

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ล้างพืชผลเพื่อลดยาฆ่าแมลงที่ตกค้างในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

Development of Produce Wash for Removal of Residual Pesticide from

Mandarin cv. Sai Nam Pung

ทวิพร สุกใส¹, จำนงค์ อุทัยบุตร² และ ด้วง พุฒศุกรี³

Taweeporn Sooksai¹, Jamnong Uthaibutra² and Duang Buddhasukh³

Abstract

Effects of some chemicals as produce wash on pesticide residue of mandarin cv. Sai Nam Pung were studied. Methomyl and dimethoate treated mandarin fruits were washed with GRAS chemical substances such as sodium chloride, sodium bicarbonate, potassium pyrophosphate, sodium citrate, citric acid and orthophosphoric acid. It was found that the produce wash containing potassium pyrophosphate 8 g/l + sodium chloride 8 g/l + orthophosphoric acid 8 g/l was the best treatment that was able to reduce methomyl and dimethoate residues for 46.1% and 49.1%, respectively. Produce wash containing of the above chemicals did not show any negative effect on fruit quality of both total soluble solids and titratable acidity.

Key words: Mandarin, Produce wash, Pesticide residue

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าของการใช้สารเคมีบางชนิดเพื่อใช้ล้างผลผลิต ผลต่อการลดปริมาณสารฆ่าแมลงที่ตกค้างในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง โดยนำผลส้มที่ได้รับสาร methomyl และ dimethoate มาล้างด้วยสารเคมีที่ปลอดภัยประเภท GRAS เช่น sodium chloride, sodium bicarbonate, potassium pyrophosphate, sodium citrate, citric acid และ orthophosphoric acid แล้วนำมาหาสัดส่วนที่เหมาะสม พบว่าการแช่ผลส้มในผลิตภัณฑ์ล้างพืชผลที่มีส่วนผสมของ potassium pyrophosphate 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + orthophosphoric acid 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl และ dimethoate ตกค้างได้ดีที่สุด โดยสามารถลดปริมาณสารทั้งสองได้ 46.1 เปอร์เซ็นต์ และ 46.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยการล้างผลส้มด้วยสารเคมีข้างต้นนี้ ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลส้ม เช่น ปริมาณของแข็งที่ละลายได้และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

คำสำคัญ: ส้ม ผลิตภัณฑ์ล้างพืชผล ยาฆ่าแมลงตกค้าง

คำนำ

พืชตระกูลส้มเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ตลาดมีความต้องการสูงทั้งภายในประเทศและภายนอกประเทศ มีจำหน่ายทั่วไปในท้องตลาดและมีคุณค่าทางอาหารสูง ทำให้เป็นที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในทุกภาคของประเทศไทย ในการปลูกส้มเกษตรกรมักจะมีปัญหาเรื่องศัตรูเข้าทำลายอยู่ตลอดช่วงปลูก ทำให้มีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงในปริมาณสูงทั้งในช่วงก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว จึงจำเป็นต้องใช้สารมีพิษป้องกันและกำจัดแมลง เพื่อรักษาผลผลิตและคุณภาพ ทำให้เกิดปัญหาสารมีพิษตกค้าง ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นต้องมีการศึกษาค้นคว้าของสารบางชนิดต่อการลดปริมาณสารตกค้างและการเปลี่ยนแปลงของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังล้าง เพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยเน้นศึกษาวิธีการที่ง่ายและสามารถนำไปใช้ได้

อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) โดยนำผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งมาจากสวนเกษตรกรที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ คัดแยกผลที่ไม่ดีออกไป จากนั้นแบ่งผลส้มเป็นกลุ่ม เพื่อแยกปฏิบัติตามวิธีการทดลอง ซึ่งแบ่งวิธีการทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาหาปริมาณสารตกค้างของผลส้มที่ผ่านการล้างด้วยสารผสมที่คัดเลือกไว้

¹สถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว, ²ภาควิชาชีววิทยา และ ³ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

