

Thesis Title	Residue of Paclobutrazol in Soil and Mango Fruit Produced Off-Season	
Author	Mr. Anuwat Jaradrattanapaiboon	
Degree	Doctor of Philosophy (Horticulture)	
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Pittaya Sruamsiri	Chairperson
	Asst. Prof. Dr. Daruni Naphrom	Member
	Lect. Dr. Weenun Bundithya	Member

ABSTRACT

The impact of paclobutrazol (PBZ) on physical and chemical properties of mango fruits during the ripening process in off-season production was studied and compared to control fruits without PBZ treatment. Flowering was induced for off-season production by application of the growth regulator PBZ in a soil drench in three cultivars: Chok Anan (0.5, 1.0 g *a.i./m*², Nam Dok Mai (1.0 g *a.i./m*²) and Khiew Sawoey (1.5 g *a.i./m*²). The results show that PBZ affects various physical and chemical parameters such as: percentage of flowering, number of fruits, total soluble solids, titratable acidity and firmness. However, there are several other influencing factors: i.e. cultivar, crop year, location, harvesting date, concentration, etc. which also continuously affects the ripening index (RPI).

PBZ residues and fruit quality aspects in off-season production of Thai mangos were investigated. A method to determine PBZ in soil and mango pulp was developed and validated. Soil samples from the experimental field at Mae Jo University were brought to analyze by the spiking and developing method at University of Hohenheim. Mango pulp was compared to mango samples cv. Tommy Atkins from the market in Germany. The samples were extracted in two steps:

conventional method associated with solid-phase microextraction (SPME) and then analysed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) using an electron-impact ionization (EI) detector. In mango pulp a concentration below the maximum level permitted by FAO and European legislations (0.05 mg/kg in stone fruits, 0.01 mg/kg in baby food) was detected. Recovery tests of mango mesocarp were performed for concentrations between 0.05 and 0.5 mg/kg. Mean recovery for PBZ in mango was all above 85.0%. When the method was applied to mango cv. Chok Anan from Mae Jo University field treated with PBZ at 0.5 g *a.i./m*², residual PBZ was below the detection limit (0.005 mg/kg), and the internationally accepted amount (0.05 mg/kg in stone fruit). Besides, the preparative soil procedures for extraction of PBZ, recovery of extraction, limit of detection, extracted time and analysis were analyzed. The average recovery rate of all spiked soil samples was 67.0%. The limit of detection in soil was found to be 0.01 mg/kg dry sample and an extraction time of 30 min was found the most effective. However, the simple dilution of the extraction was more important to avoid negative matrix effects. This technique was applied to determine PBZ residues in the soil corresponding with soil depth at a mango orchard which was treated with PBZ at a concentration of 1.0 g *a.i./m*² in a soil drench at Mae Jo University research field. As a result, a high amount of residual PBZ was observed in the upper soil layer (0-5 cm) after application, while only a low quantity was detected in lower soil layer (10-20 cm). The persistence of residual PBZ in the soil was 3-5 months.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การตกค้างของสารพาทาโคลบิวทราโซลในดิน
และผลมะม่วงที่ผลิตนอกฤดู

ผู้เขียน

นายอนุวัฒน์ จรัสรัตนไพบูลย์

ปริญญา

วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (พืชสวน)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.พิทยา สรวมศิริ

ประธานกรรมการ

ผศ.ดร.ครุณี นาพรหม

กรรมการ

อ.ดร.วิวัฒน์ บัณฑิตย์

กรรมการ

บทคัดย่อ

ผลของสารพาทาโคลบิวทราโซลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และคุณภาพทางเคมีของมะม่วงนอกฤดูภาคกลาง ระหว่างการบ่มสุกโดยเปรียบเทียบกับต้นควบคุม ซึ่งการชักนำให้ดอกออกนอกฤดูภาคกลางในมะม่วง 3 สายพันธุ์นั้น โดยการใช้สารพาทาโคลบิวทราโซลให้ด้วยการราดทางดินสำหรับมะม่วงโชคอนันต์ (0.5, 1.0 กรัมของสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร) มะม่วงน้ำดอกไม้ (1.0 กรัมของสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร) และมะม่วงเขียวเสวย (1.5 กรัมของสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร) พบว่าสารพาทาโคลบิวทราโซลมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและคุณภาพทางเคมีในบางประการเช่น เปอร์เซ็นต์การออกดอก จำนวนผลต่อต้น ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ ค่ากรดรวมจากการไตเตรท และค่าความแน่นเนื้อ แต่อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและคุณภาพทางเคมี ก็ขึ้นกับปัจจัยอื่นๆอีกหลายอย่างด้วย เช่น สายพันธุ์, ปีที่ปลูก, พื้นที่ปลูก, วันที่เก็บเกี่ยว รวมทั้งความเข้มข้นและอื่นๆ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ยังส่งผลกระทบต่อค่าดัชนีการสุกด้วย

