

ความเป็นไปได้ในการพบสารพิษตกค้างในเนื้อและเปลือกของส้มสายน้ำผึ้ง

The Possibility of Pesticide Residue Detection in Pulp and Peel of Tangerine Fruit cv. Sai Num Phung

ชัยณรงค์ รัตนกริธากุล^{1,2} จุฑารัตน์ พัฒนาการ³ ปัญญวัฒน์ เอกอักษิตวิกุล³ พิสุทธิ์ เขียวมณี^{1,2} สรรเสริญ รังสุวรรณ^{1,2}
และ รติยา พงศ์พิสุทธา^{1,2}

Chainarong Rattanakreetakul^{1,2}, Jutarat Pattanatorn³, Panyawat Aekitsawatwikul³, Pisut Keawmanee^{1,2}, Sansern Rangsuwan^{1,2},
and Ratiya Pongpisutta^{1,2}

Abstract

Pesticide residues are one of the major problems in the food supply system within the producing countries. Tangerine fruit cv. Sai Num Phung was highly found the maximum residue limits (MRL) exceed to Thai FDA No. 387 (B.E. 2560) pesticides residue in foods. Tangerine fruit cv. Sai Num Phung farm practice of pre-harvest interval (PHI) of 7–15 days was managed. The result of pesticides residue by GT-test kit of 355 tangerine fruit samples from the farm during August 2019 to July 2020 referred 56.6% (199 samples) was unsafely products. For further elucidation, 10 samples of the unsafe result from GT-test kit were separated into pulp and peel of tangerine fruit. The samples were extracted with QuEChERS, and the extracts were analyzed with GC/MS comparing to 116 standard pesticides. Pesticide residue on fruit pulp was not found to exceed the Thai standard but the residue on the fruit peel was founded. They found pyridaben 8 samples (0.70, 0.76, 0.05, 0.04, 0.03, 0.09, 0.04 and 0.05 mg/kg) ethion 5 samples (19.40, 20.67, 4.63, 3.71 and 11.35 mg/kg), cypermethrin 4 samples (0.40, 1.45, 2.08 and 1.99 mg/kg), tebuconazole 4 samples (1.76, 1.21, 0.17 and 1.27 mg/kg) with the MRL limit at 0.01, 2.00, 0.3 and 0.01 mg/kg, respectively. These referred that the pesticide residues accumulated on tangerine fruit cv. Sai Num Phung peel than the pulp part.

Keywords: tangerine fruit, pesticide residue, food safety

บทคัดย่อ

สารพิษตกค้างในผลผลิตเกษตรเป็นปัญหาที่มีความสำคัญต่อระบบการผลิตสินค้าเกษตรของไทยและทั่วโลก โดยส้มสายน้ำผึ้งจัดเป็นผลผลิตที่ตรวจพบสารพิษตกค้างเกินค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่อง อาหารที่มีสารพิษตกค้าง อยู่บ่อยครั้ง จากการติดตามแปลงปลูกส้มที่เก็บเกี่ยวโดยใช้ระยะปลอดภัยหลังการเก็บเกี่ยว 7-15 วัน ทำการสุ่มตรวจผลผลิตส้มสายน้ำผึ้งทั้งหมดด้วยวิธี GT- test kit จำนวน 355 ตัวอย่าง ในช่วงเดือนสิงหาคม 2562 - กรกฎาคม 2563 พบผลส้มมีสารพิษตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยจำนวน 199 ตัวอย่าง คิดเป็น 56.06% จากนั้นสุ่มผลส้ม 10 ตัวอย่างที่ผลวิเคราะห์ GT- test kit พบไม่ปลอดภัย แยกส่วนเปลือกและเนื้อของส้มสายน้ำผึ้งนำมาตรวจสารพิษตกค้างโดยสกัดด้วยวิธี QuEChERS และวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยเครื่อง Gas chromatography mass spectrometry โดยเปรียบเทียบสารพิษมาตรฐานจำนวน 116 พาราเมเตอร์ ผลการวิเคราะห์ส้มสายน้ำผึ้งแบบแยกเนื้อและเปลือก ในส่วนของเนื้อไม่พบสารพิษตกค้างที่เกินค่ามาตรฐาน ขณะที่เปลือกส้มพบสาร pyridaben จำนวน 8 ตัวอย่าง (0.70, 0.76, 0.05, 0.04, 0.03, 0.09, 0.04 และ 0.05 mg/kg) ethion จำนวน 5 ตัวอย่าง (19.40, 20.67, 4.63, 3.71 และ 11.35 mg/kg) cypermethrin จำนวน 4 ตัวอย่าง (0.40, 1.45, 2.08 และ 1.99 mg/kg) และ tebuconazole จำนวน 4 ตัวอย่าง (1.76, 1.21, 0.17 และ 1.27 mg/kg) จากเกณฑ์ที่กำหนด 0.01, 2.00, 0.3 และ 0.01 mg/kg ตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าสารพิษตกค้างมีการสะสมบริเวณเปลือกได้มากกว่าบริเวณเนื้อของผลส้มสายน้ำผึ้ง

