

TÌNH HÌNH SỬ DỤNG VÀ HÀM LƯỢNG PACLOBUTRAZOL TRONG ĐẤT TRỒNG XOÀI (*Mangifera indica* L.) TẠI ĐỒNG THÁP VÀ TIỀN GIANG

Phạm Thị Thùy Dương^{1*}, Bùi Minh Trí¹, Thái Nguyễn Diễm Hương¹,

Võ Thái Dân¹, Võ Thị Thúy Huệ¹, Trần Văn Thịnh¹,

Lê Thanh Vượng², Trần Thanh Tùng³, Trịnh Thị Trà My¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm tìm hiểu hiện trạng sử dụng Paclobutrazol (PBZ) ở hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang và đánh giá mức độ tồn dư PBZ trong đất nhằm tìm ra giải pháp sử dụng bền vững hơn đối với hợp chất này trên các khu vực trồng xoài tại hai địa phương. Khảo sát được tiến hành thông qua phỏng vấn trực tiếp dựa trên bảng câu hỏi soạn sẵn đối với 60 nông hộ ở mỗi tỉnh; sau đó lấy mẫu đất phân tích dư lượng PBZ trên 25% tổng số vườn đã sử dụng PBZ liên tục tối thiểu 5 năm. Mẫu đất phân tích được thu thập ở các độ sâu: 0 – 20 cm, 20 - 40 cm và 40 - 60 cm tại vị trí gốc và cách gốc 1/2 đường kính tán. Kết quả cho thấy, hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang có tuổi vườn xoài trên 20 năm và diện tích trung bình lần lượt là 5233,3 m²/hộ và 4805,1 m²/hộ. Cây xoài chủ yếu được nhân giống từ hạt và được trồng với mật độ từ 20,5 đến 24,6 cây/1000 m². Các hộ được khảo sát tưới PBZ cho cây xoài với tần suất 1 lần/năm ở liều lượng trung bình là 7,8 g a.i./m đường kính tán (Đồng Tháp) và 4,7 g a.i./m đường kính tán (Tiền Giang) khi cây được 5,4 năm tuổi. Thời gian sử dụng PBZ cho cây xoài từ 15,8 năm (Đồng Tháp) đến 16,4 năm (Tiền Giang). Hàm lượng PBZ trung bình tại vị trí gốc ở độ sâu 0 - 20 cm đạt cao nhất với 22,357 mg/kg tại Đồng Tháp và 6,181 mg/kg tại Tiền Giang. Hàm lượng PBZ trong đất giảm dần theo độ sâu, tại vị trí gốc cao hơn cách gốc 1/2 đường kính tán.

Từ khóa: Đồng Tháp, paclobutrazol, sự lưu tồn, Tiền Giang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xoài (*Mangifera indica* L.) thuộc họ Đào Lộn Hột (Anacardiaceae), là loại cây ăn quả nhiệt đới có nguồn gốc từ miền Đông Ấn Độ và các vùng giáp ranh như Myanmar, Việt Nam [8]. Tại Việt Nam, cây xoài được trồng ở hầu hết các tỉnh, thành với diện tích 107.000 ha; xoài được trồng tập trung chủ yếu tại vùng Tây và Đông Nam bộ [17]. Đồng Tháp và Tiền Giang là hai tỉnh có diện tích trồng xoài lớn của khu vực Tây Nam bộ, lần lượt là 9.200 ha và 4.894 ha [20].

Hiện nay, do nhu cầu tiêu thụ trái cây quanh năm dẫn đến việc người nông dân phải tiến hành xử lý ra hoa rải vụ để kịp thời cung ứng sản phẩm cho thị trường. Tại Tây Nam bộ, các nông hộ thường sử dụng hoá chất để xử lý ra hoa cho một số loại cây ăn

quả vì tỉ lệ thành công cao. Có nhiều phương pháp xử lý ra hoa đã được áp dụng, trong đó PBZ được sử dụng khá phổ biến trên xoài ở Đồng Tháp và Tiền Giang.

Paclobutrazol (PBZ) là chất điều hòa sinh trưởng cây trồng thuộc nhóm triazole, có tác dụng ức chế sinh trưởng thực vật bằng cách ngăn cản quá trình sinh tổng hợp sterol và gibberellin ở thực vật [18]. Vì vậy, đây là chất điều hòa sinh trưởng được sử dụng phổ biến trong canh tác xoài ở Thái Lan, Indonesia, Pakistan, Ấn Độ, Mexico, Đài Loan để điều khiển ra hoa, quả trái vụ hoặc ra hoa sớm. Trần Văn Hậu và Nguyễn Thị Kim Xuyên (2009) [19] cho rằng, xử lý PBZ bằng cách tưới vào đất ở các nồng độ 1,0; 1,5 và 2,0 g a.i./m đường kính tán giúp cây xoài có tỷ lệ ra hoa cao. Tuy nhiên, PBZ có khả năng tồn lưu trong đất, ảnh hưởng đến cây trồng ở vụ tiếp theo cũng như gây ô nhiễm nguồn đất, nước ở khu vực canh tác. PBZ khi được tưới trực tiếp vào đất có khả năng tồn lưu trong đất vài năm, làm giảm sinh trưởng của cây trồng ở vụ tiếp theo [1], [6], [12]. PBZ gần như không hòa tan trong nước và được hấp phụ vào các vị

¹ Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh

² Công ty Cổ phần Quốc tế Hải Dương

³ Trung tâm Kiểm định và Khảo nghiệm thuốc bảo vệ thực vật phía Nam

*Email: pttduong@hcmuaf.edu.vn

trí kỵ nước trên chất hữu cơ. Vòng chlorobenzene của PBZ có thể bị dị hóa, nhưng vòng 1,2,4-triazole có khả năng chống lại sự tấn công của vi sinh vật [6]. Vì vậy, để có cơ sở cho những khuyến cáo về việc xử lý PBZ tồn dư trong đất trồng xoài tại Đồng Tháp và Tiền Giang, việc điều tra hiện trạng sử dụng và phân tích hàm lượng PBZ tồn dư trong đất trồng xoài là cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Điều tra nông hộ được thực hiện từ tháng 11 năm 2020 đến tháng 01 năm 2021 tại huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp và huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang.

