

Determination of storage conditions for coffee seed at the Central Highlands

Pham Van Thao, Dao Huu Hien, Phan Thanh Binh,
Vo Thi Thuy Dung, Truong Minh Hang, Tran Thi Tham Ha,
Nguyen Thi Thoa, Nguyen Thi Thuy Quynh

Abstract

The coffee seed viability lasts approximately 2 months after finishing seed production (from November to January). Therefore, the production of seedlings qualified for growers who want to grow early when the rainy season begins can not be done. The study of storing coffee seeds with longer time will be suitable for early seedling production. The experiments of seed storing was carried out for 2 years (2018-2019) in Dak Lak. After drying to the humidity of 40-45%, the coffee seeds were treated for termite, insects, then were packaged in 3 types of bags made by jute, PP, sealed mesh and preserved in dry, fine sand. The result showed that the coffee seeds packaged in the 30 - 35 kg mesh bag and stored in fine dry sand, each with 40 cm thickness, and seed layer of 20 cm (1 sand, 1 layer of grain and 1 sand) in room temperature conditions from 25 - 30°C, air humidity > 80% after 6 months of preservation had the best results with grain humidity stability, good seed color and germination ratio reached over 83% and after 8 months storing; the germination rate reached over 75%.

Keywords: Storage, coffee seeds, germination rate, storage conditions

Ngày nhận bài: 10/3/2020
Ngày phản biện: 15/3/2020

Người phản biện: TS. Trương Hồng
Ngày duyệt đăng: 23/3/2020

ỨNG DỤNG ETHEPHON ĐỂ XỬ LÝ CHÍN ĐỒNG LOẠT QUẢ CÀ PHÊ VỚI PHỤC VỤ THU HOẠCH CƠ GIỚI HÓA

Phạm Văn Thao¹, Phan Việt Hà¹, Phan Thanh Bình¹,
Võ Thị Thùy Dung¹, Trương Minh Hằng¹, Trần Thị Thắm Hà¹,
Nguyễn Thị Thoa¹, Nguyễn Thị Kim Oanh¹

TÓM TẮT

Sử dụng ethephon đối với cà phê sẽ giúp cho quả chín đồng loạt tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thu hoạch sử dụng cơ giới hóa, giảm chi phí công thu hoạch cho người trồng cà phê. Nghiên cứu được thực hiện trong 2 năm (2018 - 2019) trên vườn cà phê với canh tác đa thân tại Đắk Lắk với việc sử dụng ethephon nồng độ 300 ppm (lượng phun 0,3 lít/cây) vào các thời điểm khi tỷ lệ quả chín trên cây từ 5 - 30% và đối chứng không sử dụng ethephon. Kết quả cho thấy sử dụng ethephon 300 ppm phun vào thời điểm quả chín 15 - 20% cho kết quả tốt nhất. Sau 20 ngày phun, tỷ lệ quả chín đạt 90,6% trong khi đối chứng chỉ đạt 54,4%; tuy nhiên, tỷ lệ rụng lá đạt 21,95%, cao hơn so với đối chứng là 8,45%. Tỷ lệ rụng quả đạt 6,01% trong khi đối chứng là 3,19%. Năng suất vườn và chất lượng cà phê nhân không có sự khác biệt so với đối chứng. Sử dụng ethephon giảm được 32,6% chi phí thu hoạch so với phương pháp hiện nay và giúp cho quá trình thu hoạch bằng cơ giới được thuận lợi.

Từ khóa: Cà phê vối, ethephon, xử lý chín, thu hoạch

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay có khá nhiều nông hộ, hợp tác xã, công ty chế biến cà phê sử dụng phương pháp chế biến ướt để nâng cao chất lượng và giá bán của sản phẩm, do đó nguồn nguyên liệu đầu vào để phục vụ việc chế biến là rất khó khăn khi yêu cầu về tỉ lệ quả chín của phương pháp chế biến ướt là khá cao. Để nguyên liệu thu hoạch đảm bảo theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9278:2012 về Cà phê quả tươi - Yêu cầu kỹ

thuật, quả chín $\geq 80\%$ đối với phương pháp chế biến khô và $\geq 90\%$ đối với phương pháp chế biến ướt thì với phương pháp thu hoạch hiện nay cần từ 3 - 4 lần. Đây là một trong những trở ngại để phát triển chế biến ướt cà phê và chế biến cà phê có chất lượng cao. Mặt khác, chi phí thu hoạch như vậy sẽ tăng lên từ 2 - 3 lần so với thu hái 1 lần. Bên cạnh đó, hiện nay phương pháp canh tác đa thân không hãm ngọn đã được nghiên cứu và có những kết quả bước đầu rất

