

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาหาปริมาณสารตกค้างของผลส้มที่ผ่านการล้างด้วยสารชนิดเดียวที่น่าสนใจ

จากการทดลองล้างผลส้มที่หุบสารฆ่าแมลงด้วยสารเคมีเพียงชนิดเดียวพบว่าสาร sodium chloride (NaCl) ที่ความเข้มข้น 4 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ได้ 28.3 เปอร์เซ็นต์ และ สาร NaCl ที่ความเข้มข้น 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร dimethoate ได้ 17.3 เปอร์เซ็นต์

ในทางวิทยาศาสตร์การอาหาร เกลือ หมายถึง เกลือที่ใช้ในการปรุงอาหาร (cooking salt หรือ table salt) ซึ่งมีชื่อทางเคมีว่า sodium chloride เกลือบริสุทธิ์นั้นมีลักษณะสีขาว ผลึกโปร่งไม่คงที่ แต่จัดว่าเป็นแบบ ลูกบาศก์ (cubic system) เกลือมีคุณสมบัติในการดูดความชื้น (hygroscopic) และจะมีคุณสมบัตินี้มากขึ้น ถ้าเกลือนั้นไม่บริสุทธิ์ โซเดียมคลอไรด์ สามารถแตกตัวเป็นสาร ionization ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อและทำความสะอาดได้ดี (Chung, 1989) ด้วยเหตุนี้ NaCl ที่ใช้จึงสามารถลดปริมาณสารตกค้างได้

สาร sodium bicarbonate (NaHCO_3) ที่ความเข้มข้น 2 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้ 37.2 เปอร์เซ็นต์ และ สาร NaHCO_3 ที่ความเข้มข้น 10 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างได้ 18.7 เปอร์เซ็นต์ สารโซเดียมไบคาร์บอเนต หรือที่นิยมเรียกกันว่า ผงฟู มีคุณสมบัติในการเป็นสารฆ่าเชื้อราที่ติดอยู่ภายนอก เมื่ออยู่ในรูปสารละลายจะมีแรงดึงผิวสูงและไม่ยึดติดกับผิวของพืช ในการนำมาใช้เป็นน้ำยาล้าง พบว่า มีลักษณะเป็น alkaline ในรูปสารละลายเข้ากันได้กับ surfactant ได้ดี (Hidaka *et al.*, 1986)

สาร potassium pyrophosphate ($\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$) 10 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้ 55.1 เปอร์เซ็นต์ และ สาร $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$ 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้ 17.8 เปอร์เซ็นต์ เป็น complexing agent ประเภท inorganic สามารถรวมตัวกับกลุ่มยาฆ่าแมลงประเภท inorganic insecticide และเกิด capturing action กับไอออนโลหะที่เป็นพิษโดยปฏิกิริยา ion exchange ทำให้ชะล้างสารปนเปื้อนออกจากผลผลิต (Mari and Tamura, 1977)

สาร sodium citrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) 2 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ได้ 43.9 เปอร์เซ็นต์ และสาร $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ 10 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างได้ 23 เปอร์เซ็นต์ เป็น complexing agent ประเภท organic สามารถรวมตัวกับกลุ่มยาฆ่าแมลงประเภท organic insecticide (Georg *et al.*, 2001)

สาร orthophosphoric acid (H_3PO_4) 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้ 31.2 เปอร์เซ็นต์ และ สาร H_3PO_4 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างได้ 13.6 เปอร์เซ็นต์

สาร citric acid ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) 2.5 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้ 40.7 เปอร์เซ็นต์ และ สาร $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ 10 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างได้ 16.5 เปอร์เซ็นต์ สารประกอบอินทรีย์ ใช้เป็นส่วนผสมในการล้างสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนบริเวณผิว และ ความเป็นกรดของ organic acid สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ (Angevaere and Grinstead, 2003)

ซึ่งการที่กรรมวิธีที่ใช้ให้ผลดีต่อการลดปริมาณสารฆ่าแมลงทั้งสองชนิดต่างกัน อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของสารฆ่าแมลง ซึ่งสารเคมีแต่ละชนิดอาจมีความสามารถในการออกซิไดซ์ หรือเข้าไปแย่งพลังงานจากสารหรือโมเลกุลอื่นแตกต่างกัน จึงมีอำนาจในการทำลาย และเปลี่ยนแปลงของโมเลกุลและสสารที่เข้ามาร่วมสัมผัสหรืออยู่ใกล้ ดังนั้น จึงสามารถทำลายสารเคมีได้อย่างรวดเร็ว โดยสารเคมีดังกล่าวจะเข้าทำปฏิกิริยาออกซิเดชันกับสารฆ่าแมลง ทำให้โครงสร้างทางเคมีของสารฆ่าแมลงเปลี่ยนแปลงไป (Falbe, 1987)