Phân tích hàm lượng PBZ trong đất được thực hiện từ tháng 02 đến tháng 5 năm 2021 tại Phòng thí nghiệm, Bộ môn Khoa học đất - Phân bón, Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Nội dung nghiên cứu

2.2.1. Điều tra nông hộ

Cơ sở chọn địa bàn điều tra:

Huyện Cao Lãnh là địa phương có diện tích trồng xoài lớn nhất tỉnh Đồng Tháp, với 4.107 ha. Trong đó, Thanh Bình, Mỹ Xương và Mỹ Hội là 3 trong số những xã trồng xoài lớn của huyện Cao Lãnh.

Huyện Cái Bè là địa phương có diện tích trồng xoài lớn nhất tỉnh Tiền Giang, với 3.235 ha. Trong đó,

Hòa Hưng, Mỹ Lương và Tân Thanh là 3 trong số những xã trồng xoài lớn của huyện Cái Bè.

Cơ sở chọn vườn điều tra:

Điều tra tình hình canh tác và sử dụng PBZ để xử lý ra hoa trên cây xoài 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 trồng xoài. Tiêu chí chọn hộ điều tra: diện tích vườn lớn hơn 1000 m², tổng thời gian thu hoạch và kinh nghiệm trồng xoài từ 5 năm trở lên. Tiến hành điều tra nông hộ theo bộ câu hỏi trong mẫu phiếu điều tra được soạn sẵn.

Chỉ tiêu điều tra:

Thông tin nông hộ và vườn xoài: kinh nghiệm trồng xoài, tuổi cây, diện tích vườn, giống xoài, phương pháp nhân giống, mật độ trồng, loại đất.

Thông tin về sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài: tuổi cây áp dụng PBZ, thời gian, thời điểm, phương pháp, tần suất xử lý ra hoa, loại chế phẩm chứa PBZ, nồng độ, liều lượng PBZ nguyên chất, tỷ lệ hộ sử dụng liều lượng PBZ so với khuyến cáo.

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 xoài có thời gian sử dụng PBZ từ 5 năm trở lên với liều lượng chế phẩm sử dụng từ 100 g/cây trở lên, có thời gian xử lý ra hoa rải vụ bằng PBZ cách thời điểm lấy mẫu đất từ 9 đến 11 tháng, vườn có diện tích lớn hơn 1000 m².

Bảng 1. Thông tin vườn xoài được chọn để lấy mẫu đất phân tích PBZ

Thứ tự lấy mẫu	Huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp			Huyện Cái Bè, tỉnh Tiền Giang		
	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	Mỹ Xương	21	9	Hòa Hưng	41	9
2	Mỹ Xương	19	10	Hòa Hưng	21	9
3	Mỹ Xương	21	9	Hòa Hưng	51	9
4	Mỹ Xương	21	9	Hòa Hưng	21	9
5	Mỹ Xương	19	10	Hòa Hưng	21	10
6	Bình Thạnh	26	9	Hòa Hưng	26	9
7	Bình Thạnh	26	9	Hòa Hưng	21	9
8	Bình Thạnh	18	10	Hòa Hưng	51	10
9	Bình Thạnh	21	10	Tân Thanh	8	9
10	Bình Thạnh	31	9	Tân Thanh	16	9
11	Bình Thạnh	26	9	Tân Thanh	11	10

12	Bình Thạnh	26	9	Mỹ Lương	26	10
13	Bình Thạnh	41	10	Mỹ Lương	31	10
14	Bình Thạnh	17	11	Hòa Hưng	11	9
15	Bình Thạnh	26	9	Hòa Hưng	31	9

Phương pháp lấy mẫu đất:

Chọn cây lấy mẫu: trên mỗi vườn chọn 3 cây phân bố đều trên diện tích vườn (không lấy cây ở hàng biên). Vị trí lấy mẫu: gần gốc (cách gốc khoảng 10 - 15 cm tùy thuộc vào sự phân bố của rễ cây) và cách gốc 1/2 đường kính tán. Tại mỗi vị trí, lấy mẫu đất theo bốn hướng Đông - Tây, Nam - Bắc ở độ sâu 0 - 20 cm, 20 - 40 cm và 40 - 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.

Cách thức lấy mẫu đất: sau khi xác định vị trí lấy mẫu, dùng xẻng nhỏ cạo bỏ 0 - 2 cm lớp xác bã thực vật trên mặt (nếu có). Sau đó tiến hành dùng bộ khoan đất để khoan lần lượt xuống các độ sâu 0 - 20 cm, 20 - 40 cm và 40 - 60 cm.

Số lượng 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 $MgSO_4$ khan và lắc trong 1 phút; ly tâm 4000 vòng/phút trong 3 phút; lọc dung dịch qua màng lọc PTFE 0,45 μm 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.

- Hàm lượng PBZ (mg/kg đất khô) trong dịch trích được đo bằng máy LC-MS/MS Agilent với thông số cột C18, 3,0 x 150 mm, 3,5 μm .

