCl</sub>	4,61	4,44
- OM (%)	3,42	3,65
- N tổng số (%)	0,15	0,27
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> tổng số (%)	0,10	0,13
- K <sub>2</sub> O tổng số (%)	0,04	0,06
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> dễ tiêu (mg/100 g)	5,88	5,74
- K <sub>2</sub> O dễ tiêu (mg/100 g)	8,55	10,93
- Ca <sup>2+</sup> trao đổi (meq/100 g)	3,90	3,81
- Mg <sup>2+</sup> trao đổi (meq/100 g)	3,03	4,01
- Na <sup>+</sup> (meq/100 g)	0,12	0,15
- CEC (meq/100 g)	17,74	22,14
- S tổng số (%)	0,06	0,08

Đất từ rất chua đến chua vừa (pH<sub>KCl</sub> 4,44 - 4,61), hàm lượng chất hữu cơ trong đất (OM, %) ở mức cao, đạm tổng số ở mức trung bình đến cao, lân tổng số ở mức trung bình - giàu, kali tổng số đều ở mức nghèo. Lân và kali dễ tiêu đều ở mức nghèo đến trung bình. Dung tích hấp thu cation (CEC) ở mức trung bình đến cao, Ca<sup>2+</sup> ở mức trung bình, Mg<sup>2+</sup> trao đổi đều ở mức giàu. Kết quả thể hiện đặc trưng đất đỏ bazan có độ phì tốt: hàm lượng hữu cơ, đạm và lân tổng số, CEC đều ở mức trung bình - cao, tuy nhiên kali tổng số, dễ tiêu đều ở mức thấp và là yếu tố hạn chế.

**3.2. Ảnh hưởng của dạng phân N, P, K được sử dụng qua nước tưới đến năng suất cà phê với thời kỳ kinh doanh**

Năng suất cà phê nhân năm 2015 trên các tổ hợp dạng phân khoáng khác nhau dao động 4.084 - 4.638 kg/ha/vụ, trong đó năng suất đạt cao nhất khi kết hợp bón urê + MAP + KCl (CT 1.3) và urê + MKP + KCl (CT1.6), thấp nhất khi bón AN + MKP + KCl (CT1.5). Như vậy, 2 CT cho năng suất cao nhất được tiếp tục theo dõi, đánh giá trong năm 2016 (Bảng 3).

**Bảng 2.** Ảnh hưởng dạng phân khoáng đến năng suất cà phê năm 2015

Công thức	Năng suất cà phê nhân (kg/ha)	Chênh lệch so với CT 1.1	
		kg/ha	(%)
1.1. SA + MAP + KCl	4.224		
1.2. AN + MAP + KCl	4.301	77	1,82
1.3. Urê + MAP + KCl	4.638	414	9,80
1.4. SA + MKP + KCl	4.178	-46	-1,09
1.5. AN + MKP + KCl	4.084	-140	-3,31
1.6. Urê + MKP + KCl	4.324	100	2,37
CV (%)	7,73		
LSD <sub>0,05</sub>	331,6		

Ghi chú: SA - Amôn sunphat; phân AN - Amôn nitrat, Urê; MAP - Monoamon phot phát; MKP - Monokali phot phát; KCl - Kali clorua.

Năm 2016, CT bón Urê + MKP + KCl (CT1.6) cho năng suất cà phê cao nhất 4.584 kg/ha, tiếp đến CT bón urê + MAP + KCl (3.972 kg/ha), thấp nhất ở CT bón N, P, K trực tiếp vào đất - ĐC. So với CT 1.1 - Đối chứng, năng suất CT 1.3 và CT 1.6 đều tăng 90 - 702 kg/ha/vụ (tương ứng tăng 2,32% - 18,08%), lợi nhuận tương ứng tăng 26,5 triệu đồng/ha/năm.