¹ Postharvest technology Institute., ² Department of Biology and ³ Department of Chemistry, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารที่จะนำมาใช้เป็นน้ำยาล้างผลผลิต พบว่ามีสาร 4 ชนิดที่คัดเลือกไว้ใช้ คือ potassium pyrophosphate, sodium chloride, sodium bicarbonate และ orthophosphoric acid โดยสารแต่ละชนิดที่นำมาผสมกันใช้ความเข้มข้นที่ได้จากการทดลอง แล้วเลือกความเข้มข้นที่ดีที่สุดของสารแต่ละชนิดมาผสมกัน 3 ชนิด นำมาล้างผลส้มที่ซุบสารฆ่าแมลง 2 กลุ่ม ผลส้มกลุ่มแรกนำไปจุ่มสาร methomyl (สารกลุ่ม carbamate) ความเข้มข้น 4 กรัม/น้ำ 4 ลิตร และ กลุ่มสองนำไปจุ่มสาร dimethoate (สารกลุ่ม organophosphate) ความเข้มข้น 4 มิลลิลิตร/น้ำ 4 ลิตร นาน 1 นาทีแล้วนำไปผึ่งให้แห้ง (ทั้งระยะเวลา 1 วัน) จากนั้นนำไปแช่สารผสมเป็นเวลา 10 นาที แล้วนำไปผ่านน้ำไหลเพื่อล้างอีก 30 วินาที ผึ่งให้แห้งแล้วนำไปวิเคราะห์สารตกค้างบนเปลือกผลส้ม โดยวิธี GT Pesticide Test Kit

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการใช้สารผสมที่ได้จากการทดลองที่ 1 ต่อคุณภาพของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

โดยแบ่งผลส้มออกเป็น 2 กลุ่ม ผลส้มกลุ่มแรก (ชุดควบคุม) นำไปจุ่มสาร methomyl (สารกลุ่ม carbamate) ความเข้มข้น 10 กรัม/น้ำ 10 ลิตร และกลุ่มหลังนำไปจุ่มสาร methomyl (สารกลุ่ม carbamate) ความเข้มข้น 10 กรัม/น้ำ 10 ลิตร แล้วนำมาแช่สารผสมที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 10 นาที แล้วนำไปผ่านน้ำไหลเพื่อล้างอีก 30 วินาที ผึ่งให้แห้ง นำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) และทำการตรวจวัดข้อมูลดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสีผิวของเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง
2. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค โดยการเกิดโรคของส้มเขียวหวานพิจารณาจากการปรากฏของเส้นใยของเชื้อราที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า
3. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก
4. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้
5. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ผลและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 ศึกษาหาปริมาณสารตกค้างของผลส้มที่ผ่านการล้างด้วยสารผสมที่คัดเลือกไว้

แยกผลส้มออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่แช่สาร methomyl และชุดที่แช่สาร dimethoate

ผลส้มที่แช่สาร methomyl ผลส้มที่ล้างด้วยสาร potassium pyrophosphate 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + orthophosphoric acid 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้มากที่สุด คือลดได้ 46.1 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สาร potassium pyrophosphate 8 กรัม/ลิตร + sodium bicarbonate 10 กรัม/ลิตร + orthophosphoric acid 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างมีค่าเท่ากับ 42.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสาร potassium pyrophosphate 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + sodium bicarbonate 10 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างมีค่าเท่ากับ 35.9 เปอร์เซ็นต์ (Table 1)

ผลส้มที่แช่สาร dimethoate แล้วล้างด้วย potassium pyrophosphate 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + orthophosphoric acid 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้มากที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 46.9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับชุดควบคุม ผลที่ล้างด้วยสาร potassium pyrophosphate 8 กรัม/ลิตร + sodium bicarbonate 10 กรัม/ลิตร + orthophosphoric acid 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างมีค่าเท่ากับ 37.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสาร potassium pyrophosphate 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + citric acid 10 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างมีค่าเท่ากับ 14.0 เปอร์เซ็นต์ (Table 1)