การคัดเลือกความเข้มข้นของสารแต่ละชนิด จึงเลือกจากความสามารถในการลดสารฆ่าแมลงตกค้างได้ดีต่อการลดสารฆ่าแมลงทั้งสองชนิด และเลือกใช้ความเข้มข้นในปริมาณที่น้อยแต่ก็ยังสามารถลดปริมาณสารพิษได้ดี เพื่อความประหยัดในการนำมาประยุกต์ใช้ ซึ่งสารแต่ละชนิดที่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสารตกค้างได้ดีมีดังนี้คือ sodium chloride (NaCl) 8 กรัม/ลิตร, sodium bicarbonate (NaHCO_3) 10 กรัม/ลิตร, potassium pyrophosphate ($\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$) 8 กรัม/ลิตร, orthophosphoric acid (H_3PO_4) 8 กรัม/ลิตร, citric acid ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) 15 กรัม/ลิตร

การทดลองที่ 2 ศึกษาหาปริมาณสารตกค้างของผลส้มที่ผ่านการล้างด้วยสารผสม 2 ชนิดที่น่าสนใจ

จากการทดลองที่ 1 ได้มีการนำสารที่ใช้ล้างผลิตผลและมีประสิทธิภาพช่วยในการลดสารตกค้างมาผสมกัน 2 ชนิด

การผสมสาร 2 ชนิดเข้าด้วยกัน ต้องคำนึงถึงการผสมเข้ากันได้และสารผสมไม่เกิดปฏิกิริยาเมื่อผสมเป็นสารละลายเดียวกัน พบว่า สารผสม $K_4P_2O_7$ 8 กรัม/ลิตร + H_3PO_4 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้ 26.6 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างได้ 32.9 เปอร์เซ็นต์ จากการใช้สารผสม 2 ชนิดในการล้างผลิตผล พบว่า สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้น้อยกว่าการใช้สารผสมชนิดเดียว แต่พบว่าสามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างได้ดีกว่าใช้สารผสมชนิดเดียว แสดงให้เห็นว่าการใช้สารผสม 2 ชนิด สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการลดสารฆ่าแมลง dimethoate ได้มากขึ้น อาจเนื่องมาจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของสารเคมีในการเข้าทำปฏิกิริยากับโครงสร้างสารฆ่าแมลง

การทดลองที่ 3 ศึกษาหาปริมาณสารตกค้างของผลส้มที่ผ่านการล้างด้วยสารผสม 3 ชนิดที่น่าสนใจ

สารผสม 3 ชนิด $K_4P_2O_7$ 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + H_3PO_4 8 กรัม/ลิตร สามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้ 46.1 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างได้ 46.9 เปอร์เซ็นต์

จากการใช้สารผสม 3 ชนิดในการล้างผลิตผลพบว่าสามารถลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้ดีพอๆกับการใช้สารผสมชนิดเดียวและดีกว่าการใช้สารผสม 2 ชนิด และพบว่าสามารถลดปริมาณสาร dimethoate ตกค้างได้ดีกว่าใช้สารผสมชนิดเดียวและสารผสม 2 ชนิด แสดงให้เห็นว่าการใช้สารผสม 3 ชนิด สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการลดสารฆ่าแมลงทั้งสองได้

