



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพ  
ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Research and Development on Pummelo cv. Tub Tim Siam  
for Quality Production Technologies in the Upper Southern

หัวหน้าโครงการวิจัย

ไพบูรณ์ เปรียบยี่ง

Phaibun Priapying

พ.ศ. 2564



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพ  
ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

Research and Development on Pummelo cv. Tub Tim Siam  
for Quality Production Technologies in the Upper Southern

หัวหน้าโครงการวิจัย

ไพบูรณ์ เปรียบยี่ง

Phaibun Priapying

พ.ศ. 2564

## คำปรารภ

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นพืชเศรษฐกิจหนึ่งของจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ หรือ GI (Geographical Indication) ในปี 2555 มีเอกลักษณ์โดยเฉพาะสีเนื้อผลที่มีสีชมพูเข้มคล้ายสีทับทิม รวมทั้งมีรสชาติหวานหอม ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว และไม่มีรสขม ปัจจุบันมีการปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในหลายพื้นที่ของจังหวัดนครศรีธรรมราชซึ่งมีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 4,651.15 ไร่ โดยมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในอำเภอปากพนังจำนวน 3,361.47 ไร่ และมีแนวโน้มในการขยายพื้นที่ปลูกอย่างต่อเนื่อง ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความต้องการของตลาดและผู้บริโภคที่เพิ่มขึ้นทำให้เกษตรกรในพื้นที่เพิ่มปริมาณการผลิตต่อฤดูกาลให้มีผลผลิตจำหน่ายในตลาดทั้งในและต่างประเทศ โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีกระบวนการเพิ่มผลผลิตโดยการไว้ผลผลิตต่อช่อจำนวนมาก ก่อให้เกิดปัญหาต้นโทรมเร็ว การออกดอกติดผลส้มโอชะงัก ปริมาณผลผลิตลดลง และผลผลิตไม่ได้คุณภาพทำให้จำหน่ายไม่ได้ราคาตามที่ต้องการ รวมทั้งมีการจัดการธาตุอาหาร การป้องกันกำจัดโรคและแมลง การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่เหมาะสมต่อการผลิตให้ได้คุณภาพและมาตรฐานสินค้าส่งออก

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน จึงเน้นพัฒนาระบบการผลิตส้มโอคุณภาพที่เหมาะสม ซึ่งดำเนินผ่าน 3 กิจกรรมภายใต้โครงการ ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน

กิจกรรมที่ 2 การจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปีการผลิต

ซึ่งได้มีการศึกษาการจัดการสวนและผลของการควบคุมช่วงเวลาการไว้ผลผลิตและการตัดแต่งผล การศึกษาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรค แมลงและไรศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและการยืดอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้บริโภค เพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่มีแนวทางการแก้ปัญหาและแนวปฏิบัติที่เหมาะสมในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพเพื่อรองรับการผลิตสู่ตลาดสินค้าเกษตรระหว่างประเทศต่อไป

โครงการวิจัยนี้ได้ดำเนินการตั้งแต่ ตุลาคม 2559 จนแล้วเสร็จเมื่อ กันยายน 2564 เป็นระยะเวลา 6 ปี และดำเนินการรวบรวมผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนไว้ในรายงานโครงการวิจัยฉบับนี้แล้ว ทางผู้วิจัย และคณะผู้ร่วมวิจัยหวังอย่างยิ่งรายงานวิจัยโครงการฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับนักวิชาการ นักวิจัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เกษตรกร และประชาชนผู้สนใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรผู้ผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามสำหรับการประยุกต์ตามความเหมาะสมต่อไป

ไพบุรณ์ เปรียบยิ่ง

หัวหน้าโครงการวิจัย

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	3
บทนำ	4
บทคัดย่อ	6
1. การศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อ ผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม	8
2. การนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก	51
3. การศึกษาระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่น ในรอบปีการผลิต	73
4. การพัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม	86
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	111
บรรณานุกรม	112
ภาคผนวก	116

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนสามารถดำเนินการจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ ๗ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชภาคใต้ตอนบน คณะผู้บริหาร และข้าราชการที่ให้การคำปรึกษา ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งความร่วมมือของพนักงานราชการ และพนักงานจ้างเหมาบริการ ตลอดจนหน่วยงานทางการเกษตร เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร และบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ให้ความช่วยเหลือในการติดต่อประสานงาน และให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านเป็นอย่างยิ่งที่ในการอนุเคราะห์ให้การช่วยเหลือด้วยความปรารถนาดีตลอดมา และหวังอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับสมบูรณ์นี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกร ประชาชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปขยายผลและใช้ประโยชน์ต่อไป

ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง  
หัวหน้าโครงการวิจัย

## ผู้วิจัย

ไพบูรณ์ เปரியบยั้ง	Phaibun Priapying
กิรนนท์ เหมาะะประมาณ	Kiranun Mohpraman
วิริยา ประจิมพันธ์ุ	Wiriya Prajimphan
ฐปนีย์ ทองบุญ	Thapanee Thongboon
ชวิตร์ สวัสดิสาร	Chawit Sawatdisan
อรพิน หนูทอง	Orapin Nuthong

กรมวิชาการเกษตร

## คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

คำย่อหรือสัญลักษณ์	คำอธิบาย
DOA	กรรมวิธีทดลองตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร
FARMER	กรรมวิธีทดลองตามแนวปฏิบัติของเกษตรกร
BCR	Benefit Cost Ratio อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน
GDD	Growing Degree Day อุณหภูมิสะสม
DAA	Day After Anthesis วันหลังดอกบาน
TSS	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้
TA	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้
TSS/TA	สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้
pH	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
EC	ค่าการนำไฟฟ้า
OM	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ
P	ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์
K	ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
Ca	ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
Mg	แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้
dS/m	เดซิซีเมนต่อเมตร
mg/kg	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

## บทนำ

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นพันธุ์ที่มีการปลูกในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 4,651.15 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4,352.02 ไร่ จำนวนคร้วเรือนเกษตรกร 967 คร้วเรือน โดยแบ่งออกเป็นดังนี้ การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง คืออำเภอเมืองนครศรีธรรมราช อำเภอเชียรใหญ่ อำเภอชะอวด อำเภอปากพนัง อำเภอหัวไทร อำเภอพระพรหม และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ ทั้งหมด 4,301.15 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4,092.02 ไร่ จำนวนคร้วเรือนเกษตรกร 868 คร้วเรือน ผลผลิตต่อไร่โดยประมาณ 2,100 กิโลกรัม โดยอำเภอปากพนังมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดคือ 3,361.47 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 3,109.72 ไร่ จำนวนคร้วเรือนเกษตรกร 651 คร้วเรือน และปลูกกระจายนอกเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จำนวน 350 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 262 ไร่ จำนวนคร้วเรือนเกษตรกร 99 คร้วเรือน (ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอปากพนัง, 2563) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นส้มโอพันธุ์พื้นเมืองจากหมู่บ้านบราโอ ตำบลประจัน อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ซึ่งมีลักษณะผลเหมือนพันธุ์ขาวพวง กิ่งเป็นเนื้อสีชมพูค่อนข้างแดง ผลขนาดใหญ่ มีรสชม แต่เมื่อนำมาปลูกที่ อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ปรากฏว่าให้ผลผลิตที่มีรสชาติหวานขึ้น ผลมีผิวสีเขียวเข้มและมีขนอ่อนนุ่มปกคลุมทั่วผลคล้ายกำมะหยี่ จากนั้นได้มีการปรับปรุงคุณภาพสายพันธุ์ คัดเลือกโดยเกษตรกรเอง ใช้เวลาหลายปี ในที่สุดก็ได้ส้มโอที่มีเนื้อสีแดงเข้ม แบบสีทับทิม รสชาติหวาน หอม นุ่ม จึงมีการตั้งชื่อขึ้นมาใหม่เป็น “ทับทิมสยาม” และได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ เมื่อปี 2555 ชื่อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามปากพนัง จึงทำให้ส้มโอพันธุ์นี้เป็นที่ต้องการของตลาดอย่างต่อเนื่อง เกษตรกรส่วนใหญ่จึงมีการไว้ผลผลิตจำนวนมากเพื่อให้สามารถจำหน่ายได้ในปริมาณมากเพื่อให้มีผลตอบแทนเพิ่มขึ้นโดยขาดองค์ความรู้ด้านการจัดการสภาพการผลิต การควบคุมช่วงเวลาและการไว้ผลผลิต รวมทั้งการจัดการศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่เหมาะสม ประกอบกับเกษตรกรส่วนใหญ่ขาดความรู้ด้านการผลิตส้มโอที่มีคุณภาพและขาดความเข้าใจในมาตรฐานผลผลิตตามที่ตลาดต้องการ ซึ่งเป็นปัญหาในการส่งออกไปยังต่างประเทศ เนื่องจากผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ทั้งลักษณะภายนอก เช่น สีผิวและทรงผลไม่สวยงาม และน้ำหนักผลน้อย มีการทำลายจากโรคและแมลง และลักษณะคุณภาพของเนื้อภายใน เช่น เนื้อกึ่งร่วนและฟ้าม สีไม่จัด รสชาติไม่หวาน เป็นต้น และปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต รวมทั้งการใช้สารเคมีต้องห้ามของประเทศคู่ค้าอีกด้วย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ต้องมีการแก้ไขด้วยวิธีการปฏิบัติตามเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของกรมวิชาการเกษตรที่ได้ศึกษาวิจัยเช่น การศึกษาเกี่ยวกับการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ซึ่งวิริยาและคณะ (2557ก) สำรวจแมลงศัตรูและศัตรูธรรมชาติของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบแมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมี 2 ชนิด หนอนขนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton และเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood โดยสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนขนใบส้มและเพลี้ยไฟพริก คือ Clothianidin (Dantaosu 16 % SG) และ Imidacloprid (Confidor 10 SL 10% SL) (วิริยาและคณะ, 2557ข) สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดโรคส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้ดำเนินการสำรวจพบโรคที่สำคัญคือ โรคแคงเกอร์และเมลานอส (จินตนาพรและคณะ, 2557) ไพบูร์ณและคณะ (2557) จึงได้ทำการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญ พบว่า วิธีการฉีดพ่นด้วยคอปเปอร์ออกไซด์ (85% WP) และวิธีการฉีดพ่นด้วยคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (77% WP) สามารถป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ได้ดี สำหรับการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามซึ่งมีผลผลิตต่อปีได้หลายรุ่น ปัจจัยด้านภูมิอากาศและสภาพความสมบูรณ์ดินในรอบปีอาจไม่เท่ากัน



จากรายงาน การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับส้มโอพันธุ์ท่าซ้อยซึ่งเก็บเกี่ยวได้ปีละ 2 ครั้ง คือ ช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน และช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนสิงหาคม - ตุลาคม ของดวงพร และคณะ (2533) พบว่าระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 7 - 7.5 เดือนหลังดอกบาน การศึกษาของ คมศักดิ์และคณะ (2547) พบว่าอายุที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ คือ 195 วันหลังดอกบาน นอกจากนี้ยังพบว่าอุณหภูมิที่พืชตระกูลส้มได้รับในช่วงที่ผลเจริญเติบโตนั้นมีผลต่อการสุกแก่และคุณภาพของผล ดังในรายงานการศึกษาของ Kimball (1984) ในการศึกษาการเก็บเกี่ยวและคุณภาพของส้ม Navel และ Valencia พบว่าการสะสมความร้อนของส้มในระหว่างเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อปริมาณน้ำตาลและกรด ส่งผลให้สัดส่วนน้ำตาล/กรดเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น การดำเนินการทดสอบขยายผลเทคโนโลยีหรือผลงานวิจัยที่มีอยู่ปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและภูมิสังคมของพื้นที่ผ่านการดำเนินการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบนร่วมกับกระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วมโดยยึดเกษตรกรเป็นศูนย์กลางเพื่อพัฒนาระบบการผลิตและการจัดการผลผลิตอย่างเหมาะสมส่งผลให้เกษตรกรมีแนวทางในการจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐานเพื่อตอบสนองความต้องการของและตลาดสินค้าเกษตรระหว่างประเทศซึ่งนำไปสู่รายได้ที่เกษตรกรในพื้นที่ได้รับเพิ่มขึ้นและเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านอาชีพให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืนต่อไป

## บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อคุณภาพผลผลิต การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรค แมลงและไรศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีประสิทธิภาพ และศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมรวมทั้งวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม จากนั้นดำเนินการขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้ได้มาตรฐานการส่งออกต่างประเทศ ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ในแปลงเกษตรกรตำบลคลองน้อย อำเภอปากพะนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช จากการศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า ช่วงเวลาการออกดอกและการให้ผลผลิตไม่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม แต่การไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสมบูรณ์ต้นและคุณภาพผล โดยมีผลผลิตในเกรด 1 เพิ่มขึ้นประมาณ 64 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ส่วนการนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก พบว่า การจัดการสวนตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรสามารถควบคุมการระบาดของโรคและแมลงที่สำคัญได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยเท่ากับ 22,950 บาทต่อต้นปี ซึ่งเมื่อคิดรายได้จากผลผลิตเกรด 1 เกษตรกรได้รับเท่ากับ 16,050 บาทต่อต้นต่อปี โดยมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 730.84 บาทต่อต้นต่อปี ซึ่งสอดคล้องกับสภาพการจำหน่ายผลผลิตที่เกษตรกรสามารถส่งออกไปสู่ตลาดสินค้าต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีการรวมกลุ่มเพื่อพัฒนาศูนย์รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของชุมชนแสงวิมาน และจากการศึกษากระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า อายุที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปี คือ 195-210 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่า growing degree day สะสมประมาณ 3,000 ส่วนการใช้สารเคลือบผิว Tropica wax หรือ Rosy Wax ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 10 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการเก็บรักษาของส้มโอได้นานกว่า 3 เดือน ( $\geq 15$  สัปดาห์)

## Abstract

Research and development of technology for production Pummelo cv. Tub Tim Siam in upper southern region objective to study effect of control harvesting period and trimming effect on the yield of disease prevention technology testing. Insects and mites, the main pests of Pummelo cv. Tub Tim Siam are efficacy. Then proceed to expand appropriate technology to improve the quality of Pummelo cv. Tub Tim Siam varieties to meet the standards for exporting to foreign countries. Operated during year 2016-2021 in farmers' plots in Khlong Noi Subdistrict, Pak Phanang District, Nakhon Si Thammarat and Office of Agricultural Research and Development Nakhon Si Thammarat. From study on effect of controlling the yielding period and trimming Pummelo cv. Tub Tim Siam, it was found that flowering and yielding period had no effect on the quality of Pummelo cv. Tub Tim Siam. But the yield of one fruit per bunch is an important factor affecting plant maturity and fruit quality. with an approximately 64 percent increase in grade 1 yields. This corresponds to return that farmers receive from sale of increased production. As for the pilot quality improvement of Pummelo cv. Tub Tim Siam for export, it was found that orchard management according to the recommendations Department of Agriculture can effectively control outbreak of important diseases and insects. Average farmer's total income, it was 22,950 baht per year. When considering income from Grade 1 crops, the farmer received 16,050 baht per tree per year. Production cost is 730.84 baht per plant per year. This is in line with condition of selling more products farmers can export to foreign markets. Including a group to develop a center for collecting and distributing Pummelo cv. Tub Tim Siam of Sangwiman community. And from study of post-harvest process of Pummelo cv. Tub Tim Siam, it was found that optimum age for harvesting of each generation of Pummelo cv. Tub Tim Siam in year was 195-210 days after 50 percent of flowering, which had a cumulative growing degree day. Approximately 3,000 parts of coating (Tropica wax or Rosy Wax) combined with storage at a low temperature of 10 ° C can increase pomelo shelf life by more than 3 months (15 weeks).

ศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพ  
ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม  
Study the Effect of Timing Control, Yield and Fruit Cutting on Yield and Quality  
of Pummelo cv. Tub Tim Siam

ไพบุรณ์ เปรียบย้ง กิรันนัท เหมาะประมาณ วิริยา ประจิมพันธ์ ฐปนีย์ ทองบุญ  
ชวิศร์ สวัสดิสาร อรพิน หนูทอง

Phaibun Priapying Kiranun Mohpraman Wiriya Prajimpnan Thapanee Thongboon  
Chawit Sawatdisan Orapin Nuthong

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม, การตัดแต่งผล, คุณภาพผลผลิต  
Pummelo CV. Tub Tim Siam, Fruit Cutting, Yield Quality

#### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม โดยศึกษาทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตโดยการควบคุมช่วงเวลาที่เหมาะสมในแปลงทดสอบเพื่อให้เกษตรกรสามารถผลิตให้ได้รับผลผลิตที่มีคุณภาพดีมีผลต่อผลตอบแทนสูง วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in RCBD ประกอบด้วย จำนวน 4 ซ้ำ (Block) 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 การจัดการช่อดอก มี 3 รูปแบบ และปัจจัยที่ 2 การตัดแต่งผล 3 รูปแบบ ในส่วนของการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตโดยการควบคุมช่วงเวลาที่เหมาะสมมีการวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี จำนวน 10 แปลง ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลตามคำแนะนำ กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลของเกษตรกร ผลการศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่ง พบว่า การควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตโดยการไว้ช่อดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน และมีการตัดแต่งผลผลิตให้เหลือ 1 ผล/ช่อ ส่งผลให้ต้นส้มโอมีความสมบูรณ์ต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 97.17 เปอร์เซ็นต์ โดยเกษตรกรได้รับผลผลิตที่มีคุณภาพสูงขึ้น เกษตรกรสามารถจำหน่ายได้ในราคาสูงส่งผลต่อรายได้รวมทั้งที่เกษตรกรได้รับซึ่งส่วนใหญ่มาจากการจำหน่ายผลผลิตในเกรด 1 เพิ่มขึ้น ในส่วนของผล การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตโดยการควบคุมช่วงเวลาที่เหมาะสม พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยมี การตัดแต่งผลผลิตและไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (DOA) ส่งผลต่อผลผลิตต่อต้น และคุณภาพผลผลิตในระดับเกรด 1 สูงกว่าการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) ในส่วนของผลผลิตที่ได้รับ พบว่า การปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรเกษตรกรได้ผลผลิตน้อยกว่าผลผลิตที่ได้จากการปฏิบัติตาม วิธีของเกษตรกร เมื่อพิจารณาจากการคัดแยกเกรดผล เกษตรกรที่ปฏิบัติตามคำแนะนำได้รับผลผลิตในเกรด 1 เพิ่มขึ้นประมาณ 64 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลตอบแทน (รายได้) ที่เกษตรกรได้รับ พบว่า การปฏิบัติตามคำแนะนำ เกษตรกรได้รับผลตอบแทนจากสูงสุด การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีการจัดการผลผลิตโดยการไว้ผลผลิต

1 ผลต่อข้อ ส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลผลิตที่มีคุณภาพและสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องก่อให้เกิดความคุ้มค่าในระยะยาวซึ่งเกษตรกรได้รับผลตอบแทนจากการจำหน่ายผลผลิตที่มีคุณภาพเพิ่มมากขึ้น

### Abstract

Study on the effect of control over the yield period. and trimming effect on yield and quality Pummelo cv. Tub Tim Siam By studying the experimental control over the time of production. and testing of production technology by controlling the appropriate intervals in the test plots. so that farmers can produce good quality produce high yield. The experimental design was 3x3 Factorial in RCBD which consisted of 4 repetitions (Block) 2 factors, namely factor 1, 3 types of inflorescence management, and factor 2, 3 types of fruit trimming. As for the testing of production technology by controlling the appropriate intervals. The RCBD experiment was planned with 2 replications, 2 treatments, 10 plots. As follows: Method 1: Controlling the yielding period and trimming according to the instructions Method 2 Process for controlling the harvesting period and trimming the fruit of the farmers. Results of studies and experiments on the control of yielding and pruning periods production season. The control of the yield period by planting inflorescences during February to April and trimming the yield to 1 fruit/bouquet resulted in an average 97.17% increase in the maturity of the pomelo trees. Get a higher quality Pummelo cv. Tub Tim Siam. Farmers can sell them at high prices, affecting the total income they receive, which is largely due to the increased sale of Grade 1 produce. As for the results of the production technology test by controlling the appropriate time. It was found that the production of Pummelo cv. Tub Tim Siam. by trimming and yielding 1 fruit per bunch was recommended by the Department of Agriculture (DOA). Affects the yield per plant and the yield quality at the grade 1 level is higher than the farmer's production method (FARMER). As for the products received, it was found that compliance with the recommendations of the Department of Agriculture Farmers have less yields than those obtained from farmer's practices. when considering from grade segregation Farmers who followed the recommendations saw an approximately 64 percent increase in Grade 1 yields. Whereas the return (income) received by the farmers, it was found that the implementation of the recommendations received the highest return from the farmers. The production of Tab Tim Siam Pomeles, which is managed by yielding 1 fruit per bunch, results in farmers receiving quality produce and can produce continuously, creating long-term value for money that farmers earn from Selling more quality products

## บทนำ (Introduction)

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นพันธุ์ที่มีการปลูกในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 4,651.15 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4,352.02 ไร่ จำนวนคร้วเรือนเกษตรกร 967 คร้วเรือน โดยแบ่งออกเป็นดังนี้ การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง คืออำเภอเมืองนครศรีธรรมราช อำเภอเชียรใหญ่ อำเภอชะอวด อำเภอปากพนัง อำเภอหัวไทร อำเภอพระพรหม และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ ทั้งหมด 4,301.15 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4,092.02 ไร่ จำนวนคร้วเรือนเกษตรกร 868 คร้วเรือน ผลผลิตต่อไร่โดยประมาณ 2,100 กิโลกรัม โดยอำเภอปากพนังมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดคือ 3,361.47 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 3,109.72 ไร่ จำนวนคร้วเรือนเกษตรกร 651 คร้วเรือน และปลูกกระจายนอกเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จำนวน 350 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 262 ไร่ จำนวนคร้วเรือนเกษตรกร 99 คร้วเรือน (ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอปากพนัง, 2563) ปัจจุบันส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้รับความนิยมอย่างมากสำหรับผู้บริโภค เนื่องจากรสชาติหวาน หอม เนื้อนุ่มสีส้มน่ารักรับประทาน แต่พื้นที่ปลูกมีไม่มากนัก ทำให้ผลผลิตมีน้อย ราคาจึงค่อนข้างดี โดยราคาที่เกษตรกรจำหน่ายหน้าสวนเฉลี่ยผลละ 100 บาท ราคาขายที่ร้านค้าริมทางหลวง ผลละ 150-250 บาท เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเฉลี่ย 420,366 บาทต่อไร่ต่อปี นอกจากนี้หากนำไปจำหน่ายตามงานเทศกาลต่างๆ จะสามารถจำหน่ายได้ราคาสูงถึง ผลละ 300-500 บาท ซึ่งเป็นรายได้ที่สูงจึงส่งผลให้เกษตรกรไว้จำนวนผลต่อต้นค่อนข้างมาก และเกษตรกรไม่มีการจัดการจำนวนผลต่อต้นโดยไว้ผลทั้งหมด ตลอดทั้งมีความต้องการขยายพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมากขึ้นอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังขาดความรู้ในเรื่องแนวทางการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผล การจัดการทรงพุ่ม และการไว้จำนวนผลต่อต้นที่เหมาะสม รวมถึงการจัดการสวนที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ตลอดจนการฟื้นฟูสภาพสวนหลังเกิดน้ำท่วมขังซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่ทุกปี จึงส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่โตเต็มที่และให้ผลผลิตแล้วมีต้นที่ทรุดอย่างรวดเร็วผลผลิตที่ได้ไม่สม่ำเสมอและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร ผลผลิตส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำจำหน่ายไม่ได้ราคา และมีปัญหาในการส่งออกไปยังต่างประเทศ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ต้องมีการแก้ไขด้วยวิธีการปฏิบัติตามเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของกรมวิชาการเกษตร ที่ได้ศึกษาวิจัย เช่น การศึกษาการจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพ ฐปนีย์และคณะ (2557) พบว่า การจัดการสุขลักษณะสวนร่วมกับการจัดการธาตุอาหารตามวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 132.30 ผลต่อต้นต่อปี และมีผลตอบแทนมากที่สุด เท่ากับ 13,970.96 บาทต่อต้นต่อปี เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกร ในส่วนของการจัดการโรคและแมลงมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ซึ่งวิริยาและคณะ (2557ก) สสำรวจแมลงศัตรูและศัตรูธรรมชาติของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบแมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมี 2 ชนิด คือ หนอนขนอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton และเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood และ พบว่า ไรขาวพริก *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) เป็นศัตรูสำคัญอีกชนิดหนึ่งที่ระบาดและสร้างความเสียหายอย่างมาก จึงได้ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรกรที่เหมาะสม พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนขนอนใบส้มและเพลี้ยไฟพริก คือ Clothianidin (Dantaosu 16 % SG) และ Imidacloprid (Confidor 10 SL 10% SL) (วิริยาและคณะ, 2557ข) สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดโรคส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้ดำเนินการสำรวจพบโรคที่สำคัญ คือ โรคแคงเกอร์และเมลาโนสในปี 2555 (จินตนาพรและคณะ,

2557) ซึ่งโรคแคงเกอร์ทำให้ผลผลิตเสียหายและจำหน่ายไม่ได้ราคา อีกเป็นปัญหาสำคัญในส่งออกต่างประเทศ ไพบูรณ์และคณะ (2557) จึงได้ทำการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญ พบว่า วิธีการฉีดพ่นด้วย คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ (85% WP) และวิธีการฉีดพ่นด้วยคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (77% WP) สามารถป้องกัน กำจัดโรคแคงเกอร์ได้ดี ดำเนินการโดยการทดสอบขยายผลเทคโนโลยีหรือผลงานวิจัยที่มีอยู่ปรับใช้ให้เหมาะสมกับ สภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและภูมิสังคมของพื้นที่ ส่งผลให้เกษตรกรมีแนวทางในการจัดการสวนส้มโอ พันธุ์ทับทิมสยามให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งเป็นการสร้างจุดเด่น ให้แก่พืชอัตลักษณ์ให้เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย และกระตุ้นความต้องการของผู้บริโภคให้เพิ่มมากขึ้นซึ่งจะนำไปสู่ รายได้เกษตรกรในพื้นที่ได้รับเพิ่มขึ้นและเสริมสร้างความมั่นคงทางด้านอาชีพให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืน

### ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

#### แบบและวิธีการทดลอง

#### การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิต (ปี 2559-2562)

วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in RCBD ประกอบด้วย จำนวน 4 ซ้ำ (Block)

กรรมวิธี มี 2 ปัจจัย คือ

**ปัจจัยที่ 1** คือ การจัดการช่อดอก มี 3 รูปแบบ

รูปแบบที่ 1 ไม่มีการจัดการช่อดอก

รูปแบบที่ 2 ไว้ดอกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน

รูปแบบที่ 3 ไว้ดอกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม

**ปัจจัยที่ 2** คือ การตัดแต่งผล 3 รูปแบบ

รูปแบบที่ 1 ไม่มีการตัดแต่ง

รูปแบบที่ 2 ไว้ผล 1 ผลต่อช่อ

รูปแบบที่ 3 ไว้ผลไม่เกิน 2 ผลต่อช่อ

#### การทดสอบการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิต (ปี 2563-2564)

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี จำนวน 10 แปลงดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลตามคำแนะนำ

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลของเกษตรกร

#### วิธีปฏิบัติการทดลอง

#### การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิต (ปี 2559-2562)

1. การคัดเลือกสวนส้มโอเพื่อดำเนินการทดลอง โดยการเข้าสำรวจในพื้นที่เกษตรกรในเขตอำเภอปาก พนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อคัดเลือกสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีอายุประมาณ 7 ปี จำนวน 5 ไร่ โดย เลือกต้นทดลองที่สม่ำเสมอ 5 ต้นต่อหน่วยทดลอง จำนวนต้นทดลองทั้งหมด 180 ต้น

2. การจัดการธาตุอาหารให้กับต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

2.1 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต วิเคราะห์ pH ของดิน ถ้าต่ำกว่า 5.5 ใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อตัน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 20-50 กิโลกรัมต่อตัน ใส่เชื้อไตรโคเดอร์มาลงดินบริเวณโคนต้น โดยในการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทางเคมีและทางกายภาพ 7 รายการหลัก ได้แก่ ความเป็นกรดต่าง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าการนำไฟฟ้า ความต้องการปูนและเนื้อดิน นอกจากนี้ดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม จากตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ใส่ในแปลงการทดลอง

2.2 ใส่ปุ๋ยบำรุงต้นและใบหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตสูตร 15-15-15 ผสมกับ 46-0-0 อัตรา 1:1 ปริมาณ 1-3 กิโลกรัมต่อตัน

2.3 ใส่ปุ๋ยเพื่อการติดดอกออกผลสูตร 12-24-12 อัตรา 1-1.5 กิโลกรัมต่อตัน

2.4 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อตัน เดือนละครั้ง เมื่อใกล้เก็บเกี่ยวประมาณ 1-2 เดือน ใส่สูตร 13-13-21 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อตัน

2.5 มีการฉีดพ่นด้วยปุ๋ยทางใบที่มีธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมต่างๆ เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก สังกะสี ทองแดง โบรอนและแมงกานีสเป็นต้น เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพดีรวมทั้งมีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นและงดพ่นสารเคมีก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน

3. ตัดแต่งกิ่งเพื่อจัดรูปแบบทรงพุ่ม และทำการตัดแต่งกิ่งภายในทรงพุ่มปีละครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยการตัดแต่งกิ่งส้มโอให้แสงสามารถส่องเข้าไปได้ทั่วถึง ทำให้กิ่งได้รับแสงแดด และสร้างอาหารเพื่อการออกดอก และติดผลได้อย่างเหมาะสมกระจายทั่วทั้งต้น

4. ศึกษาการจัดการช่อดอกที่เหมาะสมสำหรับส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและได้กำไรสูงสุด แต่มีผลกระทบต่อความสมบูรณ์ของต้นน้อยที่สุด โดยเริ่มไว้ผลส้มโอเมื่อผลมีอายุ 1 เดือนหลังดอกบาน (ผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-11 เซนติเมตร) และทำการตัดดอกที่ออกใหม่ทุกเดือนและดำเนินการตามกรรมวิธีดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 ไม่มีการจัดการช่อดอก

รูปแบบที่ 2 ไว้ดอกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน

รูปแบบที่ 3 ไว้ดอกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม

5. การปลิดผลหรือตัดแต่งผลส้มโอที่มีการติดผลมากเกินไป โดยทำการปลิดผลช่วงเดือนที่ 1 หลังจากติดผล และปลิดผลที่เป็นโรค บิดเบี้ยวผิดปกติ ผลไม่สมบูรณ์ มีโรคแมลงทำลาย โดยพิจารณาตามความสมบูรณ์ของต้นและอายุต้นเป็นเกณฑ์ และดำเนินการตามกรรมวิธี ดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 ไม่มีการตัดแต่ง โดยไว้ผลทั้งหมด

รูปแบบที่ 2 ไว้ผล 1 ผลต่อช่อ

รูปแบบที่ 3 ไว้ผลไม่เกิน 2 ผลต่อช่อ

6. ติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมอาหารภายในต้น โดยสุ่มเก็บตัวอย่างใบของส้มโอที่ออกใบในชุดสุดท้าย โดยสุ่มเก็บตายอด ต้นละ 4 ยอด โดยใช้ใบรวมตำแหน่งที่ 4 จากตายอด เก็บวิเคราะห์ปริมาณ Total non-structural carbohydrate (TNC) และปริมาณ total nitrogen (N) และสัดส่วนของ TNC:N

7. เก็บตัวอย่างใบส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ



## 8. การบันทึกข้อมูล

### 8.1 ปริมาตรทรงพุ่ม (ม<sup>3</sup>)

สูตร  $V = (H-d/S) \left[ \pi(d/2)^2 + \pi(d/2)^3 \times 2/3 \right]$  (Chapman, *et al.* 1986)

V = ปริมาตรของทรงพุ่ม (ม.<sup>3</sup>)

H = ความสูงของต้น (ม.)

d = เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ยจาก เหนือ-ใต้ ตะวันออก-ตะวันตก (ม.)

S = ความสูงจากพื้นดินถึงชายพุ่มด้านล่าง (ม.)