¹ Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

khả quan nên cần thiết phải có phương pháp mới để giảm thiểu công lao động và áp dụng cơ giới hóa thu hoạch 1 lần. Với những yêu cầu cấp thiết đó thì nghiên cứu sử dụng ethephon là một trong những hướng đi có nhiều triển vọng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vườn cà phê với giai đoạn kinh doanh, quả cà phê đã chín sinh lý, tỷ lệ quả chín ít nhất 5% trên cây để tiến hành thí nghiệm.

Chế phẩm Ethephon 39,5%. Ethephon ($C_2H_6ClO_3P$) là chất điều tiết sinh trưởng được sử dụng phổ biến trong trồng trọt, có tác dụng điều hòa sinh trưởng cây trồng, thúc hoa quả chín nhanh và đều, không độc hại, không gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng nông sản và môi trường. Đặc điểm là một chất lỏng không màu, không mùi, hàm lượng hoạt chất: 400 mg/l, tỷ trọng 1,2 g/ml, pH = 3, dễ tan trong nước, ít độc với người và gia súc (FAO, 2000).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

- Diện tích thí nghiệm: 1,0 ha cho cà phê vối.

- Thí nghiệm gồm 4 công thức, 3 lần lặp, mỗi lần lặp 90 cây. Tổng số cây thí nghiệm: 4 công thức \times 3 lần lặp \times 90 cây/công thức = 1.080 cây. Lượng phun 0,3 l/cây phun 8 - 9 giờ sáng, lúc thời tiết râm mát. Nồng độ ethephon sử dụng là 300 ppm được kế thừa từ các nghiên cứu trước (Võ Như Phúc và *ctv.*, 2012).

- Phun các công thức tỷ lệ chín: CT1: Tỷ lệ chín 5 - 10%; CT2: Tỷ lệ chín 15 - 20%; CT3: Tỷ lệ chín 25 - 30%; Đối chứng (phun nước lạnh khi tỉ lệ quả chín 5 - 10%).

2.2.2. Chỉ tiêu, phương pháp theo dõi

- Tỷ lệ quả chín (%): Theo dõi 10 cây giữa ô cơ sở, mỗi cây 4 cành theo 4 hướng, định kỳ 5 ngày/lần. $TLC = (\text{Số quả chín}/\text{tổng số quả trên cành}) \times 100$

- Xác định tỷ lệ rụng quả và rụng lá: Bằng cách quan trắc 4 cành theo 4 hướng của 10 cây đã chọn tính số lượng quả và lá theo thời gian.

Tỷ lệ rụng lá (rụng quả) = $[\text{số lá (quả) rụng}/\text{số lá (quả) trên cành}] \times 100$

- Năng suất thực thu (tấn nhân/ha): Từ năng suất cà phê tươi thực thu được cân trên ô thí nghiệm quy ra năng suất cà phê nhân/ha.

- Đánh giá chất lượng quả và nhân khi thu hái: Đánh giá chất lượng cà phê theo TCVN 4193:2014

(tỷ lệ tươi nhân, trọng lượng 100 nhân, kích cỡ hạt trên sàng).

- Đánh giá chất lượng cà phê tách: Theo phương pháp của Hiệp hội cà phê chuyên nghiệp Hoa Kỳ (SCAA).

- Đánh giá hiệu quả kinh tế: Tính toán hiệu quả kinh tế dựa trên chi phí của phương pháp có sử dụng và chi phí của phương pháp hiện hành.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý số liệu bằng Microsoft Excel 2017 và phần mềm SAS 9.1.3 portable.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

