

**Current status of paclobutrazol application and its residue in durian
(*Durio zibethinus* Murr.) orchard soil in Tien Giang and Ben Tre provinces**

Duong T. T. Pham*, **Huong N. D. Thai**, **Tri M. Bui**, **Thuong L. H. Nguyen**, & **Ky X. Nguyen**
Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO**Research Paper**

Received: November 23, 2021

Revised: April 21, 2022

Accepted: April 24, 2022

Keywords

Durian

Paclobutrazol

Residue

Soil

Status

***Corresponding author**

Pham Thi Thuy Duong

Email: pttduong@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

The objectives of the study were to evaluate the current status of paclobutrazol (PBZ) used for flowering treatment for durian cultivation in Tien Giang and Ben Tre provinces and to analyze residual PBZ in the soil as a basis for recommending the use of PBZ. In each province, 60 households were directly interviewed by prepared questionnaires. Then, 15 selected households with continuous use of the PBZ for at least 5 years in durian cultivation to conduct soil sampling at depths of 0 to 20, 20 to 40, and 40 to 60 cm at the canopy edge and one-half of the canopy diameter for analysis of PBZ residue. The results of the study revealed that there were 65.0% of households in Tien Giang province and 18.3% of households in Ben Tre province using PBZ higher than the recommended level, *viz.*, the average concentrations of PBZ used in Tien Giang and Ben Tre were 1,816 ppm and 1,240 ppm, respectively. The highest average PBZ concentration in the soil was taken at the canopy edge at a depth of 0 to 20 cm, reaching 1.036 mg per kg (Tien Giang province) and 0.480 mg per kg (Ben Tre province). There was no residual PBZ in the soil samples collected at one-half of the canopy diameter at a depth of 40 to 60 cm.

Cited as: Pham, D. T. T., Thai, Bui, T. M., H. N. D., Nguyen, T. L. H., & Nguyen, K. X. (2022). Current status of paclobutrazol application and its residue in durian (*Durio zibethinus* Murr.) orchard soil in Tien Giang and Ben Tre provinces. *The Journal of Agriculture and Development* 21(2), 1-8.

Tình hình sử dụng và tồn dư của paclobutrazol trong đất trồng sầu riêng (*Durio zibethinus* Murr.) tại tỉnh Tiền Giang và tỉnh Bến Tre

Phạm Thị Thùy Dương*, Thái Nguyễn Diễm Hương, Bùi Minh Trí,
Nguyễn Lê Hoài Thương & Nguyễn Xuân Kỳ

Khoa Nông Học, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 23/11/2021

Ngày chỉnh sửa: 21/04/2022

Ngày chấp nhận: 24/04/2022

Từ khóa

Đất
Hiện trạng
Paclobutrazol
Sầu riêng
Sự tồn dư

*Tác giả liên hệ

Phạm Thị Thùy Dương
Email: pttduong@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu đánh giá hiện trạng sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây sầu riêng tại tỉnh Tiền Giang và tỉnh Bến Tre và phân tích hàm lượng PBZ tồn dư trong đất để làm cơ sở cho việc khuyến cáo sử dụng PBZ. Ở mỗi tỉnh, tiến hành điều tra 60 hộ bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp với câu hỏi soạn sẵn. Sau đó, chọn ra 15 hộ có thời gian sử dụng PBZ liên tục ít nhất 5 năm trong canh tác sầu riêng để tiến hành lấy mẫu đất ở các độ sâu 0 đến 20, 20 đến 40 và 40 đến 60 cm tại vị trí mép tán và $\frac{1}{2}$ đường kính tán để phân tích hàm lượng PBZ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tại tỉnh Tiền Giang có 65,0% và tỉnh Bến Tre có 18,3% hộ sử dụng PBZ cao hơn nồng độ khuyến cáo, nồng độ PBZ trung bình được sử dụng lần lượt là 1.816 ppm và 1.240 ppm. Hàm lượng trung bình PBZ tồn dư cao nhất trong đất được lấy ở vị trí mép tán ở độ sâu 0 đến 20 cm, đạt 1,036 mg/kg (Tiền Giang) và 0,480 mg/kg (Bến Tre). Không phát hiện sự tồn dư PBZ trong mẫu đất được thu thập vị trí $\frac{1}{2}$ đường kính tán lá ở độ sâu từ 40 đến 60 cm.