### 8.2 การใช้สารเคมี

### 8.3 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ (แต่ละเดือนในรอบปี)

8.4 ตำแหน่งการออกดอกและติดผล โดยแบ่งทรงพุ่มออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนยอด (Top) ส่วนกลาง (Center) และส่วนล่าง (Bottom) เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การติดผล

### 8.5 ปริมาณผลผลิต (ผลต่อต้น)

### 8.6 คุณภาพผลผลิต

8.6.1 เปอร์เซ็นต์ผิวผลที่ถูกทำลาย

8.6.2 น้ำหนักผล (กิโลกรัม)

8.6.3 ความหนาเปลือก (เซนติเมตร)

8.6.4 จำนวนกลีบผล

8.6.5 เส้นรอบวง (เซนติเมตร)

8.7 เกรด (%) แบ่งเกรดโดยใช้เส้นรอบวงของผลหรือน้ำหนักผล

8.8 ข้อมูลอื่นๆ เช่น การระบาดของโรคและแมลงเป็นต้น

8.9 ราคาผลผลิต ต้นทุนการผลิต และรายได้ของเกษตรกร

8.10 ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอในระหว่างดำเนินการ

8.11 ปริมาณ Total non-structural carbohydrate (TNC) และปริมาณ total nitrogen (N) และสัดส่วนของ TNC:N

8.12 ข้อมูลการติดดอก และการติดผล ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต

8.13 ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารในใบ

## การทดสอบการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิต (ปี 2563-2564)

1. ทำการวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่แปลงทดสอบแปลงละ 4 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 1 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 5 ต้น และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
2. ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
3. ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับเกษตรกรอาสาสมัคร

ทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย

4. ระบุพิกัดแปลง เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินในห้องปฏิบัติการ โดยในการวิเคราะห์ ตัวอย่างดินทางเคมีและทางกายภาพ 7 รายการหลัก ได้แก่ ความเป็นกรดต่าง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าการนำไฟฟ้า ความต้องการปูนและเนื้อดิน และดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม จากตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง รวมถึงเก็บผลผลิตเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

5. กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร โดยกรรมวิธีการควบคุม ช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลตามคำแนะนำที่ดีจากขั้นตอนแรก

6. เกษตรกรทำแปลงทดสอบควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลด้วยตัวเกษตรกรเอง โดยมี นักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิด

7. ปฏิบัติดูแลรักษา และป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีเกษตรกร

8. การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

9. เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผลและวางแผนขยายผล

10. การบันทึกข้อมูล

10.1 การปฏิบัติในแปลง เช่น วันใส่ปุ๋ย วันให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว

10.2 พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง

10.3 ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง

10.4 ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

10.5 ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

10.6 ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยา ข้อมูลโรคและแมลง

10.7 ระดับความรู้เรื่องการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอ ทับทิมสยาม และวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องและความพึงพอใจของเกษตรกร

**เวลาและสถานที่**

- แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร จังหวัดนครศรีธรรมราช

- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

- ระยะเวลา 5 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2564)

## ผลการวิจัย (Results)

**การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิตในฤดูการผลิตปี 2559**

**การคัดเลือกเกษตรกรและลักษณะแปลงศึกษาทดลอง**

จากการคัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ให้ผลผลิตแล้ว อายุ 7 ปี ต้นสม่ำเสมอและให้ผลผลิตต่อเนื่อง ในพื้นที่ ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง มีพื้นที่ถือครองตั้งแต่ 5 ไร่ ซึ่งเป็นแปลงของ นางปราณี แสงวิมาน บ้านเลขที่ 1 หมู่ที่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัด นครศรีธรรมราช

## ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินก่อนการทดลอง

สภาพดินในแปลงมีลักษณะเป็น	ดินร่วนเหนียว
pH	7.33
มีอินทรีย์วัตถุ	2.77 เปอร์เซ็นต์
การนำไฟฟ้า	0.31 ds/m
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	241 mg/kg
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	241 mg/kg
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	241 mg/kg
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	241 mg/kg

## การจัดการสวนก่อนดำเนินการทดลอง

ก่อนดำเนินการทดลองมีการบันทึกข้อมูลการจัดการสวนและรายละเอียดต่างๆ ที่เกษตรกรได้จัดการในแปลงซึ่งมีการจัดการดังนี้

### การจัดการธาตุอาหาร

- 1) หลังเก็บเกี่ยวใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้ง
- 2) ระยะแตกใบอ่อน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น
- 3) ผลมีอายุ 1 เดือนหลังดอกบานใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น
- 4) ผลมีอายุ 4 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น
- 5) ผลมีอายุ 6 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 25-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
- 6) ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 14-14-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น
- 7) แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน

### การป้องกันกำจัดโรคแมลง

ในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช มีการจัดการดังนี้

- 1) คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง
- 2) อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก
- 3) แมนโคเซป อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง
- 4) คลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด

## ลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษา

### ความสูงต้น

ความสูงของต้น พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสูงใกล้เคียงกัน โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 390.85 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) โดยต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 413.33 เซนติเมตร และต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 370.67 เซนติเมตร

ตารางที่ 1 ข้อมูลความสูง (เซนติเมตร) ต้นของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	370.67	378.67	401.67	383.67
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	380.63	390.00	413.33	394.63
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	380.00	401.67	401.00	394.22
เฉลี่ย	377.11	390.11	405.33	390.85

### ขนาดทรงพุ่ม

ขนาดของทรงพุ่ม พบว่า มีขนาดใกล้เคียงกันคือ มีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 65.24 ลูกบาศก์เมตร (ตารางที่ 2) โดยในกรรมวิธีที่มีค่าเฉลี่ยขนาดทรงพุ่มค่อนข้างน้อย คือ กรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเท่ากับ 61.20 ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่กรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีขนาดทรงพุ่มมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 67.56 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งสอดคล้องกับความสูงต้น

ตารางที่ 2 ข้อมูลขนาดทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	61.20	62.68	67.46	63.78
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	63.91	66.41	67.56	65.96
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	64.95	67.10	65.88	65.98
เฉลี่ย	63.35	65.40	66.97	65.24

### ความสมบูรณ์ต้น

ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ศึกษาทดลอง พบว่า มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 92.78 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) มีค่าเฉลี่ยของความสมบูรณ์ต้นสูงที่สุดที่ 93.33 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล ไว้ดอกตลอดและไว้ 2 ผลต่อช่อ ได้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน และไว้ 1 ผลต่อช่อ ได้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 2 ผลต่อช่อ ไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไม่ตัดแต่งผล ไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 1 ผลต่อช่อ และกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม

และไว้ 2 ผลต่อช่อ สำหรับที่มีความสมบูรณ์ต่ำคือ กรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อช่อ มีค่าเท่ากับ 90.00 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 3** ข้อมูลความสมบูรณ์ต้น (เปอร์เซ็นต์) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	93.33	90.00	93.33	92.22
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	91.67	93.33	93.33	92.78
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	93.33	93.33	93.33	93.33
<b>เฉลี่ย</b>	<b>92.78</b>	<b>92.22</b>	<b>93.33</b>	<b>92.78</b>

### โรคและแมลง

#### โรค

โรคที่สำรวจพบ ซึ่งในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า มีการระบาดของโรคแคงเกอร์เล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 7.22 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) พบมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กรรมวิธีอื่น พบเพียง 6.67 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันมาก

**ตารางที่ 4** ข้อมูลโรคแคงเกอร์ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	6.67	10.00	6.67	7.78
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	8.33	6.67	6.67	7.22
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	6.67	6.67	6.67	6.67
<b>เฉลี่ย</b>	<b>7.22</b>	<b>7.78</b>	<b>6.67</b>	<b>7.22</b>

ในส่วนของโรคราดำ ที่มีการสำรวจพบเล็กน้อยและมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.30 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) พบมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นที่พบเพียง 20.00-21.67 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 5** ข้อมูลโรคราดำ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	21.67	23.33	20.00	21.67
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	21.67	21.67	21.67	21.67
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	20.00	21.67	20.00	20.56
<b>เฉลี่ย</b>	<b>21.11</b>	<b>22.22</b>	<b>20.56</b>	<b>21.30</b>

## แมลง

แมลงที่สำรวจพบโดยในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า มีการระบาดของหนอนชอนใบและเพลี้ยไฟ ในส่วนของหนอนชอนใบมีการเข้าทำลายค่อนข้างต่ำมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 2.70 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) พบมากที่สุดในกรรมวิธีไวดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กรรมวิธีไวดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไม่ตัดแต่งผล และกรรมวิธีไวดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ย 2.96 2.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีไวดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ย น้อยสุดเท่ากับ 2.45 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6 ข้อมูลหนอนชอนใบ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาดทดลอง

การไวดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไวดอกตลอด	2.45	2.85	2.67	2.66
ไวดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	2.96	2.75	2.65	2.79
ไวดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	2.98	2.51	2.51	2.67
เฉลี่ย	2.80	2.70	2.61	2.70

ในส่วนของเพลี้ยไฟที่สำรวจพบมีค่อนข้างน้อยมากและมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันโดยมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 1.05เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบมากที่สุดในกรรมวิธีไวดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กรรมวิธีไวดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อช่อ และกรรมวิธีไวดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 1 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยที่ 1.18 และ 1.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีไวดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 1 ผลต่อช่อ และกรรมวิธีไวดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไม่ตัดแต่งผล มีการค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 0.95-0.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ข้อมูลเพลี้ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาดทดลอง

การไวดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไวดอกตลอด	1.05	1.18	0.87	1.03
ไวดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	1.02	0.95	1.11	1.03
ไวดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	0.94	1.16	1.20	1.10
เฉลี่ย	1.00	1.10	1.06	1.05

## การดูแลรักษาต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามวิธีการของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

1. จัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่สัมพันธ์กับการพัฒนาการพืช สภาพภูมิอากาศ และศัตรูพืช
2. จัดการด้านสุขลักษณะของสวน มีการตัดกิ่งและผลที่โรคแมลงทำลาย และกำจัดวัชพืช
3. จัดการเกี่ยวกับความสะอาดของสวน เช่น เก็บผลผลิตที่ร่วงหล่นใต้ต้นทิ้ง การเผาทำลายกิ่งและผลที่เป็นโรค
4. มีการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน
5. จัดการธาตุอาหาร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้เหมาะสมกับพื้นที่ และพัฒนาการส้มโอ
  - 5.1 หลังเก็บเกี่ยวในใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น
  - 5.2 ในระยะแตกใบอ่อน พ่นปุ๋ยทางใบ สูตร 15-30-15 อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และพ่นปุ๋ยทางใบธาตุอาหารรอง แคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี และ โบรอน 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน จำนวน 2 ครั้งติดต่อกัน
  - 5.3 ก่อนออกดอกประมาณ 2 เดือน ใส่ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้นและพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 + สังกะสี 12.5% อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน จำนวน 2-3 ครั้งติดต่อกัน
  - 5.4 ระยะเริ่มออกดอก ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์
  - 5.5 เมื่อผลมีอายุ 1-2 เดือนหลังดอกบานใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น
  - 5.6 ก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 2 เดือนใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น
6. การป้องกันกำจัดโรค และแมลงตามระยะการพัฒนาของส้มโอและการระบาด
7. การวางแผนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเวลาที่เหมาะสม

## การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิตในฤดูกาลปี 2560-2562

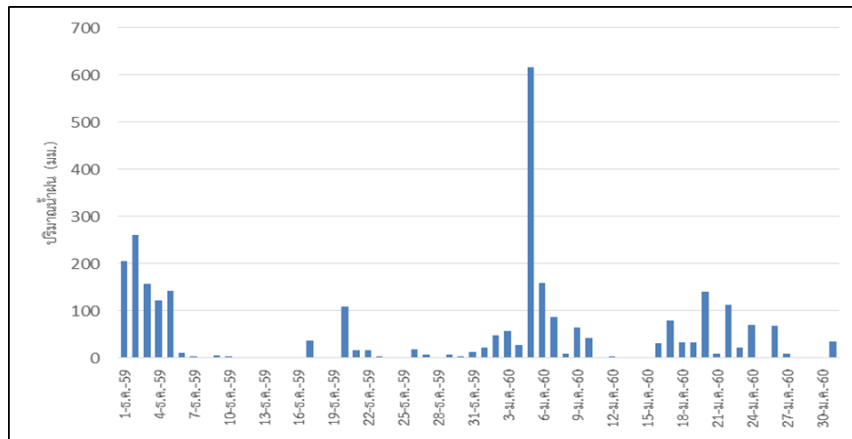
### การจัดการพื้นฟูต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ประสบภัยทางธรรมชาติ

### การจัดการพื้นฟูต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ประสบปัญหาจากน้ำท่วมขังในฤดูกาลผลิตปี 2560

จากการดำเนินงานดูแลรักษาต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกรเจ้าของแปลงที่ได้รับคัดเลือก แต่ได้ประสบภัยธรรมชาติน้ำท่วมในพื้นที่แปลงทดลองอย่างรุนแรงซึ่งมากกว่าการท่วมในพื้นที่โดยทั่วไป โดยเริ่มเข้าท่วมตั้งแต่ระหว่างวันที่ 6 - 10 ธันวาคม 2559 เป็นต้นมา ส่งผลกระทบต่อต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ดำเนินการทดลอง มีการทิ้งดอกและผลเกิดขึ้น โดยในเวลาต่อมาช่วงระหว่างวันที่ 29 ธันวาคม 2559 ถึงวันที่ 4 มกราคม 2560 ได้มีฝนตกในพื้นที่อีกในปริมาณมาก และฝนยังคงอย่างต่อเนื่อง ทำให้น้ำท่วมแปลงทดลองอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งท่วมเป็นระยะเวลายาวนานกว่าในช่วงแรก ส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้รับผลกระทบรุนแรงมากขึ้น เนื่องจากยังไม่ฟื้นตัวจากการท่วมในรอบแรก

สถานการณ์น้ำท่วมในพื้นที่ปลูกพืชต่างๆ ของจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้รับผลกระทบจากการที่มีฝนตกหนักติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง 2 เดือน คือช่วงเดือนธันวาคม 2559 ถึงเดือน มกราคม 2560 โดยเกิดน้ำไหลหลากและน้ำท่วมติดต่อกัน 4 ครั้ง แต่ละครั้งระดับน้ำในพื้นที่สูงระดับ 0.5 -1.5 เมตรตามสภาพพื้นที่ โดยพบว่า ช่วงที่มี

ปริมาณน้ำท่วมขังมากที่สุดคือช่วงต้นเดือนมกราคม 2560 ซึ่งช่วงดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุด โดยเฉพาะในวันที่ 5 มกราคม 2560 มีปริมาณน้ำฝนสูงถึง 615.6 มิลลิเมตร (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2559 ถึง 31 มกราคม 2560 ในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

เมื่อพิจารณาแล้วต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามยังไม่แสดงอาการทิ้งใบก็ยังสามารถช่วยแก้ปัญหาพื้นฟูได้ โดยการเสริมคันดินและเร่งสูบน้ำออกจากพื้นที่สวนให้ลดลงสู่ระดับปกติให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ (มีข้อควรระวัง คือ : เมื่อระดับน้ำลดแล้วแต่ดินยังเปียกหรือหมาดอยู่ ห้ามเดินย่ำผิวดินโดยเด็ดขาด เนื่องจากดินรบบรากลยังอึดตัวด้วยน้ำ จะได้รับความกระทบกระเทือนมากขึ้นและต้นตายได้โดยง่าย ควรปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 2 วันให้หน้าดินแห้งก่อน) ในระยะนี้อาติเมอากาศลงสู่ดินก็จะช่วยเร่งให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามฟื้นตัวเร็วขึ้น และยังเป็น การช่วยไล่น้ำที่ยังคงค้างอยู่ในดินให้ระบายออกไปเร็วมากขึ้น เนื่องจากในระยะนี้ระบบรากของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิม สยามได้เสียหายไปเกือบหมดแล้ว โอกาสที่ต้นจะสร้างรากใหม่ขึ้นมาเพื่อเลี้ยงส่วนต้นจำเป็นต้องใช้ระยะเวลา นานและอาจไม่ทันการณ์ได้ ในขณะที่สวนใบยังคงสามารถที่จะปฏิบัติหน้าที่ได้อยู่ ดังนั้นในระยะหลังน้ำลดแล้ว ให้ใช้ปุ๋ยทางใบในอัตราส่วนของ N-P-K ประมาณ 1.2-1 5:1:1 ( เช่น 15-10-10 หรือ 25-20-20 หรือสูตรใกล้เคียงกัน) รวมทั้งธาตุอาหารอื่นๆ เช่น แมกนีเซียม (Mg) สังกะสี (Zn) และ ธาตุอาหารย่อย ผสมกับน้ำตาลทรายขาว 1 เปอร์เซ็นต์ (น้ำตาล 200 กรัมผสมกับน้ำ 20 ลิตร) และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (เนื่องจากใช้น้ำตาล) ทำการฉีดพ่น 2-3 ครั้ง ห่างกันประมาณ 3 วัน/ครั้ง เพื่อให้ต้นฟื้นคืนสภาพโดยเร็ว สิ่งบ่งชี้ถึงความสามารถในการฟื้นตัวหรืออยู่รอดของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามนั้น คือ มีการผลิใบอ่อนขึ้นมาใหม่และสามารถอยู่จนกระทั่งใบเพสลาด ซึ่ง แสดงผลว่า ระบบรากสามารถทำงานได้ตามปกติแล้ว

### การจัดการฟื้นฟูดต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ประสบปัญหาจากวาทภัยในฤดูกาลผลิตปี 2562

หลังจากเกษตรกรประสบปัญหาภัยพิบัติพายุโซนร้อนปาบึก เมื่อวันที่ 3-5 มกราคม 2562 ซึ่งในช่วงเกิดเหตุการณ์มีทั้งลมแรง ฝนตกหนักและน้ำทะเลขึ้นสูง ทำให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโคนล้มและผลผลิตร่วงหล่นเสียหายเป็นจำนวนมาก ผลผลิตร่วงหล่นเสียหายในแปลงทดลอง

จากข้อมูลจำนวนผลต่อต้น จำนวนผลร่วง และจำนวนผลคงเหลือของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละกรรมวิธี หลังประสบภัยพิบัติ “พายุโซนร้อนปาบึก” พบว่า มีจำนวนผลในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ย 61 ผล เมื่อประสบภัยพิบัติทำให้ผลผลิตในแต่ละกรรมวิธีร่วงหล่นเฉลี่ย 25 ผล และมีผลผลิตที่ไม่ร่วงหล่นในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ย 36 ผล (ตารางที่ 8)



ตารางที่ 8 จำนวนผลต่อต้น จำนวนผลร่วง และจำนวนผลคงเหลือของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละกรรมวิธีหลัง  
 ประสบภัยพิบัติ “พายุโซนร้อนปาบึก”

ลำดับ ที่	กรรมวิธี		จน.ผลต่อต้น	จน.ผลร่วง	จน.ผลไม่ร่วง
	การตัดแต่งดอก	การไว้ผล			
1	ไม่ตัดแต่ง	ไม่ตัดแต่งผล	76	34	42
2	ไว้ช่วง ก.พ - เม.ย	ไม่ตัดแต่งผล	69	26	43
3	ไว้ช่วง ส.ค - ต.ค	ไม่ตัดแต่งผล	72	35	37
4	ไม่ตัดแต่ง	ไว้ 1 ผล	55	23	32
5	ไว้ช่วง ก.พ - เม.ย	ไว้ 1 ผล	51	22	29
6	ไว้ช่วง ส.ค - ต.ค	ไว้ 1 ผล	50	18	32
7	ไม่ตัดแต่ง	ไว้ 2 ผล	59	23	36
8	ไว้ช่วง ก.พ - เม.ย	ไว้ 2 ผล	60	27	33
9	ไว้ช่วง ส.ค - ต.ค	ไว้ 2 ผล	57	21	36
	เฉลี่ย		61	25	36

ซึ่งในปี 2562 ช่วงต้นปี ระหว่างวันที่ 3-5 มกราคม 2562 พื้นที่แปลงส้มโอที่เข้าร่วมโครงการประสบกับ  
 ภัยธรรมชาติพายุโซนร้อนปาบึก ทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง และมีลมกรรโชกแรง นอกจากนี้จะ  
 ทำให้บ้านเรือนของเกษตรกรพังเสียหาย ยังส่งผลให้แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน โดย  
 มีความเสียหายดังนี้

- ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ซึ่งอยู่ในระยะพัฒนาผลร่วงหล่นเป็นจำนวนมาก
- ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เอนและล้มเสียหาย โดยเฉพาะต้นที่อยู่ในร่องลมพายุจะได้รับ

ผลกระทบโดยตรง ทำให้ต้นล้ม รากเสียหาย ต้นมีอาการเหี่ยว และตายในที่สุด

ในแปลงที่เข้าร่วมโครงการ ที่ได้รับความเสียหายได้มีการจัดการสวนเพื่อฟื้นฟูต้น ดังนี้

- สำรวจและประเมินความเสียหายของแปลง
- เก็บผลผลิตที่ร่วงหล่นได้ต้นนำไปทำลาย เพื่อป้องกันการเป็นแหล่งสะสมของศัตรูพืช
- ต้นที่ล้ม หรือเอน เมื่อประเมินอาการแล้วเห็นว่าสามารถช่วยให้รอดได้ ก็จะดำเนินการใช้ไม้

หรือเชือกช่วยพยุงลำต้น โดยใช้เชือกขึงรอกเพื่อช่วยพยุงลำต้นให้ตั้งตรง ซึ่งจะทำให้ลำต้นและรากกระทบเทือน  
 น้อยที่สุด ต้องใช้แรงงานคนค่อนข้างมาก แต่ถ้าสามารถทำได้จะช่วยให้ต้นส้มโอที่ล้มหรือเอนมีโอกาสเจริญเติบโต  
 และสามารถให้ผลผลิตได้ในรอบการผลิตต่อไป

- ตัดแต่งกิ่งที่เสียหายฉีกหัก เผาทำลาย และบำรุงรักษาต้นโดยพ่นปุ๋ยทางใบ
- ตัดผลที่ยังค้างอยู่บนต้นทิ้ง เพื่อรักษาความสมบูรณ์ของต้น
- เมื่อดินแห้งเป็นปกติ พรวนดินเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่รากพืช

ซึ่งขณะนี้ต้นที่ได้รับผลกระทบและมีการจัดการดังกล่าว มีการแตกยอดใหม่ เจริญเติบโตดี และเริ่มให้  
 ผลผลิตในฤดูกาลผลิตรอบต่อไปได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 2 ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโคนล้มและผลผลิตร่วงหล่น ผลกระทบจากพายุนร้อนปาบึก



ภาพที่ 3 การจัดการเพื่อช่วยพยุงต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่โคนล้ม

### การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามหลังประสบพายุนร้อนปาบึก

เนื่องจากพายุนร้อนปาบึกส่งผลให้มีฝนตกหนักต่อเนื่อง และมีลมกรรโชกแรง ทำให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้รับผลกระทบคือ ต้นโคนล้ม กิ่งฉีกขาด และหัก การจัดการสวนหลังประสบพายุน มีดังนี้

- 1) ตรวจสอบสภาพความเสียหายในแปลง เพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไข
- 2) ตัดแต่งกิ่ง ต้นส้มโอที่ฉีกหัก และโคน ออกทันทีที่พื้นดินในบริเวณสวนแห่งนี้สามารถเข้าไปปฏิบัติงานได้ โดยใช้แรงงานคน ไม่ควรใช้เครื่องจักรกลเข้าไปในสวน ขณะที่ดินยังเปียกชื้นอยู่ เพราะจะทำให้โครงสร้างของดินถูกทำลาย และเกิดการอัดแน่นของดินได้ง่าย
- 3) กรณีมีดินโคลนมาทับถมในบริเวณสวนส้มโอ เมื่อดินแห้งให้ขุดหรือปาดเอาดินโคลนที่มาทับถมออกให้พื้นบริเวณทรงพุ่ม และให้ลึกถึงระดับดินเดิม เพื่อให้การถ่ายเทอากาศดีขึ้น
- 4) ต้นส้มโอที่ล้มเอน เนื่องจากลมพัดแรง ให้ใช้เชือกหรือลวดดึงลำต้นให้ตั้งตรง โดยยึดไว้กับหลักหรือต้นอื่นที่แข็งแรง พร้อมทั้งทำการตัดแต่งกิ่งออกประมาณ 1 ใน 3 ของที่มีอยู่ เพื่อให้ต้นส้มโอฟื้นตัวเร็วขึ้น

5) ต้นส้มโอที่ล้มเอน เมื่อพวงต้นขึ้นและยึดกับไม้หลักแล้ว หากบนต้นยังมีผลผลิต ให้ปลิดผลผลิตทิ้งไป เพื่อรักษาความสมบูรณ์ของต้นไว้

6) ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ เพื่อช่วยให้ต้นส้มโอฟื้นตัวเร็วขึ้น

7) เมื่อดินแห้งเป็นปกติ ควรพรวนดิน เพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่รากพืช ทำให้รากพืชแตกใหม่ได้ดีขึ้น รวมทั้งมีการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นต่อไป

### ลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

จากการดำเนินการศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิตฤดูกาลผลิตปี 2560-2562 ในแปลงเกษตรกรที่มีการดำเนินการตามกรรมวิธีที่กำหนด รวมทั้งมีการจัดการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการทดลองอย่างเหมาะสมหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลหลังการดำเนินการ พบว่า การดำเนินการตามกรรมวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีผลต่อลักษณะทางการเกษตรของต้น ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ดังนี้

#### ความสมบูรณ์ต้น

การดูแลรักษาและผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 95.21 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) โดยในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 1 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 97.17 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 1 ผลต่อช่อ และไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยรองลงมาที่ 96.68 และ 94.92 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากันเท่ากับ 91.33 เปอร์เซ็นต์

#### ตารางที่ 9 ความสมบูรณ์ต้น (เปอร์เซ็นต์) ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	91.33	94.78	93.64	93.25
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	94.16	96.68	94.92	95.25
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	92.83	97.17	94.91	94.97
เฉลี่ย	92.77	96.21	94.49	94.49

#### โรคและแมลง

##### โรค

โรคที่สำรวจพบซึ่งในช่วงที่ได้ดำเนินการ (ปี 2560-2562) พบว่า มีการระบาดของโรคแคงเกอร์ โดยมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 17.16 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10) พบมากที่สุด ในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.64 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 2 ผลต่อช่อ และไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยที่ 20.16 และ 20.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 2 ผลต่อช่อ พบต่ำสุดที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.27 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 10 ข้อมูลโรคแคงเกอร์ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	20.64	15.77	20.16	18.86
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	20.18	15.70	15.67	17.18
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	15.57	15.48	15.27	15.44
<b>เฉลี่ย</b>	<b>18.80</b>	<b>15.65</b>	<b>17.03</b>	<b>17.16</b>

ในส่วนของโรคราคำที่มีการสำรวจพบเล็กน้อยโดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.60 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) พบมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์และไว้ 2 ผลต่อช่อ และกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.11 และ 4.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบน้อยสุดในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 1 ผลต่อช่อ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 ข้อมูลโรคราคำ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	6.00	4.45	4.79	5.08
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	0.78	0.65	5.11	2.18
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	3.85	3.23	3.57	3.55
<b>เฉลี่ย</b>	<b>3.55</b>	<b>2.78</b>	<b>4.49</b>	<b>3.60</b>

#### แมลง

หนอนชอนใบ (ตัวต่อ 3 ยอด) ซึ่งในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า มีการระบาดของหนอนชอนใบ ในช่วงแตกยอดอ่อน แต่ไม่รุนแรงเนื่องจากเกษตรกรปฏิบัติตามคำแนะนำฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดตามระยะเวลาและพัฒนาการของพืช โดยมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 2.13 ตัวต่อ 3 ยอด (ตารางที่ 12) พบมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไม่ตัดแต่งผล และกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73-2.81 ตัวต่อ 3 ยอด รองลงมา คือ กรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อช่อ กรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 1 ผลต่อช่อ และกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 2 ผลต่อช่อ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.28 2.22 และ 2.04 ตัวต่อ 3 ยอด ตามลำดับ โดยในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล พบน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ย 1.20 ตัวต่อ 3 ยอด

ตารางที่ 12 ข้อมูลหนอนซอนใบ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	1.24	2.28	2.22	1.92
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	2.73	2.54	2.81	2.69
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	2.04	1.66	1.63	1.78
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2.00</b>	<b>2.16</b>	<b>2.22</b>	<b>2.13</b>

เปลี้ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด) ซึ่งในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า มีการระบาดของเปลี้ยไฟไม่รุนแรงมากนัก โดยมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 0.75 ตัวต่อ 3 ยอด (ตารางที่ 13) พบมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.16 ตัวต่อ 3 ยอด รองลงมา คือ กรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อช่อ ไว้ดอกตลอดและไว้ 2 ผลต่อช่อ และกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไม่ตัดแต่งผล โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.15 0.95 และ 0.74 ตัวต่อ 3 ยอด ตามลำดับ โดยในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล พบน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.44 ตัวต่อ 3 ยอด

ตารางที่ 13 ข้อมูลเปลี้ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	0.44	1.15	0.95	0.84
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	0.74	0.61	0.56	0.64
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	0.52	0.59	1.16	0.76
<b>เฉลี่ย</b>	<b>0.57</b>	<b>0.78</b>	<b>0.89</b>	<b>0.75</b>

#### คุณภาพของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ดำเนินการทดลอง

##### เปอร์เซ็นต์การติดดอกในตำแหน่งยอด กลาง และล่าง ทรงพุ่ม

จากการดำเนินการจัดการดอกในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามออกดอกมาก บริเวณกลางทรงพุ่มมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 51.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือทรงพุ่มด้านล่าง มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 26.82 เปอร์เซ็นต์ และยอดทรงพุ่มมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 21.71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 14)

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์การติดดอกในตำแหน่งยอด กลาง และล่างทรงพุ่มในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ล่างทรงพุ่ม	กลางทรงพุ่ม	ยอดทรงพุ่ม
ไม่ตัดแต่งผล	25.11	49.79	25.10
ไว้ 1 ผล/ช่อ	27.71	53.77	18.52
ไว้ 2 ผล/ช่อ	27.63	50.85	21.52
<b>เฉลี่ย</b>	<b>26.82</b>	<b>51.47</b>	<b>21.71</b>

### เปอร์เซ็นต์การติดผลในตำแหน่งยอด กลาง และล่าง ทรงพุ่ม

สำหรับดำเนินการจัดการผลผลิตในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีการติดผลส่วนใหญ่ บริเวณกลางทรงพุ่มมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 49.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือบริเวณทรงพุ่มด้านล่างมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 29.75 เปอร์เซ็นต์ และยอดทรงพุ่มมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 20.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีความสอดคล้องกับการออกดอก (ภาพที่ 15)

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์การติดผลในตำแหน่งยอด กลาง และล่างทรงพุ่มในฤดูการผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ล่างทรงพุ่ม	กลางทรงพุ่ม	ยอดทรงพุ่ม
ไม่ตัดแต่งผล	29.54	47.14	23.31
ไว้ 1 ผล/ช่อ	30.89	51.78	17.33
ไว้ 2 ผล/ช่อ	28.81	50.38	20.80
<b>เฉลี่ย</b>	<b>29.75</b>	<b>49.77</b>	<b>20.48</b>

### คุณภาพผลผลิต

#### เปอร์เซ็นต์ผิวผลดี

จากการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยการควบคุมช่วงเวลาผลิตและการตัดแต่งผล พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ยทั้งการทดลอง เท่ากับ 78.37 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการไว้ผลโดยไม่มีการตัดแต่งออกเลยมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีต่ำที่สุด เท่ากับ 71.89 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การไว้ผล 1 ผล และ 2 ผล ต่อช่อ นั้นมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีใกล้เคียงกัน เท่ากับ 82.89 และ 80.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาจากการการไว้ดอกในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์ผิวผลดี (เปอร์เซ็นต์) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	62.67	82.00	77.33	74.00
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	77.67	86.00	79.67	81.11
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	75.33	80.67	84.00	80.00
<b>เฉลี่ย</b>	<b>71.89</b>	<b>82.89</b>	<b>80.33</b>	<b>78.37</b>

#### น้ำหนักผลผลิต

น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) จากการศึกษเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออกได้ พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีน้ำหนักเฉลี่ยทั้งการทดลอง เท่ากับ 1.39 กิโลกรัม ซึ่งการไว้ผลโดยไม่มีการตัดแต่งออกเลยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตต่ำที่สุด เท่ากับ 1.21 กิโลกรัม ในขณะที่การไว้ผล 1 ผล และ 2 ผล ต่อช่อ นั้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.49 กิโลกรัม และ 1.47 กิโลกรัม ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาจากการ

การไว้ดอกในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 17)

**ตารางที่ 17** น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	1.27	1.50	1.47	1.41
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	1.17	1.44	1.44	1.35
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	1.18	1.54	1.50	1.41
<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.21</b>	<b>1.49</b>	<b>1.47</b>	<b>1.39</b>

#### ความยาวรอบผล

ความยาวรอบผล (เซนติเมตร) จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออกได้พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความยาวรอบผล เฉลี่ยทั้งการทดลอง เท่ากับ 48.47 เซนติเมตร ซึ่งการไว้ผลโดยไม่มีการตัดแต่งออกเลยมีค่าเฉลี่ยความยาวรอบผลต่ำที่สุด เท่ากับ 46.65 เซนติเมตร ในขณะที่การไว้ผล 1 ผล และ 2 ผล ต่อช่อ นั้นมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เท่ากับ 50.17 และ 48.58 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาจากการการไว้ดอกในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีค่าเฉลี่ยของความยาวรอบผลใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 18) ซึ่งสอดคล้องกับน้ำหนักของผลผลิต

**ตารางที่ 18** ความยาวรอบผล (เซนติเมตร) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	45.99	49.84	48.55	48.13
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	46.96	50.55	48.57	48.69
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	47.00	50.12	48.64	48.59
<b>เฉลี่ย</b>	<b>46.65</b>	<b>50.17</b>	<b>48.59</b>	<b>48.47</b>

#### ความหนาเปลือก

ความหนาเปลือก (เซนติเมตร) จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออกได้พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความหนาเปลือก เฉลี่ยทั้งการทดลอง เท่ากับ 1.00 เซนติเมตร ซึ่งการไว้ผลโดยไม่มีการตัดแต่งออกเลย มีค่าเฉลี่ยความหนาเปลือกสูงที่สุด เท่ากับ 1.10 เซนติเมตร ในขณะที่การไว้ 1 ผล และ 2 ผล ต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เท่ากับ 0.87 และ 1.03 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาการไว้ดอกในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีค่าเฉลี่ยของความหนาเปลือกในกรรมวิธีที่ไว้ดอกตลอดมีแนวโน้มสูงกว่าการไว้ดอกในช่วงก.พ.-เม.ย. และส.ค.-ต.ค. โดยมีค่าเท่ากับ 1.05 เซนติเมตร (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ความหนาเปลือก (เซนติเมตร) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	1.10	0.97	1.07	1.05
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	1.08	0.80	1.07	0.98
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	1.13	0.83	0.97	0.98
<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.10</b>	<b>0.87</b>	<b>1.04</b>	<b>1.00</b>

#### จำนวนกลีบ

จำนวนกลีบ (กลีบ) จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออกได้พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีจำนวนกลีบ 12 ถึง 13 กลีบ โดยมีเฉลี่ยทั้งการทดลอง เท่ากับ 12.40 กลีบ ซึ่งการไว้ผลโดยไม่มีการตัดแต่งออกเลยมีค่าเฉลี่ยมีจำนวนกลีบ เท่ากับ 12.30 กลีบ ในขณะที่การไว้ผล 1 ผล และ 2 ผล ต่อช่อ นั้นมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เท่ากับ 12.70 และ 12.30 กลีบ ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาจากการการไว้ดอกในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกลีบใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 จำนวนกลีบ (กลีบ) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	12.50	12.50	11.70	12.23
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	12.50	12.70	12.80	12.67
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	11.80	13.00	12.50	12.43
<b>เฉลี่ย</b>	<b>12.27</b>	<b>12.73</b>	<b>12.35</b>	<b>12.44</b>

#### ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ( $^{\circ}$ Brix)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ( $^{\circ}$ Brix) จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออกได้พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ เฉลี่ยทั้งการทดลอง เท่ากับ 14.05 องศาบริกซ์ ซึ่งการไว้ผลโดยไม่มีการตัดแต่งออกเลยมีค่าเฉลี่ยของแข็งที่ละลายน้ำได้ ต่ำที่สุด เท่ากับ 13.64 องศาบริกซ์ ในขณะที่การไว้ผล 1 ผล และ 2 ผล ต่อช่อ นั้นมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เท่ากับ 14.36 และ 14.16 องศาบริกซ์ ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาจากการการไว้ดอกในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีค่าเฉลี่ยของของแข็งที่ละลายน้ำได้ในกรรมวิธีที่ไว้ดอกตลอดมีค่าเท่ากับ 13.94 องศาบริกซ์ สำหรับผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีค่าเฉลี่ยของของแข็งที่ละลายน้ำได้ ในกรรมวิธีที่ไว้ดอกในช่วงก.พ.-เม.ย. และส.ค.-ต.ค. โดยมีค่าใกล้เคียงกันเฉลี่ย 14.08 และ 14.13 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 21)



ตารางที่ 21 ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (<sup>o</sup>Brix) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	13.58	13.92	14.32	13.94
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	13.83	14.50	13.92	14.08
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	13.50	14.67	14.23	14.13
<b>เฉลี่ย</b>	<b>13.64</b>	<b>14.36</b>	<b>14.16</b>	<b>14.05</b>