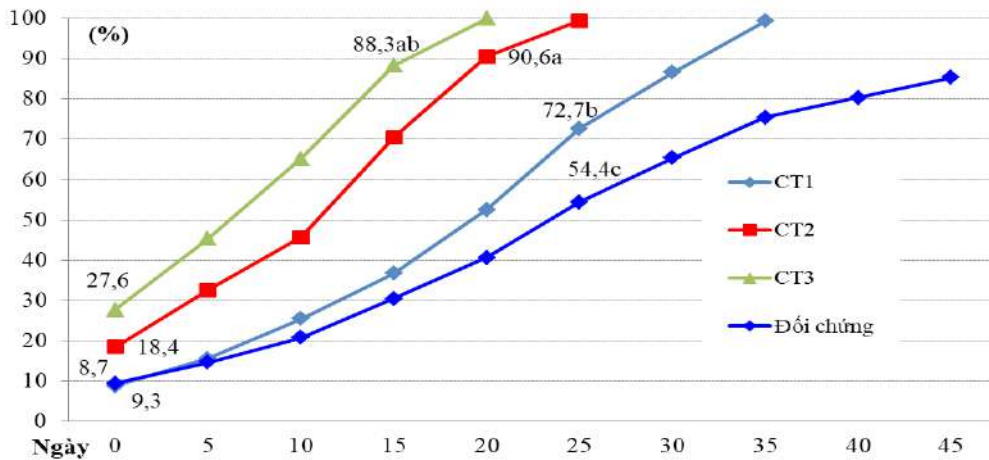
Nghiên cứu được thực hiện từ 2018 - 2019 tại Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của thời điểm phun chế phẩm ethephon đến tỷ lệ chín của quả

Đặc tính quan trọng nhất của chế phẩm ethephon là khả năng kích thích quá trình chín của quả và đối với cà phê một số nghiên cứu sử dụng ethephon đã được thực hiện trên thế giới (Winston EC *et al.*, 1992; Sabah Softwoods Sdn *et al.*, 1985; Silva *et al.*, 2009). Tuy nhiên, thời điểm phun như thế nào để giúp cho quả cà phê chín tập trung, rút ngắn thời gian thu hoạch mà không ảnh hưởng đến năng suất, phẩm cấp hạt là câu hỏi cần trả lời. Ba công thức phun tại các thời điểm tỷ lệ quả chín khác nhau được đánh giá và cho kết quả như ở hình 1.

Các công thức phun chế phẩm ethephon đều cho tỷ lệ chín tăng nhanh theo thời gian hơn so với đối chứng phun nước. Ở thời điểm tỷ lệ chín 5 - 10% thì sau 25 ngày tỷ lệ quả chín đã đạt 72,7% trong khi đối chứng chỉ đạt 54,4%, tăng hơn 18% với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05. Khi phun ở tỷ lệ quả chín 15 - 20% thì sau 20 ngày tỷ lệ quả chín đạt 90,6%, trong khi đối chứng chỉ đạt 54,4% tăng hơn 36% sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05 và đây là công thức có độ khác biệt nhiều nhất. Khi phun ở tỷ lệ quả chín 25 - 30% thì sau 15 ngày đã cho tỷ lệ chín lên đến 88,3 % trong khi đối chứng đạt 54,4%, chênh lệch 33%. Như vậy, khi phun ở tỷ lệ 15 - 20% thì cho hiệu quả cao nhất với tỷ lệ chín chênh lệch tới 36%, thời gian dài hơn so với tỷ lệ 25 - 30% là 5 ngày. Tuy nhiên, để vườn đạt tỷ lệ 25 - 30% thì cần thêm từ 5 - 7 ngày, do đó thời điểm phun này là phù hợp và có hiệu quả.



Hình 1. Tỷ lệ chín quả cà phê với sau khi phun ethephon

3.2. Đánh giá tỷ lệ rụng lá, rụng quả và năng suất vườn cây khi sử dụng ethephon

Ethephon có tác dụng thúc đẩy nhanh quá trình chuyển hoá và làm chín quả. Tuy nhiên, ethephon còn có tác động hình thành tầng rời làm rụng lá và rụng quả (Võ Như Phúc và *ctv.*, 2012; điều này làm tăng tổn thất sau thu hoạch và chất lượng vườn cây. Vì vậy, trong thí nghiệm chúng tôi tiến hành đánh giá tỷ lệ rụng lá và rụng quả cũng như năng suất của vườn cây.

Bảng 1. Ảnh hưởng của ethephon đến tỷ lệ rụng lá, rụng quả và năng suất vườn cây

Công thức	Tỷ lệ rụng lá (%)	Tỷ lệ rụng quả (%)	Năng suất (tấn nhân/ha)		
			2018	2019	Trung bình
CT1	21,53a	5,68 b	3,54	3,80	3,67ab
CT2	21,95a	6,01 b	3,55	3,77	3,66ab
CT3	22,51a	7,34a	3,53	3,73	3,63b
Đối chứng	8,45 b	3,19 c	3,56	3,82	3,69a
LSD _{0,05}	0,99	0,41			0,04

Ghi chú: Các chữ số khác nhau đi theo sau giá trị hàng dọc chỉ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05.