1. Đặt Vấn Đề

Sầu riêng (*Durio zibethinus* Murr.) là cây ăn quả đặc sản có giá trị kinh tế cao, là một trong 12 loại cây ăn quả được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn quy hoạch trồng tập trung ở Nam Bộ (Tran & Tran, 2020). Tiền Giang và Bến Tre là hai tỉnh có diện tích cây ăn quả lớn của vùng Tây Nam bộ lần lượt là 77.741 ha (PCTGP, 2019) và 28.283 ha (DCP, 2019). Đây cũng là hai địa phương có lịch sử canh tác cây sầu riêng từ lâu đời, hình thành vùng chuyên canh nổi tiếng như xã Ngũ Hiệp hay xã Cái Mơn. Cây sầu đóng vai trò là cây trồng chủ lực, giúp nâng cao đời sống vật chất cho người dân địa phương.

Sầu riêng có khả năng ra hoa tự nhiên, tuy nhiên giá cả không cao nếu thu hoạch theo vụ thuận. Do vậy, nông dân xử lý ra hoa trái vụ cho cây sầu riêng nhằm mang lại giá trị kinh tế cao hơn. Cây sầu riêng ra hoa tự nhiên vào tháng 11 đến tháng 12 dương lịch, tuy nhiên để có thể thu hoạch quả trái vụ, người nông dân thường tiến hành xử lý ra hoa vào tháng 6 đến tháng 7. Có nhiều biện pháp được áp dụng để xử lý ra hoa cho cây sầu riêng, trong đó việc sử dụng (PBZ) để xử lý ra hoa cho cây sầu riêng được xem là biện pháp mang lại hiệu quả cao và được người trồng áp dụng phổ biến. Paclobutrazol (PBZ) là một dẫn xuất triazole ức chế sinh tổng hợp sterol và gibberellin ở thực vật (Vaz & ctv., 2015). Phun

PBZ ở nồng độ 1.000 và 1.500 ppm có tác dụng kích thích cho sâu riêng ra hoa sớm hơn từ 7 đến 15 ngày so với không xử lý; tăng số chùm hoa/cây và tỷ lệ số cành hoa dẫn đến tăng năng suất số trái/cây và năng suất từ 22,5% (Tran & ctv., 2001).

Tuy nhiên, PBZ là hợp chất khó phân hủy trong điều kiện môi trường tự nhiên, có khả năng dẫn đến các tác động tiêu cực đến môi trường, đặc biệt là hệ vi sinh vật trong đất. Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng, PBZ có khả năng tồn lưu trong đất do tính linh động thấp, ảnh hưởng đến cây trồng ở vụ tiếp theo cũng như gây ô nhiễm nguồn đất, nước ở khu vực canh tác, làm suy giảm độ phì nhiêu và cân bằng sinh học trong đất (Chand & Lembi, 1994; Vaz & ctv., 2012; Jiang & ctv., 2019). Vì vậy, điều tra hiện trạng sử dụng và phân tích hàm lượng PBZ tồn dư trong đất là cần thiết, tạo tiền đề cho các nghiên cứu ứng dụng vi sinh vật để phân giải hàm lượng PBZ tồn dư trong đất.

2. Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Điều tra nông hộ và thu thập mẫu đất: Được thực hiện từ tháng 04 đến tháng 07 năm 2021 tại huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang và huyện Chợ Lách, tỉnh Bến Tre.

Phân tích PBZ tồn dư trong đất: Được thực hiện từ tháng 10 đến tháng 11 năm 2021 tại Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh và công ty TNHH Sắc ký Hải Đăng.

2.2. Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Điều tra nông hộ

Tiêu chí chọn hộ điều tra: Diện tích vườn lớn hơn 1.000 m², có kinh nghiệm trồng sầu riêng và thời gian thu hoạch từ 5 năm trở lên.

Phương pháp điều tra: Tiến hành điều tra nông hộ bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp theo bộ câu hỏi dựa trên mẫu phiếu điều tra được soạn sẵn.

Địa điểm điều tra: Tỉnh Tiền Giang và tỉnh Bến Tre. Tại tỉnh Tiền Giang: Chọn 3 xã Ngũ Hiệp, Tam Bình và Long Tiên tại huyện Cai Lậy. Huyện Cai Lậy là địa phương có diện tích trồng sầu riêng lớn nhất Tiền Giang với 9.013 ha (chiếm 74,4% tổng diện tích sầu riêng trên toàn tỉnh). Tại tỉnh

Bến Tre: Chọn 3 xã Hòa Nghĩa, Sơn Định và Hưng Khánh Trung B của huyện Chợ Lách. Huyện Chợ Lách là địa phương có diện tích trồng sầu riêng lớn nhất Bến Tre với 1.165 ha (chiếm 52,6% tổng diện tích sầu riêng trên toàn tỉnh).