**จำนวนผลผลิตต่อต้น**

จำนวนผลต่อต้นจากการดำเนินงาน พบว่า ผลผลิตรวมในทุกกรรมวิธีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64 ผล โดยในกรรมวิธีที่ไม่มีการตัดแต่งดอกออกในแต่และกรรมวิธีให้ผลผลิตต่อต้นมากที่สุดทั้ง 3 กรรมวิธีมีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 75 71 และ 73 ผลตามลำดับ รองลงมา คือกรรมวิธีที่ไว้ผลผลิตจำนวน 2 ผลต่อช่อมีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 70 61 และ 62 ผลตามลำดับ และที่ให้ผลผลิตต่อต้นต่ำที่สุดคือ การไว้ผล 1 ผลต่อช่อ มีจำนวนผลผลิตเฉลี่ย 58 52 และ 54 ผลตามลำดับ (ตารางที่ 22) เมื่อพิจารณาตามการตัดแยกตามเกรดผลผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีโดยไม่ตัดแต่งผลผลิตในทุกกรรมวิธีมีจำนวนผลผลิตเกรด 3 สูงสุดเฉลี่ย 32 ผล/ต้น ในขณะที่การผลิตโดยการไว้ผลผลิต 1 ผล/ช่อมีจำนวนผลผลิตเกรด 1 สูงสุดเฉลี่ย 29 ผล/ต้น และในกรรมวิธีการไว้ผลผลิต 2 ผล/ช่อมีจำนวนผลผลิตเกรด 1 และ 2 ใกล้เคียงกันเฉลี่ย 24 และ 27 ผล/ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 22)

**เกรดผลผลิต**

จากการศึกษาคุณภาพผลผลิตที่เกษตรกรจำหน่ายได้ในปี 2560 ซึ่งมีการจัดการ การไว้ผลผลิต จากการแยกเกรดผลผลิตเพื่อจำหน่าย พบว่า การไว้ผล 1 ผลต่อช่อ ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงที่สุด โดยเกษตรกรสามารถจำหน่ายได้ในเกรด 1 มากที่สุดคิดเป็น 38.11 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ได้เกรด 2 คิดเป็น 22.08 เปอร์เซ็นต์ และได้เกรด 3 เพียง 15.62 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การไม่มีการตัดแต่งผลผลิตออกเลย พบว่า เกษตรกรได้ผลผลิตเกรด 3 ก่อนข้างมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ พบว่า มีเกรด 2 มากที่สุด คิดเป็น 37.62 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือเกรด 1 คิดเป็น 31.90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการไว้ผล 2 ผลต่อช่อ เกษตรกรสามารถจำหน่ายได้ เกรด 1 สูงที่สุด คิดเป็น 55.68 เปอร์เซ็นต์ ลงรองมาได้แก่เกรด 2 และ 3 (ตารางที่ 23) โดยคิดเป็น 23.30 และ 21.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

**ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้)**

ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้จากการจำหน่ายผลผลิต พบว่า รายได้รวมที่เกษตรกรได้รับการจำหน่ายผลผลิตในปี 2560-2562 รวมทั้งสิ้น 96,690 บาท ซึ่งในการจัดการผลผลิตแต่ละกรรมวิธีมีรายได้ไม่แตกต่างกันมาก โดยการไว้ผลผลิต 2 ผลต่อช่อเกษตรกรมีรายได้สูงสุดเป็นเงิน 33,097 บาท รองลงมา คือ การไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ เป็นเงิน 32,930 บาท ในขณะที่การไม่ตัดแต่งผลเกษตรกรมีรายได้น้อยสุด คิดเป็นเงิน 30,663 บาท (ตารางที่ 24) เมื่อพิจารณาในด้านความสมบูรณ์ของต้นแล้ว การจัดการโดยการไว้จำนวนผล 1 ผลต่อช่อต้นส้มโอมีความสมบูรณ์มากที่สุด

ตารางที่ 22 จำนวนผลผลิตต่อต้น (ผล) จากการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล				รวม	ไว้ 1 ผล/ช่อ				รวม	ไว้ 2 ผล/ช่อ				รวม
	ไม่ตัดแต่งผล			รวม		ไว้ 1 ผล/ช่อ			รวม		ไว้ 2 ผล/ช่อ			รวม	
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3			เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3			เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		
ไว้ดอกตลอด	16	21	38	75	27	25	11	63	27	29	15	71			
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	17	20	29	66	30	12	10	52	20	26	12	58			
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	13	26	30	69	29	15	13	57	25	27	10	62			
<b>เฉลี่ย</b>	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>32</b>	<b>70</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>57</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>12</b>	<b>64</b>			

ตารางที่ 23 เกรดผลผลิต (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล			ไว้ 1 ผล/ช่อ			ไว้ 2 ผล/ช่อ			เฉลี่ย		
	ไม่ตัดแต่งผล			ไว้ 1 ผล/ช่อ			ไว้ 2 ผล/ช่อ			เฉลี่ย		
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3
ไว้ดอกตลอด	21.33	28.00	50.67	42.86	39.68	17.46	37.74	41.04	21.23	33.98	36.24	29.78
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	26.13	30.15	43.72	57.69	23.08	19.23	34.48	44.83	20.69	39.44	32.69	27.88
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	18.84	37.68	43.48	50.88	26.32	22.81	40.32	43.55	16.13	36.68	35.85	27.47
<b>เฉลี่ย</b>	<b>22.10</b>	<b>31.94</b>	<b>45.96</b>	<b>50.48</b>	<b>29.69</b>	<b>19.03</b>	<b>37.51</b>	<b>43.14</b>	<b>19.35</b>	<b>36.70</b>	<b>34.93</b>	<b>28.38</b>

ตารางที่ 24 รายได้ (บาท) ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตที่ได้จากการจัดการผลผลิตในแต่ละแบบ ปี 2560-2562

การไว้ดอก/ การตัดแต่งผล	ไม้ตัดแต่งผล				รวม	ไว้ 1 ผล/ช่อ				รวม	ไว้ 2 ผล/ช่อ			รวม ทั้งหมด
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3			เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3			เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	
ไว้ดอกตลอด	4,000	2,940	3,800	10,740	7,000	3,500	1,000	11,500	6,667	4,060	1,500	12,227	34,467	
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	4,333	2,800	2,900	10,033	8,000	1,680	800	10,480	5,000	3,640	1,200	9,840	30,353	
ไว้ดอกช่วง ส.ค.-ต.ค.	3,250	3,640	3,000	9,890	7,750	2,100	1,100	10,950	6,250	3,780	1,000	11,030	31,870	
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>11,583</b>	<b>9,380</b>	<b>9,700</b>	<b>30,663</b>	<b>22,750</b>	<b>7,280</b>	<b>2,900</b>	<b>32,930</b>	<b>17,917</b>	<b>11,480</b>	<b>3,700</b>	<b>33,097</b>	<b>96,690</b>	

## การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตโดยการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิต (ปี 2563-2564)

จากการศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ได้คัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ให้ผลผลิตแล้วอายุ 12 ปี ต้นสม่ำเสมอและให้ผลผลิตต่อเนื่อง จากนั้นรวบรวมรายชื่อเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง ที่มีความสนใจในการพัฒนาการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและให้ความร่วมมือดี เบื้องต้นรวบรวมและประสานงานได้ จำนวน 10 ราย (ตารางที่ 21) ส่วนใหญ่จะอยู่ในพื้นที่ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีคุณภาพดี จากนั้นแนะนำให้จัดการดูแลรักษาตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เพราะให้ต้นมีความสมบูรณ์และคัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการจากการเอาใจใส่การดูแลรักษาสวนต่อไป

การดูแลรักษาต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามวิธีการของกรมวิชาการเกษตรให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ดังนี้

1. จัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่สัมพันธ์กับการพัฒนาการพืช สภาพภูมิอากาศ และศัตรูพืช
2. จัดการด้านสุขลักษณะของสวน มีการตัดกิ่งและผลที่โรคแมลงทำลาย และกำจัดวัชพืช
3. จัดการเกี่ยวกับความสะอาดของสวน เช่น เก็บผลผลิตที่ร่วงหล่นใต้ต้นทิ้ง การเผาทำลายกิ่งและผลที่เป็นโรค
4. มีการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน
5. จัดการธาตุอาหาร ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้เหมาะสมกับพื้นที่ และการพัฒนาการของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม
  - 5.1 หลังเก็บเกี่ยวในใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น
  - 5.2 ในระยะแตกใบอ่อน ฟันปุ๋ยทางใบ สูตร 15-30-15 อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และฟันปุ๋ยทางใบธาตุอาหารรอง แคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี และ โบรอน 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน จำนวน 2 ครั้งติดต่อกัน
  - 5.3 ก่อนออกดอกประมาณ 2 เดือน ใส่ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้นและฟันปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 + สังกะสี 12.5% อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน จำนวน 2-3 ครั้งติดต่อกัน
  - 5.4 ระยะเริ่มออกดอก ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์
  - 5.5 เมื่อผลมีอายุ 1-2 เดือนหลังดอกบานใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น
  - 5.6 ก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 2 เดือนใส่ปุ๋ย 13-13-21 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น
6. การป้องกันกำจัดโรค และแมลงตามระยะการพัฒนาของส้มโอและการระบาด
7. การวางแผนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเวลาที่เหมาะสม

## การคัดเลือกเกษตรกรและลักษณะแปลงศึกษาทดลอง

### การคัดเลือกเกษตรกร

จากการคัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ให้ผลผลิตแล้ว ต้นสม่ำเสมอและให้ผลผลิตต่อเนื่อง ในพื้นที่ ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จำนวน 10 ราย (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 เกษตรกรร่วมโครงการในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 ราย

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	พื้นที่ (ไร่)	อายุต้น (ปี)	จำนวนต้น (ต้น)
1	นายอะหมุด อนันตขาล	1/2 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	9	50
2	นางกาญจนา ขำวิไล	2 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	6	7	171
3	นางศรีวิไล แสงวิมาน	1 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	9	50
4	นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	15/2 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	3	8	86
5	นายอาณัติ แสงวิมาน	13/1 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	4	8	84
6	นายอิมรอน แสงวิมาน	165 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	7	47
7	นายจักรกฤษ มัสและ	9/3 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	6	77
8	นายสมาน แสงวิมาน	64 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	7	69
9	นายอนันต์ แสงวิมาน	3/ ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	3	6	78
10	นายสัญญา แสงวิมาน	5/1 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	4	8	125

### ข้อมูลการจัดการสวนก่อนดำเนินการทดลอง

ดำเนินการบันทึกข้อมูลจัดการสวนและรายละเอียดต่างๆ ที่เกษตรกรได้จัดการในแปลงก่อนดำเนินการทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดการจัดการ รวมถึงชื่อและที่อยู่ของเกษตรกร (ตารางผนวกที่ 1ก) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้อสอบถามจากเกษตรกรเจ้าของแปลง พบว่า เกษตรกรบางรายมีการจัดการธาตุอาหารไม่สอดคล้องกับพัฒนาการของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ส่วนการจัดการโรคและแมลงศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีมากเกินไป และไม่เฉพาะเจาะจงกับการระบาดของโรคและแมลง ซึ่งมีผลทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผล เกษตรกรจึงมีการฉีดพ่นซ้ำบ่อยและมากเกินไป ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค และเกษตรกรไม่มีการสำรวจโรคและแมลงในแปลง จะพบว่า มีระบาดในแปลงก็ต่อเมื่อมีการทำลายต้น ใบ ดอก หรือผล เกินค่าวิกฤติ จึงมีการป้องกันกำจัด และส่วนใหญ่มีการจัดการสวนที่คล้ายกันเนื่องจากอาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกัน

### ลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการดำเนินการ

#### ความสูงต้น

ความสูงของต้น พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามทั้งสองกรรมวิธีมีความสูงใกล้เคียงกัน โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 392 และ 385 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 26) โดยต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ดำเนินการตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) ของนายอะหมุด อนันตขาล มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเฉลี่ย 425 เซนติเมตร และต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของนายจักรกฤษ มัสและ มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเฉลี่ย 359 เซนติเมตร ในขณะที่ต้นส้มโอที่ดำเนินการตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีความสูงต้นเฉลี่ยในช่วง 355-410 เซนติเมตร

ตารางที่ 26 ข้อมูลความสูง (เซนติเมตร) ต้นของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

เกษตรกร	ความสูงต้น (เซนติเมตร)	
	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	425	410
นางกาญจนา ขำวิไล	378	357
นางศรีวิไล แสงวิมาน	392	384
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	408	407
นายอาณัติ แสงวิมาน	390	380
นายอิมรอน แสงวิมาน	378	375
นายจักรกฤษ มัสและ	359	355
นายอนันต์ แสงวิมาน	401	400
นายสัญญา แสงวิมาน	400	397
<b>เฉลี่ย</b>	<b>392</b>	<b>385</b>

**ขนาดทรงพุ่ม**

ขนาดของทรงพุ่ม พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามทั้งสองกรรมวิธีมีความสูงใกล้เคียงกัน โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 64.54 และ 64.93 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 27) โดยต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ดำเนินการตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) ของนายอะหมุด อนันตชาล มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเฉลี่ย 66.52 ลูกบาศก์เมตร และต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของนายอนันต์ แสงวิมาน มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเฉลี่ย 63.05 ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ต้นส้มโอที่ดำเนินการตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีความสูงต้นเฉลี่ยในช่วง 62.84-67.51 ลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 27 ข้อมูลขนาดทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

เกษตรกร	ข้อมูลขนาดทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร)	
	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	66.52	67.51
นางกาญจนา ขำวิไล	65.70	63.84
นางศรีวิไล แสงวิมาน	63.42	64.58
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	64.84	64.08
นายอาณัติ แสงวิมาน	63.28	65.84
นายอิมรอน แสงวิมาน	63.08	62.84
นายจักรกฤษ มัสและ	64.08	65.18
นายอนันต์ แสงวิมาน	63.05	63.45
นายสัญญา แสงวิมาน	66.85	67.08
<b>เฉลี่ย</b>	<b>64.54</b>	<b>64.93</b>

## ลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

### ความสมบูรณ์ต้น

ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ทดสอบในแปลงเกษตรกร พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ย 96.12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความสมบูรณ์มากกว่าต้นที่ผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 91.66 เปอร์เซ็นต์

### ตารางที่ 28 ความสมบูรณ์ต้น (เปอร์เซ็นต์) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	ความสมบูรณ์ต้น (เปอร์เซ็นต์)					
	2563		2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตขาล	96.59	92.15	97.98	92.35	97.29	92.25
นางกาญจนา ขำวิล	94.21	91.1	96.42	91.56	95.32	91.33
นางศรีวิล แสงวิมาน	96.54	92.84	97.52	92.33	97.03	92.59
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	95.26	92.04	97.23	92.00	96.25	92.02
นายอาณัติ แสงวิมาน	94.65	90.45	96.18	90.85	95.42	90.65
นายอิรอน แสงวิมาน	94.15	90.15	96.85	90.67	95.50	90.41
นายจักรกฤษ มัสและ	94.68	91.87	96.95	91.86	95.82	91.87
นายอนันต์ แสงวิมาน	95.84	92.64	97.04	92.78	96.44	92.71
นายสัญญา แสงวิมาน	94.91	91.09	97.17	91.13	96.04	91.11
<b>เฉลี่ย</b>	<b>95.20</b>	<b>91.59</b>	<b>97.04</b>	<b>91.73</b>	<b>96.12</b>	<b>91.66</b>

ในขณะที่เมื่อพิจารณาแต่ละแปลง พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) แปลงของนายอะหมุด อนันตขาล มีความสมบูรณ์ต้นสูงสุดเฉลี่ย 97.29 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงของนายอาณัติ แสงวิมาน มีความสมบูรณ์ต้นต่ำสุดเฉลี่ย 95.42 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของ การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ยในช่วง 90.41-92.71 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 28)

### โรคและแมลง

#### โรค

โรคแคงเกอร์ที่สำรวจพบในแปลงทดสอบของเกษตรกร พบว่า ในกาลผลิต 2563-2564 มีการระบาดของโรคแคงเกอร์อย่างต่อเนื่องซึ่งการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีโรคแคงเกอร์เฉลี่ย 18.14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีโรคแคงเกอร์มากกว่าต้นที่ผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.08 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมื่อพิจารณาแต่ละแปลง พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) แปลงของนายอะหมุด อนันตขาล มีโรคแคงเกอร์ต่ำสุดเฉลี่ย 17.06 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงของนางศรีวิล แสงวิมานมีโรคแคงเกอร์สูงสุดเฉลี่ย 18.45 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของ การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีความสมบูรณ์ต้นเฉลี่ยในช่วง 19.58-20.70 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 29)

ตารางที่ 29 โรคแคงเกอร์ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในสยามฤดูการผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	โรคแคงเกอร์ (เปอร์เซ็นต์)					
	2563		2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตขาล	17.16	19.58	16.95	20.10	17.06	19.84
นางกาญจนา ขำวิไล	17.51	20.35	16.75	20.50	17.13	20.43
นางศรีวิไล แสงวิมาน	18.84	19.97	18.06	20.34	18.45	20.16
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	18.65	20.14	18.12	20.87	18.39	20.51
นายอาณัติ แสงวิมาน	18.35	20.48	18.03	20.68	18.19	20.58
นายอิสรอน แสงวิมาน	19.56	19.19	19.02	19.29	19.29	19.24
นายจักรกฤษ มัสและ	19.35	19.54	18.98	19.86	19.17	19.70
นายอนันต์ แสงวิมาน	17.68	20.74	17.2	20.65	17.44	20.70
นายสัญญา แสงวิมาน	18.35	19.59	18.04	19.56	18.20	19.58
<b>เฉลี่ย</b>	<b>18.38</b>	<b>19.95</b>	<b>17.91</b>	<b>20.21</b>	<b>18.14</b>	<b>20.08</b>

ในส่วนโรคราดำ พบว่า มีการระบาดในแปลงปลูกทดสอบค่อนข้างต่ำโดยการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีโรคราดำเฉลี่ย 0.97 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีมากกว่าการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.89 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมื่อพิจารณาแต่ละแปลง พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) แปลงของนายอะหมุด อนันตขาล มีโรคราดำต่ำสุดเฉลี่ย 0.72 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงของนางศรีวิไล แสงวิมานมีโรคราดำสูงสุดเฉลี่ย 0.78 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) เฉลี่ยในช่วง 1.62-2.03 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 ข้อมูลโรคราดำ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในสยามฤดูการผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	โรคราดำ (เปอร์เซ็นต์)					
	2563		2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตขาล	0.94	1.68	0.50	1.70	0.72	1.69
นางกาญจนา ขำวิไล	1.20	1.85	1.00	1.85	1.10	1.85
นางศรีวิไล แสงวิมาน	0.97	1.56	0.59	1.68	0.78	1.62
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	1.21	2.05	1.01	2.00	1.11	2.03
นายอาณัติ แสงวิมาน	1.05	1.98	0.87	1.87	0.96	1.93
นายอิสรอน แสงวิมาน	1.18	2.00	1.06	2.04	1.12	2.02
นายจักรกฤษ มัสและ	1.23	1.92	1.05	2.15	1.14	2.04
นายอนันต์ แสงวิมาน	0.98	1.75	0.67	1.98	0.83	1.87
นายสัญญา แสงวิมาน	1.01	2.00	0.97	2.00	0.99	2.00
<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.09</b>	<b>1.87</b>	<b>0.86</b>	<b>1.92</b>	<b>0.97</b>	<b>1.89</b>



## แมลง

หนอนชอนใบที่สำรวจพบในแปลงทดสอบของเกษตรกร พบว่า ในกาลผลิต 2563-2564 มีการระบาดของค่อนข้างต่ำซึ่งการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีหนอนชอนใบเฉลี่ย 0.84 ตัวต่อ 3 ยอด ซึ่งมีมากกว่าต้นที่ผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.76 ตัวต่อ 3 ยอด เมื่อพิจารณาแต่ละแปลง พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) แปลงของนายอะหมุด อนันตชาล พบหนอนชอนใบน้อยสุดเฉลี่ย 0.57 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงของนางศรีวิไล แสงวิมานพบหนอนชอนใบมากที่สุดเฉลี่ย 1.28 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของ การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) พบหนอนชอนใบเฉลี่ยในช่วง 2.07-3.63 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 31)

**ตารางที่ 31** ข้อมูลหนอนชอนใบ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

เกษตรกร	หนอนชอนใบ (ตัวต่อ 3 ยอด)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	0.62	2.01	0.51	2.12	0.57	2.07
นางกาญจนา ขำวิไล	0.71	2.54	0.60	2.51	0.66	2.53
นางศรีวิไล แสงวิมาน	0.75	2.68	0.61	2.70	0.68	2.69
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	1.05	3.25	0.98	3.20	1.02	3.23
นายอาณัติ แสงวิมาน	1.32	2.12	1.05	2.18	1.19	2.15
นายอิมรอน แสงวิมาน	1.45	3.54	1.10	3.62	1.28	3.58
นายจักรกฤษ มัสและ	0.87	3.65	0.62	3.60	0.75	3.63
นายอนันต์ แสงวิมาน	0.94	2.84	0.69	2.89	0.82	2.87
นายสัญญา แสงวิมาน	0.65	2.15	0.55	2.11	0.60	2.13
<b>เฉลี่ย</b>	<b>0.93</b>	<b>2.75</b>	<b>0.75</b>	<b>2.77</b>	<b>0.84</b>	<b>2.76</b>

ในส่วนของเพลี้ยไฟที่สำรวจพบมีค่อนข้างน้อยมาก การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีหนอนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.45 ตัวต่อ 3 ยอด ซึ่งมีมากกว่าต้นที่ผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 ตัวต่อ 3 ยอด เมื่อพิจารณาแต่ละแปลง พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) แปลงของนายอะหมุด อนันตชาล พบหนอนชอนใบน้อยสุดเฉลี่ย 2.08 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงของนายอิมรอน แสงวิมานพบหนอนชอนใบมากที่สุดเฉลี่ย 2.82 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของ การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) พบหนอนชอนใบเฉลี่ยในช่วง 4.01-4.54 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 32)

ตารางที่ 32 ข้อมูลเฉลี่ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

เกษตรกร	เฉลี่ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด)					
	2563		2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	2.18	4.01	1.97	4.02	2.08	4.02
นางกาญจนา ขำวิไล	2.54	4.54	2.01	4.48	2.28	4.51
นางศรีวิไล แสงวิมาน	2.26	4.32	2.14	4.32	2.20	4.32
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	2.87	4.12	2.21	4.12	2.54	4.12
นายอาณัติ แสงวิมาน	3.28	4.38	2.34	4.18	2.81	4.28
นายอิสรอน แสงวิมาน	3.17	4.29	2.46	4.11	2.82	4.20
นายจักรกฤษ มัสและ	3.01	4.57	2.38	4.50	2.70	4.54
นายอนันต์ แสงวิมาน	2.97	4.13	2.01	4.23	2.49	4.18
นายสัญญา แสงวิมาน	2.23	4.02	2.03	4.00	2.13	4.01
<b>เฉลี่ย</b>	<b>2.72</b>	<b>4.26</b>	<b>2.17</b>	<b>4.22</b>	<b>2.45</b>	<b>4.24</b>

**คุณภาพของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ดำเนินการทดลอง**

**จำนวนผลผลิตต่อต้น**

จากการบันทึกข้อมูลปริมาณผลผลิตที่เกษตรกรได้รับจากการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในปี 2563-2564 โดยแยกระหว่างการปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตามวิธีการของเกษตรกรเอง พบว่า การปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร เกษตรกรได้ผลผลิตเฉลี่ยจำนวน 33 ผล ในขณะที่การปฏิบัติตามวิธีของเกษตรกร ได้ผลผลิตจำนวน 104 ผล (ตารางที่ 33)

ตารางที่ 33 ปริมาณผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกรที่ร่วมโครงการในฤดูกาล 2563-2564

เกษตรกร	จำนวนผลผลิตต่อต้น (ผล)					
	2563		2564		เฉลี่ย	
	DOA	FAMER	DOA	FAMER	DOA	FAMER
นายอะหมุด อนันตชาล	107	122	105	130	106	126
นางกาญจนา ขำวิไล	76	93	75	100	76	97
นางศรีวิไล แสงวิมาน	93	114	90	120	92	117
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	81	103	82	112	82	108
นายอาณัติ แสงวิมาน	78	95	76	98	77	97
นายอิสรอน แสงวิมาน	68	89	68	95	68	92
นายจักรกฤษ มัสและ	70	90	74	96	72	93
นายอนันต์ แสงวิมาน	90	108	92	115	91	112
นายสัญญา แสงวิมาน	82	98	80	100	81	99
<b>เฉลี่ย</b>	<b>83</b>	<b>101</b>	<b>82</b>	<b>107</b>	<b>83</b>	<b>104</b>

### เกรดผลผลิต

จากข้อมูลจำนวนผลผลิตต่อต้นที่เกษตรกรได้รับการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563 โดยการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) ที่เกษตรกรผลิตได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 83 ผล ผลผลิตส่วนใหญ่ที่คัดแยกเป็นผลผลิตเกรด 1 เป็นส่วนใหญ่มีจำนวนสูงสุดเฉลี่ย 55 ผล รองลงมา คือ เกรดที่ 2 จำนวนเฉลี่ย 21 ผล และเกรด 3 จำนวนเฉลี่ย 8 ผล ในขณะที่การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) ที่เกษตรกรผลิตได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 101 ผล เมื่อนำมาคัดแยกตามเกรดผลผลิต พบว่าผลผลิตส่วนใหญ่ในแต่ละเกรดมีจำนวนใกล้เคียงกัน โดยได้รับผลผลิตเกรด 2 สูงสุดเฉลี่ย 39 ผล เกรด 1 จำนวนเฉลี่ย 33 ผล และเกรด 3 จำนวนเฉลี่ย 30 ผล (ตารางที่ 34)

**ตารางที่ 34** เกรดผลผลิต (ผล) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563

เกษตรกร	เกรดผลผลิต (ผล)							รวม
	DOA			รวม	FARMER			
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	
นายอะหมุด อนันตขาล	74	32	1	107	42	50	30	122
นางกาญจนา ขำวิไล	50	20	6	76	32	35	27	93
นางศรีวิไล แสงวิมาน	64	25	4	93	37	43	35	114
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	54	20	7	81	32	42	29	103
นายอาณัติ แสงวิมาน	52	17	9	78	31	35	29	95
นายอิมรอน แสงวิมาน	44	14	10	68	28	34	28	89
นายจักรกฤษ มัสและ	46	14	10	70	27	32	31	90
นายอนันต์ แสงวิมาน	51	24	15	90	33	39	37	108
นายสัญญา แสงวิมาน	55	21	6	82	34	40	25	98
<b>เฉลี่ย</b>	<b>55</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>83</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>30</b>	<b>101</b>

จากข้อมูลเกรดผลผลิตที่คัดแยกเพื่อจำหน่ายผลผลิต พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยกรรมวิธีแนะนำ (DOA) ส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลผลิตเกรดที่ 1 เฉลี่ย 65.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตเกรดเดียวกันที่ได้รับจากการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกรประมาณ 27.76 เปอร์เซ็นต์ ในทางกลับกันการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกรกลับมีเปอร์เซ็นต์เกรดผลผลิต เกรด 3 สูงกว่าการผลิตตามกรรมวิธีแนะนำประมาณ 19.91 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 35)

ตารางที่ 35 เกรดผลผลิต (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563

เกษตรกร	เกรดผลผลิต (เปอร์เซ็นต์)							
	DOA			FARMER			เฉลี่ย	
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	69.56	29.87	0.57	34.50	40.87	24.63	20.72	29.57
นางกาญจนา ขำวิไล	66.25	25.91	7.84	34.12	37.13	28.75	22.49	31.44
นางศรีวิไล แสงวิมาน	68.72	26.69	4.59	32.15	37.54	30.31	21.07	31.23
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	66.89	24.53	8.58	31.54	40.41	28.05	24.50	29.80
นายอาณัติ แสงวิมาน	66.74	21.79	11.47	32.67	37.12	30.21	24.30	31.44
นายอิมรอน แสงวิมาน	65.01	20.02	14.97	30.95	38.12	30.93	26.55	30.94
นายจักรกฤษ มัสและ	65.94	19.33	14.73	30.15	35.23	34.62	24.98	32.39
นายอนันต์ แสงวิมาน	56.92	26.21	16.87	30.10	35.94	33.96	26.41	32.03
นายสัญญา แสงวิมาน	66.63	25.45	7.92	34.25	40.44	25.31	24.18	29.78
<b>เฉลี่ย</b>	<b>65.85</b>	<b>24.42</b>	<b>9.73</b>	<b>32.27</b>	<b>38.09</b>	<b>29.64</b>	<b>23.91</b>	<b>30.96</b>

จากข้อมูลจำนวนผลผลิตต่อต้นที่เกษตรกรได้รับการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2564 โดยการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) ที่เกษตรกรผลิตได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 82 ผล ผลผลิตส่วนใหญ่ที่คัดแยกเป็นผลผลิตเกรด 1 เป็นส่วนใหญ่มีจำนวนสูงสุดเฉลี่ย 56 ผล รองลงมา คือ เกรดที่ 2 จำนวนเฉลี่ย 22 ผล และเกรด 3 จำนวนเฉลี่ย 4 ผล (ตารางที่ 36)

ตารางที่ 36 เกรดผลผลิต (ผล) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2564

เกษตรกร	เกรดผลผลิต (ผล)							
	DOA			รวม	FARMER			รวม
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	
นายอะหมุด อนันตชาล	74	31	1	105	44	53	32	130
นางกาญจนา ขำวิไล	51	21	3	75	34	40	26	100
นางศรีวิไล แสงวิมาน	62	26	2	90	38	46	35	120
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	57	22	3	82	35	44	33	112
นายอาณัติ แสงวิมาน	52	19	5	76	32	37	30	98
นายอิมรอน แสงวิมาน	46	15	6	68	29	39	27	95
นายจักรกฤษ มัสและ	50	16	8	74	29	39	29	96
นายอนันต์ แสงวิมาน	57	26	9	92	35	44	37	115
นายสัญญา แสงวิมาน	55	22	3	80	34	41	25	100
<b>เฉลี่ย</b>	<b>56</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>82</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>30</b>	<b>107</b>

ในขณะที่การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) ที่เกษตรกรผลิตได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 107 ผล เมื่อนำมาคัดแยกตามเกรดผลผลิต พบว่า ผลผลิตส่วนใหญ่ในแต่ละเกรดมีจำนวนใกล้เคียงกัน โดยได้รับผลผลิตเกรด 2 สูงสุดเฉลี่ย 42 ผล เกรด 1 จำนวนเฉลี่ย 34 ผล และเกรด 3 จำนวนเฉลี่ย 30 ผล (ตารางที่ 36)

จากข้อมูลเกรดผลผลิตที่คัดแยกเพื่อจำหน่ายผลผลิต พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยกรรมวิธีแนะนำ (DOA) ส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลผลิตเกรดที่ 1 เฉลี่ย 67.91 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตเกรดเดียวกันที่ได้รับจากการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกรประมาณ 35.84 เปอร์เซ็นต์ ในทางกลับกันการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกรกลับมีเปอร์เซ็นต์เกรดผลผลิต เกรด 3 สูงกว่าการผลิตตามกรรมวิธีแนะนำประมาณ 22.72 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 37)

**ตารางที่ 37** เกรดผลผลิต (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2564

เกษตรกร	เกรดผลผลิต (เปอร์เซ็นต์)					
	DOA			FARMER		
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3
นายอะหมุด อนันตขาล	70.00	29.2	0.8	34.01	41.1	24.89
นางกาญจนา ขำวิล	67.8	27.65	4.55	34.00	40.15	25.85
นางศรีวิล แสงวิมาน	68.9	28.72	2.38	32.08	38.65	29.27
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	69.62	26.97	3.41	31.35	39.43	29.22
นายอาณัติ แสงวิมาน	68.63	24.68	6.69	32.21	37.28	30.51
นายอิสรอน แสงวิมาน	67.98	22.68	9.34	30.54	40.65	28.81
นายจักรกฤษ มัสและ	67.87	21.95	10.18	30.09	40.15	29.76
นายอนันต์ แสงวิมาน	61.54	28.67	9.79	30.22	37.89	31.89
นายสัญญา แสงวิมาน	68.87	27.32	3.81	34.1	40.65	25.25
<b>เฉลี่ย</b>	<b>67.91</b>	<b>26.43</b>	<b>5.66</b>	<b>32.07</b>	<b>39.55</b>	<b>28.38</b>

### คุณภาพผลผลิต

#### เปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดี

คุณภาพผลผลิตในด้านผิวผลผิวดีของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564 พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดีเฉลี่ย 86.94 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดีเฉลี่ย 73.78 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาในรายปี ฤดูกาลผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำมีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดีเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกรมีเปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดีต่ำและค่อนข้างคงที่ในทุกฤดูกาลผลิต (ตารางที่ 38)

ตารางที่ 38 เปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดี (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	เปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดี (เปอร์เซ็นต์)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	86.65	75.65	89.64	75.21	88.15	75.43
นางกาญจนา ขำวิไล	85.64	74.22	87.53	73.98	86.59	74.10
นางศรีวิไล แสงวิมาน	86.35	74.64	89.65	74.01	88.00	74.33
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	86.45	75.34	89.78	75.3	88.12	75.32
นายอาณัติ แสงวิมาน	84.73	72.15	86.55	72.09	85.64	72.12
นายอิสรอน แสงวิมาน	84.25	71.59	86.41	71.12	85.33	71.36
นายจักรกฤษ มัสและ	85.01	74.64	87.21	74.41	86.11	74.53
นายอนันต์ แสงวิมาน	85.74	72.91	87.38	72.59	86.56	72.75
นายสัญญา แสงวิมาน	86.35	74.1	89.61	74.06	87.98	74.08
<b>เฉลี่ย</b>	<b>85.69</b>	<b>73.92</b>	<b>88.20</b>	<b>73.64</b>	<b>86.94</b>	<b>73.78</b>

#### น้ำหนักผลผลิต

คุณภาพผลผลิตในด้านน้ำหนักผลผลิตของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564 พบว่า น้ำหนักผลผลิตค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยการผลิตร่วมส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.48 กิโลกรัม ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.18 กิโลกรัม (ตารางที่ 39) เมื่อพิจารณาในรายปีฤดูกาลผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำน้ำหนักผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกรมีน้ำหนักผลผลิตต่ำและค่อนข้างคงที่ในทุกฤดูกาลผลิต

ตารางที่ 39 น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	1.52	1.26	1.60	1.28	1.56	1.27
นางกาญจนา ขำวิไล	1.49	1.20	1.54	1.25	1.52	1.23
นางศรีวิไล แสงวิมาน	1.45	1.24	1.50	1.19	1.48	1.22
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	1.48	1.22	1.55	1.21	1.52	1.22
นายอาณัติ แสงวิมาน	1.39	1.10	1.46	1.13	1.43	1.12
นายอิสรอน แสงวิมาน	1.32	1.05	1.48	1.18	1.40	1.12
นายจักรกฤษ มัสและ	1.41	1.11	1.50	1.14	1.46	1.13
นายอนันต์ แสงวิมาน	1.47	1.09	1.49	1.10	1.48	1.10
นายสัญญา แสงวิมาน	1.50	1.21	1.52	1.26	1.51	1.24
<b>เฉลี่ย</b>	<b>1.45</b>	<b>1.16</b>	<b>1.52</b>	<b>1.19</b>	<b>1.48</b>	<b>1.18</b>