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được tính toán và vẽ biểu đồ bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thông tin vườn của các hộ được điều tra

Tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang có điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng thích hợp đối với nhiều loại cây ăn quả nhiệt đới, trong đó có cây xoài. Kết quả ở bảng 2 cho thấy, người nông dân ở hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang giàu kinh nghiệm trồng xoài với

thời gian canh tác trung bình lần lượt là $21,9 \pm 9,3$ năm (Đồng Tháp) và $22,4 \pm 9,3$ năm (Tiền Giang). Sự chênh lệch về kinh nghiệm trồng xoài ở hai tỉnh không đáng kể. Với kinh nghiệm trồng xoài lâu năm, người nông dân có nhiều thuận lợi trong việc áp dụng kỹ thuật canh tác cũng như xử lý ra hoa cho cây xoài.

Bảng 2. Một số thông tin chung về đặc điểm vườn của các nông hộ được điều tra tại Đồng Tháp và Tiền Giang

Thông tin	Đồng Tháp	Tiền Giang
Kinh nghiệm trồng xoài (năm)	$21,9 \pm 9,3$	$22,4 \pm 9,3$
Tuổi vườn (năm)	$21,2 \pm 7,0$	$21,8 \pm 11,3$
Diện tích vườn (m^2 /hộ)	$5233,3 \pm 3016,2$	$4805,1 \pm 4133,2$
Giống xoài (%):		
- Hòa Lộc	3,3	43,3
- Cát Chu	55,0	20,0
- Đài Loan	13,3	18,3
- Hỗn hợp	28,4	18,4
Phương pháp nhân giống (%):		
- Hạt	78,3	66,7
- Ghép	13,3	18,3
- Hỗn hợp	8,4	15,0
Mật độ trồng (cây/1000 m^2)	$20,5 \pm 11,4$	$24,6 \pm 16,9$
Loại đất (%):		
- Sét	35,0	100,0
- Phù sa	65,0	0,0

Số hộ điều tra = 60 hộ/tỉnh; trung bình $\pm SD$; loại đất: phân loại theo nông hộ kết hợp đánh giá thực địa.

Tuổi của vườn xoài được trồng ở hai tỉnh cũng tương đồng với kinh nghiệm sản xuất của người nông dân, trung bình đạt $21,2 \pm 7,0$ năm (Đồng Tháp) và $21,8 \pm 11,3$ năm (Tiền Giang). Cây xoài có độ tuổi từ 20 năm trở lên cho quả ổn định, tuy nhiên cây thường cao dẫn đến khó khăn trong việc phun phân bón lá, thuốc bảo vệ thực vật và bao quả do người nông dân không áp dụng các biện pháp khống chế chiều cao cây.

Diện tích trồng xoài bình quân ở Đồng Tháp và Tiền Giang lần lượt là $5233,3 \pm 3016,2 \text{ m}^2/\text{hộ}$ và $4805,1 \pm 4133,2 \text{ m}^2/\text{hộ}$, cao hơn diện tích bình quân cả nước là $4000 \text{ m}^2/\text{hộ}$ [3]. Đồng Tháp có khoảng 14.000 nông hộ trồng xoài với diện tích 9.200 ha [20], bình quân toàn tỉnh đạt $6.570 \text{ m}^2/\text{hộ}$. Tiền Giang có khoảng 9.000 hộ trồng xoài với diện tích 4.894 ha [20], bình quân toàn tỉnh đạt $5.437 \text{ m}^2/\text{hộ}$. Tại Đồng Tháp và Tiền Giang chỉ tiến hành điều tra ở hai huyện có diện tích trồng xoài lớn nhất là Cao Lãnh và Cái Bè, kết quả tương đồng với số liệu bình quân của toàn tỉnh. Diện tích trồng xoài trung bình của cả hai tỉnh đạt $5019,2 \text{ m}^2/\text{hộ}$.

Nếu Đồng Tháp được biết đến với đặc sản xoài Cát Chu Cao Lãnh thì Tiền Giang nổi tiếng với giống xoài Cát Hòa Lộc. Kết quả điều tra 60 nông hộ tại mỗi tỉnh cho thấy, giống xoài được trồng nhiều nhất tại Đồng Tháp là xoài Cát Chu (55,0%) và tại Tiền Giang là xoài Cát Hòa Lộc (43,3%). Số nông hộ trồng thuần một giống xoài chiếm 71,6% tại Đồng Tháp và 81,6% tại Tiền Giang. Diện tích trồng xoài Đài Loan đạt 13,3% và 18,3% ở hai tỉnh cho thấy giống xoài nhập nội này phù hợp với chuyển dịch cơ cấu cây trồng tại địa phương. Các giống xoài Cát Chu và Cát Hòa Lộc chủ yếu được trồng từ hạt, chiếm 78,3% tại Đồng Tháp và 66,7% tại Tiền Giang. Trong khi đó, giống xoài Đài Loan được nhân giống bằng phương pháp ghép, chiếm tỉ lệ lần lượt là 13,3% và 18,3%. Nhân giống bằng phương pháp hỗn hợp là việc kết hợp hai phương pháp nhân giống khác nhau trên cùng một vườn do việc trồng từ hai giống trở lên.

Cây trồng từ hạt có bộ rễ lan sâu và rộng, cùng với đó là sự phát triển của bộ tán phía trên nhằm tạo sự cân bằng cho cây. Tại Đồng Tháp và Tiền Giang, xoài chủ yếu được nhân giống bằng hạt do đó tán phát triển rộng, dẫn đến mật độ trung bình không vượt quá 25,0 cây/1000 m^2 , lần lượt đạt $20,5 \pm 11,4$ cây/1000 m^2 và $24,6 \pm 16,9$ cây/1000 m^2 . Khoảng cách trồng cây xoài ở các nông hộ được điều tra có sự biến động lớn trong đó mật độ 16 cây/1000 m^2 được áp dụng phổ biến (khoảng cách trồng 8 x 8 m). Những vườn xoài có mật độ trồng thưa thường có tuổi vườn cao hơn so với những vườn có mật độ trồng dày. Khoảng cách trồng thưa tạo sự thông thoáng cho tiểu khí hậu trong vườn, hạn chế được sự phát sinh, phát triển của sâu, bệnh hại.