Số lượng hộ điều tra: Điều tra tình hình canh tác và sử dụng PBZ để xử lý ra hoa trên cây sầu riêng ở các xã đã chọn ở 2 tỉnh, số phiếu điều tra là 60 phiếu ở mỗi tỉnh, mỗi xã khảo sát 20 nông hộ có trồng sầu riêng.

2.2.2. Phân tích hàm lượng PBZ tồn dư trong đất

Tiêu chí chọn vườn lấy mẫu đất: Ở mỗi tỉnh, từ 60 phiếu điều tra nông hộ, chọn 15 vườn sầu riêng (mỗi xã chọn 5 vườn) từ có thời gian thu hoạch từ 5 năm trở lên, có thời gian xử lý ra hoa bằng PBZ cách thời điểm lấy mẫu đất từ 8 đến 10 tháng, vườn có diện tích lớn hơn 1000 m², sau đó tiến hành lấy mẫu đất (Bảng 1).

Phương pháp lấy mẫu đất

Vị trí lấy mẫu: Mỗi vườn chọn 3 cây phân bố đều trên diện tích vườn (không lấy cây ở hàng biên), cây có kích thước trung bình so với tổng thể vườn. Tại mỗi cây, lấy mẫu ở 4 hướng tại vị trí mép tán và $\frac{1}{2}$ tán ở độ sâu 0 đến 20, 20 đến 40 và 40 đến 60 cm. Trên cùng 1 vườn, các mẫu đất có cùng độ sâu và vị trí lấy mẫu sẽ được trộn lại thành một mẫu hỗn hợp, sau đó lấy khoảng 1 kg đất từ hỗn hợp mẫu đã trộn (Do & ctv., 2018; Thai & ctv., 2021).

Phương pháp lấy mẫu: Dùng xẻng nhỏ cạo bỏ 0 đến 2 cm lớp xác bã thực vật trên mặt (nếu có). Lần lượt khoan xuống các độ sâu 0 đến 20, 20 đến 40 và 40 đến 60 cm.

Tổng số mẫu đất ở mỗi tỉnh: 6 mẫu đất/vườn x 15 vườn = 90 mẫu đất.

Phương pháp phân tích PBZ

Ly trích PBZ trong đất: Xay mẫu đã phơi khô ở điều kiện phòng để đồng nhất; Cân 10 g đất khô ($\pm 0,01$ g) cho vào ống ly tâm 50 mL; Thêm 20 mL Acetonitrile; Đặt trong bể siêu âm 30 phút ở nhiệt độ phòng; Thêm 4 g MgSO₄ khan và lắc trong 1 phút; Ly tâm 4000 vòng/phút trong 3 phút; Lọc dung dịch qua màng lọc PTFE 0,45 μ M để thu khoảng 2 mL dịch lọc đựng trong ống vial thủy tinh 2 mL có septa trắng; Dùng mẫu này để đo PBZ trên máy LC-MS/MS với thông số cột C18, 3,0 x 150 mm, 3,5 μ M.

Bảng 1. Thông tin vườn sầu riêng được chọn để lấy mẫu đất phân tích hàm lượng Paclobutrazol (PBZ)

Thứ tự lấy mẫu	Huyện Cai Lậy (Tiền Giang)			Huyện Chợ Lách (Bến Tre)		
	Xã	Tuổi vườn	Thời gian từ xử lý PBZ đến lấy mẫu (tháng)	Xã	Tuổi vườn	Thời gian từ xử lý PBZ đến lấy mẫu (tháng)
1	Long Tiên	16	6	Hòa Nghĩa	10	6
2	Long Tiên	16	6	Hòa Nghĩa	15	6
3	Long Tiên	18	7	Hòa Nghĩa	16	5
4	Tam Bình	20	6	Hòa Nghĩa	12	7
5	Tam Bình	17	6	Hòa Nghĩa	13	6
6	Tam Bình	21	7	Hưng Khánh Trung B	23	5
7	Tam Bình	15	7	Hưng Khánh Trung B	11	5
8	Tam Bình	15	6	Hưng Khánh Trung B	20	5
9	Tam Bình	15	7	Hưng Khánh Trung B	15	5
10	Tam Bình	15	7	Hưng Khánh Trung B	15	5
11	Ngũ Hiệp	25	6	Sơn Định	11	6
12	Ngũ Hiệp	16	6	Sơn Định	20	5
13	Ngũ Hiệp	26	6	Sơn Định	21	5
14	Ngũ Hiệp	15	7	Sơn Định	30	5
15	Ngũ Hiệp	21	7	Sơn Định	10	5

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được thống kê, tính toán và vẽ đồ thị bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Thông tin vườn sầu riêng được điều tra tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre)

Tiền Giang và Bến Tre là hai tỉnh có điều kiện thổ nhưỡng và khí hậu thích hợp để trồng nhiều loại cây ăn quả nhiệt đới, trong đó có cây sầu riêng. Tùy thuộc vào điều kiện tự nhiên và tập quán canh tác mà vườn sầu riêng mỗi địa phương có đặc điểm được trình bày ở Bảng 2.