Kết quả cho thấy các công thức có phun chế phẩm ethephon đều cho tỷ lệ rụng lá cao hơn đối chứng, từ 21,51 - 21,95% so với đối chứng là 8,45%, sự khác biệt giữa công thức với đối chứng là có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05. Điều này khá tương đồng với nghiên cứu trước đây (Võ Như Phúc và *ctv.*, 2012). Tuy nhiên, sự khác biệt giữa các công thức phun ethephon không có ý nghĩa thống kê. Điều đó cho thấy khi sử dụng ethephon đã có tác dụng làm rụng lá ở một tỷ lệ nhất định, không phụ thuộc tỉ lệ quả chín khi phun. Hơn nữa, đối với phương pháp canh

tác đa thân không hãm ngọn, thu hoạch bằng cách cắt các cành mang quả và sử dụng thiết bị tuốt quả thì vấn đề rụng lá khi sử dụng ethephon cũng không ảnh hưởng nhiều đến cây và cành cà phê mà còn giúp cho quá trình thu hoạch được thuận tiện hơn.

Tỷ lệ rụng quả của các công thức phun ethephon tăng dần theo tỷ lệ chín càng cao, dao động từ 5,68 - 7,34% so với đối chứng là 3,19%. Sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05. Điều này cho thấy việc phun ethephon ở các thời điểm khác nhau làm gia tăng khác biệt sự rụng quả so với đối chứng. Phun ở thời điểm quả chín càng nhiều làm cho tỷ lệ rụng quả càng cao, tuy nhiên giữa 2 công thức phun 5 - 10% quả chín và 15 - 20% quả chín không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05. Đây là cơ sở để lựa chọn công thức sử dụng ethephon.

Đối với năng suất vườn cây tỷ lệ quả rụng đã ảnh hưởng một phần đến năng suất vườn cây. Các công thức phun ethephon năng suất thấp hơn đối chứng một chút dao động từ 3,63 - 3,67 tấn/ha trong khi đối chứng là 3,68 tấn/ha. Với công thức phun từ 5 - 10% và 15 - 20% thì sự khác biệt với đối chứng không có ý nghĩa thống kê, tuy nhiên với công thức phun từ 25 - 30% khi tỷ lệ rụng quả gia tăng làm ảnh hưởng đến năng suất vườn cây và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với đối chứng ở mức ý nghĩa 0,05. Vì vậy, việc lựa chọn tỉ lệ quả chín trên cây khoảng 15 - 20% để phun chế phẩm ethephon sẽ không làm ảnh hưởng nhiều đến năng suất cây trồng. Qua 2 năm 2018 - 2019 cho thấy việc phun chế phẩm ethephon không làm ảnh hưởng nhiều đến sự phát triển và năng suất của vườn cây cà phê. Kết quả này khá tương đồng với kết quả nghiên cứu tại Gia Lai (Võ Như Phúc và *ctv.*, 2012).

3.3. Ảnh hưởng của thời điểm phun ethephon đến chất lượng cà phê nhân

Chất lượng cà phê nhân là chỉ tiêu quan trọng

nhằm đánh giá được chế phẩm có sử dụng được hay không. Chúng tôi đã tiến hành thu mẫu quả và đánh giá chất lượng cà phê nhân và cà phê tách.

Bảng 2. Bảng đánh giá chất lượng cà phê nhân

Công thức	Tỷ lệ khối lượng hạt trên các cỡ sàng (%)					Trọng lượng 100 nhân (g)	Tỷ lệ hạt tròn (%)	Tỷ lệ tươi nhân
	18	16	13	12	< 12			
CT1	38,60	45,62	15,05	0,50	0,23	17,42a	6,98	4,56a
CT2	39,21	45,78	14,53	0,36	0,12	17,89a	7,46	4,54a
CT3	40,34	44,98	14,31	0,34	0,03	17,76a	7,01	4,55a
Đối chứng	39,03	46,21	14,43	0,31	0,02	17,65a	7,06	4,52a

Dựa vào TCVN 4193:2014 về chất lượng cà phê của các công thức cho thấy không có sự khác biệt về phẩm chất cà phê nhân giữa các công thức phun ethephon và đối chứng. Sự khác biệt về tỷ lệ tươi nhân, trọng lượng 100 nhân của các công thức là sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức ý

nghĩa 0,05. Điều này cho thấy việc phun chế phẩm ethephon khi quả đã đạt độ chín về sinh lý chỉ giúp cho quá trình chín của quả nhanh hơn mà không làm thay đổi chất lượng vật lý của cà phê nhân sau thu hoạch.