Đồng Tháp và Tiền Giang có diện tích đất phù sa lớn, chiếm trên 50% tổng diện tích đất toàn tỉnh [5], [2].

Mặc dù được phù sa bồi đắp, nhưng do hàm lượng sét trong đất cao nên khi được điều tra, người nông dân cho biết tại Tiền Giang có 100,0% đất sét; tại Đồng Tháp có 65,0% đất sét và 35,0% đất phù sa (đất thịt). Đất sét có diện tích bề mặt lớn, có khả năng giữ nước và chất dinh dưỡng cao tuy nhiên thoát nước kém do đó người nông dân thiết kế vườn dạng líp có mương rãnh để hạn chế ngập úng vào mùa mưa.

3.2. Hiện trạng sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

Bảng 3. Kỹ thuật xử lý PBZ để kích thích ra hoa cho cây xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

Kỹ thuật xử lý PBZ	Đồng Tháp	Tiền Giang
Tuổi cây áp dụng PBZ (năm)	$5,4 \pm 1,3$	$5,4 \pm 1,6$
Thời gian áp dụng PBZ (năm)	$15,8 \pm 6,7$	$16,4 \pm 10,4$
Thời điểm xử lý ra hoa (%):		
- Tháng 1 - 3 âm lịch	23,4	0,0
- Tháng 4 - 6 âm lịch	38,3	28,3
- Tháng 7 - 9 âm lịch	38,3	71,7
Phương pháp xử lý (%)		
- Tưới gốc	91,7	90,0
- Quét thân	8,3	10,0
Tần suất xử lý (lần/năm):	1	1

Số hộ điều tra = 60 hộ/tỉnh; trung bình $\pm$ SD.

PBZ là chất điều hòa sinh trưởng được áp dụng phổ biến trong việc xử lý ra hoa rải vụ cho cây xoài vì có hiệu quả cao. Kết quả ở bảng 3 cho thấy, tại Đồng Tháp và Tiền Giang khi cây xoài trồng trung bình 5,4 năm thì được tiến hành xử lý ra hoa bằng PBZ. Cây xoài ở hai tỉnh này chủ yếu được nhân giống bằng hạt nên có thời gian sinh trưởng chậm hơn so với các giống xoài ghép. Thời gian xử lý PBZ cho cây xoài trung bình là $15,8 \pm 6,7$ năm tại Đồng Tháp và $16,4 \pm 10,4$ năm tại Tiền Giang. Phần lớn các hộ được điều tra cho biết PBZ được sử dụng liên tục qua các năm, tuy nhiên khi nhận thấy cây có dấu hiệu sinh trưởng kém người nông dân có thể ngưng sử dụng hoặc sử dụng gián đoạn. Tại Tiền Giang, có 1 hộ sử dụng gián đoạn và 1 hộ ngưng sử dụng PBZ cách thời điểm điều tra 2 năm, chiếm 3,3%.

Thời điểm xử lý ra hoa cho cây xoài trong năm phụ thuộc vào nhu cầu của thị trường. Tại Đồng

Tháp, người nông dân thường xử lý ra hoa cho cây xoài vào tháng 4 đến tháng 9 âm lịch (76,7%). Trong khi đó tại Tiền Giang xử lý ra hoa cho cây xoài trễ hơn, tập trung từ tháng 7 đến tháng 9 âm lịch (71,7%). Để xác định thời điểm tưới PBZ, người nông dân ở cả hai tỉnh căn cứ vào việc hình thành lá lụa (lá có màu xanh hơi hồng nhạt) trên cây.

Phương pháp xử lý PBZ cho cây xoài được áp dụng chủ yếu ở cả hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang là tưới vào đất xung quanh gốc, lần lượt là 91,7% và 90,0% hộ được khảo sát. Nghiên cứu của Nguyễn Việt Khởi và Nguyễn Bảo Vệ (2004) [10], Trần Văn Hâu

và cs (2009) [18], Shinde và cs (2000) [14], Sarker và Rahim (2018) [13], Kumar và cs (2019) [7] cho thấy PBZ chủ yếu được tưới vào đất khi xử lý ra hoa cho cây xoài. Ngoài ra, để tăng tác dụng của PBZ và giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường đất, có 8,3% hộ ở Đồng Tháp và 10,0% hộ ở Tiền Giang dùng phương pháp quét thân. Tuy nhiên dùng PBZ để quét thân trong thời gian dài làm cho cây xoài sinh trưởng và phát triển kém. Kết quả điều tra cũng cho thấy, các nông hộ được điều tra ở cả hai tỉnh chỉ xử lý PBZ với tần suất 1 lần/năm.