คำสำคัญ: ส้มสายน้ำผึ้ง สารพิษตกค้าง อาหารปลอดภัย

¹ ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

¹ Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กทม. 10400

² Postharvest Technology Innovation Center, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, Bangkok 10400.

³ บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน) 1468 ถนนพัฒนาการ แขวงพัฒนาการ เขตสวนหลวง กทม. 10250

³ Siam Makro Public Company Limited 1468 Phatthanakan Rd, Suan Luang, Bangkok 10250

คำนำ

ส้มจัดเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคของประชาชนโดยทั่วไป ในการผลิตส้มมักพบศัตรูสำคัญหลายชนิดที่รบกวนการผลิต เช่น โรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica*, เพลี้ยไฟ, โรแดง, หนอนขนอนใบส้ม เป็นต้น (อำไพวรรณ และคณะ, 2542; นิพนธ์ และอำไพวรรณ, 2546) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชถูกนำมาใช้เป็นทางเลือกในการควบคุมและป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อให้มีผลผลิตออกสู่ท้องตลาดตามความต้องการของผู้บริโภค ปัจจุบันสารพิษตกค้างในผลผลิตเกษตรมีการควบคุมโดยกระทรวงสาธารณสุข ผ่านทางประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่อง อาหารที่มีสารพิษตกค้าง เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ควบคุมปริมาณสารพิษตกค้างที่ปนเปื้อนในผลผลิตเกษตร โดยปัญหาสารพิษตกค้างในส้มจัดเป็นผลผลิตที่ได้รับความสนใจจากผู้บริโภค ผู้จำหน่าย ภาครัฐ และองค์กรอิสระเสมอมา โดยในปี 2563 เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ได้รายงานว่ามีส้มสายน้ำผึ้งจากจำนวน 16 ตัวอย่าง คิดเป็น 81% พบสารพิษเกินมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ดังนั้นจึงทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการพบสารพิษตกค้างในเนื้อและเปลือกของผลส้มสายน้ำผึ้งเพื่อช่วยให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในการบริโภคส้มที่ผลิตในประเทศไทยได้

อุปกรณ์และวิธีการ

1 การเก็บตัวอย่างผลผลิต และตรวจสอบสารพิษตกค้างด้วย GT test-kit

ประสานงานเกษตรกรในพื้นที่การผลิตส้มในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างผลส้มที่มีการเว้นระยะการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นระยะ 7-15 วัน ในช่วงเดือนสิงหาคม 2562 - กรกฎาคม 2563 นำผลส้มทั้งหมดวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยชุด GT-test kit (ห้างจีทีการค้า, ไทย) ตามวิธีการของผู้ผลิต ทำการแปลผลและบันทึกผลตามคำแนะนำของผู้ผลิต แยกตัวอย่างผลส้มที่มีผลการวิเคราะห์อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ปลอดภัยเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