การที่ NaCl และ $NaHCO_3$ สามารถลดสารตกค้างได้ดีนั้น NaCl มีผลทำให้ค่า pH ของน้ำเพิ่มขึ้นจึงมีสภาพเป็นด่างอ่อนๆซึ่งลักษณะทางกายภาพของสาร methomyl และ dimethoate นั้นจะสลายตัวได้ดีที่สภาพเป็นด่าง (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2533; หนองและพรพิศ, 2532) เช่นเดียวกับ WHO (1989) ซึ่งรายงานไว้ว่า สาร dimethoate จะสลายตัวในสภาพที่เป็นด่าง แต่จะสามารถคงตัวอยู่ได้ในน้ำและสารละลายกรดที่อุณหภูมิห้อง ในกรณีของสาร methomyl จะสลายตัวในสารละลายด่าง (WHO, 1996) จากผลดังกล่าวจึงมีการนำสาร NaCl มาใช้ในการล้างผลิตผล พงศ์ศรีและคณะ (2531) ทดลองลดปริมาณสาร monocrotophos ในองุ่นด้วยการล้างน้ำผสมเกลือแกงหรือเกลือสมุทร ซึ่งเป็นเกลือที่ใช้ในการปรุงอาหาร ที่มีสาร NaCl อยู่ด้วย โดยใช้เกลือแกงความเข้มข้น 0.9 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สามารถลดปริมาณสารพิษได้ 18 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับนิตยาและรัตนา (2541) ได้ทดลองลดปริมาณสารมาลาไธออนตกค้างบนผลองุ่น ด้วยการล้างน้ำผสม

เกลือแองในอัตราส่วนเกลือแอง 1 ช้อนโต๊ะ/น้ำ 4 ลิตร พบว่าสามารถลดปริมาณสารพิษได้ 44.1 เปอร์เซ็นต์ จรูญศักดิ์ (2519) ทดลองลดปริมาณสารฆ่าแมลง diazenon ที่ฉีดยาแล้ว 1 วัน มาล้างด้วยน้ำยาล้างผักและน้ำสะอาด พบว่า สามารถลดปริมาณสาร diazenon ตกค้างเทียบเท่ากับผักที่ไม่ได้ล้างคือ 25.5 เปอร์เซ็นต์และ 11.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สาร potassium pyrophosphate เป็น complexing agent เป็นสารผสมที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการล้างโดยเฉพาะเศษสิ่งสกปรก เป็นสารที่หยุดยั้งการทำงานของโลหะไอออนที่เป็นพิษ โดยทำหน้าที่สร้างสารประกอบเชิงซ้อนกับโลหะหนัก เช่น เหล็กและทองแดง ช่วยให้น้ำยาเป็นสารละลายใส ไม่ขุ่น (zeolite A) (Falbe, 1987)

สาร sodium citrate เป็น complexing agent ประเภท organic compound สามารถรวมตัวกับกลุ่มสารฆ่าแมลงประเภท organic insecticide จึงอาจทำให้โครงสร้างทางเคมีของสารฆ่าแมลงเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไป (Georg *et al.*, 2001)

การทดลองที่ 4 ศึกษาประสิทธิภาพของสารที่นำมาเป็นน้ำยาล้าง

4.1 ศึกษาผลของการใช้สารผสม 3 ชนิดที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 3 มาเปรียบเทียบกับน้ำยาล้างผักและผลไม้ที่มีอยู่ในท้องตลาด 3 ยี่ห้อ

สารผสมที่ได้จากการทดลองคือ $K_4P_2O_7$ 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + H_3PO_4 8 กรัม/ลิตร มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสาร methomyl และ dimethoate ตกค้างได้ดีกว่าน้ำยาล้างผักและผลไม้ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด เนื่องจากประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีของสารฆ่าแมลง แต่ในน้ำยาล้างผักและผลไม้ที่จำหน่ายตามท้องตลาด เป็นสารประเภท surfactant เป็นส่วนใหญ่ซึ่งสารลดแรงตึงผิวนั้นมีหลายประเภท บางประเภทอาจไม่มีความสามารถในการลดสารฆ่าแมลงตกค้าง methomyl และ dimethoate โดยตรงและอาจเนื่องมาจากการนำมาประยุกต์ใช้ ได้ใช้ตามฉลากแนะนำ ดังนั้นความเข้มข้นจึงค่อนข้างต่ำ คือมีค่าเพียงแค่ 0.075 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ประสิทธิภาพในการล้างของน้ำยาล้างผักและผลไม้ตามท้องตลาดมีความสามารถในการลดสารฆ่าแมลงได้น้อยกว่าน้ำยาผสม 3 ชนิด เพราะมีความเข้มข้นสูงกว่า นอกจากนี้ ถ้าเพิ่มสารลดแรงตึงผิวลงไปในน้ำยาผสม 3 ชนิด จากการทดลอง อาจเพิ่มประสิทธิภาพในการล้างสารฆ่าแมลงตกค้างได้ดีกว่าเดิม