Table 1 Reduction percentage of methomyl and dimethoate residues in peel of mandarin cv. Sai Nam Pung

Washing composition	Reduction of insecticide residue (%) ^{1/}	
	methomyl	dimethoate
potassium pyrophosphate 8 g/l + NaCl 8 g/l + orthophosphoric acid 8 g/l	46.1a	46.9a
potassium pyrophosphate 8 g/l + sodium bicarbonate 10 g/l + orthophosphoric acid 8 g/l	42.0a	37.8a
potassium pyrophosphate 8 g/l + NaCl 8 g/l + sodium bicarbonate 10 g/l	35.9b	13.5b
water	9.6c	5.3c

^{1/} Means followed by the same letter do not differ significantly at p = 0.05

ในการทดลองที่ผ่านมา พงศ์ศรี และคณะ (2528) ทดลองลดปริมาณสาร monocrotophos ในองุ่นด้วยการล้างน้ำ

ผสมเกลือแกงหรือเกลือสมุทรซึ่งเป็นเกลือที่ใช้ในการปรุงอาหาร โดยใช้เกลือแกงความเข้มข้น 0.9 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถลดปริมาณสารพิษได้ 18 เปอร์เซ็นต์ ต่อมาในปี 2533 พงศ์ศรีและคณะ ได้ทดลองลดปริมาณสาร methyl parathion บนองุ่น โดยใช้วิธีการเดิมพบว่าสามารถลดปริมาณสารพิษได้ 7 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Mori และ tamura (1997) ทดลองลดสารตกค้างของตะกั่วในผลแอปเปิ้ลโดยใช้สาร potassium pyrophosphate พบว่าสามารถลดปริมาณสารพิษได้ 60.5 เปอร์เซ็นต์

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการใช้สารผสมที่ได้จากการทดลองที่ 1 ต่อคุณภาพของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

จากการทดลองใช้สารผสมที่มีส่วนผสมของ potassium pyrophosphate 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + orthophosphoric acid 8 กรัม/ลิตร ล้างผลส้มพบว่าไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 18 วัน (Table 2)

1. การเปลี่ยนแปลงสีผิวของเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง สีผิวของผลส้มทุกกรรมวิธีเมื่อเริ่มต้นการทดลองมีค่า L, a, b ใกล้เคียงกันคือผลจะมีเขียวปนเหลืองเล็กน้อย และเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น ค่า L, a, b จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และสีผิวของผลส้มเริ่มเปลี่ยนเป็น สีเหลือง แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา
2. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ผลส้มทุกกรรมวิธีไม่พบการเกิดโรคตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา
3. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ผลส้มทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยผลส้มที่ไม่ได้ล้างและล้างด้วยน้ำยาล้าง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาใกล้เคียงกัน และแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกัน
4. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ผลส้มทุกกรรมวิธี มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS เพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีค่าอยู่ในช่วง 11.6-14.5 เปอร์เซ็นต์ ผลส้มทุกกรรมวิธีจะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา
5. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ผลส้มทั้ง 2 ชุด ที่เก็บรักษาอุณหภูมิห้อง ระยะเวลา 18 วัน มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เพียงเล็กน้อยและพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อเทียบความแตกต่างในแต่ละวันพบว่า ทุกกรรมวิธีมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

Table 2 Changes of washed and non – washed mandarin fruit cv. Sai Nam Pung quality during storage

Treatment	Days after stroed at 25 °C	Peel color			Weight loss (%)	Total soluble solids content (TSS, %)	Titratable acidity (TA, %)
		L	a	b			
Non – washed fruit	0	48.2	5.9	35.3	0	11.6	0.54
	6	48.1	8.8	37.5	8.4	14	0.56
	12	46.7	9.9	37.6	15	13.3	0.58
	18	46.4	11.5	37.1	21	14.5	0.67
Washed fruit*	0	49.7	8.2	37.2	0	13	0.58
	6	48.5	10.2	38.2	7.4	13.2	0.59
	12	47.9	10.9	39.3	13.7	14.1	0.66
	18	48.3	13.7	40.3	19.7	13.5	0.67