2 การวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยวิธี QuEChERS

นำตัวอย่างผลส้มที่มีผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยชุด GT-test kit อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ปลอดภัย แยกส่วนของเนื้อและเปลือกของผลส้มออกจากกัน ทำการสกัดสารพิษตกค้างโดยประยุกต์ใช้วิธีสกัดแบบ QuEChERS ด้วย EN 15662 method (Anastassiades *et al.*, 2003) ด้วยชุดสกัด QuEChERS extract pouch, EN Method (Agilent Technology, USA) กำจัดสิ่งปนเปื้อนด้วย dispersive 15 mL, High Pigment (Agilent Technology, USA) นำของเหลวส่วนบนไประเหยให้หมดด้วย N₂-evaporator และละลายกลับด้วย acetone:ethyl acetate:cyclohexane (2:1:1) และวิเคราะห์ปริมาณสารพิษด้วยเครื่อง Gas chromatography mass spectrometry รุ่น Agilent 7000D Triple Quadrupole Mass Spectrometer (Agilent Technology, USA) เปรียบเทียบกับสารพิษมาตรฐานจำนวน 116 ชนิด บันทึกปริมาณสารพิษตกค้างที่พบ มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit; MRL) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่อง อาหารที่มีสารพิษตกค้าง (ราชกิจจานุเบกษา, 2560)

ผล

จากการวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยชุด GT-test kit ของผลผลิตส้มที่เว้นระยะการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชก่อนการเก็บเกี่ยวที่ระยะ 7-15 วัน ในช่วงเดือนสิงหาคม 2562 - กรกฎาคม 2563 จำนวน 355 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์พบว่าผลการวิเคราะห์อยู่ในเกณฑ์ไม่พบสารพิษตกค้าง 12 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้างอยู่ในระดับที่ปลอดภัย 144 ตัวอย่าง และพบสารพิษตกค้างอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัย 199 ตัวอย่าง คิดเป็น 3.38, 40.56 และ 56.06% ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์สารพิษตกค้างด้วยเครื่อง GC/MS เปรียบเทียบกับสารพิษมาตรฐานจำนวน 116 ชนิด ในส่วนของเนื้อและเปลือกของผลส้มที่มีผลวิเคราะห์ด้วย GT-test kit พบสารพิษตกค้างอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัย จำนวน 10 ตัวอย่าง ส่วนของเนื้อส้มไม่พบสารพิษตกค้างในทุกตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ คิดเป็น 100% ส่วนเปลือกส้มพบสารพิษตกค้างในทุกตัวอย่างคิดเป็น 100% เมื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์กับปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่อง อาหารที่มีสารพิษตกค้าง พบว่าเปลือกส้มพบสาร cypermethrin จำนวน 4 ตัวอย่าง (0.40, 1.45, 2.08 และ 1.99 mg/kg) diazinon จำนวน 1 ตัวอย่าง (0.02) ethion จำนวน 5 ตัวอย่าง (19.40, 20.67, 4.63, 3.71 และ 11.35 mg/kg) fipronil จำนวน 1 ตัวอย่าง (0.01) prothiofos จำนวน 3 ตัวอย่าง (0.11, 0.06 และ 0.87) pyridaben จำนวน 8 ตัวอย่าง (0.70, 0.76, 0.05, 0.04, 0.03, 0.09, 0.04 และ 0.05 mg/kg) tebuconazole จำนวน 4 ตัวอย่าง (1.76,

1.21, 0.17 และ 1.27 mg/kg) และ tetradifon จำนวน 2 ตัวอย่าง (0.01 และ 0.02) จากเกณฑ์ที่กำหนด 0.3, 0.01, 2.00, 0.005, 0.01, 0.01, 0.01 และ 0.01 mg/kg ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Analytical report of pesticide residues in peel of tangerine fruit