Bảng 3. Kết quả đánh giá chất lượng cà phê tách đối với cà phê với

TT	Mùi	Hương vị	Hậu vị	Vị chua	Vị ngọt	Thể chất	Độ hài hòa	Độ sạch	Độ đồng nhất	Tổng thể	Điểm số cuối cùng	Mô tả chất lượng
Đối chứng	7,25	6,75	7	6,75	6,75	7	6,75	10	10	6,75	75,00	Rất tốt
CT1	7,25	6,75	7	6,75	6,75	7	6,75	10	10	6,75	75,00	Rất tốt
CT2	7,5	7	6,75	7	7	6,75	7	10	10	7	76,00	Rất tốt
CT3	6,75	6,25	6	6	6	6,5	6,5	10	10	6,25	70,25	Rất tốt

Tiếp tục đánh giá chất lượng thử nếm (được thực hiện bởi Cafecontrol Đắk Lắk) cho thấy không có sự khác biệt giữa các công thức có phun chế phẩm ethephon và đối chứng. Điều này được lý giải vì khi tiến hành phun chế phẩm ethephon cho cây cà phê là lúc tỷ lệ quả chín trên cây đã đạt từ mức thấp nhất là 5 - 10%. Lúc này hầu hết quả cà phê đã chín sinh lý, các chất dinh dưỡng đã tích lũy gần như đầy đủ trong hạt, sau khi phun thời gian tiếp tục trên cây từ 15 - 30 ngày đã làm cho quả tiếp tục hoàn thiện. Vì vậy, việc phun chế phẩm ethephon chỉ có tác động chủ yếu vào việc thúc đẩy các quá trình chuyển hoá làm màu sắc quả chín nhanh hơn mà không làm thay đổi chất lượng của cà phê nhân. Điểm số đánh giá chất lượng cà phê tách từ 70,25 - 76 điểm. Công thức 3 có điểm số thấp nhất nguyên nhân do khi phun ở thời điểm tỷ lệ chín cao thì khi thu hoạch độ chín quả trên cây không đồng đều, có nhiều quả chín nẫu làm ảnh hưởng đến mùi vị khi thử nếm, làm giảm chất lượng thử nếm so với các công thức còn lại.

3.4. Tính toán hiệu quả kinh tế

Với việc sử dụng chế phẩm ethephon làm chín đồng loạt quả thì số lần thu hoạch chỉ 1 lần so với 3 lần của phương pháp đối chứng (không sử dụng) để thu hoạch được tỷ lệ chín theo yêu cầu. Với các thay đổi đó, các chi phí quá trình thu hoạch được tính toán và so sánh với đối chứng được tính trên diện tích 1,0 ha cà phê với năng suất 4 tấn nhân (18 tấn quả tươi) được thể hiện qua bảng 4.

Như vậy, khi sử dụng chế phẩm ethephon sẽ giảm số lần thu hái, tăng hiệu quả của quá trình thu hái, tăng chất lượng cà phê nguyên liệu để có thể sử dụng cho chế biến ướt (tỷ lệ chín trên 90%). Với những lợi thế đó, khi sử dụng ethephon đã tiết kiệm được 8.000.000 đồng/ha (32,6% chi phí thu hoạch so với trước đây). Đây là chênh lệch rất cao nếu diện tích sử dụng lớn. Mặt khác, việc sử dụng chế phẩm ethephon có thể điều chỉnh được lịch thu hái, thời gian thu hái để thuận lợi cho quá trình chế biến của nhà máy và thuận lợi cho sản phẩm.