Dựa trên đặc điểm về khả năng hòa tan, pH thích hợp, không phản ứng kết tủa, không phản ứng với nguồn nước tưới, không làm tắc nghẽn đầu tưới, không ăn mòn hệ thống tưới và đặc biệt là giá thành, khả năng sẵn có trên thị trường kết hợp với kết quả

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của dạng phân khoáng đến năng suất cà phê 2016

Công thức	Năng suất cà phê nhân (kg/ha)	Chênh lệch so với CT 1.1	
		kg/ha	(%)
1.1. SA + Urê + Tecmo + KCl - ĐC*	3.882		
1.3. Urê + MAP + KCl	3.972	90	2,32
1.6. Urê + MKP + KCl	4.584	702	18,08
CV (%)	12,5		
LSD <sub>0,05</sub>	518,4		

Ghi chú: ĐC\*: công thức đối chứng lượng NPK 300 N + 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 250 K<sub>2</sub>O, bón qua đất (Quy trình KC của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn); CT 1.3 và CT 1.6: lượng NPK bón 240 N + 120 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 200 K<sub>2</sub>O được chia thành 6 lần bón toàn bộ qua nước.

đánh giá trong 2 năm thực hiện TN, tổ hợp dạng N, P, K được đánh giá phù hợp sử dụng qua nước tưới cho cà phê là Urê + MKP + KCl.

### 3.3. Ảnh hưởng lượng NPK sử dụng qua nước tưới đến năng suất, một số chỉ tiêu sinh hóa hạt cà phê với thời kỳ kinh doanh tại Tây Nguyên

Thí nghiệm được thực hiện trên hai đối tượng: vườn cà phê độ tuổi > 8 năm cho năng suất trong 3 năm gần nhất ≤ 3,5 tấn hạt/ha/vụ tại huyện Ia Grai tỉnh Gia Lai và vườn độ tuổi > 15 năm cho năng suất > 3,5 tấn/ha/vụ tại huyện CưMgar tỉnh Đắk Lắk. Năng suất trung bình 2 năm được thể hiện ở Bảng 4.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của liều lượng và thời điểm bón đến năng suất cà phê với tại vùng Tây Nguyên (trung bình 2 năm 2016 - 2017)

Công thức	Gia Lai		Đắk Lắk	
	kg/ha	Chênh lệch <sup>2</sup> (%)	kg/ha	Chênh lệch <sup>2</sup> (%)
2.1. 300 N+150 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +250 K <sub>2</sub> O, bón qua đất 4 lần <sup>1</sup>	2.875		4.405	
2.2. 300 N+150 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +250 K <sub>2</sub> O, bón qua nước 4 lần	3.366	17,0	5.220	18,5
2.3. 300 N+150 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +250 K <sub>2</sub> O, bón qua nước 6 lần	3.360	16,9	5.406	22,7
2.4. 300 N+150 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +250 K <sub>2</sub> O, bón qua nước 8 lần	3.427	19,2	5.469	24,1
2.5. 240 N+120 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +200 K <sub>2</sub> O, bón qua nước 4 lần	3.311	15,2	4.893	11,1
2.6. 240 N+120 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +200 K <sub>2</sub> O, bón qua nước 6 lần	3.403	18,4	4.949	12,4
2.7. 240 N+120 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +200 K <sub>2</sub> O, bón qua nước 8 lần	3.349	16,5	4.934	12,0
2.8. 210 N+105 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +175 K <sub>2</sub> O, bón qua nước 4 lần	3.000	4,3	4.884	10,9
2.9. 210 N+105 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +175 K <sub>2</sub> O, bón qua nước 6 lần	2.925	1,7	4.359	-1,1
2.10. 210 N+105 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +175 K <sub>2</sub> O, bón qua nước 8 lần	2.905	1,0	4.339	-1,5
CV (%)	8,54		8,46	
LSD <sub>0,05</sub>	490		742	

Ghi chú: <sup>1</sup>CT1 - đối chứng, lượng phân theo Quy trình khuyến cáo của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, bón hoàn toàn qua đất. Từ CT2 đến CT10 toàn bộ phân khoáng được sử dụng qua nước tưới; <sup>2</sup>Chênh lệch so với CT 2.1.