Kết quả điều tra ở Bảng 2 cho thấy, nông dân ở hai tỉnh này có kinh nghiệm trồng sầu riêng lần lượt là 19,9 và 15,6 năm. Nông dân tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) có kinh nghiệm trồng sầu riêng lâu hơn 4,3 năm so với tại huyện Chợ Lách (Bến Tre). Kinh nghiệm trồng có ý nghĩa rất quan trọng trong việc xử lý ra hoa thông qua việc quan sát đặc điểm lá và điều kiện thời tiết. Tuổi vườn sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre) có sự chênh lệch không nhiều so với kinh nghiệm trồng, lần lượt là 18,5 và 14,5 năm. Ở độ tuổi này, cây cho

năng suất quả ổn định; tuy nhiên, chiều cao cây thường cao, gặp khó khăn trong quá trình xử lý ra hoa, phòng trừ sâu bệnh hại và thu hoạch.

Tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre), diện tích trung bình trồng sầu riêng của nông hộ lần lượt là 6.972 và 5.463 m². Trong đó các giống được trồng phổ biến là Ri 6, Monthong, Chuông bò và Bí. Giống sầu riêng Ri 6 và Monthong là những giống ăn tươi ngon nhất hiện nay (Nguyen & ctv., 2005). Tỷ lệ hộ trồng thuần giống Ri 6 là 30,0% tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và 58,3% tại huyện Chợ Lách (Bến Tre). Trong khi đó, tỷ hộ trồng xen giống Ri 6 và các giống khác là 66,7% tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và 35,0% tại huyện Chợ Lách (Bến Tre). Cây sầu riêng là loại cây ăn quả có bộ tán rộng, mật độ trồng sầu riêng phổ biến tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre) lần lượt là 26,2 và 22,4 cây/1.000 m².

Tỉnh Tiền Giang và tỉnh Bến Tre nằm dọc hai bên bờ sông Tiền được phù sa bồi đắp; tuy nhiên, tùy thuộc vào sự thay đổi của cấp hạt cát, thịt, sét trong đất và sự quan sát của nông dân, các loại đất trồng sầu riêng được phân loại theo Bảng 2. Kết quả cho thấy, ở cả tỉnh Tiền Giang và Bến Tre, đất sét chiếm tỷ lệ cao, lần lượt là 60,0% và 56,7%. Vì vậy, trong kỹ thuật thiết kế vườn, nông dân thường lên đắp mô cao để hạn chế ngập úng cho cây sầu riêng.

Bảng 2. Thông tin chung của vườn sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre)¹

Thông tin chung	Huyện Cai Lậy (Tiền Giang)	Huyện Chợ Lách (Bến Tre)
Kinh nghiệm trồng sầu riêng của nông hộ (năm)	19,9 ± 5,3	15,6 ± 6,8
Tuổi vườn (năm)	18,5 ± 4,8	14,5 ± 5,2
Diện tích vườn (m ²)	6.972 ± 3.860	5.463 ± 3.459
Giống sầu riêng (%)		
Ri 6	30,0	58,3
Ri 6, Monthong/Bí	60,0	30,0
Ri 6, Monthong/Bí/Chuồng bò	6,7	5,0
Giống khác	3,3	6,7
Mật độ trồng (cây/1000 m ²)	26,2 ± 9,7	22,4 ± 6,2
Loại đất (%)		
Sét	60,0	56,7
Sét pha cát	0,0	3,3
Thịt	5,0	25,0
Thịt pha cát	0,0	15,0
Phù sa	35,0	0,0

¹Số hộ điều tra = 60 hộ/tỉnh; Trung bình ± SD; Loại đất: Phân loại theo nông hộ kết hợp đánh giá thực địa bằng phương pháp cảm giác và phương pháp Ribbon.

3.2. Hiện trạng sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre)

Áp dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây sầu riêng được áp dụng phổ biến ở nhiều địa phương, trong đó có huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre).