### ความยาวรอบผล

คุณภาพผลผลิตในด้านความยาวรอบผลของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564 พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีความยาวรอบผลเฉลี่ย 49.67 เซนติเมตร ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีความยาวรอบผลเฉลี่ย 47.43 เซนติเมตร (ตารางที่ 40) ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีความยาวรอบผลมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่และใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 40 ความยาวรอบผล (เซนติเมตร) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	ความยาวรอบผล (เซนติเมตร)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตขาล	50.12	47.75	50.87	47.59	50.50	47.67
นางกาญจนา ขำวิล	49.87	47.34	49.95	47.61	49.91	47.48
นางศรีวิล แสงวิมาน	50.11	47.15	50.53	47.2	50.32	47.18
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	50.05	47.51	50.45	47.68	50.25	47.60
นายอาณัติ แสงวิมาน	48.72	47.89	49.02	47.8	48.87	47.85
นายอิสรอน แสงวิมาน	49.04	46.67	49.15	47.6	49.10	47.14
นายจักรกฤษ มัสและ	48.97	46.97	49.11	47.67	49.04	47.32
นายอนันต์ แสงวิมาน	48.45	45.98	48.89	47.95	48.67	46.97
นายสัญญา แสงวิมาน	50.08	47.68	50.67	47.62	50.38	47.65
เฉลี่ย	49.49	47.22	49.85	47.64	49.67	47.43

### ความหนาเปลือก

คุณภาพผลผลิตในด้านความหนาเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564 พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีความหนาเปลือกเฉลี่ย 0.78 เซนติเมตร ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีความหนาเปลือกเฉลี่ย 1.19 เซนติเมตร (ตารางที่ 41) ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีความหนาเปลือกมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่และใกล้เคียงกัน

### จำนวนกลีบ

คุณภาพผลผลิตในด้านจำนวนกลีบ ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564 พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีจำนวนกลีบเฉลี่ย 12.67 กลีบ ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีจำนวนกลีบเฉลี่ย 11.41 กลีบ (ตารางที่ 42) ซึ่งจำนวนกลีบทั้งสองกรรมวิธีมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่และใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 41 ความหนาเปลือก (เซนติเมตร) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	ความหนาเปลือก (เซนติเมตร)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	0.78	1.12	0.62	1.14	0.70	1.13
นางกาญจนา ขำวิไล	0.81	1.27	0.71	1.23	0.76	1.25
นางศรีวิไล แสงวิมาน	0.82	1.1	0.68	1.1	0.75	1.10
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	0.83	1.16	0.65	1.15	0.74	1.16
นายอาณัติ แสงวิมาน	0.97	1.28	0.72	1.25	0.85	1.27
นายอิสรอน แสงวิมาน	0.94	1.29	0.75	1.29	0.85	1.29
นายจักรกฤษ มัสและ	0.95	1.19	0.77	1.14	0.86	1.17
นายอนันต์ แสงวิมาน	0.85	1.25	0.69	1.22	0.77	1.24
นายสัญญา แสงวิมาน	0.81	1.14	0.68	1.17	0.75	1.16
<b>เฉลี่ย</b>	<b>0.86</b>	<b>1.20</b>	<b>0.70</b>	<b>1.19</b>	<b>0.78</b>	<b>1.19</b>

ตารางที่ 42 จำนวนกลีบ (กลีบ) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	จำนวนกลีบ (กลีบ)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	13.00	11.70	13.50	11.20	13.25	11.45
นางกาญจนา ขำวิไล	12.50	11.20	13.70	11.50	13.10	11.35
นางศรีวิไล แสงวิมาน	12.60	11.10	12.80	11.10	12.70	11.10
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	13.00	11.50	13.10	11.70	13.05	11.60
นายอาณัติ แสงวิมาน	12.10	11.10	12.50	11.50	12.30	11.30
นายอิสรอน แสงวิมาน	12.50	11.20	12.10	11.80	12.30	11.50
นายจักรกฤษ มัสและ	12.00	11.30	12.20	11.20	12.10	11.25
นายอนันต์ แสงวิมาน	11.90	11.20	12.10	11.70	12.00	11.45
นายสัญญา แสงวิมาน	13.00	11.80	13.50	11.50	13.25	11.65
<b>เฉลี่ย</b>	<b>12.51</b>	<b>11.34</b>	<b>12.83</b>	<b>11.47</b>	<b>12.67</b>	<b>11.41</b>



### ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)

คุณภาพผลผลิตในด้านของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิตปี 2563-2564 พบว่า ของแข็งที่ละลายน้ำได้ค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยการผลิตรวมส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.98 องศาบริกซ์ ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 12.46 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 43) เมื่อพิจารณาในรายปีฤดูการผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำของแข็งที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกรที่มีน้ำหนักผลผลิตต่ำและค่อนข้างคงที่ในทุกฤดูการผลิต

**ตารางที่ 43** ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตขาล	14.34	12.97	14.67	12.99	14.51	12.98
นางกาญจนา ขำวิไล	13.87	12.54	14.12	12.71	14.00	12.63
นางศรีวิไล แสงวิมาน	13.91	12.68	14.18	12.51	14.05	12.60
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	14.11	12.89	14.45	12.68	14.28	12.79
นายอาณัติ แสงวิมาน	13.25	12.34	14.09	12.25	13.67	12.30
นายอิสรอน แสงวิมาน	13.04	12.09	13.84	12.06	13.44	12.08
นายจักรกฤษ มัสและ	14.08	12.18	14.27	11.30	14.18	11.74
นายอนันต์ แสงวิมาน	13.15	12.28	13.91	12.25	13.53	12.27
นายสัญญา แสงวิมาน	14.01	12.76	14.37	12.80	14.19	12.78
<b>เฉลี่ย</b>	<b>13.75</b>	<b>12.53</b>	<b>14.21</b>	<b>12.39</b>	<b>13.98</b>	<b>12.46</b>

### ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้)

ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้) ในฤดูการผลิตปี 2563 พบว่า ในการจัดการผลผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) และ กรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) เกษตรกรได้รับผลตอบแทน (รายได้) ไม่ต่างกันมากซึ่งเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 17,286 และ 16,593 บาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนตามการคัดคุณภาพตามเกรดผลผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำได้รับผลตอบแทนส่วนใหญ่จากผลผลิตเกรด 1 เฉลี่ย 13,643 บาท ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรได้รับผลตอบแทนส่วนใหญ่ในผลผลิตเกรด 1 และ 2 เฉลี่ย 8,187 และ 5,416 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 44)

ตารางที่ 44 รายได้ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตจากการจัดการผลผลิตในแต่ละแบบปี 2563

เกษตรกร	รายได้ (บาท)								
	DOA				รวม	FARMER			รวม
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 1		เกรด 2	เกรด 3		
นายอะหมุด อนันตชาล	18,607	4,475	61	23,143	10,523	6,981	3,005	20,508	
นางกาญจนา ขำวิไล	12,588	2,757	596	15,940	7,933	4,834	2,674	15,441	
นางศรีวิไล แสงวิมาน	15,977	3,475	427	19,879	9,163	5,991	3,455	18,609	
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	13,545	2,782	695	17,022	8,122	5,827	2,889	16,838	
นายอาณัติ แสงวิมาน	13,014	2,379	895	16,288	7,759	4,937	2,870	15,566	
นายอิสรอน แสงวิมาน	11,052	1,906	1,018	13,976	6,886	4,750	2,753	14,389	
นายจักรกฤษ มัสและ	11,540	1,894	1,031	14,465	6,784	4,439	3,116	14,339	
นายอนันต์ แสงวิมาน	12,807	3,302	1,518	17,628	8,127	5,434	3,668	17,229	
นายสัญญา แสงวิมาน	13,659	2,922	649	17,230	8,391	5,548	2,480	16,420	
<b>เฉลี่ย</b>	<b>13,643</b>	<b>2,877</b>	<b>766</b>	<b>17,286</b>	<b>8,187</b>	<b>5,416</b>	<b>2,990</b>	<b>16,593</b>	

ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้) ในฤดูการผลิตปี 2564 พบว่า ในการจัดการผลผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) และ กรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) เกษตรกรได้รับผลตอบแทน (รายได้) ไม่ต่างกันมากซึ่งเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 20,611 และ 17,600 บาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนตามการตัดคุณภาพตามเกรดผลผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำได้รับผลตอบแทนส่วนใหญ่จากผลผลิตเกรด 1 เฉลี่ย 13,994 บาท ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรได้รับผลตอบแทนส่วนใหญ่ในผลผลิตเกรด 1 และ 2 เฉลี่ย 8,615 และ 5,943 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 45)

ตารางที่ 45 รายได้ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตจากการจัดการผลผลิตในแต่ละแบบปี 2564

เกษตรกร	รายได้ (บาท)								
	DOA				รวม	FARMER			รวม
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	เกรด 1		เกรด 2	เกรด 3		
นายอะหมุด อนันตชาล	18,375	7,665	210	26,250	11,053	7,480	3,236	21,769	
นางกาญจนา ขำวิไล	12,713	5,184	853	18,750	8,500	5,621	2,585	16,706	
นางศรีวิไล แสงวิมาน	15,503	6,462	535	22,500	9,624	6,493	3,512	19,630	
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	14,272	5,529	699	20,500	8,778	6,183	3,273	18,233	
นายอาณัติ แสงวิมาน	13,040	4,689	1,271	19,000	7,891	5,115	2,990	15,996	
นายอิสรอน แสงวิมาน	11,557	3,856	1,588	17,000	7,253	5,406	2,737	15,397	
นายจักรกฤษ มัสและ	12,556	4,061	1,883	18,500	7,222	5,396	2,857	15,475	
นายอนันต์ แสงวิมาน	14,154	6,594	2,252	23,000	8,688	6,100	3,667	18,456	
นายสัญญา แสงวิมาน	13,774	5,464	762	20,000	8,525	5,691	2,525	16,741	
<b>เฉลี่ย</b>	<b>13,994</b>	<b>5,500</b>	<b>1,117</b>	<b>20,611</b>	<b>8,615</b>	<b>5,943</b>	<b>3,042</b>	<b>17,600</b>	

## ความพึงพอใจการดำเนินงานกับเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามหลังจากดำเนินการในแปลงปีที่ 1

1. ความพึงพอใจต่อกระบวนการ/ขั้นตอนการดำเนินโครงการ  
เกษตรกรผู้ร่วมโครงการมีความพึงพอใจ 81.75 เปอร์เซ็นต์
2. ความพึงพอใจต่อเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่ดำเนินงานโครงการ  
เกษตรกรผู้ร่วมโครงการมีความพึงพอใจ 93.66 เปอร์เซ็นต์
3. ความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวก  
เกษตรกรผู้ร่วมโครงการมีความพึงพอใจ 82.60 เปอร์เซ็นต์
4. ความพึงพอใจต่อผลของการดำเนินงาน  
เกษตรกรผู้ร่วมโครงการมีความพึงพอใจ 84.37 เปอร์เซ็นต์
5. ความพึงพอใจด้านเทคโนโลยีการจัดการระบบการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการดำเนินการ  
เกษตรกรผู้ร่วมโครงการมีความพึงพอใจ 83.42 เปอร์เซ็นต์ (ตารางผนวกที่ 2ก)

### สรุปจุดเด่นของการในดำเนินงานโครงการ ได้ดังนี้

1. การให้ความรู้เรื่องเทคโนโลยีการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม สามารถแก้ปัญหาในการประกอบอาชีพการทำสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่ดี มีคุณภาพ ได้ผลผลิตในเกรดที่ได้ราคาดี ในขณะที่ต้นทุนการผลิตลดลง
2. การให้บริการดีมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง และมีความใกล้ชิด ทำให้สามารถแก้ปัญหาที่เกษตรกรพบได้อย่างรวดเร็ว และทันต่อเหตุการณ์



ภาพที่ 4 สภาพแปลงและผลผลิตในแปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการ

## สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในปี 2559-2564 สามารถสรุปได้ดังนี้

### การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิต (2559-2562)

การควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตโดยการไว้ช่อดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน และมีการตัดแต่งผลผลิตให้เหลือ 1 ผล/ช่อ ส่งผลให้ต้นส้มโอมีความสมบูรณ์ต้นเพิ่มขึ้น ส่วนการไว้ดอกตลอดและการไม่ตัดแต่งผลผลิต ส่งผลต่อสภาพต้นที่อาจจะเกิดอาการต้นโทรมได้ในฤดูกาลผลิตถัดไป การระบาดของโรค และแมลงศัตรูที่เข้าทำลายส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม มีแนวโน้มการระบาดลดลง เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีการปฏิบัติตามการจัดการโรค และแมลงที่เหมาะสม ในขณะที่การระบาดของเพลี้ยไฟมีการระบาดเพิ่มขึ้น ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่ส่วนใหญ่ติดดอกและออกผลบริเวณส่วนกลางและส่วนล่างของทรงพุ่มมากกว่าในส่วนยอดของทรงพุ่ม ซึ่งให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุดเมื่อไม่มีการตัดแต่งดอก ร่องลงมา คือ มีการตัดแต่งดอกและไว้ผลผลิตจำนวน 2 ผลต่อช่อ ในขณะที่การผลิตโดยมีการตัดแต่งดอกและไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ ให้ผลผลิตต่อต้นต่ำสุด แต่เมื่อเปรียบเทียบในด้านคุณภาพผลผลิต พบว่า การตัดแต่งดอกและไว้ผลผลิต 1-2 ผล/ช่อ ส่งผลต่อคุณภาพผลผลิตได้แก่ เปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดี น้ำหนักผลผลิต ความยาวรอบผล ความหนาเปลือก จำนวนกลีบ และของแข็งที่ละลายน้ำได้ สูงกว่าการผลิตโดยไม่มีการตัดแต่งดอกและการไว้ผลผลิตตลอดฤดูกาล อัตราการให้ผลผลิตเมื่อคัดแยกตามคุณภาพเกรดผล พบว่า การจัดการโดยไม่มีการตัดแต่งผลผลิตจะมีอัตราการให้ผลผลิตเกรด 2 และ 3 เป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่การตัดแต่งผลผลิตโดยไว้ 1 ผล/ช่อ มีอัตราการให้ผลผลิตเกรด 1 สูงสุด และในส่วนของการไว้ผลผลิต 2 ผล/ช่อ มีอัตราการให้ผลผลิตในทุกเกรดผลใกล้เคียงกัน รายได้ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยการตัดแต่งดอกตามช่วงเวลาและไว้ผลผลิต 1 ผล/ต้น เกษตรกรมีรายได้รวมสูงสุด ซึ่งค่อนข้างใกล้เคียงกับรายได้จากการผลิตโดยไว้ผลผลิตตลอดฤดูกาล แต่เมื่อพิจารณารายได้จากการจำหน่ายตามการจำแนกคุณภาพผลผลิต พบว่า การตัดแต่งผลและไว้ผลผลิต 1 ผล/ต้น เกษตรกรจะมีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเกรด 1 สูงสุด ในขณะที่การไม่ตัดแต่งผล เกษตรกรมีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเกรด 3 เป็นส่วนใหญ่ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่เกษตรกรได้รับตามการจำแนกตามคุณภาพผลผลิต การไว้ดอกตามช่วงเวลาและมีการตัดแต่งผลผลิตโดยไว้ 1 ผล/ช่อ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพผลผลิตในส่วนองเกรดผลที่ได้รับซึ่งมีแนวโน้มเกษตรกรจะได้รับผลผลิตในเกรด 1 ซึ่งเป็นผลผลิตที่มีลักษณะและคุณภาพผลที่ดี เกษตรกรสามารถจำหน่ายผลผลิตในราคาสูง ส่งผลต่อผลตอบแทน (รายได้) ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต ซึ่งสอดคล้องกับความสมบูรณ์ต้นที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกษตรกรสามารถผลิตส้มโอได้อย่างต่อเนื่องในฤดูกาลถัดไป

### การจัดการธาตุอาหารให้กับต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

1) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต วิเคราะห์ pH ของดิน ถ้าต่ำกว่า 5.5 ใส่ปูนโดโลไมท์ อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 20-50 กิโลกรัมต่อต้น ใส่เชื้อไตรโคเดอร์มาลงดินบริเวณโคนต้น โดยในการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทางเคมีและทางกายภาพ 7 รายการหลัก ได้แก่ ความเป็นกรดต่าง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าการ

นำไฟฟ้า ความต้องการปุ๋ยและเนื้อดิน นอกจากนี้ดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม จากตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ใส่ในแปลงการทดลอง

2) ใส่ปุ๋ยบำรุงต้นและใบหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตสูตร 15-15-15 ผสมกับ 46-0-0 อัตรา 1:1 ปริมาณ 1-3 กิโลกรัมต่อต้น

3) ใส่ปุ๋ยเพื่อการติดดอกออกผลสูตร 12-24-12 อัตรา 1-1.5 กิโลกรัมต่อต้น

4) ใส่ปุ๋ยเพื่อเลี้ยงผลผลิตที่ติดใหม่และเลี้ยงผลให้เจริญถึงระยะเก็บเกี่ยวสูตร 15-15-15 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น เดือนละครั้ง เมื่อใกล้เก็บเกี่ยวประมาณ 1-2 เดือน ใส่สูตร 13-13-21 อัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น

5) มีการฉีดพ่นด้วยปุ๋ยทางใบที่มีธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมต่างๆ เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก สังกะสี ทองแดง โบรอนและแมงกานีสเป็นต้น เพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพดีรวมทั้งมีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็นและงดพ่นสารเคมีก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน

6) ตัดแต่งกิ่งเพื่อจัดรูปแบบทรงพุ่ม และทำการตัดแต่งกิ่งภายในทรงพุ่มปีละครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยการตัดแต่งกิ่งส้มโอให้แสงสามารถส่องเข้าไปได้ทั่วถึง ทำให้กิ่งได้รับแสงแดด และสร้างอาหารเพื่อการออกดอกและติดผลได้อย่างเหมาะสมกระจายทั่วทั้งต้น

#### การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตโดยการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิต (ปี 2563-2564)

การควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตที่เหมาะสมโดยการจัดการช่อดอกและการตัดแต่งผลผลิต พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยมีการตัดแต่งผลผลิตและไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อตามคำแนะนำของกรมวิชาการ เกษตรส่งเสริมต่อผลผลิตต่อต้นและคุณภาพผลผลิตในระดับเกรด 1 สูงกว่าการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร

จากการดำเนินการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยการศึกษาทดลองและการทดสอบเทคโนโลยีการผลิต พบว่า การจัดการผลผลิตโดยไม่มีการตัดแต่งช่อดอกและไว้ผลผลิตจะส่งผลต่อคุณภาพผลผลิตในระยะสั้น ในขณะที่การจัดการโดยการตัดแต่งช่อดอกและไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสมบูรณ์ต้น ปริมาณผลผลิต และคุณภาพผลผลิตที่เพิ่มขึ้นในระยะยาว ในส่วนการของผลตอบแทน (รายได้) ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต พบว่า การจัดการโดยการตัดแต่งช่อดอกและไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ ซึ่งเกษตรกรจะได้รับผลผลิตในเกรด 1 สูงสุด โดยสามารถจำหน่ายได้ในราคาที่สูงกว่าผลผลิตเกรด 2 และ 3 เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อรายได้รวมที่เกษตรกรได้รับเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละฤดูกาลผลิต

ดังนั้น การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยมีการควบคุมช่วงเวลาและการตัดแต่งผลโดยไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ ซึ่งเป็นแนวทางที่เกษตรกรสามารถได้รับผลผลิตที่มีคุณภาพสูง มีผลตอบแทน (รายได้) ที่ค่อนข้างสูงกว่าการผลิตโดยไว้ผลผลิตตลอดฤดูกาล แม้ว่าในบางฤดูกาลผลิตการตัดแต่งผลโดยไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ จะให้ผลตอบแทนที่ใกล้เคียงกัน แต่เมื่อพิจารณาในระยะยาวต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีการควบคุมช่วงเวลาและการตัดแต่งผลโดยไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ มีสัดส่วนการให้ผลผลิตต่อต้นน้อยกว่าแต่ยังคงมีความสมบูรณ์ต้นที่ค่อนข้างสูงกว่าการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยไม่ตัดแต่งผลและไว้ผลตลอดทั้งปี

การนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก  
The Pilot to The Quality Development of Pummelo CV. Tub Tim Siam for Export

ไพบุรณ์ เปรียบยั้ง ชวิตร์ สวัสดิสาร กิรนนท์ เหมาะประมาณ ฐปนีย์ ทองบุญ อรพิน หนูทอง

Phaibun Priapying Chawit Sawatdisan Kiranun Mohpraman

Thapanee Thongboon Orapin Nuthong

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม, คุณภาพผลผลิต

Pummelo CV. Tub Tim Siam, Yield Quality

### บทคัดย่อ

การนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก ดำเนินการโดยการทดสอบขยายผลเทคโนโลยีที่มีอยู่ปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และภูมิสังคมของพื้นที่ เพื่อให้เกษตรกรมีแนวทางในการจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐานเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และพัฒนากลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามสู่การส่งออก รวมถึงการพัฒนาโรงคัดบรรจุผลไม้ในพื้นที่ตามมาตรฐานการส่งออกต่อไป วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานตามผลการวิจัยส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (วิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร) และกรรมวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานของเกษตรกร การจัดการสวนส้มโอเพื่อการส่งออก พบว่า การควบคุมการระบาดของโรคและแมลง ตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถควบคุมการระบาดของโรคและแมลงดังกล่าวได้อย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกร ซึ่งยังคงมีการระบาดของโรคและแมลงที่สูงกว่า เมื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของต้นหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต และดำเนินการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพบว่า กรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรส่งผลต่อต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสมบูรณ์ของต้นเฉลี่ยมากกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร ส่วนปริมาณผลผลิต ต้นทุนการผลิต และรายได้สุทธิ พบว่า ปริมาณผลผลิตที่ได้รับตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 24.5 ผล มีผลผลิตรวมเฉลี่ย 106 ผลต่อต้น เมื่อพิจารณาตามคุณภาพผลผลิตพบว่าส่วนใหญ่เป็นผลผลิตเกรด 1 มีจำนวน 54 ผล ส่วนเกรด 2 จำนวน 33 ผล และเกรด 3 จำนวน 20 ผล ขณะที่กรรมวิธีเกษตรกรผลผลิตแต่ละเกรดมีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยการผลิตตามกรรมวิธีแนะนำมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีเกษตรกรประมาณ 143.03 บาทต่อต้นต่อปี ในเดียวกันการผลิตตามกรรมวิธีแนะนำทำให้เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 7,350 บาทต่อต้น และมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออกพบว่า เกษตรกรมีการดูแลรักษาต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปลอดภัย สามารถส่งออกต่างประเทศได้ เกษตรกรมีการขอรับรองแหล่งผลิตและผลผลิต ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพและปลอดภัย นอกจากนี้เกษตรกรมีการจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศด้วยตนเองเพื่อการกระจายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่ซึ่งจะส่งผลให้เกษตรกรมี

รายได้ที่เพิ่มขึ้น โดยได้ดำเนินการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตส้มโอทิมสยาม ชุมชนแสงวิมาน จำนวน 1 ศูนย์โดย นางอุไรวรรณ อนันทชาล เลขที่ 1/5 หมู่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีเกษตรกรสมาชิกจำนวน 20 ราย เพื่อรองรับการพัฒนาสู่โรงรวบรวมส้มโอพันธุ์ทิมสยามตามมาตรฐานส่งออก

### Abstract

The pilot to develop the quality of Pummelo cv. Tub Tim Siam for export Performed by testing Extend existing technologies and adapt them to suit the physical, biological, economic and geospatial conditions of the area. To provide farmers with guidelines for managing Pummelo cv. Tub Tim Siam produce quality products that meet the needs of consumers. And develop the Pummelo cv. Tub Tim Siam farmers for export Including the development of fruit picking plants in the area according to export standards. There are 2 iterations of RCBD experiment plan consisting of 2 methods. Is a integrated pest management method based on the research results of Pummelo cv. Tub Tim Siam (Recommended method of the Department of Agriculture) and the integrated pest management of farmers. Management of pummelo orchards for export Found that the control of the outbreak of diseases and insects. According to the recommended method of the Department of Agriculture Can clearly control the outbreak of this disease. When compared with farmers' methods, which still had higher outbreaks of diseases and insects. When considering the integrity of the tree After harvesting And carry out post-harvest management Found that the process of the Department of Agriculture Pummelo cv. Tub Tim Siam trees have a higher maturity than the farmers' methods. The quantity of production production cost and net income. It was found that the amount of yield obtained by the Department of Agriculture process was higher than that of the farmer's process by 24.5 fruits, with an average total yield of 106 fruits per plant. When considering the quality of the yield, it was found that most of the grade 1 yields were 54 fruits. 2, 33 fruits and Grade 3, 20 fruits, while the farmer's method, the yields of each grade were similar. The production according to the recommended method has a production cost lower than the agricultural process about 143.03 baht per plant per year. At the same time, the production according to the recommended method increased the average income of farmers by 7,350 baht per plant and had a higher return-to-cost ratio (BCR) than the farmer's method.. From the study to improve the quality of Pummelo cv. Tub Tim Siam to be exportable, it was found that the farmers had the care of the pummelo cv. Tub Tim Siam trees according to the methods of the Department of Agriculture. Resulting in high quality, safe products that can be exported abroad Farmers have requested to certify the source of production and produce of quality and safe pummelo cv. Tub Tim Siam. In addition, farmers have to manage the process of exporting



pummelo cv. Tub Tim Siam products to foreign countries by themselves in order to distribute the pummelo cv. Tub Tim Siam produce in the area, which will result in increased income for farmers. by establishing a center for collecting and distributing the products of pummelo cv. Tub Tim Siam Sangwiman Community, 1 center by Mrs. Uraiwan Anantakhan, No. 1/5, Village No. 13, Khlong Noi Sub-district, Pak Phanang District, Nakhon Si Thammarat Province There are 20 member farmers to support the development of the Siam Ruby Grapefruit Gathering Plant according to export standards.

## บทนำ (Introduction)

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นพันธุ์ที่มีการปลูกในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 4,651.15 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4,352.02 ไร่ จำนวนครัวเรือนเกษตรกร 967 ครัวเรือน โดยแบ่งออกเป็นดังนี้ การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง คืออำเภอเมืองนครศรีธรรมราช อำเภอเชียรใหญ่ อำเภอชะอวด อำเภอปากพนัง อำเภอหัวไทร อำเภอพระพรหม และอำเภอเฉลิมพระเกียรติ ทั้งหมด 4,301.15 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 4,092.02 ไร่ จำนวนครัวเรือนเกษตรกร 868 ครัวเรือน ผลผลิตต่อไร่โดยประมาณ 2,100 กิโลกรัม โดยอำเภอปากพนังมีพื้นที่ปลูกมากที่สุดคือ 3,361.47 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 3,109.72 ไร่ จำนวนครัวเรือนเกษตรกร 651 ครัวเรือน และปลูกกระจายนอกเขตพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จำนวน 350 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 262 ไร่ จำนวนครัวเรือนเกษตรกร 99 ครัวเรือน (ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอปากพนัง, 2563) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นส้มโอพันธุ์พื้นเมืองจากหมู่บ้าน บราโอ ตำบลประจัน อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี ซึ่งมีลักษณะผลเหมือนพันธุ์ชาวพวง กิ่งเป็นเนื้อสีชมพูค่อนข้างแดง ผลขนาดใหญ่ มีรสขม แต่เมื่อนำมาปลูกที่ อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ปรากฏว่า ให้ผลผลิตที่มีรสชาติหวานขึ้น ผลมีผิวสีเขียวเข้มและมีขนอ่อนนุ่มปกคลุมทั่วผลคล้ายกำมะหยี่ จากนั้นได้มีการปรับปรุงคุณภาพสายพันธุ์ คัดเลือกโดยเกษตรกรเอง ใช้เวลาหลายปี ในที่สุดก็ได้ส้มโอที่มีเนื้อสีแดงเข้ม แบบสีทับทิม รสชาติหวาน หอม นุ่ม จึงมีการตั้งชื่อขึ้นมาใหม่เป็น “ทับทิมสยาม” เนื่องจากรสชาติหวาน หอม เนื้อนุ่มน่ารับประทาน และได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ เมื่อปี 2555 ชื่อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามปากพนัง จึงทำให้ส้มโอพันธุ์นี้เป็นที่ต้องการของตลาดอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันราคาขายที่หน้าสวนจะอยู่ที่ผลละ 100 บาท ราคาขายที่ร้านค้าริมทางหลวง ผลละ 150-250 บาท เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเฉลี่ย 420,366 บาทต่อไร่ต่อปี ซึ่งเป็นรายได้ที่สูงจึงส่งผลให้เกษตรกรมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอยังขาดความรู้ในด้านการจัดการสภาพการผลิต การจัดการศัตรูพืชทั้งโรคและแมลง ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่สม่ำเสมอและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร จึงทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคส่วนใหญ่ เนื่องจากผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ทั้งลักษณะภายนอก เช่น สีผิวและรูปร่างผล ขนาดและน้ำหนักผลน้อย มีร่องรอยการทำลายจากโรคและแมลง และลักษณะคุณภาพของเนื้อภายใน เช่น เนื้อผลมีลักษณะกุ่มร่วนและฟ้าม สีไม่จัด รสชาติไม่หวาน เป็นต้น ส่งผลให้ผลผลิตส่วนใหญ่มีคุณภาพต่ำจำหน่ายไม่ได้ราคา และมีปัญหาในการส่งออกไปยังต่างประเทศ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ต้องมีการแก้ไขด้วยวิธีการปฏิบัติตามเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของกรมวิชาการเกษตร ที่ได้ศึกษาวิจัย เช่น การศึกษาเกี่ยวกับการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

ซึ่งวิริยาและคณะ (2557ก) สำรวจแมลงศัตรูและศัตรูธรรมชาติของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบแมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมี 2 ชนิด คือ หนอนขอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton และเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood และ พบว่า ไรขาวพริก *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) เป็นศัตรูสำคัญอีกชนิดหนึ่งที่ระบาดและสร้างความเสียหายอย่างมาก จึงได้ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรกรที่เหมาะสม พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนขอนใบส้มและเพลี้ยไฟพริก คือ Clothianidin (Dantaosu 16 % SG) และ Imidacloprid (Confidor 10 SL 10% SL) แต่การใช้สารฆ่าแมลงจะมีผลต่อการลดจำนวนของศัตรูธรรมชาติด้วย (วิริยาและคณะ, 2557ข) สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดโรคส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้ดำเนินการสำรวจพบโรคที่สำคัญ คือ โรคแคงเกอร์และเมลาโนสในปี 2555 (จินตนาพรและคณะ, 2557) ซึ่งโรคแคงเกอร์ทำให้ผลผลิตเสียหายและจำหน่ายไม่ได้ราคา อีกเป็นปัญหาสำคัญในส่งออกต่างประเทศ ไพบูรณ์และคณะ (2557) จึงได้ทำการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญ พบว่า วิธีการฉีดพ่นด้วยคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ (85% WP) และวิธีการฉีดพ่นด้วยคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ (77% WP) สามารถป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ได้ดี ดำเนินการโดยการทดสอบขยายผลเทคโนโลยีหรือผลงานวิจัยที่มีอยู่ปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และภูมิสังคมของพื้นที่ ส่งผลให้เกษตรกรมีแนวทางในการจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งเป็นการสร้างจุดเด่นให้แก่พืชอัตลักษณ์ให้เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลาย และกระตุ้นความต้องการของผู้บริโภคให้เพิ่มมากขึ้นซึ่งจะนำไปสู่รายได้ที่เกษตรกรในพื้นที่ได้รับเพิ่มขึ้นและเสริมสร้างความมั่นคงทางดานอาชีพให้กับเกษตรกรอย่างยั่งยืน

## ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

### แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี จำนวน 10 แปลง ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานตามผลการวิจัยของ  
ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 1) ทำการวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่แปลงทดสอบแปลงละ 4 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 1 ไร่ บันทึกข้อมูลแปลงย่อยละ 5 ต้น และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตเพื่อการส่งออก และวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย

4) ให้ความรู้กับเกษตรกรที่สนใจร่วมโครงการในด้านต่างๆ เช่น การจัดการโรคและแมลงแบบผสมผสาน การใช้สารเคมีทั้งชนิดและปริมาณรวมถึงข้อปฏิบัติในการดำเนินการป้องกันกำจัด การจัดการสวน การจัดการธาตุอาหารและอื่นๆ ตามหลักเกณฑ์และข้อกำหนดของการส่งออก พร้อมทั้งให้ใบรับรอง

5) การตรวจวินิจฉัยและแก้ปัญหาด้านการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้กับเกษตรกร ดำเนินการตรวจวินิจฉัยอาการผิดปกติที่เกิดจากโรคหรือแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม และอาการผิดปกติอื่นๆ ที่พบในแปลงปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร เพื่อให้คำแนะนำในการป้องกันกำจัดโดยวิธีการป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน และการใช้สารเคมี เพื่อลดความเสียหายของผลผลิต

6) ระบุพิกัดแปลง เก็บตัวอย่างดินตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้งในห้องปฏิบัติการ โดยในการวิเคราะห์ตัวอย่างดินทางเคมีและทางกายภาพ 7 รายการหลัก ได้แก่ ความเป็นกรดต่าง ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าการนำไฟฟ้า ความต้องการปูนและเนื้อดิน นอกจากนี้ดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม จากตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง รวมถึงเก็บผลผลิตเพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

7) กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร โดยกรรมวิธีการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตเพื่อการส่งออก โดยปฏิบัติการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืชโดยใช้วิธีการป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน โดยมีแนวทางปฏิบัติดังนี้ คือ

#### **วิธีการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูแบบผสมผสานในส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม มีวิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้**

7.1) รักษาความสะอาดของแปลงปลูก โดยเก็บผลส้มโอที่ถูกแมลงและไรทำลายและผลที่ร่วงออกจากแปลงโดยการฝังกลบหรือเผา เพื่อกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์การขุดหลุมฝังกลบต้องให้มีความลึกมากกว่า 15 เซนติเมตร

7.2) ตัดแต่งกิ่งที่ถูกแมลงเข้าทำลายออก และตัดแต่งเพื่อให้ทรงพุ่มโปร่งและไม่ให้สภาพแวดล้อมในสวนเหมาะสมกับการแพร่ระบาดของแมลงและไรศัตรูพืช

7.3) ติดกับดักอย่างง่าย ได้แก่

- กับดักสไตเนอร์ (steiner trap) โดยใช้สารล่อแมลงเมธิลยูจินอลผสมสารฆ่าแมลงหยดบนก้อนสำลี 3-5 หยด แล้วนำไปแขวนในกับดัก จากนั้นนำกับดักแขวนไว้ในทรงพุ่มสูงประมาณ 1.5 เมตร โดยใช้อัตรากับดัก 1 กับดักต่อไร่

- กับดักกาวเหนียว ซึ่งทำด้วยแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดสีเหลืองขนาด 20×20 เซนติเมตร บรรจุอยู่ในถุงพลาสติกใส ทาด้วยกาวเหนียวคอสฟิกส์ทั้ง 2 ด้าน ผูกด้วยเชือกฟางแขวนไว้บริเวณรอบทรงพุ่มจำนวน 4 กับดักต่อ 10 ต้น เปลี่ยนกับดักทุก 2 สัปดาห์