Tại Gia Lai, đối với vườn cà phê thường cho năng suất  $\leq 3,5$  tấn/ha: nhóm CT bón 100% N, P, K lượng theo KC (CT2.2, 2.3, 2.4) - sử dụng hoàn toàn qua nước tưới đều cho năng suất cao hơn 16,89% - 19,18% so với CT Đối chứng (CT2.1). Khi giảm đi 20% lượng N, P, K (CT 2.5, 2.6, 2.7) cà phê vẫn cho năng suất cao, thậm chí không có sự khác biệt so với nhóm CT bón 100% N, P, K theo KC (CT2.2, 2.3, 2.4). Tuy nhiên, khi tiếp tục giảm 30% lượng N, P, K (CT 2.8, 2.9, 2.10) thì năng suất giảm rõ.

Tại Đắk Lắk, đối với vườn cho năng suất  $> 3,5$  tấn/ha có sự phân cấp rõ rệt về năng suất giữa các mức bón, nhóm CT bón 100% N, P, K theo KC (300 N + 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 250 K<sub>2</sub>O) - sử dụng qua nước (CT 2.2, 2.3, 2.4) - đều cho năng suất cao và cao nhất ở CT 2.4 đạt 5.469 kg/ha. Tiếp đến ở các CT giảm đi 20% lượng N, P, K theo KC (CT 2.5, 2.6, 2.7), năng suất cà phê có giảm, song vẫn cao hơn so với CT1 - Đối chứng. Tuy nhiên, nếu tiếp tục giảm 30% lượng N, P, K theo KC (CT 2.8, 2.9, 2.10) thì năng suất giảm mạnh, thậm chí thấp hơn CT 2.1 - Đối chứng (Bảng 4).

Kết quả tại 2 điểm TN đều cho thấy sử dụng phân khoáng hoàn toàn qua nước tưới có thể giảm được 20% - 30% tổng lượng N, P, K, năng suất cà phê vẫn tương đương thậm chí vẫn cao hơn khi giảm 20% lượng N, P, K theo khuyến cáo so với CT bón 100% N, P, K sử dụng trực tiếp vào đất - Đối chứng.

Hiệu suất phân NPK được xác định dựa trên năng suất thu được trên tổng lượng bón trong năm, kết quả được thể hiện ở Bảng 5.

Đối với vườn cho năng suất  $\leq 3,5$  tấn/ha hiệu suất sử dụng N, P, K qua nước tưới 4,80 - 6,12 kg nhân/1 kg NPK (nguyên chất) bón vào, đối với vườn cho năng suất  $> 3,5$  tấn/ha chỉ số tương ứng đạt 7,49 - 9,97 kg hạt nhân/1 kg NPK. Trong khi CT Đối chứng - bón phân trực tiếp vào đất chỉ đạt 4,11 - 6,29 kg cà phê nhân/1 kg NPK và thấp hơn nhiều so với các CT được sử dụng qua nước tưới.

Ảnh hưởng của liều lượng phân khoáng được sử dụng qua nước tưới đến một số chỉ tiêu sinh hóa của cà phê nhân được thể hiện trên bảng 6. Kết quả cho thấy sự sai khác về hàm lượng cafein, protein, hydratcacbon, chất béo, xơ thô, tro tổng số giữa lượng và số lần bón N, P, K qua nước tưới không có quy luật rõ ràng. Thậm chí, ở một số CT bón 100% lượng N, P, K theo KC (CT2.3, 2.4) hàm lượng cafein thấp hơn so với CT đối chứng và các CT có lượng N, P, K thấp hơn, tuy nhiên không có ý nghĩa thống kê (Bảng 6).