Bảng 4. Tình hình sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

Tình hình sử dụng PBZ	Đồng Tháp	Tiền Giang
Loại chế phẩm áp dụng (%):		
- Paclo 15WP	38,3	50,0
- Toba Jum 20WP	5,0	40,0
- Paclo Thái	5,0	8,3
- Paclo Sài Gòn 20	31,7	10,0
- Paclo Tâm Trí	48,3	0,0
- Brightstar 25SC	6,7	0,0
- Bidamin 15WP	0,0	1,7
- New JUM 25%	0,0	1,7
- Paclo dạng rời	0,0	3,3
- Không xác định	0,0	1,7
Lượng chế phẩm (g/cây)	342,8 ± 178,7	167,1 ± 90,0
Lượng PBZ nguyên chất trên cây (g a.i./cây)	57,8 ± 32,6	28,9 ± 16,3
Lượng PBZ nguyên chất trên m ĐKT (g a.i./m ĐKT)	7,8 ± 4,6	4,7 ± 3,3
Tỷ lệ hộ sử dụng lượng PBZ nguyên chất trên m ĐKT (g a.i./m ĐKT) so với khuyến cáo (%):		
- Cao hơn khuyến cáo (> 2 g a.i./m ĐKT)	98,3	83,3
- Bằng khuyến cáo (1 - 2 g a.i./m ĐKT)	1,7	13,3
- Thấp hơn khuyến cáo (< 1 g a.i./m ĐKT)	0,0	3,4
Liều lượng PBZ theo giống xoài (g a.i./m ĐKT)		
- Hòa Lộc	7,3 ± 3,6	3,2 ± 1,8
- Cát Chu	7,8 ± 5,1	3,7 ± 2,3
- Đài Loan	7,9 ± 3,8	5,4 ± 3,1
- Hỗn hợp	7,8 ± 4,2	6,0 ± 4,5
Liều lượng PBZ theo tuổi cây (g a.i./m ĐKT)		
< 10 năm	6,6 ± 3,9	5,3 ± 2,7
Từ 10 - 20 năm	6,7 ± 2,6	5,5 ± 3,9
Từ 20 - 30 năm	8,6 ± 5,6	5,6 ± 2,1
> 30 năm	7,7 ± 2,5	4,2 ± 2,4
Liều lượng PBZ theo loại đất (g a.i./m ĐKT)		
Sét	6,7 ± 3,1	4,3 ± 3,0
Phù sa	8,4 ± 5,1	0

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

Hiện nay trên thị trường có nhiều loại chế phẩm chứa PBZ có thể được sử dụng để xử lý ra hoa cho cây xoài. Kết quả ở bảng 4 cho thấy, tại Đồng Tháp, chế phẩm Paclo Trí Tâm (15% PBZ nguyên chất) được sử dụng phổ biến nhất với 48,3% hộ được điều tra. Trong khi đó, chế phẩm Paclo 15WP (chứa 15% PBZ nguyên chất) được sử dụng phổ biến nhất ở Tiền Giang với 50,0% hộ được điều tra. Các nông hộ thường xuyên thay đổi loại chế phẩm chứa PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài ở các vụ khác nhau.

Việc sử dụng các chế phẩm với hàm lượng PBZ nguyên chất khác nhau cũng dẫn đến sự khác biệt về liều lượng sử dụng. Liều lượng chế phẩm trung bình được sử dụng cho 1 cây xoài là $342,8 \pm 178,7$ g/cây tại Đồng Tháp và $167,1 \pm 90,0$ g/cây tại Tiền Giang. Liều lượng chế phẩm trung bình được sử dụng ở cả 2 tỉnh là 255,0 g/cây. Với nồng độ PBZ nguyên chất của các chế phẩm dao động từ 15 đến 25%, liều lượng PBZ nguyên chất được tưới cho một cây đạt $57,8 \pm 32,6$ g a.i/cây tại Đồng Tháp và $28,9 \pm 16,3$ g a.i/cây tại Tiền Giang.

Trần Văn Hậu và Nguyễn Thị Kim Xuyên (2009) [19] cho rằng các liều lượng PBZ 1,0; 1,5 và 2,0 g a.i/m đường kính tán giúp cây xoài có tỷ lệ ra hoa cao. Tuy nhiên kết quả điều tra cho thấy, liều lượng PBZ trên 1 m đường kính tán tại Đồng Tháp là $7,8 \pm 4,6$ g a.i/m đường kính tán và tại Tiền Giang là $4,7 \pm 3,3$ g a.i/m đường kính tán, cao hơn nồng độ khuyến cáo khoảng 2,4 đến 3,9 lần. Kết quả điều tra cũng cho thấy, tại Đồng Tháp có 98,3% hộ sử dụng PBZ có liều lượng tính trên m đường kính tán cao hơn khuyến cáo, tương đương với 59/60 hộ được điều tra; có 1,7% hộ sử dụng PBZ có liều lượng tính trên m đường kính tán bằng khuyến cáo. Tại Tiền Giang, tỷ lệ hộ sử dụng PBZ có liều lượng tính trên m đường kính tán cao hơn khuyến cáo là 83,3%, tương đương 50/60 hộ được điều tra; tỷ lệ hộ sử dụng PBZ có liều lượng tính trên m đường kính tán bằng khuyến cáo là 8,3% và thấp hơn khuyến cáo là 3,4%.

Liều lượng PBZ được sử dụng trên các giống xoài, tuổi cây và loại đất khác nhau cũng có sự khác biệt. Đối với giống xoài cát Hòa Lộc, liều lượng PBZ được sử dụng thấp nhất với $7,3 \pm 3,6$ g/m đường kính tán (Đồng Tháp) và $3,2 \pm 1,8$ g/m đường kính tán (Tiền Giang), chênh lệch không nhiều (0,5 g/m đường kính tán) so với giống xoài cát Chu. Giống xoài cát Hòa Lộc và cát Chu dễ ra hoa nên việc xử lý PBZ ở liều lượng thấp hơn so với các giống khác, tuy

nhiên vẫn cao hơn so với nồng độ khuyến cáo. Tuổi cây cũng ảnh hưởng đến liều lượng PBZ được sử dụng, trong đó cây xoài ở độ tuổi 20 - 30 năm được xử lý ra hoa ở liều lượng cao nhất, lần lượt là $8,6 \pm 5,6$ g/m và $5,6 \pm 2,1$ g/m đường kính tán. Liều lượng PBZ được xử lý cho cây xoài tăng dần theo độ tuổi của cây; tuy nhiên khi cây có độ tuổi lớn hơn 30 năm, liều lượng PBZ được xử lý có xu hướng giảm. Trên các loại đất khác nhau, liều lượng PBZ được sử dụng cũng khác nhau. Tại Đồng Tháp, cây xoài được trồng trên đất phù sa được xử lý PBZ ở liều lượng $8,4 \pm 5,1$ g/m đường kính tán và trên đất sét là $6,7 \pm 3,1$ g/m đường kính tán. Cùng trên nền đất sét, tuy nhiên cây xoài được trồng tại Tiền Giang được xử lý PBZ ở liều lượng $4,3 \pm 3,0$ g/m đường kính tán.