สำหรับการศึกษาการตรวจหาสารพาทาโคลบิวทราโซลที่ตกค้าง และคุณภาพของผลผลิตมะม่วงไทยนอกฤดูภาคกลางนั้น สำหรับวิธีการตรวจหาสารพาทาโคลบิวทราโซลในดิน และเนื้อมะม่วงได้พัฒนาขึ้น โดยใช้ตัวอย่างดินจากมหาวิทยาลัยโฮเฮนไฮม์ และแปลงทดลองของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

สำหรับการพัฒนาวิธีการ ส่วนมะม่วงนั้นใช้พันธุ์ Tommy Atkins ที่ซื้อในตลาดประเทศเยอรมันนี้ การสกัดสารพอลิฟิฟราโกลจากตัวอย่างทำสองขั้นตอน คือการสกัดแบบดั้งเดิมร่วมกับการใช้เทคนิค solid-phase microextraction (SPME) โดยวิเคราะห์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟีแมสสเปคโตรเมทรี (GC-MS) ซึ่งมีตัวตรวจวัดแบบ อิเล็กตรอน อิมแพค อีออไนเซชัน (EI) ในการสกัดสารพอลิฟิฟราโกล, คาร์โบเวอรี, ค่าจำกัดที่ตรวจสอบได้, เวลาในการสกัดและการวิเคราะห์ต่างๆ พบว่า ค่าจำกัดที่ตรวจวัดได้ต่ำสุดของสารพอลิฟิฟราโกลในเนื้อมะม่วง มีความเข้มข้นที่ต่ำกว่าระดับความเข้มข้นสูงสุดที่ FAO และกฎหมายของสหภาพยุโรปกำหนดไว้ (0.05 มก/กก ในผลไม้เมล็ดแข็ง และ 0.01 มก/กก ในอาหารเด็ก) การทดสอบหาคาร์โบเวอรีในเนื้อมะม่วงที่ความเข้มข้น 0.05 และ 0.5 มก/กก ค่าที่ได้สูงกว่า 85.0% เมื่อนำวิธีการไปประยุกต์ใช้ในมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ซึ่งราคาด้วยสารพอลิฟิฟราโกล 0.5 กรัมของสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตร พบว่าสารพอลิฟิฟราโกลที่ตกค้างในเนื้อมะม่วงมีน้อยกว่าค่าจำกัดที่สามารถตรวจวัดได้ (0.005 มก/กก) และมีค่าอยู่ในระดับที่นานาชาติยอมรับ (0.05 มก/กก ในผลไม้เมล็ดแข็ง) ส่วนค่าเฉลี่ยของคาร์โบเวอรีในการทดลองในตัวอย่างดินทั้งหมด โดยการเติมสารพอลิฟิฟราโกลมาตรฐานลงไป มีค่าเท่ากับ 67.0% สารพอลิฟิฟราโกลที่ความเข้มข้น 0.01 มก/กก ตัวอย่างแห้ง เป็นค่าจำกัดต่ำที่สุดที่ตรวจวัดได้ ระยะเวลา 30 นาทีมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการสกัด อย่างไรก็ตามการพิจารณาตัวอย่างให้เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็น และเทคนิคการตรวจหาสารพอลิฟิฟราโกลในดินนี้ ได้ประยุกต์นำไปหาสารพอลิฟิฟราโกลที่ตกค้างในดินในสวนมะม่วงที่ราคาด้วยสารพอลิฟิฟราโกล ความเข้มข้น 1.0 กรัมของสารออกฤทธิ์ต่อตารางเมตรที่ระดับความลึกต่างๆ พบว่า หลังการราคาด้วยดินชั้นบนสุด (0-5 ซม.) พบสารพอลิฟิฟราโกลในปริมาณมาก ในดินชั้นล่างสุด (10-20 ซม.) มีสารพอลิฟิฟราโกลในปริมาณน้อย สำหรับความคงตัวของสารพอลิฟิฟราโกลในดินพบนาน 3-5 เดือน