**Bảng 5.** Hiệu suất của phân bón N, P, K được sử dụng qua nước tưới đối với cà phê tại Gia Lai, Đắk Lắk

Công thức	Tổng lượng phân N, P, K (kg/ha/vụ)	Gia Lai		Đắk Lắk	
		Năng suất (kg/ha)	Kg hạt nhân/kg NPK	Năng suất (kg/ha)	Kg hạt nhân/kg NPK
2.1 - ĐC	700	2.875	4,11	4.405	6,29
2.2	700	3.366	4,81	5.220	7,46
2.3	700	3.360	4,80	5.406	7,72
2.4	700	3.427	4,90	5.469	7,81
2.5	560	3.311	5,91	4.893	8,74
2.6	560	3.403	6,08	4.949	8,84
2.7	560	3.349	5,98	4.934	8,81
2.8	490	3.000	6,12	4.884	9,97
2.9	490	2.925	5,97	4.359	8,90
2.10	490	2.905	5,93	4.339	8,86

Ghi chú: Hiệu suất phân bón = năng suất nhân/tổng lượng NPK được bón = kg hạt nhân/kg NPK.

**Bảng 6.** Ảnh hưởng của liều lượng phân khoáng đến một số chỉ tiêu sinh hóa của hạt cà phê

Công thức	Cafein (%)	Protein thô (%)	Hydratcacbon (%)	Chất béo (%)	Xơ thô (%)	Tro tổng số (%)
<b>Năm 2015/2016</b>						
2.1 - ĐC	1,76	14,50	64,23	7,70	35,4	3,21
2.2	1,98	15,65	63,94	8,22	34,5	3,85
2.3	2,05	15,62	63,02	8,17	36,6	3,16
2.4	1,85	15,59	67,08	7,85	34,9	3,35
2.5	1,80	14,62	64,64	7,80	36,6	3,52
2.6	2,00	15,56	66,16	7,12	37,0	3,47
2.7	1,92	14,09	65,61	7,30	37,2	3,19
2.8	1,90	14,27	64,94	8,15	34,5	2,86
2.9	2,00	15,50	64,02	7,74	35,2	3,12
2.10	1,96	13,85	62,95	5,68	34,6	3,10
<b>Năm 2016/2017</b>						
2.1 - ĐC	1,80	13,11	64,35	9,35	35,60	4,29
2.2	1,80	14,67	66,16	8,77	36,15	3,62
2.3	1,75	13,42	64,03	9,97	35,77	4,43
2.4	1,71	15,51	66,64	7,87	36,45	2,43
2.5	1,88	14,13	61,94	9,45	36,16	4,71
2.6	1,83	14,31	65,83	9,82	35,82	3,97
2.7	1,95	15,28	62,86	8,88	36,42	4,14
2.8	1,81	12,36	66,47	10,05	35,64	3,56
2.9	1,85	14,82	66,41	9,00	35,73	3,79
2.10	1,92	14,07	69,42	7,95	35,56	3,87

Đánh giá hiệu quả kinh tế giữa các CT bón N, P, K khác nhau (Bảng 7) cho thấy: Đối với vườn cho năng suất  $\leq 3,5$  tấn/ha/năm tại Gia Lai, các CT bón N, P, K hoàn toàn qua nước tưới cho tổng giá trị sản lượng thấp nhất khi bón 70% lượng N, P, K theo KC (CT 2.8) 114,31 triệu/ha, cao nhất khi bón 100% N, P, K (CT 2.3) 134,83 triệu/ha; lợi nhuận đạt 65,10 - 82,97 triệu đồng/ha/vụ, tăng 7,17 - 25,03 triệu đồng/ha/năm so với công thức Đối chứng (CT 2.1), cao nhất ở CT2.6 - bón 240 N + 120 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 200 K<sub>2</sub>O kg/ha/năm với 6 lần bón qua nước tưới. Chỉ số lợi nhuận/ chi phí phân bón đạt 4,51 - 6,01.