7.4) พบตัวแมลงจับทำลายโดยตรง

7.5) สำรวจแปลงปลูก โดยการสุ่มสำรวจแบบกระจายทั่วแปลง 10 ต้นต่อแปลง โดยสุ่มยอดต่อช่อดอกต่อผล จำนวน 10 ยอดต่อช่อดอกต่อผลต่อต้นทุก 2 สัปดาห์ พ่นสารเคมีเมื่อพบการระบาดของแมลงหรือไรถึงระดับเศรษฐกิจ (Economic threshold level)

- หนอนซอนใบส้ม ในระยะแตกใบอ่อนทำการตรวจนับการทำลายของหนอนซอนใบเมื่อพบการทำลายของหนอนซอนใบมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของยอดที่สุ่มทั้งหมด (ยอดที่พบการทำลายมากกว่า

3 ใบถือว่ายอดนั้นถูกทำลาย) ให้พ่นสาร Petroleum spray oil (SK99 เอ็นสเปรย์) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ clothianidin 16% WSG (Dantosu 16% WSG) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือสาร imidacloprid (Confidor 100 SL10% SL) อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

- เพลี้ยไฟพริก ในระยะแตกใบอ่อน-ใบเพสลาด ช่อดอก และผลอ่อน ทำการสู่มเคาะ ยอดส้มโอเพื่อตรวจนับเพลี้ยไฟพริก เมื่อพบเพลี้ยไฟพริกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์ ของยอดที่สุ่มทั้งหมดหรือช่อดอกถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์หรือในระยะผล หากพบผลถูกทำลาย 10 เปอร์เซ็นต์ ให้ทำการพ่นสาร imidacloprid (Confidor 100SL10%SL) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ clothianidin 16% WSG (Dantosu 16% WSG) อัตรา 5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ สาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

7.6) กำจัดวัชพืชซึ่งอาจเป็นแหล่งหลบซ่อนตัวและแพร่ระบาดของศัตรูพืช สำหรับแนวทางการป้องกันกำจัดวัชพืช ดังนี้

- ใช้เครื่องตัดหญ้าทุก 2 เดือน หรือตามความเหมาะสมรอบโคนต้น
- คลุมโคนต้นด้วยวัสดุต่างๆ เช่น ฟางข้าว หรือใบ หรือซากวัชพืช
- ใช้สารกำจัดวัชพืช

### วิธีการป้องกันกำจัดโรคแบบผสมผสานในส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม มีวิธีการต่างๆ ดังต่อไปนี้

ดำเนินการสำรวจการเกิดโรคต่างๆ ตามระยะการเจริญของต้นตั้งแต่แตกใบอ่อนถึงเก็บเกี่ยว โดยประเมินจากใบจำนวน 10 ใบต่อยอด จากยอดที่สุ่มไว้จำนวน 20 ยอดต่อซ้ำ รวมทั้งทำการสุ่มจากยอดอ่อน ยอดแก่และผลส้มโอ โดยแบ่งเป็นส่วนบนและส่วนล่าง จากทั้ง 4 ทิศ และในทรงพุ่ม เก็บตัวอย่าง และตรวจนับการเกิดโรค นำตัวอย่างไปจำแนกชนิดของโรคพืช จากนั้นนำข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณของโรคพืชที่สำรวจพบ มาคิดระดับการตัดสินใจการจัดการป้องกันกำจัดโรคพืชที่สำรวจพบ ได้แก่

- รักษาความสะอาดของแปลงปลูก โดยเก็บกิ่ง ใบ หรือผลส้มโอที่ถูกโรคทำลายและผลที่ร่วงออก จากแปลงโดยการฝังกลบหรือเผา เพื่อกำจัดแหล่งสะสมเชื้อโรคการฝังกลบต้องให้ลึกกว่า 15 เซนติเมตร
- ตัดแต่งกิ่งที่ถูกโรคเข้าทำลายออก และตัดแต่งเพื่อให้ทรงพุ่มโปร่งและไม่ให้สภาพแวดล้อมในสวนเหมาะสมกับการแพร่ระบาดของโรคศัตรูพืช
- สำรวจการเกิดโรคโดยประเมินจากใบจำนวน 10 ใบต่อยอด จากยอดที่สุ่มไว้จำนวน 20 ยอดต่อซ้ำ นำตัวอย่างไปจำแนกชนิดของโรคพืช จากนั้นนำข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณของโรคพืชที่สำรวจพบ มาคิดระดับการตัดสินใจว่าควรทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือไม่ โดยใช้ระดับเศรษฐกิจ (Economic threshold level) เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ โดยแบ่งความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ โรคราคน่าและโคนเน่า โรคทริสเทซา โรคกรีนนิง และโรคราดำ แยกเป็น 7 ระดับตามกรรมวิธีของ อรพรรณ (2551) ดังนี้

- ระดับที่ 1 ไม่ปรากฏอาการโรค
- ระดับที่ 2 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 1 – 10 ของพื้นที่ใบ
- ระดับที่ 3 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 11 – 20 ของพื้นที่ใบ
- ระดับที่ 4 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 21 – 30 ของพื้นที่ใบ
- ระดับที่ 5 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 31 – 40 ของพื้นที่ใบ
- ระดับที่ 6 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 41 – 50 ของพื้นที่ใบ
- ระดับที่ 7 ปรากฏอาการโรคมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ใบ

ซึ่งการศึกษานั้นสำรวจบริเวณเกิดโรคบนต้นพืชต่างที่กัน โดยโรคแคงเกอร์มีการสำรวจบนใบ ผล และส่วนของลำต้น โรครากเน่าและโคนเน่าสำรวจบริเวณโคนต้นพืชและสภาพต้น โรคทริสเทซาสำรวจสภาพต้น โรคกรีนนิ่ง สำรวจใบและสภาพต้นและโรคราดำสำรวจที่ใบและผลผลิต เป็นต้น

ซึ่งปัญหาในการผลิตส้มโอคุณภาพเพื่อการส่งออกที่สำคัญซึ่งตลาดกลุ่มสหภาพยุโรปไม่ยอมรับผลส้มโอที่เป็นโรคเหล่านี้ เนื่องจากเป็นศัตรูที่กันพืชร้ายแรงในการนำเข้าสหภาพยุโรป คือ

- โรคแคงเกอร์ (canker) การป้องกันกำจัด แนะนำให้ตัดแต่งกิ่งให้ทรงพุ่มโปร่ง หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วควรกำจัดใบ กิ่งก้าน และผลที่เป็นโรคฝังนอกแปลง เมื่อแตกยอดใหม่พ่น ด้วยสารประกอบทองแดง เช่น copper oxychloride หรือ copper hydride

- โรคจุดดำ (black spot) การป้องกันกำจัด โดยในแปลงปลูกใหม่ควรใช้กิ่งพันธุ์ที่ปลอดโรค กำจัดวัชพืช ตัดแต่งกิ่ง เก็บใบ และผลที่เป็นโรคนำไปเผาทำลายนอกแปลงสารเคมีป้องกันกำจัด ได้แก่ mancozeb และ carbendazim

นำข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างโรคพืชมาคำนวณหาพิสัยและค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดตลอดจนความถี่ที่พบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

พิสัย คือ ช่วงของเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของศัตรูพืชหรือช่วงของเปอร์เซ็นต์การพบโรคพืช

ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของโรคพืช คัดจากจำนวนต้นที่พบโรค ต่อจำนวนต้นที่ทำการสุ่มทั้งหมด  $\times 100$  เปอร์เซ็นต์

ส่วนเปอร์เซ็นต์ความถี่ของการพบโรคในแปลง คัดจากจำนวนครั้งที่สุ่มพบโรคพืชชนิดนั้นต่อจำนวนครั้งที่สุ่มทั้งหมด  $\times 100$  เปอร์เซ็นต์

8) เกษตรกรทำแปลงทดสอบการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตเพื่อการส่งออกด้วยตัวเกษตรกรเอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิด

9) ปฏิบัติดูแลรักษา และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการเกษตรกร

10) การรับรองแหล่งผลิตและผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพและปลอดภัย ดำเนินการตรวจรับรองแหล่งผลิตและมอบใบรับรองแหล่งผลิตตามกระบวนการ รวมทั้งตรวจปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เพื่อการรับรองผลผลิตที่มีความปลอดภัยสารเคมีตามค่ามาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งมาตรฐานคุณภาพและขนาดของผลผลิต สีส้ม และอื่นๆ

11) เกษตรกรมีการจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศด้วยตนเอง และสามารถส่งออกได้ เพื่อการกระจายผลผลิต และเกษตรกรมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น โดยการพัฒนาศูนย์รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม โดยอ้างอิงตามมาตรฐานการส่งออกดังนี้

11.1) ดำเนินการจัดทำโรงรวบรวมผักและผลไม้สด(ส้มโอ)

11.2) ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโรงรวบรวมตามมาตรฐานการส่งออกตามมาตรฐาน มกษ.9047-2560

11.3) ดำเนินการขอรับการรับรองตามมาตรฐานการส่งออกโรงรวบรวมผักและผลไม้สด(ส้มโอ)

11.4) ดำเนินการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศ

12) เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผลและวางแผนขยายผล

13) การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

### การบันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติต่างๆ เช่น วันใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว
- พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง
- ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อน ระหว่าง และหลังการทดลอง
- ข้อมูลผลผลิต และคุณภาพผลผลิต
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
- ข้อมูลโรคและแมลง

### เวลาและสถานที่

- แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร จังหวัดนครศรีธรรมราช
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7
- ระยะเวลา 4 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563)

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

#### การคัดเลือกเกษตรกร และพื้นที่ดำเนินการ

##### การคัดเลือกเกษตรกร

คัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการ ซึ่งมีเกษตรกรร่วมโครงการจำนวน 10 ราย และบันทึกพิกัดที่ตั้งแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ โดยเกษตรกรที่ร่วมโครงการส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรในกลุ่มชาวมุสลิม ในหมู่บ้านแสงวิมาน หมู่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เกษตรกรร่วมโครงการในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 ราย

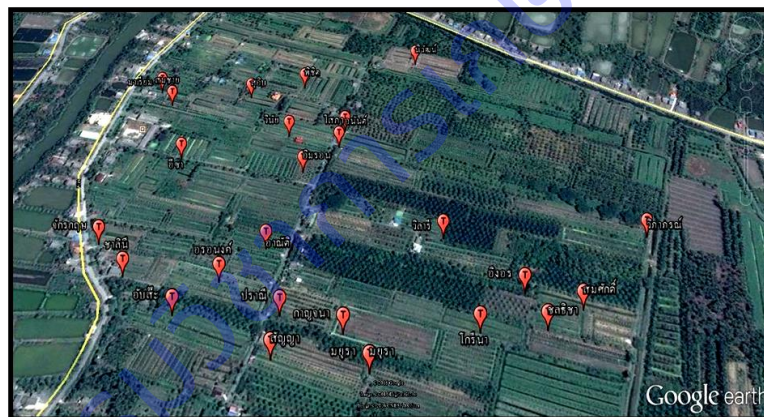
แปลงที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	พื้นที่ (ไร่)	อายุต้น (ปี)	จำนวนต้น (ต้น)
1	นางอรอนงค์ แสงวิมาน	1/2 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	4	7	107
2	นางกาญจนา ขำวิไล	2 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	6	5	171
3	นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	15/2 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	3	6	86
4	นายอาณัติ แสงวิมาน	13/1 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	4	6	84
5	นายอิรอน แสงวิมาน	165 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	5	47
6	นายจักรกฤษ มัสและ	9/3 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	4	77
7	นางอัสสะ บิลฮัจยีรอซูล	36 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	4	53
8	นางชาลินี บิลเต๊ะ	9 ม.5 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	1.5	4	49
9	นายสมาน แสงวิมาน	64 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	5	69
10	นางนิตยา แสงวิมาน	158 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	3	5	70

พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่เฉลี่ย จำนวน 3 ไร่ พื้นที่น้อยที่สุด จำนวน 1 ไร่ และมากที่สุด จำนวน 6 ไร่ มีต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามอายุเฉลี่ย 5.1 ปี อายุน้อยที่สุด 4 ปี จำนวน 3 ราย มากที่สุด 7 ปี จำนวน 1 ราย และมีจำนวนต้นเฉลี่ยต่อรายจำนวน 81 ต้น โดยน้อยที่สุด 47 ต้น และมากที่สุด 171 ต้น

#### สภาพพื้นที่ดำเนินโครงการ

คัดเลือกพื้นที่เป้าหมายในการทดลอง ในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ให้ผลผลิตแล้ว ต้นมีความสม่ำเสมอและให้ผลผลิตต่อเนื่อง ในตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ดำเนินการชี้แจงทำความเข้าใจกับเกษตรกรที่ร่วมโครงการในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ให้เกษตรกรรับทราบตามเงื่อนไขที่จะต้องดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีในแปลงของเกษตรกร เมื่อเกษตรกรรับทราบและเข้าใจเงื่อนไขต่างๆ และให้เกษตรกรสมัครใจร่วมโครงการ จากนั้นดำเนินการเข้าสำรวจพื้นที่แปลงเพื่อพิจารณาสภาพพื้นที่และสภาพของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม และคัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการ ซึ่งมีเกษตรกรร่วมโครงการจำนวน 10 ราย และบันทึกพิกัดที่ตั้งแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ (ภาพที่ 1) โดยเกษตรกรที่ร่วมโครงการส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรในกลุ่มชาวมุสลิม ในหมู่บ้านแสงวิมาน หมู่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพที่ 1 ภาพถ่ายดาวเทียมของที่ตั้งแปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการในพื้นที่ ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

#### ผลการวิเคราะห์ดินของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ

จากการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี ของดินในแหล่งปลูกพบว่า เป็นดินชุดบางกอก มีลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนเหนียว ดินเหนียว ดินบนเป็นสีเทาเข้ม สีนํ้าตาลปนเทาเข้ม ดินล่างเป็นสีเทาหรือนํ้าตาลอ่อน มีจุดประสีนํ้าตาลแก่ สีนํ้าตาลปนเหลือง สีแดงปนเหลือง เป็นดินลึกมีการระบายน้ำเลว ฤดูฝนน้ำขังลึก 20-50 เซนติเมตร นาน 4-5 เดือน ฤดูแล้งดินแห้งแตกกระแหงเป็นร่องกว้างลึก มีเปลือกหอยอยู่บริเวณดินชั้นล่าง ลักษณะทางเคมี ดินมีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.41-7.27 มีอินทรีย์วัตถุปานกลางถึงสูง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลางและมีความเค็มต่ำ (ตารางที่ 2) โดยในแปลงส่วนใหญ่มีปริมาณธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมค่อนข้างสูง ซึ่งจะมีผลต่อรสชาติที่ดีของผลไม้ที่ปลูกในบริเวณดังกล่าว รวมถึงรสชาติของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามด้วย

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในแปลงปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร จำนวน 10 แปลง

เกษตรกร	pH	EC (dS/m)	OM (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Soil Texture
นางอรอนงค์ แสงวิมาน	7.10	1.17	2.88	266.3	993	3,654	1,986	ร่วนปนเหนียว
นางกาญจนา ขำวิไล	6.19	0.80	3.18	173.6	558	2,260	2,621	ร่วนเหนียวปนทราย
นายสมศักดิ์ ภู่อทับทิม	6.33	0.87	2.06	52.3	491	1,587	2,492	ร่วนปนเหนียว
นายอาทิตย์ แสงวิมาน	7.27	1.03	1.94	76.0	415	2,164	2,999	ร่วนปนเหนียว
นายอิสรอน แสงวิมาน	6.76	0.55	1.64	40.8	438	1,635	3,175	เหนียว
นายจักรกฤษ มัสและ	7.07	0.48	1.92	178.4	273	2,500	2,042	ร่วนปนเหนียว
นางอัสสือ บิลฮัจยีรอซูล	6.63	1.33	1.88	37.7	285	2,356	2,927	ร่วนปนเหนียว
นางชาลินี บิลเต๊ะ	6.88	0.49	1.83	110.6	269	2,308	2,161	ร่วนปนเหนียว
นายสมาน แสงวิมาน	4.71	0.85	1.61	46.7	49	1,209	2,420	ร่วนปนเหนียว
นางนิตยา แสงวิมาน	4.41	1.44	2.77	60.3	487	992	2,301	ร่วนปนเหนียว

### การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนดำเนินการ

ดำเนินการบันทึกข้อมูลจัดการสวนและรายละเอียดต่างๆ ที่เกษตรกรได้จัดการในแปลงก่อนดำเนินการทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดการจัดการ รวมถึงชื่อและที่อยู่ของเกษตรกร (ตารางผนวกที่ 1ข) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้สอบถามจากเกษตรกรเจ้าของแปลง พบว่า เกษตรกรบางรายมีการใส่ปุ๋ยค่อนข้างมากเกินความจำเป็นกับต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม แต่มีบางรายใส่น้อยเกินไป และไม่สอดคล้องกับพัฒนาการของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

ส่วนการจัดการโรคและแมลงศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า เกษตรกรมีการฉีดพ่นสารเคมีมากเกินไป และไม่เฉพาะเจาะจงกับการระบาดของโรคและแมลง ซึ่งมีผลทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผล เกษตรกรจึงมีการฉีดพ่นซ้ำบ่อยและมากเกินไป ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมถึงสภาพแวดล้อมอีกด้วย และเกษตรกรไม่มีการสำรวจโรคและแมลงในแปลง จะพบว่า มีระบาดในแปลงก็ต่อเมื่อมีการทำลายต้น ใบ ดอก หรือผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปแล้ว จึงได้มีการป้องกันกำจัด และเกษตรกรส่วนใหญ่มีการจัดการสวนที่คล้ายๆ กันเนื่องจากอาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกัน

### ลักษณะของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการทดลอง

หลังจากการคัดเลือกแปลงทดลองและบันทึกข้อมูลเบื้องต้น และรายละเอียดในการจัดการสวนด้านต่างๆ ของเกษตรกรแล้วได้ดำเนินการจัดแผนผังแปลงที่ทดลอง และกำหนดสิ่งทดลองตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้ จากนั้นดำเนินการบันทึกข้อมูลต่างๆ ก่อนดำเนินการทดลอง ดังนี้

ความสูงต้น (เซนติเมตร) ความสมบูรณ์ต้น (เปอร์เซ็นต์) และขนาดทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร)

จากการบันทึกข้อมูลลักษณะต่างๆ ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการทดลอง (ตารางที่ 3) จากในแต่ ละกรรมวิธีที่ศึกษา พบว่า

1) ความสูงของต้น พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการ เกษตร มีความสูงเฉลี่ยจากทุกแปลงมีค่าเท่ากับ 358.60 เซนติเมตร โดยต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในของนายอิสร



รอน แสงวิมาน มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 511.00 เซนติเมตร และต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในแปลงของนาง อับส๊ะ บิลฮัจยีรอซูล มีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 212.00 เซนติเมตร

2) **ความสมบูรณ์ของต้น** พบว่า ในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตรมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 84.50 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยของความสมบูรณ์ต้นสูงที่ 94.00 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงของนายสมศักดิ์ ภูทับทิม สำหรับต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีความสมบูรณ์ต่ำสุดในแปลงของนางชาลินี บิลเต๊ะ ที่มีค่าเท่ากับ 71.00 เปอร์เซ็นต์

3) **ขนาดของทรงพุ่ม** พบว่า ในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตรมีขนาดค่อนข้างแตกต่างกันในแต่ละแปลง โดยขนาดทรงพุ่มที่วัดได้มีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 65.59 ลูกบาศก์เมตร โดยต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ในแปลงของนายอิมรอน แสงวิมาน มีค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 73.85 ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามค่าเฉลี่ยต่ำได้แก่ ต้นในแปลงของสมศักดิ์ ภูทับทิมที่มีค่าเท่ากับ 54.13 ลูกบาศก์เมตร

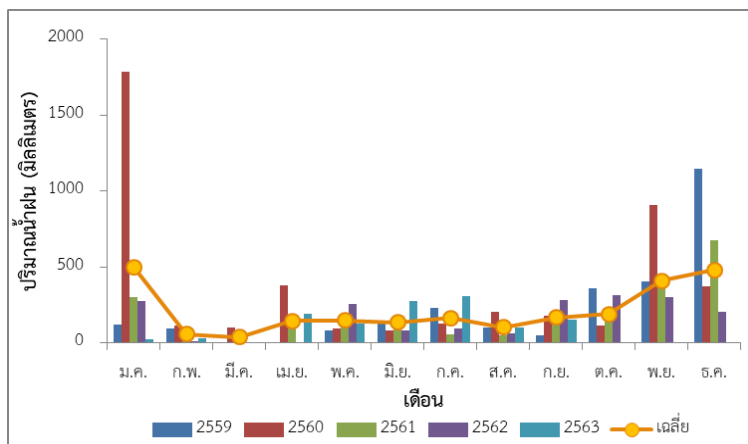
**ตารางที่ 3** ความสูงต้น ความสมบูรณ์ต้นขนาดทรงพุ่มของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนที่ดำเนินการจำนวน 10 แปลง

เกษตรกร	ความสูง (ซม.)		ความสมบูรณ์ต้น (%)		ขนาดทรงพุ่ม (ลบ.ม.)	
	DOA	Farmer	DOA	Farmer	DOA	Farmer
นางอรอนงค์ แสงวิมาน	405.00	379.00	93.00	93.00	67.23	65.46
นางกาญจนา ขำวิไล	240.00	207.00	88.00	87.00	73.14	73.23
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	396.00	379.00	94.00	92.00	56.27	54.13
นายอาณัติ แสงวิมาน	374.00	375.00	89.00	86.00	64.14	62.47
นายอิมรอน แสงวิมาน	511.00	417.00	83.00	81.00	73.85	74.16
นายจักรกฤษ มัสและ	279.00	317.00	78.00	78.00	63.71	65.14
นางอับส๊ะ บิลฮัจยีรอซูล	255.00	212.00	77.00	76.00	63.77	62.60
นางชาลินี บิลเต๊ะ	244.00	308.00	72.00	71.00	62.22	63.51
นายสมาน แสงวิมาน	473.00	433.00	83.00	82.00	66.38	64.31
นางนิตยา แสงวิมาน	409.00	419.00	88.00	88.00	65.19	66.30
<b>เฉลี่ย</b>	<b>358.60</b>	<b>344.60</b>	<b>84.50</b>	<b>83.40</b>	<b>65.59</b>	<b>65.131</b>

### ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่ปี 2559 – 2563 (ภาพที่ 2) พบว่า ในพื้นที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,534.34 มิลลิเมตร ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในปี 2560 เท่ากับ 4,452.1 มิลลิเมตร โดยในเดือนมกราคม มีปริมาณน้ำฝนสูงถึง 1,784.6 มิลลิเมตร ในขณะที่ปี 2561-2563 มีปริมาณน้ำฝนลดต่ำลงต่อเนื่องซึ่งมีปริมาณน้ำฝนรวมต่อปีเท่ากับ 2,410.1 1,892.6 และ 1,199.2 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำฝนในรายเดือน พบว่า ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมกราคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดที่ 409.42 479.76 และ 500.92 มิลลิเมตร ตามลำดับ ซึ่งในช่วงดังกล่าวของปี 2559 และปี 2560 พื้นที่จังหวัด

นครศรีธรรมราชได้รับผลกระทบจากพายุดีเปรสชันส่งผลให้มีน้ำท่วมในหลายพื้นที่ และสร้างความเสียหายให้ภาคการเกษตรเป็นวงกว้าง ในส่วนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 56.08 และ 37.06 มิลลิเมตร ตามลำดับ



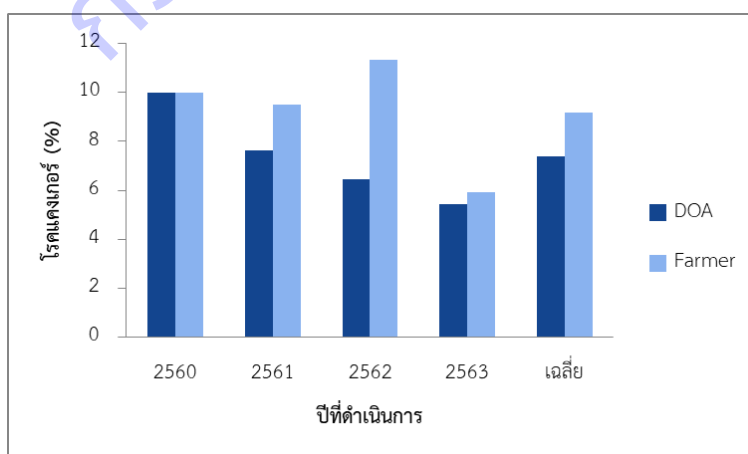
ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงปริมาณน้ำฝนทั้งหมดในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ปี 2559 - 2563

หมายเหตุ : ในปี 2563 ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม-กันยายน

### การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

#### การจัดการโรคที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

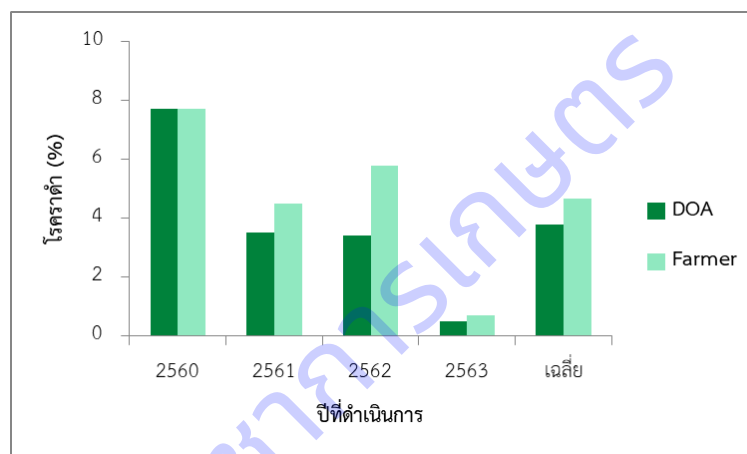
ในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่คลองน้อย อ.ปากพนัง มีการระบาดของโรคแคงเกอร์ และโรคราดำ ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพผลผลิต จากการดำเนินการปี 2560 - 2563 พบว่า การผลิตตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตรยังมีการระบาดของโรคเฉลี่ย 7.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการระบาดมากที่สุดในปี 2560 ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ และมีการระบาดลดลงต่ำสุดในปี 2563 ประมาณ 5.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรยังมีการระบาดของโรคเฉลี่ย 9.19 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการระบาดมากที่สุดในปี 2562 ประมาณ 11.34 เปอร์เซ็นต์ และมีการระบาดต่ำสุดในปี 2563 ประมาณ 5.91 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบโรคแคงเกอร์ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 - 2563

ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

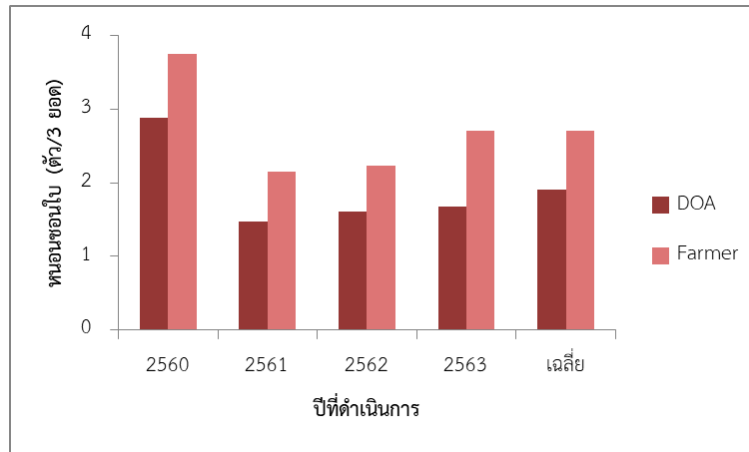
ส่วนการระบาดของโรคราดำ หลังดำเนินการตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรพบการระบาดของโรคเฉลี่ย 3.78 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการระบาดมากที่สุดในปี 2560 ประมาณ 7.7 เปอร์เซ็นต์ และมีการระบาดลดลงต่ำสุดในปี 2563 ประมาณ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการดำเนินการตามกรรมวิธีของเกษตรกรยังมีการระบาดของโรคเฉลี่ย 4.68 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการระบาดมากที่สุดในปี 2560 ประมาณ 7.7 เปอร์เซ็นต์ และมีการระบาดต่ำสุดในปี 2563 ประมาณ 0.7 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4) จากผลการดำเนินการควบคุมการระบาดของโรคแคงเกอร์ และโรคราดำข้างต้น จะเห็นได้ว่าการดำเนินการตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถควบคุมการระบาดของโรคดังกล่าวได้อย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งยังคงมีการระบาดของโรคที่สูงกว่าวิธีแนะนำในทุกๆ ปี ทั้งนี้ในปี 2560 พบว่าการระบาดของโรคทั้งสองใกล้เคียงกันเนื่องจากเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนสูงส่งผลสอดคล้องกับรายงานปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีของจังหวัดนครศรีธรรมราช (ภาพที่ 2) ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการระบาดของโรคได้



ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบโรคราดำของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

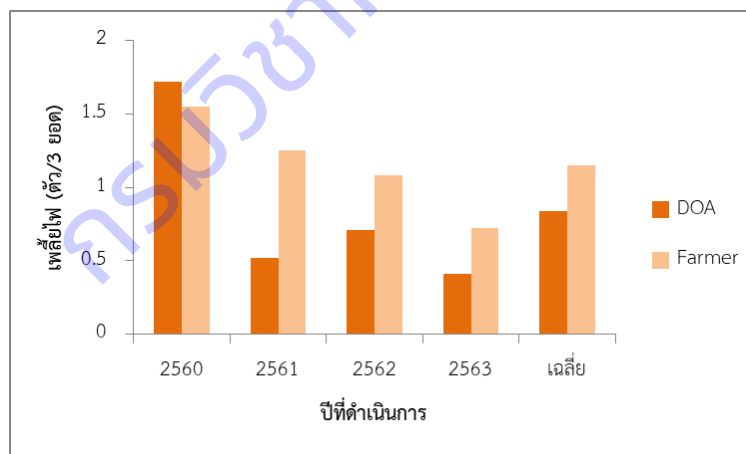
#### การจัดการแมลงที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

แมลงสำคัญที่สำรวจพบ โดยพิจารณาจากการพบตัวแมลงและร่องรอยการทำลาย ซึ่งในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า ในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร มีการระบาดของหนอนชอนใบเฉลี่ยเท่ากับ 1.91 ตัวต่อ 3 ยอด เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการแตกใบอ่อน โดยพบมากที่สุดเฉลี่ย 2.88 ตัวต่อ 3 ยอด ในปี 2560 และพบการระบาดต่ำสุดในปี 2561 ประมาณ 1.48 ตัวต่อ 3 ยอด สอดคล้องกับการดำเนินการตามกรรมวิธีของเกษตรกรการระบาดของหนอนชอนใบเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 ตัวต่อ 3 ยอด โดยพบมากที่สุดเฉลี่ย 4.65 ตัวต่อ 3 ยอด และพบต่ำสุดเฉลี่ย 2.15 ตัวต่อ 3 ยอด เมื่อพิจารณาตั้งแต่ปี 2560-2563 จะเห็นได้ว่าการดำเนินการตามวิธีของกรมฯ สามารถควบคุมโรคได้อย่างสม่ำเสมอ และมีการระบาดของหนอนชอนใบที่ต่ำกว่าซึ่งมีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกรในทุกๆปี (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบหวอนซอนใบของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

การระบาดของเพลี้ยไฟ พบว่า ในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร มีการระบาดของเพลี้ยไฟ เฉลี่ยเท่ากับ 0.84 ตัวต่อ 3 ยอด ซึ่งสอดคล้องกับกรรมวิธีของเกษตรกรที่มีการระบาดของเพลี้ยไฟ เฉลี่ยเท่ากับ 1.15 ตัวต่อ 3 ยอดเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบในช่วงปี 2560 – 2563 พบว่า กรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรมีการระบาดของเพลี้ยไฟสูงสุดเท่ากับ 1.72 ตัวต่อ 3 ยอด และมีการระบาดต่ำสุดเฉลี่ย 0.41 ตัวต่อ 3 ยอด ส่วนกรรมวิธีของเกษตรกรพบการระบาดสูงสุดเฉลี่ย 1.55 ตัวต่อ 3 ยอด และต่ำสุดเฉลี่ย 0.72 ตัวต่อ 3 ยอด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบในทุกๆ ปีจะเห็นได้ชัดว่าการดำเนินการตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรสามารถลดระดับการระบาดของเพลี้ยไฟลงได้มากกว่าการดำเนินการตามวิธีของเกษตรกร

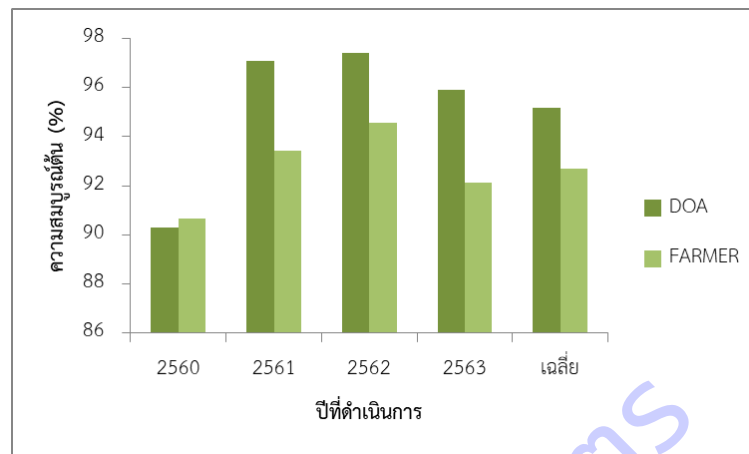


ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบหวอนซอนใบของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

### ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

เมื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของต้น หลังจากมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต และดำเนินการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสมบูรณ์ของต้นเฉลี่ย 95.18 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 7) และในปี 2560 สภาพความสมบูรณ์ต้นค่อนข้างสูงประมาณ 90.29 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจาก

เกษตรกรมีการไว้ผลผลิตต่อต้นจำนวนน้อย ผลผลิตในรุ่นนี้เป็นผลผลิตหลังจากประสบภัยพิบัติน้ำท่วมใหญ่ ซึ่งเกษตรกรได้ปฏิบัติตามวิธีการฟื้นฟูสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามหลังน้ำลด ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำอย่างเคร่งครัด จึงส่งผลให้มีการไว้ผลผลิตต่อต้นน้อยกว่าเดิม เพื่อลดการนำธาตุอาหารไปเลี้ยงผลผลิต ต้นจึงมีความสมบูรณ์ค่อนข้างสูง

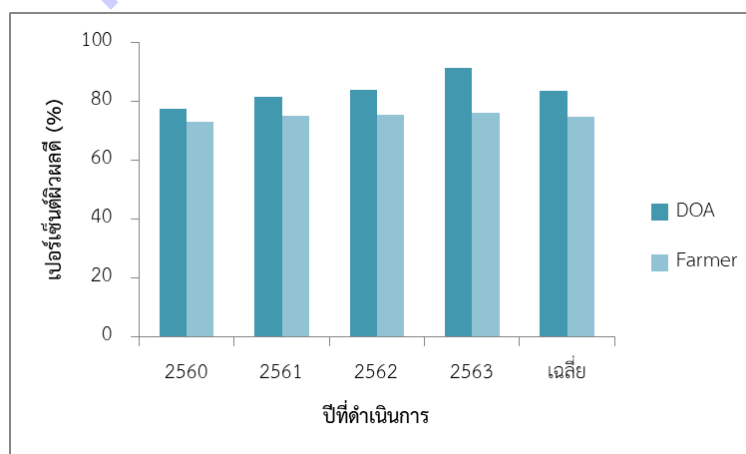


ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงความสมบูรณ์ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