Số liệu ở Bảng 3 cho thấy, tuổi cây sầu riêng bắt đầu được xử lý ra hoa bằng PBZ là 5,5 năm (Tiền Giang) và 5,2 năm (Bến Tre). Tính đến thời điểm điều tra, thời gian xử lý PBZ cho cây sầu riêng kéo dài 13,0 năm tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và 9,4 tại huyện Chợ Lách (Bến Tre). Theo thông tin điều tra, các hộ sử dụng PBZ liên tục qua các năm.

Tùy thuộc vào đặc điểm cây, thời tiết và nhu cầu thị trường mà cây sầu riêng được xử lý ra hoa ở các thời điểm khác nhau. Tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang), cây sầu riêng được xử lý ra hoa tập trung từ tháng 4 đến 6 (65,0%) và tháng 7 đến 9 (33,3%). Theo Tran & ctv. (2019), thời gian từ lúc xử lý PBZ đến khi hoa sầu riêng nở kéo dài khoảng 80 ngày. Do đó, khi xử lý ra hoa trong các khoảng thời gian này, khi hoa nở thường rơi vào mùa mưa dẫn đến hạn chế trong việc thụ phấn. Tại Bến Tre, thời gian xử lý ra hoa cho cây sầu riêng phân bố ở nhiều thời điểm trong năm, trong đó tập trung từ tháng 7 đến 9 (50,0%) và tháng 10 đến 12 (21,7%).

Khi xử lý ra hoa cho cây sầu riêng bằng PBZ, 100% hộ ở cả hai tỉnh áp dụng phương pháp phun qua lá với lần suất phun 1 đến 2 lần/năm. Tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang), có 91,7% hộ chỉ phun PBZ 1 lần/năm và 8,3% phun 2 lần/năm. Tương tự, tại Bến Tre, có 96,7% hộ chỉ phun PBZ 1 lần/năm và 3,3% phun 2 lần/năm. Đối với những hộ phun PBZ 2 lần/năm, thời điểm giữa 2 lần phun cách nhau khoảng 1 tháng. Nông dân phun PBZ 2 lần/năm cho cây sầu riêng nhằm mục đích tăng tỷ lệ ra hoa sau khi phun PBZ lần 1 chưa đạt yêu cầu chủ yếu do ảnh hưởng của thời tiết như mưa và nhiệt độ. Nông dân thường dựa vào số rơi rụng và độ già của lá (lá lụm) để tiến hành xử PBZ. Khi xử lý ra hoa bằng PBZ, nông dân thường kết hợp phủ gốc bằng bạt plastic để tạo khô hạn cho cây. Tuy nhiên, có 35,0% hộ tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và 31,7% hộ tại huyện Chợ Lách (Bến Tre) phủ gốc trước khi phun PBZ.

Chế phẩm chứa PBZ được sử dụng để xử lý ra hoa cho cây ăn quả hiện nay trên thị trường rất phong phú và đa dạng. Việc sử dụng các chế phẩm chứa PBZ ở các nồng độ và liều lượng khác nhau là yếu tố liên quan trực tiếp đến khả năng tồn dư của PBZ trong đất.

Kết quả Bảng 4 cho thấy, tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre), tỷ lệ nông hộ sử dụng có sự kết hợp nhiều loại chế phẩm chứa PBZ để xử lý ra hoa là khá cao, lần

Bảng 3. Kỹ thuật xử lý Paclobutrazol (PBZ) cho cây sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre)¹

Kỹ thuật xử lý PBZ	Huyện Cai Lậy (Tiền Giang)	Huyện Chợ Lách (Bến Tre)
Tuổi cây áp dụng PBZ (năm)	5,5 ± 1,0	5,2 ± 1,0
Thời gian áp dụng PBZ (năm)	13,0 ± 4,8	9,4 ± 5,1
Thời điểm xử lý ra hoa (%)		
Tháng 1 đến 3	1,7	13,3
Tháng 4 đến 6	65,0	15,0
Tháng 7 đến 9	33,3	50,0
Tháng 10 đến 12	0,0	21,7
Phun BPZ qua lá	100,0	100,0
Tần suất xử lý (%)		
Xử lý 1 lần/năm	91,7	96,7
Xử lý 2 lần/năm	8,3	3,3
Phủ gốc bằng nhựa plastic trước khi phun		
Có	35,0	31,7
Không	65,0	68,3

¹Số hộ điều tra = 60 hộ/tỉnh; Số liệu trung bình ± SD.