Bảng 4. So sánh chi phí sử dụng chế phẩm ethephon và không sử dụng

Chi phí	Sử dụng chế phẩm ethephon (đồng)	Không sử dụng (đồng)
Chi phí chế phẩm ethephon 39,5% (0,5l/ha × 200.000 đồng/lít)	100.000	
Công phun chế phẩm (5 c × 300.000 đồng/công)	1.500.000	
Chi phí vật tư (bạt, bảo hộ lao động...)	500.000	500.000
Chi phí công hái: ethephon 1 đợt (250 kg/công, 200.000 đồng/công), không sử dụng 3 đợt (trung bình 150 kg/công)	14.400.000	24.000.000
<i>Tổng</i>	<i>16.500.000</i>	<i>24.500.000</i>
<i>Chênh lệch</i>	<i>8.000.000 (giảm 32,6% so với không phun)</i>	



Hình 2. Phun ethephon



Hình 3. Quả cà phê chuyển màu hồng



Hình 4. Quả cà phê chuyển màu đỏ nhạt



Hình 5. Quả cà phê chuyển màu đỏ đậm



Hình 6. Quả cà phê có phun và không phun ethephon



Hình 7. Vườn cà phê phun ethephon chín đồng loạt

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Sử dụng chế phẩm ethephon nồng độ 300 ppm phun (0,3 lít/cây) vào thời điểm quả chín 15 - 20% cho kết quả tốt nhất. Sau 20 ngày phun tỷ lệ quả chín đạt 90,6% trong khi đối chứng chỉ đạt 54,4% tuy nhiên tỷ lệ rụng lá đạt 21,95% cao hơn so với đối chứng là 8,45%. Đánh giá năng suất vườn cây và chất lượng cà phê nhân không có sự khác biệt so với đối chứng. Sử dụng ethephon giảm được 32,6% chi phí thu hoạch so với phương pháp hiện nay và giúp cho quá trình canh tác, thu hoạch bằng cơ giới được thuận lợi.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục ứng dụng ethephon để làm chín đồng loạt quả cà phê đối với canh tác cà phê đa thân phục vụ việc cơ giới hóa thu hoạch.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Võ Như Phúc, Nguyễn Văn Long, Nguyễn Trần Quyên, Phan Võ Ngọc Quyên, Dương Thị Oanh,** 2012. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật góp phần làm cho quả cà phê vối (Robusta) chín tập trung tại Gia Lai. Báo cáo kết quả đề tài, Trung tâm nghiên cứu thực nghiệm Thủy lợi Nông lâm nghiệp Gia Lai.
- TCVN 4193:2014.** Tiêu chuẩn Quốc gia về Cà phê nhân.
- TCVN 9278:2012.** Tiêu chuẩn Quốc gia về Cà phê quả tươi - Yêu cầu kỹ thuật.
- FAO,** 2000. *Ethephon* (106) 511-575.
- Sabah Softwoods Sdn, Bhd, Tawau, Sabah (Malaysia),** 1985. *Ethrel stimulated ripening in coffee.*
- Silva, F.M. da Arré, T.J. Tourino, E. de S. Gomes, T.S. et al.,** 2009. Use of ethrel on the mechanized and selective coffee (*Coffea arabica* L.) harvest.
- Winston EC, Hoult M, Howitt CJ, Shepherd RK,** 1992. *Ethylene-induced fruit ripening in arabica coffee (Coffea arabica L.)*

Ethephon application to treat berries ripening of Robusta coffee for mechanization of coffee harvest

Pham Van Thao, Phan Viet Ha, Phan Thanh Binh,
Vo Thi Thuy Dung, Truong Minh Hang, Tran Thi Tham Ha,
Nguyen Thi Thoa, Nguyen Thi Kim Oanh

Abstract

Ethephon application makes simultaneous ripening of coffee berries, facilitating the harvesting process by machines, reducing the labor, harvesting cost for coffee growers. The study was carried out in 2 years 2018 - 2019 on the multi-stemmed Robusta coffee garden in Dak Lak with ethephon concentration of 300 ppm (0.3 liters/tree) when the proportion of berries ripening from 5 - 30% and the control without ethephon application. The results showed that ethephon application at the time of 15 - 20% berries ripening had the best results. After 20 days of ethephon spraying, the rate of ripen berries was 90.6%, while the control was only 54.4%. However, the rate of defoliation reached 21.95%, higher than the control (8.45%). The fruit drop rate was 6.01% compared to the control of 3.19%. The yield and the quality of green coffee beans were not different from the control. Ethephon application reduced 32.6% of harvesting cost compared to the currently applying method and made harvesting process favorable for mechanization.

Keywords: Robusta coffee, ethephon, ripening treatment, harvesting

Ngày nhận bài: 10/3/2020
Ngày phản biện: 20/3/2020

Người phản biện: TS. Nguyễn Thu Huyền
Ngày duyệt đăng: 23/3/2020