### คุณภาพและต้นทุนการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

#### คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

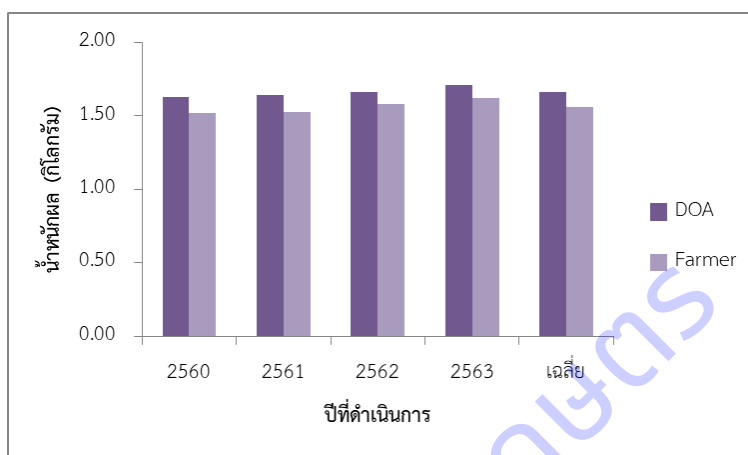
จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออก (ภาพที่ 8) พบว่า การพัฒนาผลผลิตตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรที่ได้แนะนำเพื่อการปฏิบัติในแปลงปลูกเกษตรกรได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 84 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาจากการพัฒนาผลผลิตในแต่ละปีตั้งแต่ปี 2560 – 2563 จะเห็นได้ว่าผลผลิตที่เกษตรกรได้รับมีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีสูงขึ้นในทุกๆ ปี ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีประมาณ 78 82 84 และ 92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

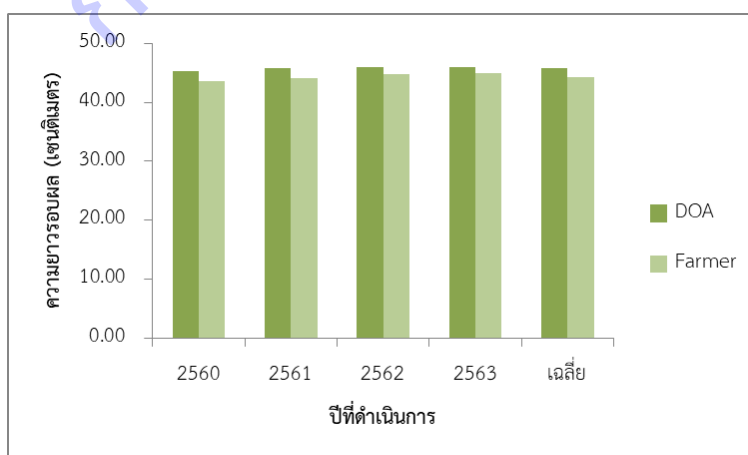
ส่วนการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีค่อนข้างสม่ำเสมอ เมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพผิวผลที่ได้จากการผลิตตามกรรมวิธีกรรมาเกษตรกรได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีมากกว่าการปฏิบัติตามกรรมวิธีเกษตรกรอย่างเห็นได้ชัด

ในส่วนของน้ำหนักผล หลังจากเกษตรกรได้พัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (ภาพที่ 9) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีวิชาการเกษตรที่ได้แนะนำเพื่อการปฏิบัติในแปลงปลูกมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.66 กิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 1.56 กิโลกรัม



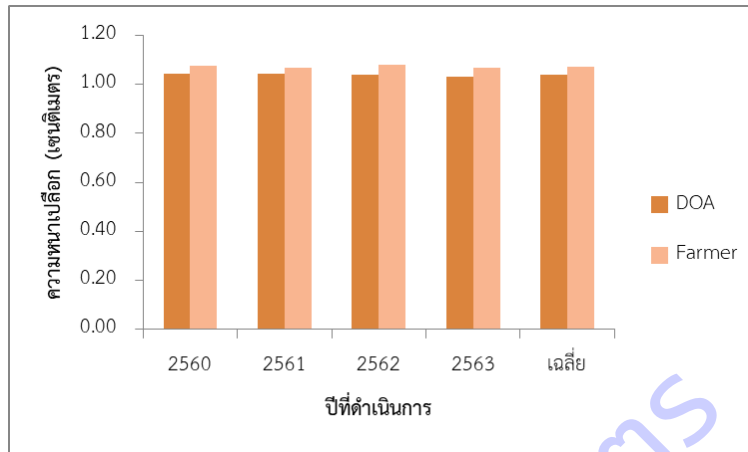
ภาพที่ 9 แผนภูมิแสดงน้ำหนักผลของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

ความยาวรอบผลที่เกษตรกรได้รับการพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (ภาพที่ 10) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีวิชาการเกษตรที่ได้แนะนำเพื่อการปฏิบัติในแปลงปลูกมีความยาวรอบผลเฉลี่ย 45.79 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีความยาวรอบผลเฉลี่ย 44.37 เซนติเมตร



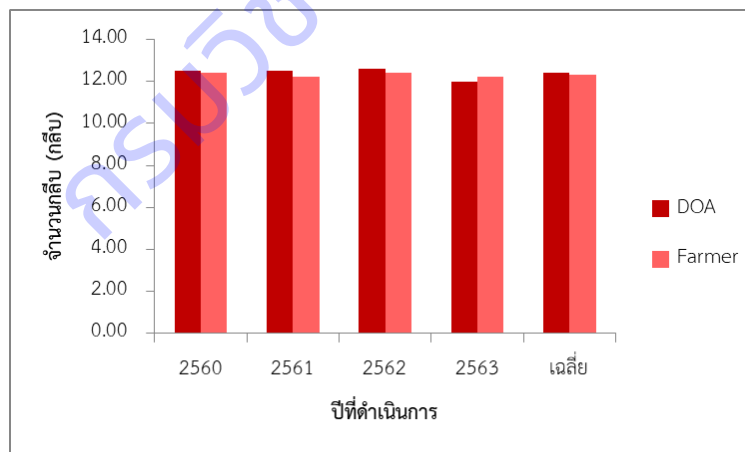
ภาพที่ 10 แผนภูมิแสดงความยาวรอบผลของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

ความหนาเปลือกที่เกษตรกรได้รับจากการพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (ภาพที่ 11) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรที่ได้แนะนำเพื่อการปฏิบัติในแปลงปลูกมีความหนาเปลือกเฉลี่ย 1.04 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีความหนาเปลือกเฉลี่ย 1.07 เซนติเมตร



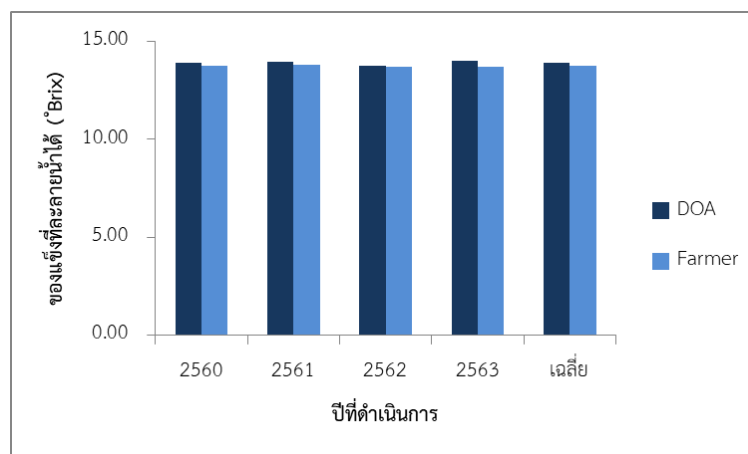
ภาพที่ 11 แผนภูมิแสดงความหนาเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

จำนวนกลีบในแต่ละผล (ภาพที่ 12) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรที่ได้ผลผลิตมีจำนวนกลีบเฉลี่ย 12.40 กลีบ ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีจำนวนกลีบเฉลี่ย 12.30 กลีบ



ภาพที่ 12 แผนภูมิแสดงจำนวนกลีบของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

ส่วนเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้จากผลผลิต (ภาพที่ 13) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรที่ได้ผลผลิตมีเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.91 °Brix ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.75 °Brix

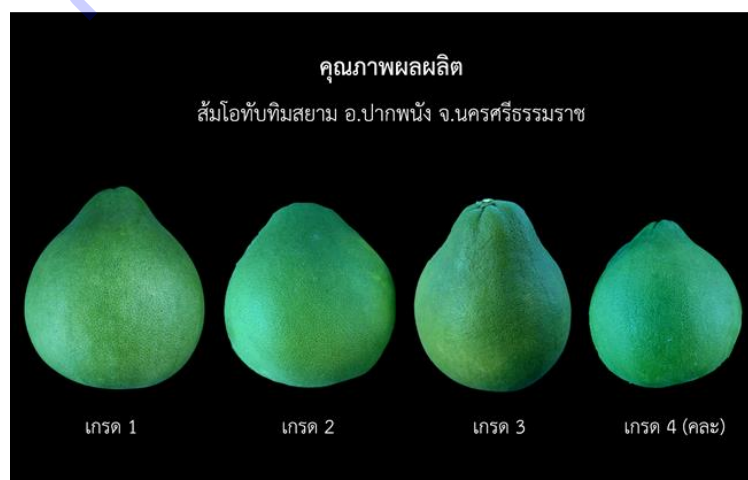


ภาพที่ 13 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

### ปริมาณผลผลิต ต้นทุนการผลิต และรายได้สุทธิ

#### ปริมาณผลผลิตที่คัดตามคุณภาพผล ส่วนต่างของผลผลิต และรายได้

ปริมาณผลผลิตที่ได้รับจากการพัฒนาคุณภาพผลผลิตตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรได้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 106 ผลต่อต้น เมื่อพิจารณาตามคุณภาพผลผลิตพบว่าได้เกรด 1 จำนวน 54 ผล เกรด 2 จำนวน 33 ผล และเกรด 3 จำนวน 20 ผล โดยในฤดูกาลผลิต 2563 เกษตรกรได้รับผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 108 ผล ซึ่งแบ่งเป็นเกรด 1 จำนวน 64 ผล เกรด 2 จำนวน 33 ผล และเกรด 3 จำนวน 20 ผล และได้รับผลผลิตต่ำสุดในฤดูกาล 2560 เฉลี่ย 42 ผล ส่วนผลผลิตที่ได้ตามกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 81.5 ผล เมื่อพิจารณาตามคุณภาพผลผลิตพบว่า เกรด 1 จำนวน 30 ผล เกรด 2 จำนวน 29 ผล และเกรด 3 จำนวน 23 ผล โดยในฤดูกาลผลิต 2562 เกษตรกรได้รับผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 84 ผล ซึ่งแบ่งเป็นเกรด 1 จำนวน 32 ผล เกรด 2 จำนวน 32 ผล และเกรด 3 จำนวน 16 ผล และได้รับผลผลิตต่ำสุดในฤดูกาล 2560-2561 เฉลี่ย 28 ผล ในขณะที่ส่วนต่างของผลผลิต (YIELD GAP) แยกตามคุณภาพผล ได้ดังนี้ เกรด 1 ได้ส่วนต่างผลผลิตจำนวน 24 ผล เกรด 2 จำนวน 4 ผล และเกรด 3 จำนวน -3 ผล (ตารางผนวกที่ 2ข)



ภาพที่ 14 ลักษณะคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพ่อง จังหวัดนครศรีธรรมราช



ในด้านรายได้ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต พบว่า ผลผลิตที่ได้ตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตร เกษตรกรมีรายได้รวมเฉลี่ย 22,950 บาทต่อตัน ซึ่งเกษตรกรมีรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเกรด 1 เฉลี่ย 16,050 บาทต่อตัน เกรด 2 เฉลี่ย 4,950 บาทต่อตัน และเกรด 3 เฉลี่ย 1,950 บาทต่อตัน โดยในฤดูกาลปี 2563 เกษตรกรได้รับรายได้รวมสูงสุดเฉลี่ย 24,800 บาทต่อตัน แบ่งเป็นเกรด 1 เฉลี่ย 19,200 บาทต่อตัน เกรด 2 เฉลี่ย 3,600 บาทต่อตัน เกรด 3 เฉลี่ย 2,000 บาทต่อตัน และได้รับรายได้รวมต่ำสุดในปี 2560 เป็นเงิน 21,000 บาทต่อตัน ขณะที่กรรมวิธีเกษตรกรได้รับรายได้รวมเฉลี่ย 15,600 บาทต่อตัน ซึ่งเกษตรกรได้รับรายได้จากการจำหน่ายผลผลิตเกรด 1 เฉลี่ย 9,000 บาท เกรด 2 เฉลี่ย 4,350 บาท และเกรด 3 เฉลี่ย 2,250 บาท โดยในฤดูกาลปี 2562 เกษตรกรได้รับรายได้รวมสูงสุดเฉลี่ย 16,800 บาทต่อตัน แบ่งเป็นเกรด 1 เฉลี่ย 9,600 บาทต่อตัน เกรด 2 เฉลี่ย 4,800 บาท/ตัน เกรด 3 เฉลี่ย 2,000 บาท/ตัน และได้รับรายได้รวมต่ำสุดในปี 2560 เป็นเงิน 14,900 บาทต่อตัน (ตารางผนวกที่ 3ข)

### **ต้นทุนการผลิตและรายได้สุทธิ**

ต้นทุนการผลิตการปฏิบัติตามคำแนะนำมีต้นทุนการผลิต 730.84 บาทต่อตันต่อปี โดยต้นทุนการผลิตตามวิธีเกษตรกรเท่ากับ 873.87 บาทต่อตันต่อปี ซึ่งสูงกว่าในค่าปุ๋ยเคมีและค่าแรงงาน เนื่องจากเกษตรกรใส่ปุ๋ยหลากหลายสูตร และหลายครั้ง แต่ไม่ตรงกับพัฒนาการของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ในขณะที่วิธีแนะนำมีค่าแรงในการตัดแต่งกิ่งต่อดอกต่อผล สูงกว่า เนื่องจากเกษตรกรไม่ค่อยมีการตัดแต่ง และในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีแนะนำสามารถให้อัตรารส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 31.40 ในขณะที่ผลตอบแทนต่อต้นทุนของวิธีเกษตรกรเท่ากับ 17.71 (ตารางผนวกที่ 4ข)

### **การรับรองแหล่งผลิต และการจัดกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม**

#### **การรับรองแหล่งผลิต**

จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออก ซึ่งเกษตรกรมีการดูแลรักษาต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร เพื่อให้ต้นมีความสมบูรณ์พร้อมที่จะออกดอก ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปลอดภัย สามารถส่งออกต่างประเทศได้ พบว่าเกษตรกรมีการขอรับรองแหล่งผลิตและผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพและปลอดภัย มีการตรวจรับรองแหล่งผลิตจากเจ้าหน้าที่ผู้ตรวจประเมินแปลง และสามารถผ่านการประเมิน ได้รับใบรับรองแหล่งผลิตตามกระบวนการ รวมทั้งมีการเก็บตัวอย่างผลผลิตเพื่อตรวจปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เพื่อการรับรองที่มีความปลอดภัยสารเคมีตามค่ามาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งมาตรฐานคุณภาพ และขนาดของผลผลิต สีผิว และอื่นๆ

#### **การจัดกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม**

เกษตรกรมีการจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศด้วยตนเอง และสามารถส่งออกได้ เพื่อการกระจายผลผลิต และเกษตรกรมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น โดยการพัฒนาศูนย์รวบรวมผักและผลไม้สดในพื้นที่ (ส้มโอ) ตามมาตรฐานการส่งออก คือ ดำเนินการจัดทำศูนย์รวบรวมผักและผลไม้สด (ส้มโอ) ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการจัดการโรงรวบรวมตามมาตรฐานการส่งออกตามมาตรฐาน มกษ.9047-2560 ประกอบด้วยสถานประกอบการ การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก การควบคุมการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาและการสุขาภิบาล สุขลักษณะส่วนบุคคล การขนส่ง เอกสารและการบันทึก

ข้อมูล จากเจ้าหน้าที่ และสามารถดำเนินการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามชุมชน จำนวน 1 ศูนย์ โดย นางอุไรวรรณ อนันท์ทาล 1/5 หมู่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัด นครศรีธรรมราช มีเกษตรกรสมาชิกจำนวน 20 ราย (ตารางผนวกที่ 5ข) เพื่อเป็นจุดรวบรวม คัดแยก และจัดจำหน่ายในชุมชน รวมทั้งเพื่อพัฒนาต่อยอดสู่โรงคัดบรรจุรองรับการจำหน่ายและส่งออกไปยังต่างประเทศ

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออกซึ่งดำเนินการในพื้นที่ เกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือนตุลาคม 2559 - กันยายน 2563 สรุปได้ดังนี้

#### ผลการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

1) การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก ในการจัดการโรคและแมลงที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีแนะนำสามารถควบคุมโรคแคงเกอร์และโรคราดำได้ดีกว่าวิธีของเกษตรกร รวมทั้งการผลิตตามกรรมวิธีแนะนำส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสมบูรณ์ขึ้น

2) คุณภาพและต้นทุนการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ผิวผลดี น้ำหนักผล สูงกว่าผลผลิตที่มีการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร แต่ในด้านความยาวรอบผล ความหนาเปลือก จำนวนกลีบ และส่วนเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ให้ผลใกล้เคียงกัน

3) ผลผลิต ต้นทุนการผลิต และรายได้สุทธิ การพัฒนาคุณภาพผลผลิตตามกรรมวิธีแนะนำส่งผลให้เกษตรกรได้รับผลผลิตรวมสูงสุดเฉลี่ย 108 ผลต่อต้น มีรายได้รวมมีรายได้รวมเฉลี่ย 22,950 บาทต่อต้น ในขณะที่วิธีของเกษตรกรได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 81.5 ผล และมีรายได้รวมเฉลี่ย 15,600 บาทต่อต้น โดยการปฏิบัติตามคำแนะนำมีต้นทุนการผลิตอยู่ที่ 730.84 บาทต่อต้นต่อปี มีรายได้สุทธิ 22,219.16 บาทต่อต้นต่อปี ในขณะที่ต้นทุนผลผลิตตามวิธีเกษตรกรอยู่ที่ 873.87 บาท/ต้น ซึ่งมีต้นทุนสูงกว่า และได้รับรายได้สุทธิที่น้อยกว่าซึ่งเกษตรกรได้รับเพียง 14,601.13 บาทต่อต้นต่อปี

#### แนวทางการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

การดูแลรักษาต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร เพื่อให้ต้นมีความสมบูรณ์พร้อมที่จะออกดอก ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปลอดภัย สามารถส่งออกต่างประเทศได้ มีการจัดการสวนดังนี้

1) จัดการสวน และดูแลรักษาส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่สัมพันธ์กับการพัฒนาการของต้น สภาพภูมิอากาศ และ ศัตรูพืช

2) จัดการด้านสุขลักษณะสวน โดยตัดกิ่งและผลที่มีโรคแมลงเข้าทำลาย และกำจัดวัชพืชสม่ำเสมอ

3) จัดการเกี่ยวกับความสะอาดของสวน เช่น เก็บผลผลิตที่ร่วงหล่นใต้ต้นทิ้ง การเผาทำลายกิ่งและผลที่มีโรคแมลงเข้าทำลาย

4) รักษาต้นให้มีความสมบูรณ์ ด้วยการควบคุมจำนวนผลผลิตต่อต้น โดยการตัดแต่งดอกและผลให้เหมาะสมกับขนาดของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ซึ่งจะให้ได้ผลผลิตที่มีขนาดผลและคุณภาพดี

5) ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และการพัฒนาการของส้มโอ พันธุ์ทับทิมสยาม ดังนี้

5.1) หลังเก็บเกี่ยวใส่ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น

5.2) ในระยะแตกใบอ่อนพ่นปุ๋ยสูตร 15-30-15 ทางใบ อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และพ่นปุ๋ยทางใบด้วยธาตุอาหารรอง แคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี และ โบรอน อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน จำนวน 2 ครั้งติดต่อกัน

5.3) ก่อนออกดอกประมาณ 2 เดือน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้นและพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 15-30-15 + สังกะสี 12.5% อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน จำนวน 2-3 ครั้งติดต่อกัน

5.4) ระยะเริ่มออกดอก ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5-1 กิโลกรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

5.5) ระยะผลมีอายุ 1-2 เดือนหลังดอกบานใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น

5.6) ก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 2 เดือนใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น

6) การป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามระยะการพัฒนาของส้มโอและการระบาด โดยมีการสำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ หากพบการระบาดของโรคและแมลงให้รีบวางแผนป้องกันกำจัด ตั้งแต่การตัดแต่งหากพบการระบาดไม่มาก ไปจนถึงการใช้สารเคมีหากพบว่ามีระบาดมากซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต ดังนี้

6.1) การจัดการโรคที่สำคัญ ควรมีการสำรวจสวนสม่ำเสมอ หากพบมีการระบาดไม่มากให้ตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคออกจากแปลงมาทำลาย หากพบมีการระบาดในช่วงวิกฤติ และสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการระบาดของโรคให้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัด

- โรคแคงเกอร์ ฉีดพ่นด้วยสารเคมีคอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 8-12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

- โรคราดำ ฉีดพ่นด้วยสารเคมีคาร์เบนดาซิม อัตรา 25-30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

อาการดาวกระจาย ฉีดพ่นด้วยสารเคมีอะซอกซีสโตรบิน อัตรา 10-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ห่างกัน 7 วัน จำนวน 2 ครั้ง

6.2) การจัดการแมลงที่สำคัญ ควรมีการสำรวจสวนสม่ำเสมอ หากพบมีการไม่มากให้จับไปทำลาย และทำลายแหล่งแพร่ขยายพันธุ์ หากพบมีการระบาดในช่วงวิกฤติ และสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการระบาดของให้ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัด

- หนอนขนอนใบ ฉีดพ่นด้วยสารเคมี อะบาเม็กติน อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

- เพลี้ยไฟพริก ฉีดพ่นด้วยสารเคมี อิมิดาโคลพริด อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

7) บันทึกการจัดการสวน และกิจกรรมต่างๆ ที่ดำเนินการในสวน

8) การวางแผนการเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเวลาที่เหมาะสม รวมทั้งบันทึกปริมาณ คุณภาพ ราคาและรายได้

### **การพัฒนากลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามสู่การส่งออก**

การพัฒนากลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามสู่การส่งออก มีการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตเพื่อการส่งออก และวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องตามหลักเกณฑ์ และข้อกำหนดของการส่งออก เพื่อการออกใบรับรอง ดังนี้

- 1) การตรวจวินิจฉัย และแก้ปัญหาด้านการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้กับเกษตรกร เพื่อให้คำแนะนำวิธีการ ซึ่งจะลดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผลผลิตที่ได้
- 2) ดำเนินการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการพัฒนาคุณภาพผลผลิตเพื่อการส่งออก โดยปฏิบัติการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช โดยใช้วิธีการป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน
- 3) มีการรับรองแหล่งผลิตและผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพ
- 4) จัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศ และสามารถส่งออกได้เพื่อการกระจายผลผลิต และเกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

### **การพัฒนาแหล่งรวบรวมการจำหน่ายส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพส่งออก**

การจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศและสามารถส่งออกได้เพื่อการกระจายผลผลิต และเกษตรกรมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น โดยการพัฒนาศูนย์รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามชุมชนแสงวิมาน จำนวน 1 ศูนย์ โดย นางอุไรวรรณ อนันท์ทาล 1/5 หมู่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพะนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีเกษตรกรสมาชิกจำนวน 20 ราย เพื่อเป็นจุดรวบรวม คัดแยก และจัดจำหน่ายในชุมชน รวมทั้งเพื่อพัฒนาต่อยอดสู่โรงคัดบรรจุรองรับการจำหน่ายและส่งออกไปยังต่างประเทศ

การศึกษาระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปีการผลิต

## Study on The Appropriate Harvesting for Pummelo cv. Tub Tim Siam

กิรนนท์ เหมาะประมาณ ไพบูรณ์ เปรียบย้ง วิริยา ประจิมพันธ์ ฐปนีย์ ทองบุญ

Kiranun Mohpraman Phaibun Priapying Wiriya Prajimphan Thapanee Thongboon

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม, ดัชนีการเก็บเกี่ยว

Pummelo CV. Tub Tim Siam, Harvesting index

### บทคัดย่อ

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่าส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นส้มโออายุ 6 ปี ที่มีระยะเวลาดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ และเก็บเกี่ยวระหว่างเดือน สิงหาคม - ตุลาคม จะมีคุณภาพที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคหากเก็บเกี่ยวเมื่อผลมีอายุ 195 วัน มีค่า growing degree day (GDD) สะสมเท่ากับ 3128.3 หลังจากนั้นจะมีคุณภาพของการบริโภคลดลงจนไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคหากเก็บเกี่ยวในช่วงที่อายุเกิน 210 วัน ซึ่งมีค่า GDD สะสมสูงกว่า 3372.4 สำหรับการศึกษากลุ่มส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นส้มโออายุ 6 และ 10 ปี ที่มีช่วงระยะเวลาที่ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ในช่วงเดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ - เมษายน ผลส้มโอมีคุณภาพดีเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุผล 195 วัน มีค่า GDD สะสมเท่ากับ 2868.4 ผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีอายุต้น 6 ปี จะมีคุณภาพของการบริโภคต่ำกว่าจนไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคหากเก็บเกี่ยวในช่วงที่อายุเกิน 210 วัน ซึ่งมีค่า GDD สะสมสูงกว่า 3095.0 ขึ้นไป ในขณะที่ผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นที่มีอายุต้น 10 ปี จะมีคุณภาพของการบริโภคต่ำกว่าจนไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคหากเก็บเกี่ยวในช่วงที่อายุเกิน 225 วัน ซึ่งมีค่า GDD สะสมสูงกว่า 3322.8 ขึ้นไป

### Abstract

The study of appropriate timing for harvesting pummelo cv. Tub Tim Siam was found that pummelo harvested from 6 year old plants with flowering in February and harvested between August - October has a good quality when harvested at 195 days after anthesis (DAA) with the growing degree day (GDD) accumulated as 3 1 2 8 .3 . After that, the quality of consumption will be lowered and not accepted by consumers if harvested over 210 DAA with a GDD accumulated above 3372.4. Pummelo harvested from 6 and 10 year old plants with flowering in August and harvested between February - April has a good quality when harvested at 195 DAA with GDD accumulated as 2868.4. The pummelo harvested from 6 year old plants will have a lower quality of consumption if harvested over 210 DAA with GDD accumulated

higher than 3095.0, while the pummelo harvested from 10 year old plants will have lower quality of consumption if harvested over 225 DAA which GDD accumulated higher than 3322.8.

## บทนำ

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เป็นพืชที่สร้างชื่อเสียง ความภาคภูมิใจ และสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง โดยมีการปลูกครั้งแรกที่บ้านแสงวิมาน อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นแหล่งปลูกที่ได้รับการจดทะเบียนคุ้มครองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Identification : GI) นับเป็นไม้ผลท้องถิ่นเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูงเป็นที่ต้องการของตลาดอย่างต่อเนื่อง สามารถจำหน่ายได้ในราคาที่สูงมาก ราคาเฉลี่ย 150 - 250 บาทต่อผล (ราคาขายในสวน) ทำให้เกษตรกรเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ

สำหรับส้มโอซึ่งมีผลผลิตต่อปีได้หลายรุ่น ปัจจัยด้านภูมิอากาศและสภาพความสมบูรณ์ดินในรอบปีอาจไม่เท่ากัน ส่งผลให้การผลิตในแต่ละรุ่นมีการพัฒนาผลพร้อมเก็บเกี่ยวในระยะเวลาที่แตกต่างกัน มีหลายรายงานการศึกษา พบว่าการเก็บเกี่ยวในเวลาที่แตกต่างกันมีผลทำให้คุณภาพที่ได้แตกต่างกัน ดังเช่น ในรายงานการศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับส้มโอพันธุ์ท่าซ้อยซึ่งเก็บเกี่ยวได้ปีละ 2 ครั้ง คือ ช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน และช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนสิงหาคม - ตุลาคม ของดวงพร และคณะ (2533) พบว่าระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 7 - 7.5 เดือนหลังดอกบาน การศึกษาของ คมศักดิ์และคณะ (2547) พบว่าอายุที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่คือ 195 วันหลังดอกบาน สำหรับการศึกษาในส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ของ สุขะวัฒน์ (2554) ได้รายงานว่า ส้มโอรุ่นที่เก็บเกี่ยวเดือนเมษายนมีคุณภาพโดยรวมที่ดีกว่าส้มโอที่เก็บเกี่ยวรุ่นเดือนมกราคม นอกจากนี้ยังพบว่าอุณหภูมิที่พืชตระกูลส้มได้รับในช่วงที่ผลเจริญเติบโตนั้นมีผลต่อการสุกแก่และคุณภาพของผลดังในรายงานการศึกษาของ Kimball (1984) ในการศึกษาการเก็บเกี่ยวและคุณภาพของส้ม Navel และ Valencia พบว่าการสะสมความร้อนของส้มในระหว่างเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อปริมาณน้ำตาลและกรด ส่งผลให้สัดส่วนน้ำตาล/กรดเพิ่มสูงขึ้น

การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในรอบปีนั้นโดยปกติจะให้ผลผลิต 2 รุ่นต่อปีคือ รุ่นที่ 1 จะออกดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ - เมษายน ดอกที่ออกในรุ่นนี้จะให้ผลผลิตที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือน กันยายน - พฤศจิกายน และจะมีการออกดอกในรุ่นที่ 2 ประมาณเดือน สิงหาคม - ตุลาคม และจะให้ผลผลิตที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณปลายเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ซึ่งในช่วงการพัฒนาผลของส้มโอในแต่ละรุ่นต้องผ่านสภาพภูมิอากาศและปัจจัยภายนอกอื่นๆ อันได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้น รวมถึงความสมบูรณ์ของต้นที่แตกต่างกันในแต่ละรุ่น ซึ่งอาจส่งผลต่อช่วงเวลาผลส้มโอสามารถเก็บเกี่ยวได้ การเก็บเกี่ยวผลผลิตให้ได้คุณภาพจึงนับเป็นสิ่งจึงควรทำการศึกษาการระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปี เพื่อเป็นประโยชน์แก่เกษตรกร ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อไป

## ระเบียบวิธีการวิจัย

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในรอบปีการผลิต จำนวน 2 รุ่น ได้แก่ รุ่นที่ 1 ซึ่งออกดอกประมาณเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม และ รุ่นที่ 2 ซึ่งออกดอกประมาณเดือน สิงหาคม-

ก้นยายน โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 5 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ผล ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี คือ

- กรรมวิธีที่ 1 เก็บเกี่ยวที่อายุ 180 วันหลังดอกบาน
- กรรมวิธีที่ 2 เก็บเกี่ยวที่อายุ 195 วันหลังดอกบาน
- กรรมวิธีที่ 3 เก็บเกี่ยวที่อายุ 210 วันหลังดอกบาน
- กรรมวิธีที่ 4 เก็บเกี่ยวที่อายุ 225 วันหลังดอกบาน
- กรรมวิธีที่ 5 เก็บเกี่ยวที่อายุ 240 วันหลังดอกบาน

ดำเนินการคัดเลือกแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่เริ่มให้ผลผลิตแล้วอายุประมาณ 6-10 ปี จากสวนของเกษตรกรที่มีขนาดต้นและความสมบูรณ์ของต้นสม่ำเสมอ เมื่อถึงระยะออกดอกทำการตัดแต่งดอกส้มโอพร้อมทำสัญลักษณ์ที่ดอกไว้เพื่อให้สามารถเก็บเกี่ยวได้ตามอายุที่กำหนด ติดตั้ง Datalogger ในแปลงปลูกเพื่อบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ตลอดช่วงการพัฒนาของผล ดูแลรักษาต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ทำสัญลักษณ์ที่ดอกไว้จนถึงระยะเก็บเกี่ยว จากนั้นนำผลผลิตที่ได้มาตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี ได้แก่ การวัดค่าสี ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ โดยใช้ผลทดลองกรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ผล รวมใช้ผลส้มโอทั้งหมด 125 ผล ให้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ประเมินโดยให้ผู้บริโภคชิมส้มโอ แล้วให้คะแนนด้านรสชาติกลิ่นและความพึงพอใจโดยรวม

การบันทึกข้อมูล

1) บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่อ่านค่าได้จากDatalogger นำค่าอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่บันทึกได้มาวิเคราะห์หาค่า Growing degree day (GDD) จากสูตรคำนวณ ดังนี้

$$GDD = \left[ \frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right] - T_{base}$$

- โดย  $T_{max}$  = Daily maximum temperature คือค่าอุณหภูมิสูงสุดรายวัน
- $T_{min}$  = Daily minimum temperature คือค่าอุณหภูมิต่ำสุดรายวัน
- $T_{base}$  = อุณหภูมิพื้นฐาน (13 องศาเซลเซียส)

2) ถ่ายภาพ และวัดค่าสีของของเปลือกและเนื้อด้วยเครื่องวัดสี

3) วิเคราะห์และบันทึกลักษณะคุณภาพทางเคมี ได้แก่

3.1) วิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total soluble solid: TSS) ของน้ำคั้นส้มโอด้วยเครื่อง handrefractometer ปรับ 0 ด้วยน้ำกลั่นก่อนใช้ อ่านค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เป็นเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้

3.2) วิเคราะห์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ใช้วิธีที่ดัดแปลงของ A.O.A.C,2000 โดยนำน้ำคั้นส้มโอมา 5 ml ไปไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐานความเข้มข้น 0.10 N จนถึงจุดยุติโดยใช้ฟีนอล์ฟทาลีนเป็น indicator นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้} = \frac{A \times B \times 100}{C}$$

โดยที่	A	=	ความเข้มข้นของสารละลาย NaCl (N)
	B	=	ปริมาตรของสารละลาย NaOH (ml)
	C	=	ปริมาตรของตัวอย่าง (ml)

4) บันทึกข้อมูลค่าเฉลี่ยการให้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค

ประเมินโดยให้ผู้บริโภคชิมส้มโอ แล้วให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมต่อความชอบในกลิ่นรสชาติ และเนื้อสัมผัส ซึ่งมีระดับคะแนน แบบวิธี 9-point Hedonic Scale โดยคะแนนเท่ากับ 9 หมายถึง ชอบมากที่สุด และคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึงความไม่ชอบมากที่สุด โดยใช้ผู้ทดสอบ 12 คน

5) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอายุการเก็บเกี่ยวและคุณภาพภายในผล

- เวลาและสถานที่

- แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร ในจังหวัดนครศรีธรรมราช
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช
- ระยะเวลา 2 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2561)

### ผลการวิจัย และอภิปรายผล

คุณภาพของส้มโอภายหลังเก็บเกี่ยวที่อายุต่างๆ (ปีที่ 1)