3.3. Hàm lượng PBZ tồn dư trong đất trồng xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

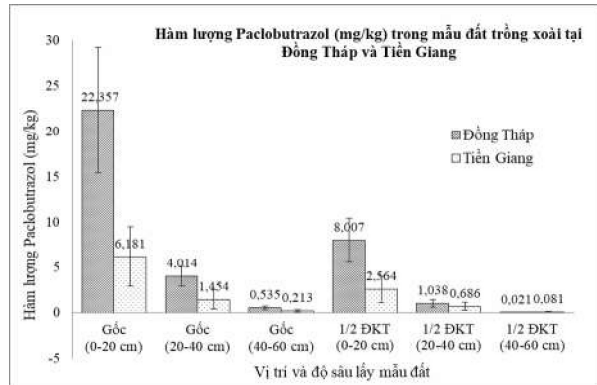
Bảng 5. Tỷ lệ (%) mẫu đất trồng xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang có tồn dư PBZ

Vị trí lấy mẫu	Độ sâu tầng đất (cm)	Đồng Tháp	Tiền Giang
Vị trí gần gốc	0 - 20	100,0	100,0
	20 - 40	100,0	73,3
	40 - 60	86,7	46,7
Vị trí 1/2 đường kính tán	0 - 20	100,0	93,3
	20 - 40	93,3	66,7
	40 - 60	33,3	40,0

Số mẫu đất = 15 mẫu/độ sâu/vị trí/tỉnh.

Các mẫu đất được thu thập dựa trên kết quả điều tra nông hộ và chọn ra các hộ trồng xoài có thời gian xử lý PBZ liên tục từ 5 năm trở lên với liều lượng cao. Kết quả ở bảng 5 cho thấy, tại vị trí gần gốc (mũi khoan lấy mẫu đất đặt cách gốc khoảng 10 cm) ở độ sâu 0 - 20 cm, có 100% mẫu đất ở cả 2 tỉnh có tồn dư PBZ; ở độ sâu 20 - 40 cm, tại Đồng Tháp có 100,0% mẫu đất và Tiền Giang có 73,3% mẫu đất có tồn dư PBZ; ở độ sâu 40 - 60 cm, tại Đồng Tháp có 86,7% mẫu đất và Tiền Giang có 46,7% mẫu đất có tồn dư PBZ. Tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán ở độ sâu 0 - 20 cm, tại Đồng Tháp có 100,0% mẫu đất và Tiền Giang có 93,3% mẫu đất có tồn dư PBZ; ở độ sâu 20 - 40 cm, tại Đồng Tháp có 93,3% mẫu đất và Tiền Giang có 66,7% mẫu đất có tồn dư PBZ; ở độ sâu 40 - 60 cm, tại Đồng Tháp có 33,3% mẫu đất và Tiền Giang có 40,0% mẫu đất có tồn dư PBZ. Tại Đồng Tháp, cây xoài được xử lý ra hoa bằng PBZ với liều lượng cao gấp đôi so với Tiền Giang nên nhìn chung

số mẫu đất có sự tồn dư PBZ ở các vị trí lấy mẫu và các độ sâu khác nhau cũng cao hơn.



Hình 1. Hàm lượng PBZ (mg/kg đất khô) tồn dư trong đất trồng xoài tại tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang

Hình 1 trình bày hàm lượng PBZ (mg/kg đất khô) tồn dư trong đất trồng xoài tại hai tỉnh Đồng Tháp và Tiền Giang. Kết quả cho thấy, hàm lượng PBZ tồn dư cao nhất trong mẫu đất trồng xoài tại Đồng Tháp ở vị trí gốc và độ sâu 0 - 20 cm, trung bình đạt $22,357 \pm 13,754$ mg/kg (dao động từ 3,091 đến 57,156 mg/kg); tại Tiền Giang mẫu đất được lấy ở vị trí và độ sâu tương đương có hàm lượng PBZ tồn dư là $6,181 \pm 6,566$ mg/kg (dao động từ 0,937 đến 18,050 mg/kg). Tại cùng một vị trí lấy mẫu, hàm lượng PBZ trong đất giảm dần theo độ sâu. Tại vị trí gốc ở độ sâu 20 - 40 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là $4,014 \pm 2,202$ (dao động từ 0,021 đến 7,553 mg/kg) tại Đồng Tháp và $1,454 \pm 2,069$ (dao động từ 0,000 đến 6,024 mg/kg) tại Tiền Giang. Tại vị trí gốc ở độ sâu 40 - 60 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là $0,535 \pm 0,418$ (dao động từ 0,000 đến 1,618 mg/kg) tại Đồng Tháp và $0,213 \pm 0,320$ (dao động từ 0,000 đến 0,887 mg/kg) tại Tiền Giang.