Bảng 4. Tình hình sử dụng Paclobutrazol (PBZ) trên cây sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre)¹

Tình hình xử lý PBZ	Huyện Cai Lậy (Tiền Giang)	Huyện Chợ Lách (Bến Tre)
Loại chế phẩm áp dụng		
Paclor 15WP	38,3	28,3
Toba Jum 20WP	5,0	13,3
Brightstar 25SC	0,0	3,4
Hỗn hợp	56,7	55,0
Nồng độ PBZ khi phun (ppm)	1.816 ± 751	1.240 ± 694
Lượng dung dịch phun (L/cây)	7,0 ± 3,2	9,5 ± 4,8
Lượng PBZ nguyên chất trên cây (g a.i/cây)	11,8 ± 6,4	10,5 ± 5,5
Lượng PBZ nguyên chất trên m ĐKT (g a.i/m ĐKT)	1,8 ± 0,7	1,5 ± 0,7
Tỷ lệ hộ sử dụng nồng độ PBZ nguyên chất (ppm) so với khuyến cáo* (%)		
Cao hơn khuyến cáo (1.500 ppm)	65,0	18,3
Bằng khuyến cáo (1.000 đến 1.500 ppm)	26,7	45,0
Thấp hơn khuyến cáo (< 1.000 ppm)	8,3	36,7

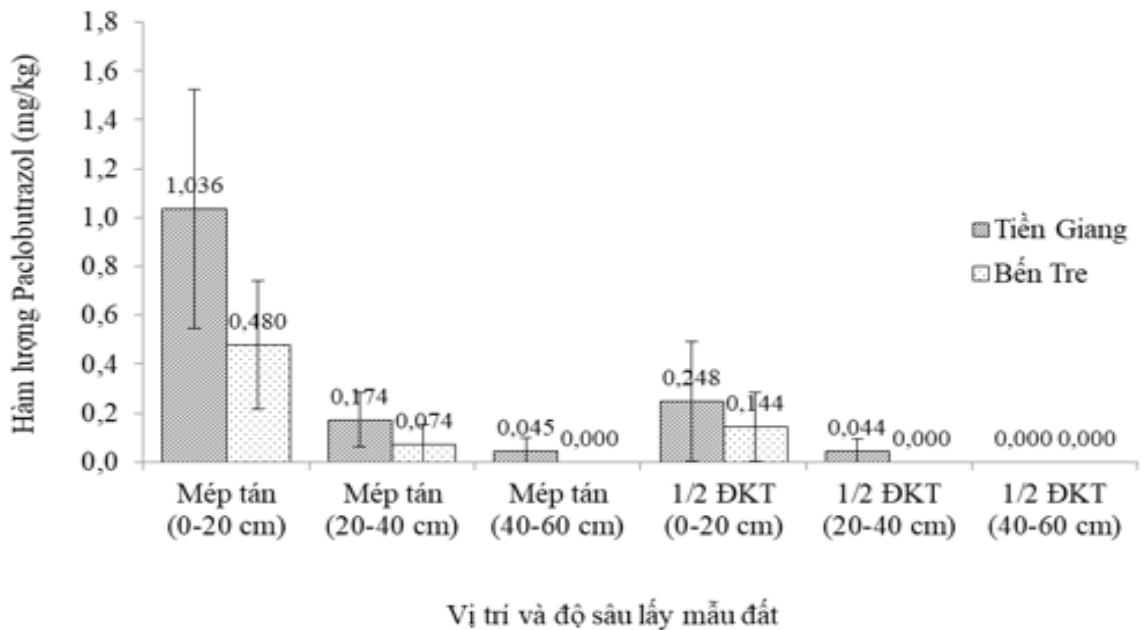
¹Số hộ điều tra = 60 hộ/tỉnh; Số liệu trung bình ± SD; ĐKT: Đường kính tán.

*: Khuyến cáo theo Tran & ctv. (2001).

lượt là 56,7% và 55,0%. Đối với những hộ chỉ sử dụng 1 loại chế phẩm cho một đợt xử lý thì Paclor 15WP được sử dụng phổ biến ở cả huyện Cai Lậy (Tiền Giang) (38,3%) và huyện Chợ Lách (Bến Tre) (28,3%).