4.2 ศึกษาผลของการใช้สารล้างผสม 3 ชนิดที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 3 มาเปรียบเทียบระยะเวลาในการแช่

สารผสมที่ได้จากการทดลองคือ $K_4P_2O_7$ 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + H_3PO_4 8 กรัม/ลิตร มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณสาร methomyl และ dimethoate ตกค้างได้ดีที่เวลาแช่ 10 นาที ในการแช่ที่เวลาน้อยเกินไปอาจมีผลทำให้สารล้างผสม ทำปฏิกิริยาล้างสารฆ่าแมลงตกค้างได้ไม่เพียงพอ แต่เมื่อใช้เวลานานเกินไปก็อาจไม่เกิดประโยชน์ต่อการล้างเพิ่มขึ้น ดังนั้นการใช้เวลาที่เหมาะสมและเพียงพอจึงจะเกิดประโยชน์ต่อการลดปริมาณสารตกค้างได้

4.3 ศึกษาผลของการใช้สารล้างผสม 3 ชนิดที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 3 มาเปรียบเทียบระยะเวลาในการนำมาใช้ล้างหลังการผสม

ประสิทธิภาพของน้ำยาล้างผสม 3 ชนิด จากการทดลองที่ 3 พบว่า จะมีประสิทธิภาพดี เมื่อนำมาใช้ทันทีหลังการผสม แต่เมื่อทิ้งระยะเวลาหลังการผสมไว้นานขึ้น เนื่องจาก สารที่ผสมแล้วใช้ทันที มีความเข้มข้นมากและมีประสิทธิภาพสูงกว่าในการล้างสารฆ่าแมลงตกค้าง แต่เมื่อทิ้งระยะเวลาหลังการผสมไว้นานขึ้น ประสิทธิภาพในการลดสารตกค้างจะลดลง เนื่องจากสารเมื่อผสมกันย่อมมีปฏิกิริยาต่อกันและมีการเสื่อมสภาพลง ทำให้ประสิทธิภาพในการลดสารฆ่าแมลงตกค้างน้อยกว่าสารผสมที่นำมาใช้ทันทีหลังการผสม

การทดลองที่ 5 ศึกษาผลของการใช้สารผสมที่ได้จากการทดลองที่ 3 ที่นำมาเป็นน้ำยาล้างกับผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้ง

1. การเปลี่ยนแปลงสีผิวของเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

ภายหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้ตระกูลส้ม มักพบว่าการเปลี่ยนแปลงของเปลือกผลเกิดขึ้นโดยสีเขียวจะหายไปแล้วปรากฏสีเหลืองหรือแดงขึ้นมาแทน ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของรงควัตถุพวกคลอโรฟิลล์กลายเป็นสารไม่มีสี ทำให้เห็นสีเหลืองของรงควัตถุแคโรทีนอยด์ ซึ่งมีอยู่แล้ว แต่ถูกสีเขียวบดบังอยู่ให้ปรากฏออกมาชัดเจนพร้อมกับการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ขึ้นด้วย (Gross, 1987; ดนัย, 2540) จากการทดลอง พบว่า การใช้น้ำยาสารผสม 3 ชนิด ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวเมื่อเทียบกับผลส้มที่มีสารฆ่าแมลงตกค้างอยู่

2. เเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

ผลส้มที่ล้างด้วยน้ำยาล้างผสม 3 ชนิดทุกกรรมวิธีไม่พบการเกิดโรคตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เนื่องจากสารแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อและทำความสะอาดได้ดีและที่สามารถ

ลดการเกิดโรคได้เพราะได้ล้างเอาแบคทีเรียและเชื้อรา (Chung, 1989) ออกจากผิวของผลส้มด้วย นอกจากนี้ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำสามารถช่วยลดการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้ เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวตามปกติจะเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส (คณัย, 2540)

3. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องในการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักมาก แต่ทั้งสองกลุ่มที่แช่สารฆ่าแมลงและล้างด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับ Somsrivichai *et al.* (1992) เก็บรักษาผลส้มเขียวหวานที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 2 องศาเซลเซียส) มีการสูญเสียน้ำหนักประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 1 สัปดาห์ และยังปรากฏอาการเหี่ยวอีกด้วย ส่วนผลส้มที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ทั้งสองกลุ่มมีการสูญเสียน้ำหนักน้อย เนื่องจากอุณหภูมิของการเก็บรักษามีอุณหภูมิต่ำ คือ 5 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ของห้องเย็นอยู่ระหว่าง 80-85 เปอร์เซ็นต์ จึงช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ ซึ่งสายชล (2538) กล่าวว่า การลดการสูญเสียน้ำหนักของผักและผลไม้ทำได้โดยการทำให้อากาศรอบๆ ผักและผลไม้มีความสามารถน้อยในการที่จะรับเอาไอน้ำที่ระเหยมาจากรูขี้เป็ดของผักและผลไม้ โดยการลดอุณหภูมิให้ต่ำลงหรือการเพิ่มความชื้นเข้าไปในอากาศ นั่นคือการลดความแตกต่างของความดันไอน้ำระหว่างอากาศกับผิวของผักและผลไม้ นอกจากนี้การใช้อุณหภูมิต่ำดังกล่าวยังช่วยลดกระบวนการหายใจและการคายน้ำ (กนกมณฑล, 2526 ; จริงแท้, 2541)

4. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ผลส้มทุกกรรมวิธีในการทดลอง มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เพียงเล็กน้อยเพราะส้มเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric จึงมีการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวเพียงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับผลไม้ประเภท climacteric ดังนั้นปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้จึงไม่เพิ่มขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว (สายชล, 2538; Kader, 1992) อย่างไรก็ตาม ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้อาจเพิ่มขึ้นบ้างเล็กน้อย เมื่อเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากมีการสูญเสียน้ำไประหว่างการเก็บรักษา ทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลสูงขึ้นได้ (จริงแท้, 2541) ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งการลดลงนี้อาจเนื่องจากกรดอินทรีย์ดังกล่าวถูกใช้ในกระบวนการหายใจในส่วนของ Krebs' cycle และยังเป็นต้นกำเนิดโมเลกุลอื่นๆ เช่น กรดอะมิโนชนิดต่างๆ (จริงแท้, 2541) นอกจากนี้กรดอินทรีย์ซึ่งมีกลุ่มคาร์บอกซิลิกยังสามารถละลายน้ำอยู่ในรูปที่เป็นอิสระ หรือรวมกับโมเลกุลของสารชนิดอื่น

เกิดเป็นเกลือเอสเทอร์และไกลโคไซด์ได้ (คณัย, 2540) Kimbell (1984) กล่าวว่าเมื่อผลเริ่มแก่จะมีการสร้างน้ำตาลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆขณะที่ปริมาณกรดจะลดลง

**การทดลองที่ 6 ศึกษาหาปริมาณสารตกค้างของผลส้มที่ผ่านการล้างด้วยสารผสม 3 ชนิดที่น่าสนใจ
โดยวิธี Gas chromatograph (GC) (กลุ่ม organophosphate)**

กลุ่มผลส้มที่แช่ methomyl ผลส้มที่ล้างด้วยสาร $K_4P_2O_7$ 8 กรัม/ลิตร + NaCl 8 กรัม/ลิตร + H_3PO_4 8 กรัม/ลิตร ลดปริมาณสาร methomyl ตกค้างได้ 27.3 เปอร์เซ็นต์ จากปริมาณสารพิษตกค้าง 11.41 พีพีเอ็ม สามารถลดได้เป็น 8.29 พีพีเอ็ม ซึ่งการหาปริมาณสารตกค้างโดยวิธีนี้เป็นที่ยอมรับกันว่าสามารถบอกปริมาณสารพิษได้ในหน่วย พีพีเอ็ม จากผลการลดปริมาณสารพิษที่ได้ออกมาจะพบว่าสารผสม 3 ชนิด มีประสิทธิภาพดีในการลดมากกว่าล้างด้วยน้ำธรรมดา เนื่องจากการล้างด้วยน้ำเพียงอย่างเดียว ไม่อาจจะล้างสารฆ่าแมลงที่เป็นโครงสร้างสารเคมีออกได้ แต่เมื่อล้างด้วยสารผสม 3 ชนิด จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการชะล้างมากขึ้น ซึ่งอาจเกิดปฏิกิริยากับสารฆ่าแมลงในกลุ่มต่างๆทำให้สารฆ่าแมลงที่อยู่บนผลส้มถูกชะล้างออกมาได้ดีกว่าการล้างด้วยน้ำเพียงอย่างเดียว