Khi tưới PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài, người nông dân sẽ tiến hành xới xáo lớp đất phía trên với độ rộng xấp xỉ 1/2 đường kính tán (tùy thuộc vào kích cỡ cây), sau đó tưới PBZ đã được pha loãng xung quanh vùng đất này. Đất tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán được thu thập ở mép ngoài vùng đất này để đánh giá sự di động của PBZ trong đất. Kết quả ở hình 1 cũng cho thấy, tại cùng một độ sâu lấy mẫu, đất được thu thập tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán có tồn dư PBZ nhưng hàm lượng thấp hơn so với vị trí gốc. Tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán ở độ sâu 0 - 20 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là $8,007 \pm 4,893$ (dao động từ 1,773 đến 19,331 mg/kg) tại Đồng Tháp và $2,564 \pm 2,926$ (dao động từ 0,000 đến

7,924 mg/kg) tại Tiền Giang. Tại vị trí cách gốc 1/2 đường kính tán ở độ sâu 20 - 40 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là $1,038 \pm 0,821$ (dao động từ 0,000 đến 3,002 mg/kg) tại Đồng Tháp và $0,686 \pm 0,878$ (dao động từ 0,000 đến 2,419 mg/kg) tại Tiền Giang. Cùng vị trí này ở độ sâu 40 - 60 cm, hàm lượng PBZ tồn dư là $0,021 \pm 0,035$ (dao động từ 0,000 đến 3,002 mg/kg) tại Đồng Tháp và $0,081 \pm 0,129$ (dao động từ 0,000 đến 0,372 mg/kg) tại Tiền Giang.

Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Đỗ Thị Xuân và cs (2018) [4] về hàm lượng PBZ tồn dư trong đất trồng xoài cát Hòa Lộc tại huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang tại các độ sâu 0 - 20 cm và 20 - 40 cm. Nguyễn Thành Trung (2019) [9] cho rằng PBZ có khả năng tồn dư đến độ sâu 100 cm trong đất trồng xoài tại An Giang sau khi thu hoạch xong 7 - 8 tháng, tuy nhiên không có sự tồn dư PBZ trong quả xoài.

PBZ là hợp chất khó phân hủy trong điều kiện môi trường tự nhiên, việc sử dụng PBZ với thời gian kéo dài liên tục có khả năng dẫn đến các tác động tiêu cực đến môi trường, đặc biệt là hệ vi sinh vật trong đất. PBZ có thể làm thay đổi cân bằng quần thể vi sinh vật và ảnh hưởng tiêu cực đến độ phì nhiêu của đất [11], [16], [15]. Vì vậy, việc ứng dụng biện pháp sinh học để phân giải PBZ tồn dư trong đất trồng xoài cần được quan tâm nghiên cứu.

4. KẾT LUẬN

Các nông hộ được điều tra tại Đồng Tháp và Tiền Giang đều có sử dụng PBZ để xử lý ra hoa cho cây xoài khi cây được trồng trung bình 5,4 năm. Tất cả các nông hộ đều xử lý PBZ 1 lần/năm chủ yếu bằng cách tưới vào đất. Các hộ được khảo sát tưới PBZ cho cây xoài với liều lượng trung bình là 57,8 g a.i/cây, 7,8 g a.i/m đường kính tán (Đồng Tháp) và 28,9 g a.i/cây, 4,7 g a.i/m đường kính tán (Tiền Giang). Đất trồng xoài tại các vườn được chọn để lấy mẫu đều có sự tồn dư PBZ. Tại cùng một vị trí lấy mẫu, hàm lượng PBZ giảm dần theo độ sâu. Tại cùng một độ sâu lấy mẫu, hàm lượng PBZ tại vị trí gốc cao hơn cách gốc 1/2 đường kính tán. Hàm lượng PBZ trung bình tại vị trí gốc ở độ sâu 0 - 20 cm đạt cao nhất với 22,357 mg/kg (dao động từ 3,091 đến 57,156 mg/kg) tại Đồng Tháp và 6,181 mg/kg (dao động từ 0,937 đến 18,050 mg/kg) tại Tiền Giang.

PBZ cho thấy hiệu quả cao khi được sử dụng để xử lý ra hoa cho cây xoài. Tuy nhiên PBZ có khả