Theo Tran & ctv. (2001), PBZ được khuyến cáo phun cho cây sầu riêng để xử lý ra hoa ở nồng độ 1000 đến 1500 ppm. Kết quả điều tra cho thấy, tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang), nồng độ PBZ trung bình được phun cho cây sầu riêng là 1.816

ppm, với 65,0% hộ phun PBZ cao hơn, 26,7% hộ phun PBZ đúng và 8,3% hộ phun PBZ thấp hơn nồng độ khuyến cáo; đồng thời, PBZ sau khi pha loãng được phun cho cây sầu riêng với lượng dung dịch trung bình là 7,0 L/cây. Trong khi đó, tại huyện Chợ Lách (Bến Tre), nồng độ PBZ trung bình được phun cho cây sầu riêng là 1.240 ppm, với 18,3% hộ phun PBZ cao hơn, 45,0% hộ phun PBZ đúng và 36,7% hộ phun PBZ thấp hơn nồng độ khuyến cáo; lượng dung dịch PBZ sau khi pha



Hình 1. Hàm lượng Paclobotrazol (PBZ, mg/kg đất khô) tồn dư trong đất trồng sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre).

loãng được phun cho cây là 9,5 L/cây. Như vậy, nông dân tại huyện Chợ Lách (Bến Tre) áp dụng nồng độ PBZ thấp hơn nhưng lượng dung dịch phun lại cao hơn so với tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang).

Khi áp dụng nồng độ và lượng dung dịch PBZ trên để phun cho cây sầu riêng thì liều lượng PBZ nguyên chất cung cấp cho cây sầu riêng tại Tiền Giang là 11,8 g a.i/cây và 10,5 g a.i/cây tại tỉnh Bến Tre.

3.3. Đánh giá hàm lượng PBZ tồn dư trong đất trồng sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre)

Hàm lượng PBZ (mg/kg) tồn dư trong đất trồng sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre) được trình bày ở Hình 1. Kết quả cho thấy, hàm lượng PBZ trung bình trong các mẫu đất dao động từ 0 đến 1,036 mg/kg. Tại cùng một vị trí lấy mẫu, hàm lượng PBZ giảm dần theo độ sâu. Tại vị trí mép tán, mẫu đất trồng sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) có hàm lượng PBZ tồn dư cao nhất 1,036 mg/kg ở độ sâu 0 đến 20 cm, sau đó giảm dần ở độ sâu 20 đến 40 cm (0,174 mg/kg) và độ sâu 40 đến 60 cm (0,045 mg/kg). Tại huyện Chợ Lách (Bến Tre), ở độ sâu 0 đến 20 cm, hàm lượng PBZ

đạt cao nhất 0,480 mg/kg, ở độ sâu 20 đến 40 cm là 0,074 mg/kg và không phát hiện ở độ sâu 40 đến 60 cm.

Tại cùng một độ sâu, các mẫu đất được thu thập tại vị trí cách gốc $\frac{1}{2}$ đường kính tán thấp hơn so với tại mép tán. Tại vị trí $\frac{1}{2}$ đường kính tán, hàm lượng PBZ tồn dư cao nhất ở tầng đất 0 đến 20 cm với 0,248 mg/kg tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và 0,144 mg/kg tại Bến Tre; ở độ sâu 20 đến 40, hàm lượng PBZ trong mẫu đất ở Tiền Giang là 0,044 mg/kg, trong khi mẫu đất tại huyện Chợ Lách (Bến Tre) không có tồn dư; ở độ sâu 40 đến 60 cm không phát hiện PBZ ở tất cả các mẫu đất trồng sầu riêng ở cả hai khu vực khảo sát.

Hàm lượng PBZ tồn dư trong đất trồng sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và huyện Chợ Lách (Bến Tre) thấp hơn rất nhiều so với đất trồng xoài tại An Giang (Do & ctv., 2018). Nông dân trồng sầu riêng tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) có xu hướng phun PBZ để xử lý ra hoa cho cây sầu riêng ở nồng độ và liều lượng cao hơn so với tại huyện Chợ Lách (Bến Tre) (Bảng 4) dẫn đến hàm lượng PBZ tồn dư trong đất cũng cao hơn.

4. Kết Luận

Một trăm phần trăm hộ trồng sầu riêng ở khu vực điều tra đều phun PBZ qua lá để xử lý ra hoa khi cây ở độ tuổi từ 5,2 đến 5,5 năm. Nông dân thường sử dụng kết hợp các loại chế phẩm chứa PBZ khác nhau trong cùng một đợt xử lý ra hoa với 56,7% (Tiền Giang) và 55,0% (Bến Tre). Chất PBZ được sử dụng với nồng độ trung bình là 1.816 ppm (Tiền Giang) và 1.240 ppm (Bến Tre).