Pesticide (MRL in Citrus)	Sa1	Sa2	Sa3	Sa4	Sa5	Sa6	Sa7	Sa8	Sa9	Sa10
Bifenthrin (0.05 mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	ND	ND
Cyfluthrin (0.3 mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09	0.08	ND	0.09
Cypermethrin (0.3 mg/kg)	0.03	0.03	0.16	0.12	0.40	0.02	1.45	2.08	0.04	1.99
Diazinon (0.01 mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	0.02	ND	ND	ND	ND
Ethion (2 mg/kg)	19.40	20.67	4.63	3.71	11.35	0.20	ND	ND	1.30	ND
Fipronil (0.005 mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01
Lambda- cyhalothrin (0.2 mg/kg)	ND	ND	ND	ND	0.09	0.03	0.07	0.07	ND	0.11
Malathion (7 mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.42	3.27	0.58	1.96
Metalaxyl (5 mg/kg)	ND	ND	0.30	0.24	1.79	ND	0.03	0.03	ND	0.03
Paclobutrazol (0.01 mg/kg)	0.03	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Prothiofos (0.01 mg/kg)	ND	ND	0.11	0.06	ND	ND	ND	ND	0.87	ND
Pyridaben (0.01 mg/kg)	0.70	0.76	ND	ND	0.05	0.04	0.03	0.09	0.04	0.05
Tebuconazole (0.01 mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.76	1.21	0.17	1.27
Tetradifon (0.01 mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.01	0.02	ND	ND

LOD = 0.01 mg/kg, ND : not detected

วิจารณ์

การควบคุมความปลอดภัยทางอาหารในผลิตทางการเกษตร ก่อนนำส่งถึงผู้บริโภคมีการบังคับใช้มาตรการต่างๆ ตามสภาพของแหล่งกระจายสินค้าหรือแหล่งจำหน่าย การกระจายสินค้าไปจุดจำหน่ายเช่นตลาดสด หรือตลาดนัด ซึ่งเป็นตลาดเปิดมีโอกาสที่ความปลอดภัยทางอาหารอาจถูกละเลยได้ ในขณะที่การจำหน่ายผ่านแหล่งจำหน่ายที่แน่นอน เช่น ห้างค้าปลีก (super market) ต้องมีการควบคุมตลอดห่วงโซ่การผลิต ทั้งแปลงผลิต และผู้รวบรวมผลผลิตส่งจำหน่าย สิ่งหนึ่งที่เป็นอุปสรรคในการจัดการผลผลิตทางการเกษตรคือการพบสารตกค้างในผลผลิตที่เกินค่าปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 สัมเป็นผลผลิตชนิดหนึ่งที่เกิดการสุ่มตรวจพบไม่ปลอดภัยอยู่เสมอ (เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช, 2564) การตรวจพบสารตกค้างในส้มแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันเนื่องจากสภาพการจัดการ

ศัตรูพืช และสิ่งแวดล้อมในการผลิต Julianto (2019) ได้พบว่าการผลิตส้มในพื้นที่พบสารตกค้างชนิด profenofos ที่ไม่เกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ในขณะที่รายงานจากเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (2564) ตรวจพบสารพิษตกค้างที่สูงถึง 54% จากผักผลไม้ที่ผลิตในประเทศและ 56% จากผักผลไม้ที่นำเข้า ทำให้เกิดความกังวลกับผู้บริโภคได้สูง อันเป็นอุปสรรคต่อการใช้อาหารเป็นยารักษาโรค อย่างไรก็ตามในการศึกษาดังนี้ไม่พบสารตกค้างที่เนื้อผลซึ่งใช้รับประทาน แต่สารตกค้างที่พบอยู่ในส่วนของเปลือกผลส้มทุกตัวอย่าง ทั้งนี้จากการตรวจสอบของ Han *et al.* (2015) ได้รายงานแนวทางการลดสารตกค้างของผลไม้จากสารกำจัดแมลงที่เปลือกของลูกแพร์ ซึ่งผู้บริโภคสามารถนำมาใช้เพื่อลดโอกาสการปนเปื้อนได้ เช่นเดียวกับ ชัยณรงค์ และคณะ (2564) ที่พบว่าสภาพการจัดการแปลงโดยเฉพาะการเว้นระยะการฉีดพ่นสารเป็นเวลา 28 วัน มีส่วนลดการพบสารตกค้างในทุเรียน และสารตกค้างที่พบบริเวณเปลือกมีมากกว่าส่วนของเนื้อผล