năng lưu tồn trong đất đến độ sâu ít nhất là 60 cm trong thời gian 9 đến 11 tháng sau khi tưới vào đất. Vì vậy, cần thiết nghiên cứu các biện pháp để giảm thiểu mức độ tồn dư PBZ nhằm hạn chế ảnh hưởng đến môi trường đất.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ về kinh phí thực hiện nghiên cứu này của Bộ Giáo dục và Đào tạo và về cơ sở vật chất từ Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chand T. and Lembi C. A. (1994). Dissipation of gibberellin synthesis inhibitors in small-scale aquatic systems. *Journal of Aquatic Plant Management* 32: 15-20.
2. Cổng Thông tin điện tử Bộ Kế hoạch và Đầu tư (2021). *Điều kiện tự nhiên tỉnh Đồng Tháp*. Truy cập ngày 01/10/2021.
3. Cổng thông tin điện tử tỉnh Đồng Tháp (2021). *Sản phẩm chủ lực: Xoài*. Truy cập ngày 01/10/2021.
4. Đỗ Thị Xuân, Nguyễn Thị Loan, Trần Duy Khánh, Trần Kim Tinh và Lương Thị Thu Hương (2018). Đánh giá hiện trạng sử dụng sự lưu tồn của Paclobutrazol trên đất trồng xoài Cát Hòa Lộc (*Mangifera indica* L.) tại huyện Châu Thành A, tỉnh Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học Đất, Hội Khoa học Đất Việt Nam*: 152-157.
5. Hoàng Thị Việt Hà (2011). Phát triển cây ăn trái tỉnh Đồng Tháp - Thực trạng và giải pháp. *Tạp chí Khoa học – Trường Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh* 26: 74-79.
6. Jackson, M. J., Line M. A. and Hasan O. (1996). Microbial degradation of a recalcitrant plant growth retardant-Paclobutrazol (PP333). *Soil Biology and Biochemistry* 28: 1265-7.
7. Kumar A., Singh C. P. and Bist L. D. (2019). Effect of paclobutrazol (PP333) on growth, fruit quality and storage potential of mango cvs. Dashehari, Langra, Chausa and Fazri. *European Journal of Agriculture and Forestry Research* 7(4): 23-37.
8. Lê Văn Quân, Đỗ Văn Chuông và Trần Thanh Phong (2010). *Chuyên mục cây xoài*. Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao Khoa học Công nghệ, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.
9. Nguyễn Trung Thành (2019). *Chất lượng trái và khả năng lưu tồn của Uniconazole và Paclobutrazol khi xử lý xoài ra hoa*. Chi cục Trồng trọt và Bảo vệ thực vật An Giang.
10. Nguyễn Việt Khởi và Nguyễn Bảo Vệ (2004). Xử lý ra hoa trái vụ xoài Châu Hạng Võ bằng Paclobutrazol và Thiourea. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ* 2: 151-160.
11. Pankhurst C. B., Ophel-keller N., Doube B. M. and Gupta V. V. S. R (1996). Biodiversity of soil microbial communities in agricultural systems. *Biodiversity and Conservation* 5: 197-209.
12. Santos E., Vaz F. and Gouvei E. (2014). Increase in biodegradation of paclobutrazol in soils. *BMC Proceedings* 8: 203.
13. Sarker B. C. and Rahim M. A. (2018). Influence of paclobutrazol on growth, yield and quality of mango. *Bangladesh J. Agril. Res.* 43(1): 1-12.
14. Shinde A. K., Waghmare G. M., Wagh R. G. and Burondkar M. M. (2000). Effect of dose and time of paclobutrazol application on flowering and yield of mango. *Indian J. Plant Physiol* 5(1): 82-84.
15. Smith M. D., Hartnett D. C. and Rice C. W. (2000). Effects of long-term fungicide applications on microbial properties in tallgrass prairie soil. *Soil Biology and Biochemistry* 32: 935-46.
16. Thompson I. P., Bailey M. J., Ellis R. J., Maguire N. and Meharg A. A. (1999). Response of soil microbial communities to single and multiple doses of an organic pollutant. *Soil Biology and Biochemistry* 31: 95-105.
17. Tổng cục Thống kê (2019). *Diện tích và sản lượng xoài năm 2018*.
18. Trần Văn Hâu, Trần Sỹ Hiếu và Lê Thị Thanh Thủy (2009). Điều tra mô hình sản xuất xoài rải vụ theo hướng GAP tại huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ* 11a: 414-424.
19. Trần Văn Hâu và Nguyễn Thị Kim Xuyên (2009). Ảnh hưởng của nồng độ Paclobutrazol trên sự ra hoa mùa nghịch xoài Cát Chu (*Mangifera indica* L.). *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ* 11a: 406-413.
20. Trịnh Đức Trí, Võ Thị Thanh Lộc, Huỳnh Hữu Thọ, Nguyễn Thị Kim Thoa, Nguyễn Thị Trúc Dung và Trương Hồng Võ Tuấn Kiệt (2015). Nghiên

cứu chuỗi giá trị xoài tỉnh Tiền Giang. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ* 40: 91-104.

21. Vaz F., Santos E., Silva S., Araujo A., Stamford T., Bandeira A., Brasileiro A. C., Stamford

N. P., Mouco M. A. and Gouveia E. (2015). Biodegradation of Paclobutrazol - A plant growth regulator used in irrigated mango orchard soil. *New Advances and Technology* 5: 85-105.

CURRENT STATUS OF PACLOBUTRAZOL APPLICATION AND SOIL RESIDUE IN MANGO (*Mangifera indica* L.) ORCHARDS IN DONG THAP AND TIEN GIANG PROVINCE

Pham Thi Thuy Duong^{1,*}, Bui Minh Tri¹, Thai Nguyen Diem Huong¹,

Vo Thai Dan¹, Vo Thi Thuy Hue¹, Tran Van Thinh¹,

Le Thanh Vuong², Tran Thanh Tung³, Trinh Thi Tra My¹

¹*Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh city*

²*Hai Duong International Joint Stock Company*

³*Southern Pesticide Control and Testing Center*

Email: pttduong@hcmuaf.edu.vn

Summary

This study investigated the status of PBZ application in two provinces of Dong Thap and Tien Giang and analyzed level of PBZ residues in the soil. The survey was conducted through interviews based on pre-prepared questionnaires with 60 farmers in each province. Besides, soil samples from 25% of the orchards, which were applied PBZ continuously for at least 10 years. Soil samples for analysis were collected at depths of 0 - 20, 20 - 40 and 40 - 60 cm at the position of stem and 1/2 of canopy diameter from stem. The survey results indicated that, in Dong Thap and Tien Giang provinces, most mango orchards were planted over 20 years and the average farm sizes were 5233.3 and 4805.1 m²/farm, respectively. Mango plants in the area were mainly propagated from seeds and planted at a density between 20.5 to 24.6 trees/1000 m². Mango growers there usually applied soluted PBZ over the rhizosphere once a year at an average dose of 7.8 g a.i./meter of canopy diameter in Dong Thap province and 4.7 g a.i./ meter of canopy diameter in Tien Giang province. This kind of manner used to be applied when mango plants were, at least, at 5.4 years old, as an average. As a sum, the average time that gardeners in these provinces had used PBZ for mango plants ranged from 15.8 years (in Dong Thap) to 16.4 years (in Tien Giang). The PBZ residues detected on soil closed to the tree stump at a depth of 0 -20 cm was up to 22.38 mg/kg in Dong Thap and 6.18 mg/kg in Tien Giang. The concentration of PBZ residue in the soil decreased gradually with soil depth. The PBZ concentration was higher in soil closed to the stump than at position in the middle of the canopy diameter.

Keywords: *Dong Thap province, paclobutrazol, residue, Tien Giang province.*

Người phản biện: GS.TS. Trần Văn Hậu

Ngày nhận bài: 10/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 17/01/2022

Ngày duyệt đăng: 15/3/2022