Note : Values given are the mean of 5 replications

สรุป

จากการศึกษาผลของการใช้สารเคมีบางชนิดเพื่อใช้ล้างผลผลิตผล ต่อการลดปริมาณสารฆ่าแมลงที่ตกค้างในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งโดยผลส้มที่ได้รับสาร methomyl และ dimethoate พบว่าการแช่ผลส้มในผลิตภัณฑ์ล้างพีชผลที่มีส่วนผสมของ potassium pyrophosphate 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + orthophosphoric acid 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl และ dimethoate ตกค้างได้ดีที่สุด โดยสามารถลดปริมาณสารทั้งสองได้ 46.1 เปอร์เซ็นต์ และ 46.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยการล้างผลส้มด้วยสารเคมีข้างต้นนี้ ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลส้ม เช่น ปริมาณของแข็งที่ละลายได้และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- นิตยา วีระกุลและรัตนาศิ ต๊ะยัง. 2541. การลดปริมาณสารพิษตกค้างของมาลาไธออนบนองุ่นด้วยวิธีการล้าง. รายงานผลการวิจัย ข่าวสารวัดภูมิพิษ (25)(4) (ตุลาคม-ธันวาคม 2541) : 131-151.
- พงศ์ศรี โบอดุลย์, กิ่งแก้ว ต้อยปาน, สมสมัย ปาลกุล, ถวิล จอมเมือง และพูนสุข หฤทัยธนาสันต์. 2528. การลดปริมาณสารพิษตกค้างใน/บนผลไม้. รายงานผลการวิจัย ข่าวสารวัดภูมิพิษ (12)(2)(มีนาคม-เมษายน 2528) : 44-57.
- พงศ์ศรี โบอดุลย์. 2531. การลดปริมาณสารพิษตกค้างชนิดอะโซไดรินและไดโคฟอลใน/บนองุ่น. รายงานผลการวิจัย ข่าวสารวัดภูมิพิษ (15)(3) (กรกฎาคม-กันยายน 2531) : 132-133.
- ศิวาภรณ์ สกุลเที่ยงตรง, วิภา พรพิพัฒน์, ศิริพันธ์ สุขมาก, ยุวรี ถี่ถ้วน, พิมลศรี ชื่นจอด, วิเชียร ณัฐวัฒนานนท์ และประยูร ดีมา. 2528ศึกษาการลดปริมาณสารพิษตกค้างของยาฆ่าแมลงบางชนิดในพืชผักการล้าง. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย, ปี 2528 กองวัดภูมิพิษการเกษตร. สมสมัย ปาลกุล, พงศ์ศรี โบอดุลย์, กิ่งแก้ว ต้อยปาน, ถวิล จอมเมือง และพูนสุข หฤทัยธนาสันต์. 2531. การลดปริมาณสารพิษตกค้างใน/บนพุทรา. รายงานผลการวิจัย ข่าวสารวัดภูมิพิษ (15)(4)ตุลาคม-ธันวาคม 2531): 156-162.
- สุภาณี พิมพ์สมาน. 2540. สารฆ่าแมลง. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น : โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา. 164 หน้า.
- อภิชาติ ศรีสอาด. 2545. 8 เขียนสวนส้ม. นาคาอินเตอร์มีเดีย. กรุงเทพฯ. 138 หน้า.
- Jungbluth, F. 1996. Crop protection policy in Thailand. Economic and political factors influencing pesticide use. A publication of the pesticide policy project. Publication series no. 5. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Hannover. 57 p.
- IPCS (1989) *Dimethoate*. Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (Environmental Health Criteria 90). 85 pp.
- IPCS (1995) *methomyl*. Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (Environmental Health Criteria 90).150pp.
- Kader, A.A. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Division of Agriculture and Natural Resources, University of California. 192 pp.
- Mori, Z., and Z. Tamura, 1977. Studies on removal of residual pesticide from fruits andvegetable by washing. Wakayama research laboratory. Kao Soap Company. Japan.