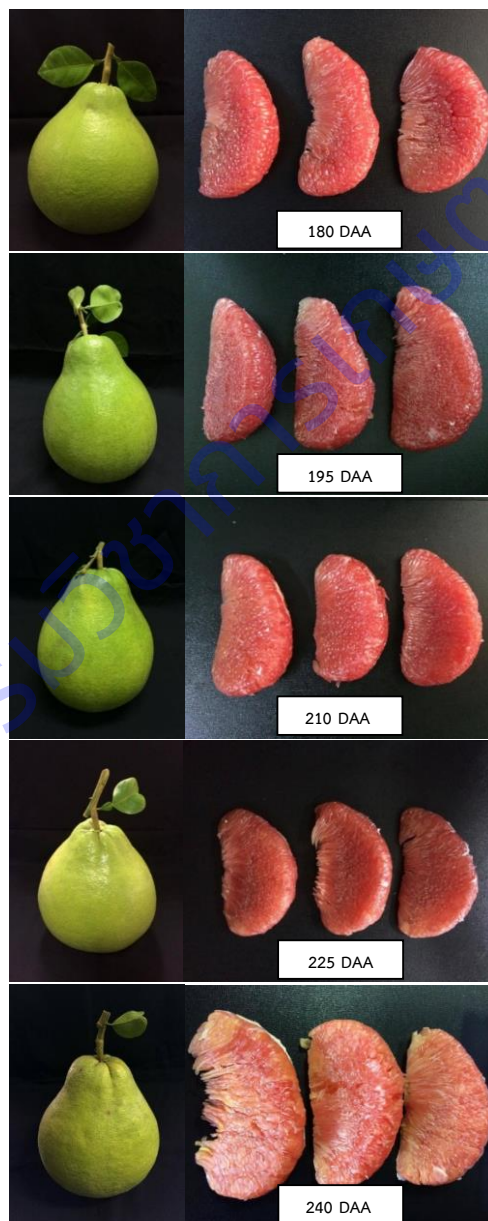
คัดเลือกแปลงของเกษตรกรในระหว่างเดือนตุลาคม - ธันวาคม 2559 เพื่อดำเนินการทดสอบตามแผนงานวิจัย โดยได้คัดเลือกแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของ นายกิจรัตน์ ณ นคร ที่ตั้งแปลง บ้านเลขที่ 31/1 หมู่ 15 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพะนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พิกัดแปลง X 08°34'209" Y 100°08'093" ซึ่งต้นส้มโอมีอายุ 6 ปี มีการจัดการดูแลสวนที่ดีและมีประวัติการให้ผลผลิตค่อนข้างสม่ำเสมอ ดำเนินการทำสัญลักษณ์ดอกในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 โดยพบว่าดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2560 เก็บเกี่ยวส้มโอเมื่อมีอายุ 180 195 210 225 และ 240 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาพบว่าค่า growing degree day (GDD) สะสมภายหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ของส้มโอที่เก็บเกี่ยวในแต่ละช่วงอายุมีค่าเพิ่มขึ้นโดยผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 180 วันหลังดอกบานจะมีค่า GDD เท่ากับ 2882.1 และมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 3128.3, 3372.4, 3611.3 และ 3845.1 ตามลำดับเมื่อเก็บเกี่ยวที่ช่วงอายุเพิ่มขึ้น คือ 195 210 225 และ 240 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวในช่วงเวลาที่ต่างกันมีน้ำหนักผล และน้ำหนักเนื้อเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน สำหรับการวิเคราะห์สีเปลือกพบว่า ผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยวมากจะมีแนวโน้มค่าความสว่าง (L) เพิ่มขึ้น โดยผลที่เก็บเกี่ยวอายุการเก็บเกี่ยว 225 และ 240 วัน จะมีค่า L สูงที่สุด คือ 59.6 และ 58.2 รองลงมาคือผลที่เก็บเกี่ยว 210 195 และ 180 วัน ซึ่งมีค่า L เท่ากับ 55.0 53.4 และ 52.0 ตามลำดับ



ตารางที่ 1 ค่า Cumulative growing degree-day (GDD) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560

ระยะเก็บเกี่ยว (DAA)	Cumulative growing degree-day (GDD)
180	2882.1
195	3128.3
210	3372.4
225	3611.3
240	3845.1



ภาพที่ 1 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560

ตารางที่ 2 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ สีเปลือกและสีเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560

ระยะเก็บเกี่ยว (DAA)	น้ำหนักผล (g.)	น้ำหนักเนื้อ (g.)	สีเปลือก			สีเนื้อ		
			L	a*	b*	L	a*	b*
180	2,192.0	1,400.5	52.0 c	-10.9 b	30.5	34.4	7.5	3.5
195	2,170.0	1,367.6	53.4 bc	-10.6 b	31.5	33.5	7.6	2.9
210	2,410.0	1,517.1	55.0 b	-9.8 ab	32.2	31.5	7.5	2.6
225	2,200.0	1,344.2	59.6 a	-8.4 a	32.0	32.5	8.4	2.9
240	2,080.0	1,416.6	58.2 a	-7.8 a	32.7	32.2	7.6	2.9
F-test	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	ns
CV (%)	13.9	15.8	3.7	8.3	6.3	7.4	11.0	27.5

\*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

สำหรับค่าสี a\* จะพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้นค่าจะมีค่าติดลบน้อยลง (มีสีเขียวลดลง) ส่วนค่าสี b\* จะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (มีสีเหลืองเพิ่มขึ้น) ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการสุกของผลไม้โดยทั่วไปที่พบว่าสีเขียวของพืชจะหายไปและปรากฏสีเหลืองหรือแดงขึ้น โดยจริงแท้ (2550) ได้กล่าวว่าเกิดจากกระบวนการสลายตัวของสารสีเขียวหรือคลอโรฟิลล์ระหว่างการหายใจของพืชในขณะที่ยังคงมีการสังเคราะห์สารสีชนิดอื่นๆ เช่น แคโรทีนอยด์ ซึ่งให้สีแดงและเหลือง ส่วนสีของเนื้อส้มโอพบว่าค่า L a\* b\* ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงอายุการเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 1)

การศึกษาคุณภาพทางเคมีพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีค่าน้อยที่สุด คือ 9.2 °Brix ส่วนส้มโอที่มีอายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น 195, 210 และ 225 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ จะมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงขึ้น 9.7, 9.6 และ 9.5 °Brix ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุด คือ 1 เปอร์เซ็นต์ ส้มโอที่มีอายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นจะมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ลดลง อยู่ระหว่าง 0.5 - 0.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค (ระดับคะแนน 1-9 คะแนน) พบว่าส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 195 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนสูงสุด 7.8 คะแนน มีสัดส่วน TSS/TA เท่ากับ 16.3 รองลงมาคือส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 210 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนความพึงพอใจโดยรวม 6.8 คะแนน มีสัดส่วน TSS/TA เท่ากับ 13.6 และส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 180 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนความพึงพอใจโดยรวม 6.4 คะแนน มีสัดส่วน TSS/TA เท่ากับ 10.2 ส่วนส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 240 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนความพึงพอใจต่ำที่สุดเนื่องจากผลเริ่มมีอาการเนื้อเป็นข้าวสาร (ตารางที่ 3) สอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพของเนื้อในส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่เปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บเกี่ยว ที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 190 200 210 และ 220 วัน (DAA) หลังจากดอกบานของปานมันส์ และคณะ(2551) ซึ่งพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้น เนื้อส้มโอจะนิ่มขึ้นและความเหนียวลดลง แต่เนื้อบริเวณหัวผลเริ่มแข็งเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นและ

การศึกษาในส้มโอพันธุ์ท่าข่อยของดวงพร และคณะ (2533) ที่พบว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงที่เกินระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม หรือส้มโอแก่เกินไปแม้ว่ารสชาติจะยังดีอยู่แต่เนื้อส้มโอจะเริ่มมีอาการข้าวสาร

**ตารางที่ 3** ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) และคะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560

ระยะเก็บเกี่ยว (DAA)	TSS ( °Brix )	%TA	TSS/TA	คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค (คะแนน)
180	9.2 c	1.0 a	10.2 c	6.4 ab
195	9.7 a	0.6 bc	16.3 a	7.8 a
210	9.6 ab	0.7 b	13.6 b	6.8 b
225	9.5 bc	0.6 bc	16.6 a	5.2 c
240	8.9 d	0.5 c	17.8 a	4.0 d
<b>F-test</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>*</b>
<b>CV (%)</b>	<b>3.4</b>	<b>29.6</b>	<b>18.6</b>	<b>15.6</b>

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

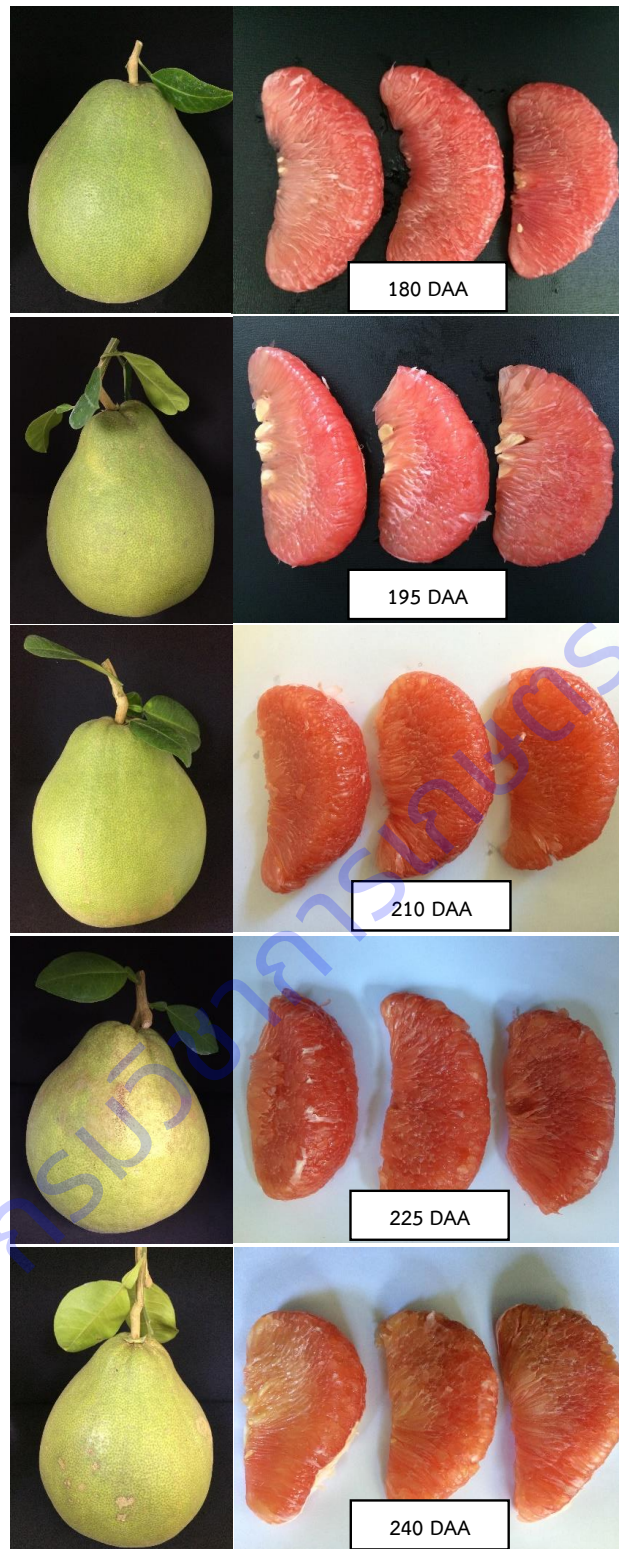
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

คุณภาพของส้มโอภายหลังเก็บเกี่ยวที่อายุต่างๆ (ปีที่ 2)

การดำเนินการคัดเลือกต้นส้มโอเพื่อศึกษาในปีที่ 2 คัดเลือกต้นส้มโอที่มีสภาพต้นสมบูรณ์และมีความสม่ำเสมอ โดยศึกษาปัจจัยด้านอายุของต้นส้มโอเพิ่มเติมในอายุต้น 6 ปี และ 10 ปี จากสวนของเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีการจัดการดูแลสวนที่ดีและมีประวัติการให้ผลผลิตค่อนข้างสม่ำเสมอสวนของคุณกิจรัตน์ ณ นคร ตั้งแปลง บ้านเลขที่ 31/1 หมู่ 15 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช พิกัดแปลง X 08°34'209'' Y 100°08'093'' ทำสัญลักษณ์เมื่อดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 15 สิงหาคม 2560 และ เก็บเกี่ยวส้มโอเมื่อมีอายุ 180 195 210 และ 225 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

**ตารางที่ 4** ค่า Cumulative growing degree-day (GDD) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561

อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	Cumulative degree day (GDD)
180	2655.1
195	2868.4
210	3095.0
225	3322.8
240	3558.9



ภาพที่ 2 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวจากต้นที่มีอายุ 6 ปี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561

จากการศึกษาพบว่าค่า growing degree day (GDD) สะสมภายหลังดอกบาน 50 เพอร์เซ็นต์ของส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอที่มีอายุต้น 6 ปี และ 10 ปี ในแต่ละช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวมีค่าเพิ่มขึ้นโดยผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 180 วันหลังดอกบานจะมีค่า GDD สะสม เท่ากับ 2655.1 และมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 2868.4, 3095.0, 3322.8 และ 3558.9 ตามลำดับเมื่อเก็บเกี่ยวที่ช่วงอายุเพิ่มขึ้น คือ 195 210 225 และ 240 วันหลังดอกบาน 50 เพอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4

ผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอซึ่งมีอายุต้น 6 ปี ในช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันนั้นมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลและน้ำหนักเนื้อที่ใกล้เคียงกัน ค่าความสว่าง (L) ของสีเปลือกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวนานขึ้น และเปลือกจะมีสีเขียวลดลง (ค่า  $a^*$  ตีลบน้อยลง) และมีสีเหลืองมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (ค่า  $b^*$  เพิ่มขึ้น) ตามช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ส่วนสีของเนื้อส้มโอพบว่าค่า  $L$   $a^*$   $b^*$  ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงอายุการเก็บเกี่ยว เช่นเดียวกับการศึกษาในปีแรก (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 2)

**ตารางที่ 5** น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ สีเปลือกและสีเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 6 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2561

ระยะเก็บเกี่ยว (DAA)	น้ำหนักผล (g.)	น้ำหนักเนื้อ (g.)	สีเปลือก			สีเนื้อ		
			L	$a^*$	$b^*$	L	$a^*$	$b^*$
180	1,869.0	1,349.0	51.0 c	-10.9 c	30.6 b	34.4 ab	7.6 bc	3.5 c
195	1,939.0	1,359.0	52.4 bc	-10.8 c	32.5 a	33.5 b	7.5 c	3.2 c
210	2,019.0	1,439.0	54.1 ab	-8.1 b	30.2 b	30.1 c	11.2 ab	5.6 ab
225	1,989.0	1,389.0	55.7 a	-7.1 a	32.4 a	36.0 a	14.8 a	6.4 a
240	1,949.0	1,349.0	54.1 ab	-6.5 a	31.3 ab	33.8 ab	12.5 a	5.1 b
F-test	ns	ns	**	**	*	**	**	**
CV (%)	12.6	10.6	3.8	9.6	6.1	7.8	37.7	21.9

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

\*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

การศึกษาคุนภาพทางเคมีพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลส้มโอที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆมีค่าไม่แตกต่างกันนัก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 8.2-9.0 °Brix ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 วันหลังดอกบาน 50 เพอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุด คือ 0.8 เพอร์เซ็นต์ ส้มโอที่มีอายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นจะมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ลดลง อยู่ระหว่าง 0.5 - 0.6 เพอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน การให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค (ระดับคะแนน 1-9 คะแนน) พบว่าส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 210 และ 195 วันหลังดอกบาน 50 เพอร์เซ็นต์มีคะแนนสูงสุด 7.8 และ 8.0 คะแนน รองลงมาคือส้มโอที่อายุเก็บเกี่ยว 180 และ 225 วันหลังดอกบาน 50 เพอร์เซ็นต์มีคะแนนความพึงพอใจโดยรวม 6.0 คะแนน ส่วนส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 240 วันหลังดอกบาน 50 เพอร์เซ็นต์มีคะแนนความพึงพอใจต่ำที่สุดเนื่องจากผลมีอาการเนื้อเป็นข้าวสาร (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) และคะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 6 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561

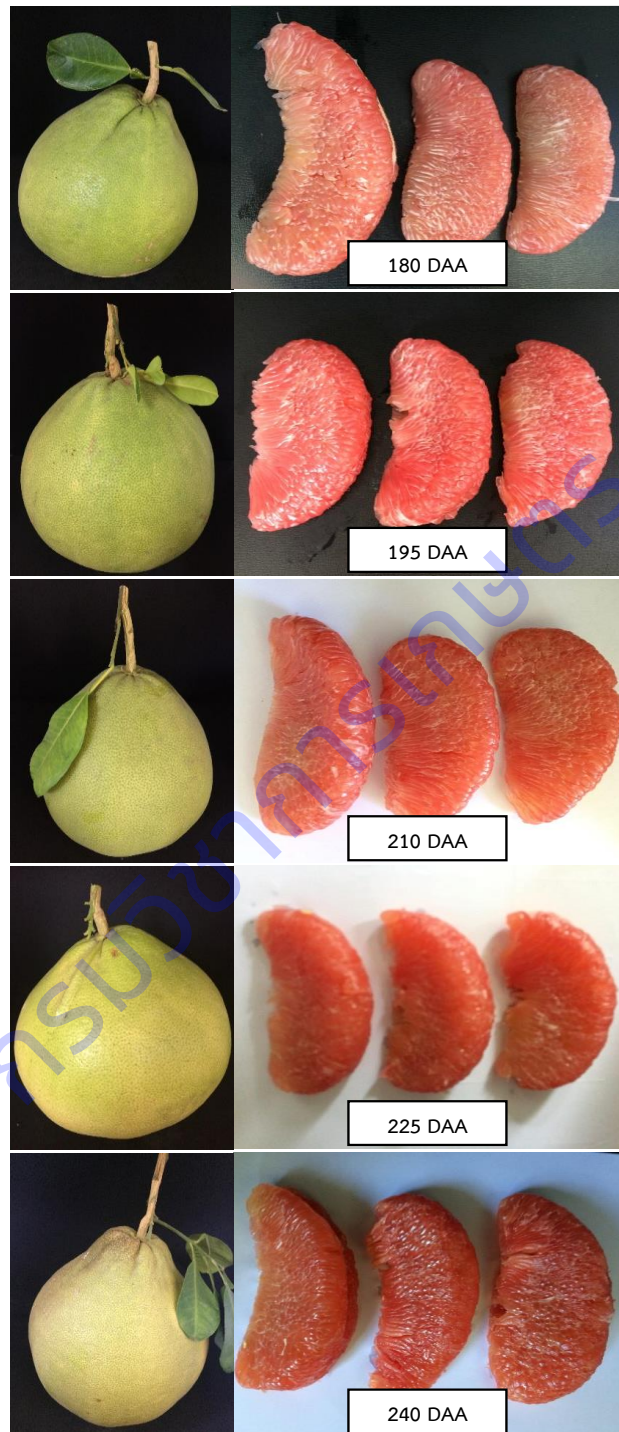
ระยะเก็บเกี่ยว (DAA)	TSS ( °Brix )	%TA	TSS/TA	คะแนนความพึงพอใจ โดยรวมของผู้บริโภค (คะแนน)
180	9.0 a	0.8 a	9.0 b	6.0 b
195	8.2 b	0.8 a	11.7a	7.8 a
210	8.4 b	0.6 b	12.0 a	8.0 a
225	8.4 b	0.6 bc	11.9 a	6.0 b
240	8.4 b	0.5 c	12.0 a	5.8 b
<b>F-test</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>	<b>**</b>
<b>CV (%)</b>	<b>4.5</b>	<b>13.3</b>	<b>17.71</b>	<b>10.7</b>

\*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

สำหรับผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอซึ่งมีอายุต้น 10 ปี ในช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันนั้น มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลและน้ำหนักเนื้อที่ใกล้เคียงกันทุกอายุการเก็บเกี่ยว ค่าความสว่าง (L) ของสีเปลือกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเปลือกจะมีสีเขียวลดลง (ค่า a\* ตีลดน้อยลง) และมีสีเหลืองเพิ่มมากขึ้น (ค่า b\* เพิ่มขึ้น) ตามช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ส่วนสีของเนื้อส้มโอพบว่าค่า L a\* b\* ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงอายุการเก็บเกี่ยว เช่นเดียวกับกับผลส้มโอเก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอซึ่งมีอายุต้น 6 ปี (ตารางที่ 7 และ ภาพที่ 3)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลส้มโอที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ มีค่าไม่แตกต่าง โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 9.7-11.4 °Brix ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุด คือ 0.8 เปอร์เซ็นต์ และลดลงเป็น 0.7 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น ส่วนการให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค (ระดับคะแนน 1-9 คะแนน) พบว่าส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 210 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนสูงสุด 9.0 คะแนน มีสัดส่วน TSS/TA เท่ากับ 17.0 รองลงมาคือส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 195 และ 225 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนความพึงพอใจโดยรวม 8.0 และ 7.8 คะแนน มีสัดส่วน TSS/TA เท่ากับ 12.7 และ 16.0 คะแนนตามลำดับ ส่วนส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 250 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนความพึงพอใจต่ำที่สุดเนื่องจากผลเริ่มมีอายุการเนื้อเป็นข้าวสาร (ตารางที่ 8)



ภาพที่ 2 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวจากต้นที่มีอายุ 10 ปี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561

ตารางที่ 7 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ สีเปลือกและสีเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 10 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560

ระยะเก็บเกี่ยว (DAA)	น้ำหนักผล (g.)	น้ำหนักเนื้อ (g.)	สีเปลือก			สีเนื้อ		
			L	a*	b*	L	a*	b*
180	1,949.0	1,470.0	56.0 b	-9.9 c	32.5 b	33.4 b	7.3 c	3.6 c
195	1,989.0	1,440.0	58.4 a	-9.7 c	34.5 a	32.5 b	7.4 c	3.2 c
210	2,289.0	1,630.0	58.0 ab	-4.9 ab	31.2 c	38.4 ab	10.6 b	4.9 b
225	2,109.0	1,590.0	59.5 a	-3.6 a	32.2 bc	37.7 a	16.8 a	6.7 a
240	1,959.0	1,510.0	58.0 ab	-5.4 b	32.2 bc	36.3 a	7.3 c	3.8 c
<b>F-test</b>	ns	ns	*	**	**	**	**	**
<b>CV (%)</b>	<b>19.2</b>	<b>18.0</b>	<b>4.0</b>	<b>29.3</b>	<b>4.16</b>	<b>8.8</b>	<b>24.7</b>	<b>22.5</b>

\*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) และคะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 10 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561

ระยะเก็บเกี่ยว (DAA)	TSS ( °Brix )	%TA	TSS/TA	คะแนนความพึงพอใจ โดยรวมของผู้บริโภค (คะแนน)
180	10.5	0.8 ab	14.5	7.6 b
195	9.7	0.8 a	12.7	8.0 b
210	11.4	0.7 ab	17.0	9.0 a
225	10.4	0.7 b	16.0	7.8 b
240	10.2	0.5 c	20	6.2 c
<b>F-test</b>	ns	**	ns	**
<b>CV (%)</b>	<b>38.8</b>	<b>18.0</b>	<b>39.5</b>	<b>9.38</b>

\*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



## สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในรอบปี สำหรับต้นส้มโอที่เริ่มให้ผลผลิตได้เต็มและสม่ำเสมออายุต้น 6 ปีขึ้นไป ซึ่งจะให้ผลผลิต 2 รุ่นต่อปีคือ รุ่นที่ 1 จะออกดอกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและสามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนกันยายน-พฤศจิกายน ควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลส้มโอมีอายุ 195-210 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (GDD = 3,128 - 3,372) สำหรับส้มโอที่ออกดอกในรุ่นที่ 2 ประมาณเดือนสิงหาคม-ตุลาคม และสามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณปลายเดือนมีนาคม-พฤษภาคม ควรเก็บเกี่ยวเมื่อผลส้มโอมีอายุผล 195-210 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ (GDD = 2,868 - 3,095) อย่างไรก็ตามหากส้มโอมีอายุต้นมากขึ้นจะสามารถยืดอายุการไว้ผลผลิตบนต้นไปได้อีกเล็กน้อย ซึ่งต้นส้มโอที่มีอายุต้น 10 ปี จะยืดอายุการเก็บเกี่ยวได้อีก 15 วัน (ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือ 195 - 225 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์)

กรมวิชาการเกษตร

## พัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

### Development of Postharvest Management Technology for Pummelo cv. Tub Tim Siam

กิรนนท์ เหมาะประมาณ ไพบูรณ์ เปรียบย้ง วิริยา ประจิมพันธ์  
Kiranun Mohpraman Phaibun Priapying Wiriya Prajimpan

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม, การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว  
Pummelo CV. Tub Tim Siam, Postharvest Management

#### บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม โดยการใช้สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ ได้แก่ ไม่ใช้สารเคลือบผิว เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Rosy Wax และเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Tropica wax ร่วมกับการเก็บรักษาผลส้มโอภายใต้อุณหภูมิต่ำ 10 องศาเซลเซียส พบว่า การเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Rosy Wax และ Tropica wax สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงของสีผิวของผลส้มโอได้ดีใกล้เคียงกันและมีประสิทธิภาพดีกว่าการไม่ใช้สารเคลือบผิว สำหรับสีเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) พบว่าในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน แต่การศึกษาการให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคพบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มความพึงพอใจของผู้บริโภคภายหลังการเก็บรักษานานขึ้นที่สูงกว่าการไม่เคลือบผิวโดยมีข้อสังเกตว่าการใช้สารเคลือบผิวสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของส้มโอได้นานกว่า 3 เดือน

#### Abstract

The study to development of postharvest management technology for pummelo cv. Tub Tim Siam varieties by using different types of coating, including no coating, coated with Rosy, and coated with Tropica wax. The fruits were storage under 10 ° C low temperature. It was found that coating with Rosy Wax and Tropica wax was similarly able to reduce the change in skin color of the pummelo, and was more effective than no coating. For flesh color, total soluble solid (TSS) and titrated acid (TA) were found that no differences between the treatment. However, the overall consumer satisfaction rating study found that the two coating processes tended to have higher consumer satisfaction after storage than without coating. Note that using the coating can extend the shelf life of pomelo by more than 3 months.

## บทนำ

ส้มโอเป็นไม้ผลเขตร้อนในตระกูลส้มชนิดหนึ่งที่มีขนาดผลใหญ่ที่สุด จัดได้ว่าเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสร้างชื่อเสียงให้กับประเทศไทยมากกว่าส้มชนิดอื่นๆ (ไพโรจ,2546) เป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศเนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เช่น วิตามินซี แคลเซียม และฟอสฟอรัส เป็นต้น (กรกัญญาและคณะ, 2551) อีกทั้งมีเปลือกที่หนาสามารถเก็บรักษาได้นานและขนส่งได้ไกล ทำให้มีศักยภาพในการส่งออกสูง เป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศอย่างมาก จึงได้รับความสนใจจากเกษตรกรและมีการขยายพื้นที่ปลูกออกไปอย่างกว้างขวาง เนื่องจากในอดีตส้มโอได้ถูกบรรจุไว้เป็นพืชหนึ่งในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525-2529) และ 6 (พ.ศ.2530-2534) เพื่อตอบสนองการบริโภคทั้งภายในประเทศและการส่งออก แนวโน้มการส่งออกในอนาคตจึงเพิ่มสูงขึ้นทุกปี (ธวัช,2532) ปัจจุบันไทยเป็นผู้ผลิตส้มโอรายใหญ่ที่มีส้มโอพันธุ์ดีตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ในปี 2556 ประเทศไทยส่งออกส้มโอสด 14,338 ตัน คิดเป็นมูลค่า 226.53 ล้านบาท ส่วนในปี 2557 ไทยส่งออกส้มโอสดปริมาณ 12,523 ตัน คิดเป็นมูลค่า 227.88 ล้านบาท แม้จะมีปริมาณผลผลิตที่ลดลงตามเนื้อที่ให้ผลผลิตที่ลดลง แต่ปริมาณผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น เนื่องจากสภาพอากาศเอื้ออำนวยต่อการติดดอกออกผล ประกอบกับเกษตรกรให้การดูแลรักษาต้นส้มโอที่มีอยู่เป็นอย่างดี ซึ่งผลผลิตส้มโอถึงร้อยละ 95 เป็นส้มโอที่ใช้เพื่อบริโภคภายในประเทศ และส่งออกร้อยละ 5 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557)

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามนั้นนับเป็นอีกพันธุ์หนึ่งที่มีศักยภาพในการผลิตที่ดีของจังหวัดนครศรีธรรมราช มีบริเวณการผลิตในพื้นที่ 3 ตำบล ของ อ.ปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช ได้แก่ ต. คลองน้อย ต.เกาะทวด และ ต.ปากพนังฝั่งตะวันตก โดยมีลักษณะเด่นประจำพันธุ์คือ ผิวผลมีสีเขียวเข้ม และมีขนอ่อนนุ่มปกคลุมทั่วผลคล้ายกำมะหยี่ มีเนื้อสีชมพูอ่อนข้างแดง หรือเนื้อสีแดงเข้มเหมือนสีทับทิม รสชาติ หวาน หอม นุ่ม จากคุณสมบัติที่เป็นจุดเด่นดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามขายได้ราคาดี เนื่องจากได้รับความนิยมจากผู้บริโภคและเป็นที่ต้องการของตลาด ปัจจุบันสามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกเป็นอย่างมากโดยมีราคาต่อผลสูงถึง 150-300 บาท นอกจากนี้ยังมีการส่งออกไปยังต่างประเทศ ได้แก่ จีน ญี่ปุ่นและสิงคโปร์ อีกด้วย

สำหรับผลไม้เมื่อเก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้วก็จะถูกตัดขาดจากแหล่งน้ำและอาหาร แต่เนื่องจากผลไม้ที่เก็บเกี่ยวมาแล้วนี้ยังคงมีชีวิตและยังคงมีการหายใจอยู่ซึ่งเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงอาหารที่สะสมภายในของผลไม้ไปเป็นพลังงานเพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ และปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พร้อมทั้งมีการสูญเสียน้ำออกมา นอกจากนี้ผลไม้มักจะมีการสูญเสียน้ำได้ตลอดเวลาโดยการแพร่ผ่านออกมาทางช่องเปิดต่าง ๆ สำหรับการสูญเสียน้ำเกิดขึ้นได้มากเนื่องจากผลไม้สดส่วนใหญ่มีน้ำเป็นองค์ประกอบสูงถึง 70-95% ซึ่งการสูญเสียน้ำสามารถส่งผลกระทบต่อคุณภาพของตัวผลผลิตเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส รสชาติ และน้ำหนัก เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อราคาของผลผลิต การที่ผลผลิตมีการสูญเสียน้ำหนักเพียง 1-2% อาจส่งผลกระทบต่อลักษณะปรากฏของผลผลิต เช่น ผลอมนุ่ม จะเกิดอาการขั้วผลแห้ง และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล แต่ผลผลิตส่วนใหญ่มีระดับการสูญเสียน้ำที่ยอมให้เกิดขึ้นได้สูงสุดอยู่ระหว่าง 3-10% นอกจากนี้การสูญเสียน้ำสามารถชักนำให้ผลผลิตเกิดความเครียดทางสรีรวิทยา เกิดการรั่วไหลของสารต่าง ๆ ออกจากเซลล์ ทำให้เสื่อมสภาพ และสูญเสียคุณภาพในการบริโภคในที่สุด

การเคลือบผิวเป็นแนวทางหนึ่งที่จะชะลอการสูญเสียและป้องกันการเหี่ยวในผักและผลไม้ ทำให้มีอายุการเก็บรักษานานขึ้น สามารถช่วยชะลอการสูญเสียของผลผลิตหากต้องส่งไปไกล อีกทั้งยังทำให้ผิวเป็นมันเงามีความสวยงาม สะอาดตา น่าซื้อ น่ารับประทาน ผลิตภัณฑ์สารเคลือบผิวที่ผลิตในทางการค้ามากมายหลายชนิดหลายสูตร แต่ละชนิดมีองค์ประกอบแตกต่างกันไป ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้มักจะเป็นความลับทางการค้าส่วนใหญ่ มักเป็นสารเคลือบผิวที่ใช้ไขหลายชนิดผสมกันเพื่อดึงเอาคุณสมบัติที่ดีของไขแต่ละอย่างมารวมกันและทำให้เหมาะสมกับผลผลิตที่จะเคลือบผิว ในสารเคลือบผิวมีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ ไข ตัวทำละลาย และ emulsifier (จริงแท้, 2549)

ปัจจุบันนี้ผู้บริโภคในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วนิยมเลือกซื้อผลผลิตที่เคลือบด้วยสารที่มีส่วนประกอบของไขธรรมชาติ ได้แก่ canuba-wax shellac และ sucrose fatty acid ester (จริงแท้ และคณะ, 2550) โดย canuba-wax เป็นไขที่มีความแข็งแรงมากที่สุด มีความเป็นมันเงาสูง มีคุณภาพดีที่สุดในบรรดาสารเคลือบผิว (จริงแท้, 2549) shellac เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ได้จากแมลงครั่งซึ่งมีการเลี้ยงมากทางภาคเหนือตอนบน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยไม่เป็นพิษ เมื่อนำมาทำเป็นฟิล์มจะมีความวาว ทนทานแข็งแรงยึดติดได้ดีกับผิวต่างๆ ซึ่งผลไม้ที่นิยมเคลือบผลด้วย shellac ได้แก่ ส้ม (Hagenmaier, 2002) ส่วน sucrose fatty acid ester มีคุณสมบัติควบคุมการผ่านเข้าของก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ของผลผลิต โดยลดการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนเข้าไปในผล ทำให้อัตราการหายใจของผลผลิตลดลง จึงทำให้ผลผลิตเสื่อมสภาพช้าลงด้วย (Krochta et al., 1994) โดยทั่วไปการเคลือบผิวส้มโอเป็นการใช้สารประเภทขี้ผึ้ง (wax) (นันทชนก และคณะ, 2544) สำหรับสารเคลือบผิวที่นิยมใช้กับพืชตระกูลส้มจะเป็นพวกสารเคลือบสังเคราะห์ เช่น Citrashine และ Sta-Fresh No.360 (ดวงพร, 2541)