Hàm lượng PBZ tồn dư trong đất cao nhất tại vị trí mép tán ở độ sâu 0 đến 20 cm với 1,036 mg/kg (dao động từ 0,094 đến 3,507 mg/kg) tại huyện Cai Lậy (Tiền Giang) và 0,480 mg/kg (dao động từ 0,000 đến 1,755 mg/kg) tại huyện Chợ Lách (Bến Tre). Hàm lượng PBZ trong đất giảm dần theo độ sâu tại cùng một vị trí lấy mẫu. Hàm lượng PBZ ở vị trí cách gốc $\frac{1}{2}$ đường kính tán thấp hơn ở vị trí mép tán. PBZ có khả năng gây ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe con người, vì vậy cần thiết nghiên cứu các biện pháp sinh học nhằm phân hủy PBZ tồn dư trong đất.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có bất kỳ mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Lời Cảm Ơn

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ về kinh phí của Bộ Giáo dục và Đào tạo và về cơ sở vật chất của Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh đã tạo điều kiện cho nhóm tác giả thực hiện đề tài nghiên cứu.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Chand, T., & Lembi, C. A. (1994). Dissipation of gibberellin synthesis inhibitors in small-scale aquatic systems. *Journal of Aquatic Plant Management* 32, 15-20.
- DCP (Department of Crop Production). (2019). *Potential for development and export of fruit trees is over 6 billion USD*. Ha Noi, Vietnam: Ministry of Agriculture and Rural Development.
- Do, T. X., Nguyen, T. L., Tran, D. K., Tran, K. T., & Luong, T. T. H. (2018). Evaluation of the current status of residual use of paclobutrazol on the soil of Cat Hoa Loc mango (*Mangifera indica* L.) in Chau Thanh A District, Hau Giang Province. *Journal of Vietnam Society of Soil Science* 53, 152-157.
- Jiang, X., Xie, H., Li, R., Wei, J., & Liu, Y. (2019). Environmental behavior of paclobutrazol in soil and its toxicity on potato and taro plants. *Environmental Science and Pollution Research* 26, 27385-27395. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05947-9>.
- Nguyen, N. T., Nguyen, N. T., & Dao, T. B. B. (2005). *Results of selection of durian variety Ri 6* (Research report). Southern Fruit Research Institute, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- PCTGP (People's Committee of Tien Giang Province). (2019). Preliminary report of 5 years of implementation of the Agricultural Restructuring Project in Tien Giang Province, numer 2993/BC-SNN&PTNT August 23rd, 2019. Tien Giang, Vietnam: People's Committee of Tien Giang Province.
- Thai, N. D. H., Nguyen, T. M. L., & Pham, T. T. D. (2021). *Survey on the current status of cultivation and the presence of Arbuscular Mycorrhiza in soil of the pomelo orchards in Ba Ria Vung Tau province* (Research report). Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- Tran, H. V., & Tran, H. S. (2020). *Flowering treatment for durian*. Ho Chi Minh, Vietnam: Ho Chi Minh City National University Publisher.
- Tran, H. V., Le, N. T. Y., & Tran, H. S. (2019). Characterization of flowering and fruit development of durian Ri-6 (*Durio zibethinus* Murr.) in Cai Lay District, Tien Giang Province. *Can Tho University Journal of Science* 55(6B), 47-55. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2019.167>.
- Tran, V. H., Do, T. U., & Tran, Q. T. (2001). Effectiveness of Paclobutrazol on off-season flowering of Durian Sua Hot Lep at the Plant Seed Experiment Field of Faculty of Agriculture, Can Tho University. *General Conference Ending the IPM Program on Fruit Trees in Mekong Delta*. Can Tho, Vietnam: Can Tho University, March 29, 2001.
- Vaz, F. L., Netto, A. M., Antonino, A. C. D., Afonso, A. C. M., Martins, J. M. F., & Gouveia, E. R. (2012). Modeling of the kinetics biodegradation of paclobutrazol in two soils of the semiarid northeast Brazil. *Química Nova* 35(1), 77-81. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422012000100015>.
- Vaz, F., Santos-Filho, E., Silva, S., Araujo, S., Stamford-Arnaud, T., Bandeira, A., Brasileiro-Vidal, A. C., Stamford, N. P., Mouco, M. A., & Gouveia, E. (2015). Biodegradation of paclobutrazol - A plant growth regulator used in irrigated mango orchard soil. In Chamy, R., Rosenkranz, F., & Soler, L. (Eds). *Biodegradation and bioremediation of polluted systems* (85-105). London, UK: Intech Open. <http://dx.doi.org/10.5772/60818>.