**Bảng 7.** Ảnh hưởng của liều lượng phân khoáng đến hiệu quả kinh tế và hiệu suất đầu tư phân bón

Công thức	Giá trị sản lượng (triệu đồng)	Tổng chi phí (triệu đồng)	Chi phí phân bón (triệu đồng)	Lợi nhuận (triệu đồng)	Lợi nhuận/ chi phí phân bón
<b>Gia Lai</b>					
2.1 - ĐC	113,14	55,20	13,24	57,94	4,38
2.2	132,45	54,39	17,26	78,06	4,52
2.3	132,22	54,39	17,26	77,83	4,51
2.4	134,83	54,39	17,26	80,44	4,66
2.5	130,30	50,93	13,81	79,37	5,75
2.6	133,90	50,93	13,81	82,97	6,01
2.7	131,79	50,93	13,81	80,86	5,86
2.8	118,05	49,21	12,08	68,84	5,70
2.9	115,11	49,21	12,08	65,90	5,46
2.10	114,31	49,21	12,08	65,10	5,39
<b>Đắk Lắk</b>					
2.1 - ĐC	173,34	55,20	13,24	118,14	8,92
2.2	205,39	54,39	17,26	151,00	8,75
2.3	212,74	54,39	17,26	158,35	9,17
2.4	215,19	54,39	17,26	160,80	9,32
2.5	192,55	50,93	13,81	141,62	10,25
2.6	194,74	50,93	13,81	143,81	10,41
2.7	194,14	50,93	13,81	143,21	10,37
2.8	192,18	49,21	12,08	142,97	11,84
2.9	171,51	49,21	12,08	122,30	10,12
2.10	170,73	49,21	12,08	121,52	10,06

Ghi chú: Năm 2016, giá đạm urê 9.000 đ/kg, lân tecmo 4.500 đ/kg, KCl 8.800 đ/kg, MAP 12.000 đ/kg, MKP 35.000 đ/kg, SA 5.200 đ/kg, cà phê nhân 43.000 đ/kg. Năm 2017, giá đạm urê 6.900 đ/kg, lân tecmo 4.500 đ/kg, KCl 7.000 đ/kg, MAP 12.000 đ/kg, MKP 35.000 đ/kg, SA 5.200 đ/kg, cà phê nhân 35.700 đ/kg.

Đối với vườn cà phê cho năng suất  $> 3,5$  tấn/ha/vụ tại Đắk Lắk ở các CT bón N, P, K hoàn toàn qua nước tưới, tổng giá trị sản lượng đạt 170,74 - 215,21 triệu đồng/ha/vụ, cao nhất nhóm các CT bón 100% lượng N, P, K theo KC. Lợi nhuận tăng 3,40 - 42,68 triệu đồng/ha/năm so với CT đối chứng (CT2.1), cao nhất ở CT với lượng 300 N + 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 250 K<sub>2</sub>O kg/ha/năm - bón 8 lần qua nước tưới.

#### IV. KẾT LUẬN

- Dạng phân bón phù hợp sử dụng qua nước tưới cho cà phê là Urê, MKP và KCl. Liều lượng và số lần bón phân khoáng tối ưu được sử dụng qua nước tưới đối với vườn cà phê năng suất  $\leq 3,5$  tấn/ha là 240 N + 120 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 200 K<sub>2</sub>O kg/ha/năm, chia thành 6 lần bón; đối với vườn năng suất  $> 3,5$  tấn/ha là 300 N + 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 250 K<sub>2</sub>O kg/ha/năm, chia thành 8 lần bón.