สรุป

เกษตรกรที่ประสงค์นำส่งผลผลิตส้มสู่ตลาดคุณภาพจะมีการตรวจสอบสารตกค้างในผลผลิตส้ม โดยใช้ชุดตรวจสอบที่สามารถตรวจสอบสารออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตเป็นเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยการใช้ระยะเวลาปลอดสาร 7 -15 วัน ทำให้ผู้ผลิตมีโอกาสเก็บผลผลิตส้มผิดพลาดถึง 56% ที่เป็นผลส้มไม่ปลอดภัย และจากการสุ่มตรวจสอบแยกเปลือกและเนื้อโดยใช้ GC/MS เปรียบเทียบกับสารกำจัดศัตรูพืช 116 ชนิด ผลการตรวจไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างที่เนื้อส้ม แต่สำหรับเปลือกส้มพบสารที่มีโอกาสตกค้างมากได้แก่ pyridaben, ethion, cypermethrin รองลงมาได้แก่ tebuconazole, prothiofos สำหรับ diazinon, fipronil และ tetradifon พบได้น้อย

คำขอขอบคุณ

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการสัตววิทยาโรคพืช ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ในการทำวิจัย และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กรุงเทพมหานคร

เอกสารอ้างอิง

- เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. 2564. เปรียบเทียบสารพิษตกค้างในผักผลไม้ นำเข้า และผลิตในประเทศ ย้ำแย้มไม่แพ้กัน. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <https://www.thaipan.org/data/2333>. (28 มีนาคม 2564).
- ชัยณรงค์ รัตนกริฑากุล, พิสุทธิ เขียวมณี, รัตยา พงศ์พิสุทธิ, สรรเสริญ รังสุวรรณ, สันฐิติ บินคาเดอ, วีระวัฒน์ จิระวงศ์ และวีระพันธ์ จิตดวงศ์ ขวลิต. 2564. โอกาสการพบสารพิษตกค้างในเปลือกและเนื้อของทุเรียนในจังหวัดชุมพร. การประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 59 วันที่ 10-12 มีนาคม 2564, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 354-361.
- นิพนธ์ ทวีชัย และอำไพวรรณ ภราดรนิววัฒน์. 2546. โรคของส้มสายน้ำผึ้ง (ส้มโชกุน) และการป้องกันกำจัด: โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการจัดการโรคส้มเพื่อเพิ่มผลผลิต. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ราชกิจจานุเบกษา. 2560. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 เรื่อง อาหารที่มีสารพิษตกค้าง.
- อำไพวรรณ ภราดรนิววัฒน์, โกศล เจริญสม และ ชลิดา อุนนหุติ. 2542. แมลงและไรศัตรูส้มเขียวหวาน. ใน นานาสาระ ส้มเขียวหวาน. 181 หน้า, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Anastassiades, M., S.J. Lehotay, D. Stajnbaher and F.J. Schenck. 2003. Fast and easy multiresidue method employing acetonitrile extraction/partitioning and "Dispersive Solid-Phase Extraction" for the determination of pesticide residues in produce. *Journal of AOAC INTERNATIONAL* 86: 412-431.
- Han, J.L., P. Fang, X.M. Xu, X.J., Li-Zheng., H.T. Shen and Y.P. Ren. 2015. Study of the pesticides distribution in peel, pulp and paper bag and the safety of pear bagging. *Food Control* 54: 338-346.
- Julianto, R. P. D. 2019. Analysis of organofosfat residual pesticides on orange fruit in Poncokusumo District, Malang District. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science* 12: 48-59.