- Sử dụng phân khoáng qua nước tưới làm tăng năng suất cà phê từ 552 - 1.064 kg/ha/năm (tương ứng tăng 19,2 - 24,1%) so với đối chứng bón phân khoáng qua đất. Chỉ chỉ tiêu sinh hóa của hạt cà phê ở các lượng phân bón, phương pháp bón khác nhau không có sự sai khác. Bón phân khoáng qua nước tưới có thể giảm được 20% lượng phân NPK so với Quy trình khuyến cáo hiện nay, lợi nhuận tăng từ 3,40 - 42,68 triệu đồng/ha/năm so với phương pháp bón phân trực tiếp vào đất đang được sử dụng đại trà hiện nay.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trương Hồng, Nguyễn Quốc Tín,** 1997. Vai trò của N, P, K đối với năng suất cà phê. *Cà phê Việt Nam*, 5/1997, trang 18-21.
- Nguyễn Văn Sanh và ctv.,** 2006. Đánh giá thực trạng sử dụng phân bón cho cà phê với kinh doanh tại Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học Đất*, số 26 - 2006, trang 51 - 57.
- Viện Thổ nhưỡng Nông hóa,** 1998. *Sổ tay phân tích Đất, nước, phân bón, cây trồng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Biswas B. C.,** 2010. Fertigation in High Tech Agriculture - A success Story of A Lady Farmer. *Fertiliser Marketing New*, Vol. 41 (10), pp. 4-8 (5 pages).
- Clark, G. A., C. D. Stanley, D. N. Maynard, G. J. Hochmuth, E. A. Hanlon and D.Z.,** 1991. Fertilization combined with irrigation. *Agricultural Water Management*. Volume 02, Issue 1, September 1991, Pages 15 - 26.
- Guy Rayev,** 2011. East Africa Manager - Netafim. Drip Irrigation Doubles Coffee Production in Africa.
- Naan Dan Jain,** 2009. *Drip Irrigation for Coffee Plantations: feasible and profitable*, truy cập ngày 21/6/2018. Địa chỉ: <http://www.naandanjain.com/uploads/catalogerfiles/coffee-2/Coffee-dripirrigation.pdf>.

## Effects of mineral fertilizers applied via drip irrigation on yield and biochemical indexes of Robusta coffee bean in Central Highlands of Vietnam

Nguyen Duc Dung, Nguyen Xuan Lai,  
Nguyen Quang Hai, Ho Cong Truc, Nguyen Tran Quyen

### Abstract

The study on using mineral fertilizers via drip irrigation for Robusta coffee was carried out during 3 years (2015 - 2017) in Dak Lak and Gia Lai provinces of the Central Highlands in order to improve fertilizer use efficiency, coffee yield and some biochemical indexes, and to reduce cost. Field experiments included fertilizer types (3 nitrogen, 2 phosphorus and 1 potassium); rates (3 NPK rates) and applying times of mineral fertilizers (4, 6, 8 times). The results indicated that the suitable fertilizer forms applied via drip irrigation were urea, mono potassium phosphate (MKP) and muriate of potash (MOP). The optimum rate of NPK was 240 N + 120 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 200 K<sub>2</sub>O kg/ha/year for coffee field with yield of ≤ 3.5 tons/ha/year, divided into 6 applying times, and 300 N + 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 250 K<sub>2</sub>O kg/ha/year for coffee field with yield of > 3.5 tons/ha/year, divided into 8 applying times. Applying mineral fertilizers via drip irrigation was not clearly affected on biochemical indexes but helped to increase the coffee yield of 552 - 1,064 kg/ha/year (increased by 19.2 - 24.1%), to reduce the amount of applied NPK by 20%, to reduce cost, and hence to increase the profit of 3.4 - 42.68 million VND/ha/year in comparison with the traditional fertilizing method.

**Keywords:** Coffee, mineral fertilizers, fertigation

Ngày nhận bài: 23/9/2018

Ngày phản biện: 8/10/2018

Người phản biện: TS. Trương Hồng

Ngày duyệt đăng: 10/12/2018