รัตตา (2548) ได้ศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอหลังการเก็บเกี่ยวด้วยระบบควบคุมบรรยากาศในอุณหภูมิต่ำในเชิงการค้า โดยทดสอบการเก็บรักษาในระบบควบคุมบรรยากาศ (CA) ทำการทดสอบกับส้มโอพันธุ์ทองดีและพันธุ์ขาวน้ำผึ้งด้วยการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Sta-Fresh No.360 อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน และ Citrashine อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 1 ส่วน เก็บในสภาพควบคุมบรรยากาศ O<sub>2</sub> 7 เปอร์เซ็นต์ CO<sub>2</sub> 5 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับการเก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าการเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศที่มีสัดส่วนของ O<sub>2</sub> 7 เปอร์เซ็นต์ CO<sub>2</sub> 5 เปอร์เซ็นต์ ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของส้มโอขาวน้ำผึ้งได้เป็นเวลา 5 สัปดาห์ และควรทำการเคลือบผิวส้มโอเพื่อช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักและรักษาความสด โดยที่สารเคลือบผิว Citashine มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด 1.3 เปอร์เซ็นต์ และ Sta-Fresh No.360 มีค่าการสูญเสียน้ำหนัก 6.5 เปอร์เซ็นต์ แต่สภาพควบคุมบรรยากาศที่มีสัดส่วน O<sub>2</sub> 7 เปอร์เซ็นต์ CO<sub>2</sub> 5 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถใช้เก็บรักษาส้มโอพันธุ์ทองดีได้ เนื่องจากทำให้เกิดความเสียหายจาก CO<sub>2</sub> injury ที่ผิวเกิดเป็นรอยดำน้ำตาลไหม้ สำหรับการทดสอบการเก็บรักษาในระบบความเย็น (Cold Treatment, CT) ทำการทดสอบกับส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งด้วยการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Citrosol AK และ Citrashine เก็บรักษาในระบบความเย็นที่อุณหภูมิ 1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถเก็บรักษาได้นานเป็นเวลา 15 วัน โดยที่ผลส้มโอยังคงมีลักษณะที่ปรากฏผลสด สีผิวเขียว ไม่พบอาการผิดปกติเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ และการเคลือบผิวด้วย Citashine มีค่าการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด 0.4

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือตัวควบคุม 0.9 เปอร์เซ็นต์ และ Citrosol AK 0.9 เปอร์เซ็นต์ หลังออกจาก CT สัมโอ สามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสได้นาน 7 วันโดยที่คุณภาพเนื้อยังเป็นที่ยอมรับ

อย่างไรก็ตามการเก็บผลผลิตที่เคลือบด้วยสารเคลือบในสภาพอุณหภูมิที่สูงเกินไปอาจเป็นการเร่งให้ผลผลิตเสื่อมสภาพได้เร็วขึ้นดังนั้นจึงควรเก็บผลผลิตที่ผ่านการเคลือบผิวในสภาพอุณหภูมิต่ำจึงจะมีประสิทธิภาพที่สุด ดังเช่นการศึกษาอิทธิพลของสารเคลือบผิวบางชนิดต่อคุณภาพของส้มโอในระหว่างการเก็บรักษาของ นันทชนก และคณะ (2544) โดยทดสอบสารเคลือบผิว 6 ชนิด ได้แก่ Methylcellulose Corn Zein Chitosan Wheat gluten Glucomannan และ Sta-Fresh ในสภาพการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ( $30\pm 3$ ) เป็นเวลา 1 เดือน พบว่า สารดังกล่าวไม่สามารถช่วยลดเปอร์เซ็นต์การเสื่อมเสียได้เมื่อเทียบกับสิ่งทดลองควบคุม แม้จะพบว่า Wheat gluten และ Sta-Fresh สามารถช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักได้ในระหว่างการเก็บรักษาเมื่อเทียบกับส้มโอที่ไม่ได้ผ่านการเคลือบผิว และสารเคลือบ Wheat gluten ช่วยลดการเปลี่ยนเป็นสีเหลืองของส้มโอได้ เมื่อเก็บรักษาไว้ 21 วัน

สารเคลือบผิวที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมักเป็นสารเคลือบผิวที่เตรียมหรือผลิตขึ้นในต่างประเทศทั้งสิ้น ซึ่งส่วนใหญ่ผลิตขึ้นเพื่อให้เหมาะกับการใช้กับผลไม้ในเขตอบอุ่น เมื่อนำมาใช้กับผักและผลไม้ในเขตร้อน เช่น ในประเทศไทยก็ได้ผลบ้างแต่ยังไม่ดีที่สุด สมควรได้รับการศึกษาและพัฒนาให้มีความเหมาะสมกับผลิตผลเขตร้อนมากขึ้น (จริงแท้, 2549) ปัจจุบันเริ่มมีการผลิตสารเคลือบผิวในประเทศ เช่น สารเคลือบผิวที่มีชื่อทางการค้าว่า Tropica Wax ซึ่งเป็นผลงานการพัฒนาสารเคลือบผิวจาก shellac สำหรับผลไม้เมืองร้อน โดยคณะผู้วิจัยประกอบด้วย รศ.ดร.สีรุ่ง ปริษานนท์ ผศ.ดร.โศรดา กนกพานนท์ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ และ รศ.ดร.นภา ศิวรังสรรค์ จาก คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ดร.อภิธา บุญศิริ ภายใต้การสนับสนุนการวิจัยจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรม โดยผลิตภัณฑ์ shellac ที่ได้มีราคาโดยประมาณ 100 บาท/ลิตร ขณะที่ผลิตภัณฑ์ shellac นำเข้าจากต่างประเทศจะมีราคาประมาณ 170-200 บาท/ ลิตร ซึ่งการทดสอบสารเคลือบผิวที่พัฒนาขึ้นดังกล่าวช่วยให้มะนาวเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องได้เป็นเวลาถึง 9 วัน โดยผิวเปลือกยังคงมีสีเขียว รักษาความสดได้ดี ต่างจากมะนาวที่ไม่เคลือบผิวที่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาลแห้งและแข็งมากขึ้น ส่วนเปลือกผลมะนาวที่ใช้สารเคลือบผิวนำเข้า พบการหลุดลอกของสารเคลือบบนเปลือก และเมื่อทดลองเก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสก็สามารถเก็บได้นานถึง 42 วัน (อภิธา และคณะ, 2558) นอกจากนี้การศึกษากการเก็บรักษาในส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่ที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบ Tropica Wax ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ของ ภัทรานิษฐ์ (2553) พบว่าเมื่อเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ผลส้มโอยังคงความสด เปลือกผลยังเขียวอยู่ และคุณภาพภายในยังคงดีอยู่ เป็นเวลา 2 เดือน และ เก็บรักษาผลผลิตได้ 1 เดือน หากเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

ปัจจุบันผู้ผลิตยังคงขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวทั้งในเรื่องการทำความสะอาดผล การเก็บในสภาพที่เหมาะสมต่อการคงคุณภาพของผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้ได้เป็นเวลานาน ประกอบกับส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากส้มโอพันธุ์อื่น คือมีผิวเปลือกค่อนข้างบางและนุ่ม หากเก็บหรือขนส่งไม่ดีผลจะช้ำได้ง่าย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวต่อไปเพื่อเป็นประโยชน์ในการเก็บรักษาไว้ให้นานและสามารถขนส่งไปในระยะทางที่ไกลได้

## ระเบียบวิธีการวิจัย

ดำเนินการทดลองภายหลังจากทราบระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวจากการทดลองการศึกษาระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปีการผลิต โดยคัดเลือกสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ให้ผลผลิตแล้ว ซึ่งมีอายุต้น ขนาดต้น และความสมบูรณ์ของต้นสม่ำเสมอที่มีการจัดการดูแลรักษาที่ดี วางแผนการทดลองแบบ แบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใช้สารเคลือบผิว (Control)

กรรมวิธีที่ 2 เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Rosy Wax (polyethylene and shellac-base)

กรรมวิธีที่ 3 เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Tropica wax (shellac-base)

เมื่อถึงระยะออกดอกทำการตัดแต่งดอกส้มโอพร้อมทำสัญลักษณ์ที่ดอก ดูแลรักษาจนถึงระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมจากนั้นนำผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ซึ่งมีขนาดสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน จำนวน 252 ผล มาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำสะอาดและสารละลาย NaOCl 0.02 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ฟองน้ำขัดทำความสะอาดผิว จุ่มผลในสารป้องกันเชื้อรา ผึ่งผลให้แห้ง นำผลส้มโอที่ได้มา ทำการสุ่มและจัดแบ่งตามกรรมวิธีที่วางแผนไว้ทั้ง 3 กรรมวิธี โดยมีการเตรียมสารเคลือบผิว ดังนี้

- สารเคลือบผิว Rosy Wax (นำเข้าโดยบริษัท Nature Bright) เตรียมสารโดยใช้ความเข้มข้นตามอัตราแนะนำ (อัตราผลผลิต 1,000 กิโลกรัมต่อสารเคลือบ 1ลิตร)

- สารเคลือบผิว Tropica wax (บริษัท Nature Bright) เตรียมตามวิธีของ ภัทรานิชฐ์ (2553) โดยใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์

ห่อผลส้มโอแต่ละกรรมวิธีด้วยฟิล์มพลาสติกและเก็บรักษาผลส้มโอที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยนำผล ส้มโอมาวิเคราะห์คุณภาพภายหลังจากเก็บรักษาทุกๆ 2 สัปดาห์ นำผลส้มโอออกมาวิเคราะห์คุณภาพคราวละ 3 ผลต่อซ้ำในแต่ละกรรมวิธี โดยวิเคราะห์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซออกซิเจน และก๊าซเอทิลีนภายในผลส้มโอ การเปลี่ยนแปลงสี ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และการให้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค พร้อมวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณคลอโรฟิลล์ เบต้า-แคโรทีนของเปลือกส้มโอ ปริมาณแอนโธไซยานินของเนื้อ ส้มโอและปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกิดขึ้นเพิ่มเติม

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลง สีเปลือกและสีเนื้อ พร้อมถ่ายภาพ

2. บันทึกความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และเอทิลีนภายในผลโดยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ

3. บันทึกค่าความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และการให้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค

4. วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก โดยนำผลส้มโอมาชั่งค่าน้ำหนักก่อนและหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆ คำนวณการสูญเสียน้ำหนัก ตามสูตร

$$\text{การสูญเสียน้ำหนัก (ร้อยละ)} = \frac{(\text{น้ำหนักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักสุดท้าย}) \times 100}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}}$$

5. วิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์และเบต้า-แคโรทีนของเปลือกส้มโอ (ดัดแปลงจากวิธีของ Nagata *et al.*, 1992 และ Dere *et al.*, 1998) โดยนำตัวอย่างเปลือกส้มโอผสมกับไนโตรเจนเหลว แล้วบดให้ละเอียด ประมาณ 25 นาที ด้วยเครื่องบดตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างที่บดละเอียดประมาณ 0.5 กรัมใส่ลงใน microfuge tube แล้วเติม อะซิโตน : เฮกเซน (4:6) ลงไป 36 มิลลิลิตร แล้วเขย่าให้เข้ากันด้วย vortex mixture รินเอาส่วนใสมาใช้ วิเคราะห์ ปิเปตตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร มาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 663 645 505 470 และ 453 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ แล้วรายงานผลเป็นค่าการดูดกลืน แสงที่ 663 645 505 และ 453 นาโนเมตร หรือ  $A_{663}$   $A_{645}$   $A_{505}$  และ  $A_{453}$  นำค่าที่อ่านได้มาคำนวณปริมาณคลอโรฟิลล์และเบต้า-แคโรทีน ตามสูตร

$$\text{ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักสด)} (C_a) = 11.75A_{663} - 2.350 A_{645}$$

$$\text{ปริมาณคลอโรฟิลล์ บี (ไมโครกรัม/กรัม น้ำหนักสด)} (C_b) = 18.61A_{645} - 3.960 A_{663}$$

$$\text{ปริมาณเบต้า-แคโรทีน (มิลลิกรัม/100กรัม ของน้ำหนักสด)} = 0.216 \times A_{663} - 1.22 \times A_{645} - 0.304 \times A_{505} + 0.452 \times A_{453}$$

6. ปริมาณแอนโธไซยานินของเนื้อส้มโอ (ดัดแปลงจาก Watada and Abbott, 1975) โดยนำตัวอย่างเนื้อส้มโอ 5 กรัม นำมาปั่นกับสารสกัดที่ผสมจาก เอทานอล 95% กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น และ น้ำในอัตราส่วน 85 : 2 : 13 จำนวน 10 มิลลิลิตร กรองผ่าน celite ที่แผ่กระจายบนผิวหน้ากระดาษกรอง Whatman # 1 ต่อเข้ากับเครื่องปั๊ม นำเอาสารสกัดมาล้างตัวอย่างที่ซบ celite จนไม่มีสีเหลืออยู่ นำสารละลายส่วนใสมาปรับปริมาตรด้วยสารสกัดให้ได้ 100 มิลลิลิตร ไปเปตสารละลายที่ได้มา 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยสารสกัดให้ได้ 8 มิลลิลิตร เก็บรักษาในที่มืด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณแอนโธไซยานินในรูปของ cyanidin-3-galactoside ตามสูตร

$$\text{ปริมาณแอนโธไซยานิน (มิลลิกรัม/100กรัม ของน้ำหนักสด)} = (A_{540} \times 25,000) / 95.8$$

7. บันทึกระยะเวลาที่ส้มโอยังคงคุณภาพยอมรับได้ และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เวลาและสถานที่

- แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร ในจังหวัดนครศรีธรรมราช
- ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน
- ระยะเวลา 2 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563)

## ผลการวิจัย และอภิปรายผล

### คุณภาพของส้มโอภายหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆ (ปีที่ 1)

เก็บเกี่ยวส้มโอผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ได้คัดเลือกจากสวนของเกษตรกรในพื้นที่ ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช เมื่อวันที่ 30 กรกฎาคม 2562 เพื่อดำเนินการทดสอบตามแผนงานวิจัย ขนส่งมาดำเนินการต่อที่ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ล้างทำความสะอาดด้วย NaOCl 0.02 เปอร์เซ็นต์ และจุ่มในสารป้องกันกำจัดเชื้อราฝังให้แห้ง ก่อนเคลือบผลด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax และตรวจสอบคุณภาพภายหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆกัน

จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือก และ สีเนื้อ ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งนำออกมาวิเคราะห์ตามช่วงเวลาการเก็บรักษาต่างๆกันมีผลการวิเคราะห์ในสัปดาห์ที่ 0-12 ของการทดลองดังแสดงในตารางที่ 1 ค่าความสว่าง (L) ของเปลือก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น ผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวมีค่า L สูงกว่าผลที่ใช้สารเคลือบผิว โดยเริ่มพบความแตกต่างในสัปดาห์ที่ 8 ของการเก็บรักษา ค่า L ของผลที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวมีค่ามากที่สุดคือ 59.6 ส่วนการใช้สารเคลือบผิว Rosy Wax และ Tropica wax มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 57.4 และ 56.2 ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 1)

สำหรับค่าสี  $a^*$  ยังไม่มีความแตกต่างกันที่ชัดเจนในแต่ละกรรมวิธี ส่วนค่าสี  $b^*$  มีค่าเพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นว่าเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการสุกของผลไม้โดยทั่วไปที่พบว่าสีเขียวของพืชจะหายไปและปรากฏสีเหลืองหรือแดงขึ้น โดยจริงแท้ (2550) ได้กล่าวว่าจะเกิดจากกระบวนการสลายตัวของสารสีเขียวหรือคลอโรฟิลล์ระหว่างการอายุของพืชในขณะที่ยังคงมีการสังเคราะห์สารสีชนิดอื่นๆ เช่น แคโรทีนอยด์ ซึ่งให้สีแดงและเหลือง การไม่ใช้สารเคลือบผิวผลส้มโอมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกมากที่สุด ส่วนการใช้สารเคลือบทั้ง 2 ชนิดมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกที่ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2-3 และภาพที่ 1)

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อพบว่าค่า L,  $a^*$  และ  $b^*$  มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ชัดเจนโดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีการเคลือบผิว (ตารางที่ 4 – 6 และภาพที่ 2)

**ตารางที่ 1** ค่าสี L ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	52.8	54.9 a	54.6 a	57.7	59.6 a	60.3 a	65.3 a
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	52.8	50.2 c	52.3 b	56.8	57.4 b	56.9 b	58.3 b
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	52.8	52.5 b	51.3 b	57.8	56.2 b	56.6 b	59.1 b
F-test	ns	ns	ns	ns	*	*	*
CV (%)	6.2	20.5	14.6	11.5	18.2	17.0	19.1

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



ตารางที่ 2 ค่าสี a\* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

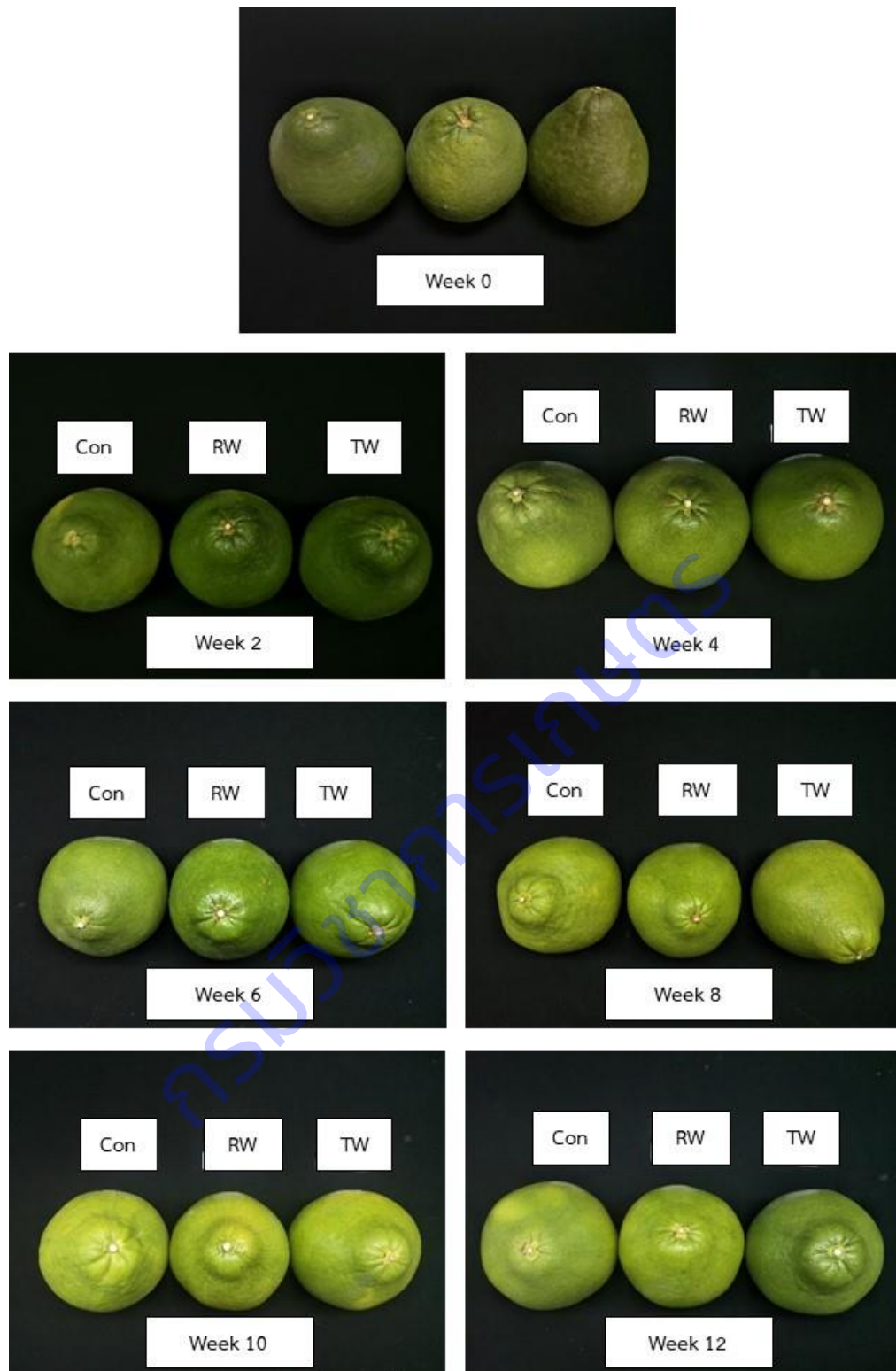
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	-13.0	-14.4	-14.5	-14.6 b	-15.1	-15.3	-12.0
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	-13.0	-15.3	-13.9	-11.4 a	-13.8	-13.2	-13.4
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	-13.0	-13.4	-12.2	-13.3 ab	-13.3	-14.5	-13.1
F-test	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
CV (%)	4.6	15.1	14.2	17.2	20.2	9.6	12.1

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ค่าสี b\* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	25.1	28.0 a	28.0 a	30.0 b	33.8 a	37.5 a	34.3 ab
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	25.1	25.8 ab	24.6 b	26.9 a	28.5 b	26.8 c	35.2 a
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	25.1	23.8 b	20.6 c	27.9 ab	25.7 c	29.4 b	28.1 b
F-test	ns	*	**	*	*	*	*
CV (%)	8.1	26.8	18.1	15.8	17.2	24.0	28.4

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % \*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 ภาพแสดงลักษณะของผลส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 ที่อายุการเก็บรักษาต่างๆกัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW

ตารางที่ 4 ค่าสี L ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	46.7	43.1	43.8	42.1	43.4	42.9	41.8
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	46.7	42.1	43.8	45.3	44.8	44.4	44.0
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	46.7	42.4	44.4	46.9	44.4	43.7	45.4
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	5.1	11.5	12.6	1.5	18.2	17.0	24.5

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ค่าสี a\* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

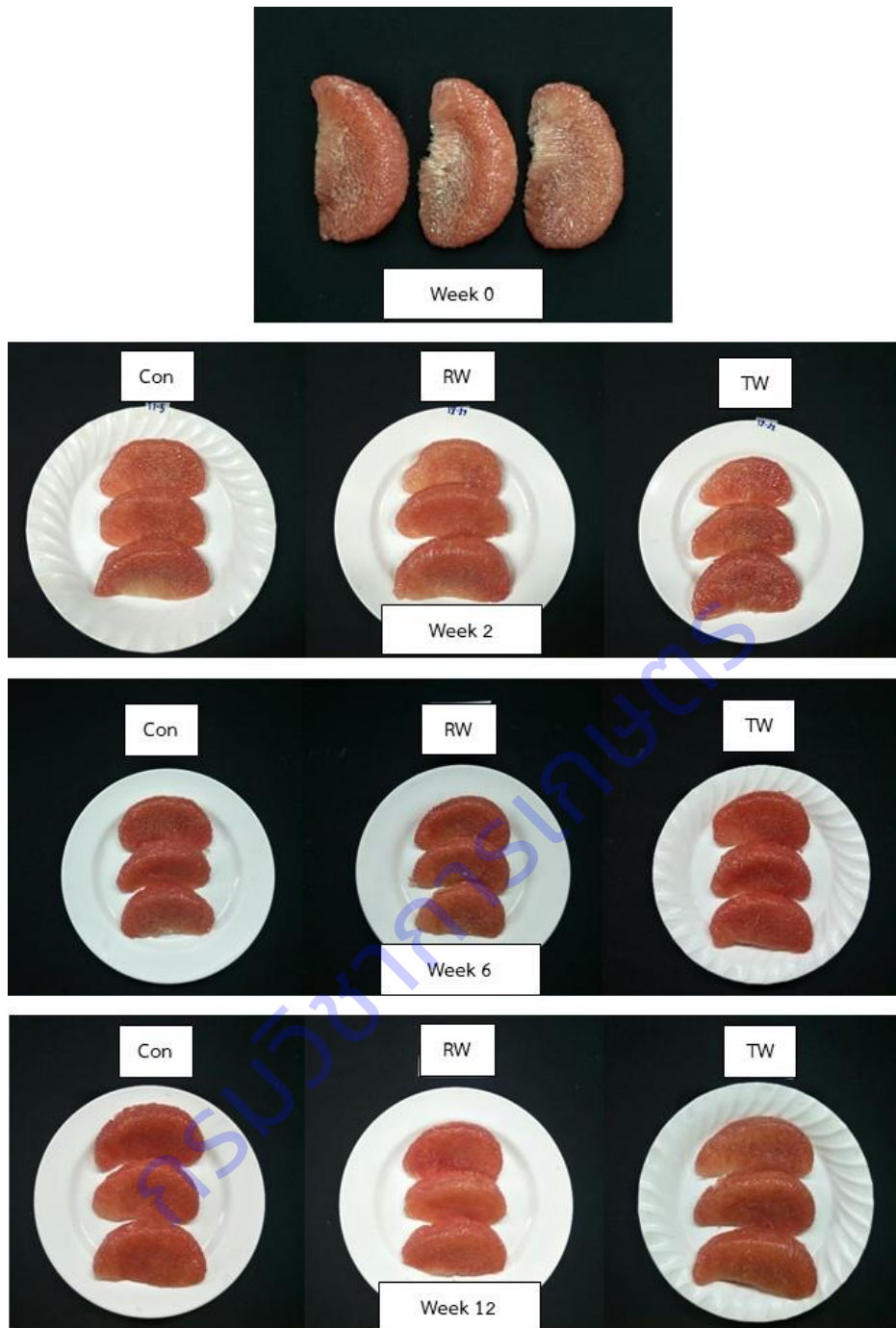
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	8.0	6.7 b	6.6 b	6.1 b	8.3 ab	7.3 b	6.0 ab
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	8.0	9.7 a	7.2 ab	6.6 ab	7.8 b	8.7 a	9.4 a
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	8.0	8.7 ab	7.6 a	7.8 a	8.5 a	7.6 ab	5.5 b
F-test	ns	*	*	*	*	*	**
CV (%)	7.2	20.5	18.2	15.2	11.4	12.0	21.4

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % \*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ค่าสี b\* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	3.4	5.4 a	1.9 b	2.6 b	4.0 a	4.2 a	4.5 ab
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	3.4	3.1 ab	4.5 a	3.4 a	2.2 ab	2.9 c	5.5 a
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	3.4	2.6 b	3.0 ab	2.9 ab	2.1 b	3.3 b	3.6 c
F-test	ns	*	*	*	*	*	*
CV (%)	11.0	22.1	14.6	11.5	26.5	22.0	17.5

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 2 ภาพแสดงลักษณะของเนื้อส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 ที่อายุการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW

เมื่อประเมินเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักภายหลังการเก็บรักษาจะพบว่าเมื่อเก็บรักษานานถึง 6 สัปดาห์ จะยังไม่พบความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี การเก็บรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 8 จะพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงสุด 1.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลที่เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ Tropica

wax ที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากันคือ 0.7 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเก็บรักษานานถึง 12 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าเท่ากัน (ตารางที่ 7)

ค่าความแน่นเนื้อของผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษานานถึง 10 สัปดาห์ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บรักษานานขึ้นเป็น 10 สัปดาห์จะพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะมีค่าน้อยที่สุดคือ 0.9 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ส่วนผลที่เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ Tropica wax มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากันคือ 1.2 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 8)

**ตารางที่ 7** เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	0	0.7	0.7	0.7	1.3 a	1.3 a	1.3
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	0	0.7	0.7	0.7	0.7 b	1.1 a	1.3
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	0	0.7	0.7	0.7	0.7 b	0.7 b	1.1
F-test	ns	ns	ns	ns	*	*	ns
CV (%)	3.0	16.1	15.2	18.0	19.4	15.0	15.0

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 8** ความแน่นเนื้อ ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	8.3	6.5	5.3	1.8	1.2	1.2	0.9
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	8.3	6.6	6.3	1.8	1.3	1.3	1.2
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	8.3	6.6	6.6	2.1	1.3	1.3	1.2
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
CV (%)	11.0	19.8	25.1	22.4	21.5	24.2	22.8

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) พบว่าตลอดช่วงการเก็บรักษาในแต่ละกรรมวิธีมีค่าที่ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 9) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) มีค่าคงที่ตลอดช่วงการเก็บรักษา (ตารางที่ 10) และการให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคพบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มความพึงพอใจของผู้บริโภคภายหลังการเก็บรักษานานขึ้นที่สูงกว่าการไม่เคลือบผิว โดยพบว่าเมื่อเก็บรักษานานถึง 8 สัปดาห์ผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะได้คะแนนต่ำที่สุด (ตารางที่ 11)

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์พีในเปลือกส้มโอพบว่าเมื่อเก็บรักษานานขึ้นจะมีปริมาณลดลงในทุกกรรมวิธีโดยสังเกตพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะมีปริมาณของคลอโรฟิลล์พีน้อยกว่าในผลที่ใช้สารเคลือบผิว (ภาพที่ 3) สำหรับปริมาณสารเบต้า-แคโรทีนของเปลือกส้มโอในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกันโดยพบว่าตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บรักษาจะมีปริมาณลดลงเล็กน้อย (ภาพที่ 4) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสารสีทั้ง 2 ชนิดนี้มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือก และค่าสีที่วัดได้ของส้มโอในระหว่างการเก็บรักษาที่ได้กล่าวไปแล้วเบื้องต้น ส่วนปริมาณแอนโทไซยานินที่วิเคราะห์ในส่วนของน้ำคั้นจากผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงลดลงระหว่างการเก็บรักษา (ภาพที่ 5)

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของออกซิเจนในผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีพบว่าไม่แตกต่างกันและมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพที่ 6) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 7) และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นคาร์บอนไดออกไซด์จะมีปริมาณลดลง สำหรับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (ภาพที่ 8) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษาในแต่ละกรรมวิธีจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 9) โดยจะสังเกตว่าผลส้มโอที่ใช้สารเคลือบผิวทั้งสองชนิดจะมีปริมาณแอลกอฮอล์สูงกว่าผลที่ไม่ใช้สารเคลือบผิว เนื่องจากสารเคลือบผิวจะมีคุณสมบัติควบคุมการผ่านเข้าของก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ของผลิตผล โดยลดการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนเข้าไปในผล ทำให้อัตราการหายใจของผลิตผลลดลง ส่งผลทำให้ผลิตผลเสื่อมสภาพช้าลง (Krochta et al., 1994) แต่จากการที่ผลิตผลได้รับก๊าซออกซิเจนซึ่งใช้ในกระบวนการหายใจลดลงก็จะส่งผลให้มีกระบวนการหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นซึ่งผลผลิตจากกระบวนการดังกล่าวจะส่งผลให้มีการผลิตแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นดังนั้นผลส้มโอที่ใช้สารเคลือบผิวจึงมีปริมาณแอลกอฮอล์ในผลสูงกว่าในผลที่ไม่ได้ใช้สารเคลือบผิวตามมา อย่างไรก็ตามปริมาณแอลกอฮอล์ที่พบจากการใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณเพิ่มขึ้นมาเล็กน้อยจึงไม่ส่งผลต่อคุณภาพของส้มโอมากนัก

**ตารางที่ 9** ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	13.2	12.6	12.2	13.3	11.6	12.0	10.9
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	13.2	13.0	13.2	12.2	11.1	11.2	11.6
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	13.2	12.2	14.3	12.5	11.6	11.9	11.5
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	10.5	12.1	14.5	11.8	18.2	8.6	10.5

ns ไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	1.8	2.5	2.0	1.9	1.8	2.0	1.9

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

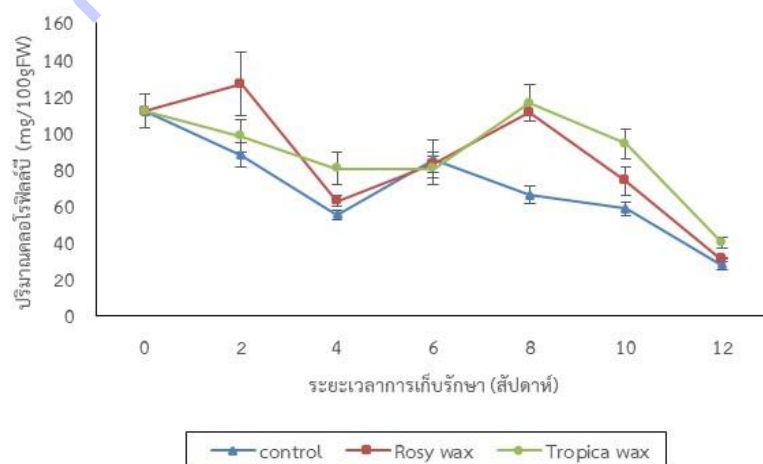
ตารางที่ 11 คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	8.1	7.4	7.2	6.9	6.4 b	5.6 b	5.0 b
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	8.1	7.6	7.2	7.0	6.9 ab	7.0 a	7.0 a
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	8.1	7.6	7.3	7.0	7.0 a	7.0 a	7.0 a
F-test	ns	ns	ns	ns	*	*	*
CV (%)	3.0	16.1	15.2	18.0	19.4	15.0	15.0

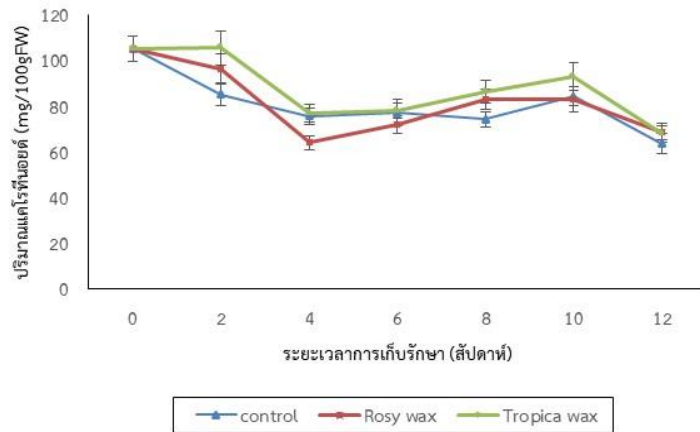
\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

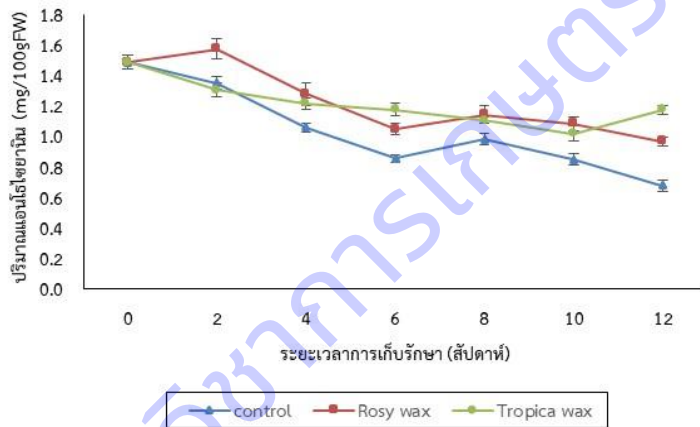
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



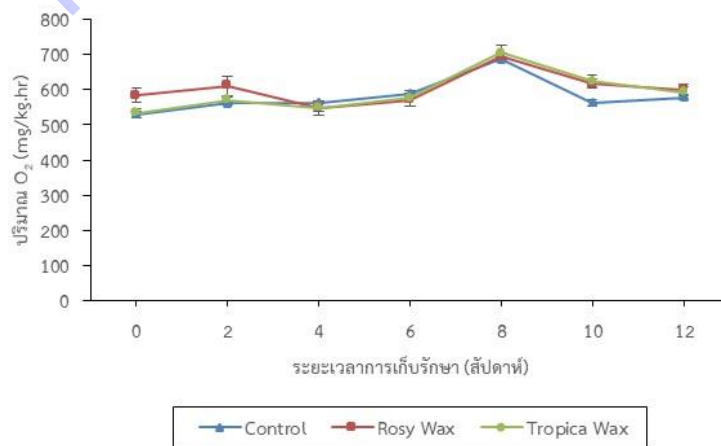
ภาพที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของคลอโรฟิลล์บีในเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562



ภาพที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของแคโรทีนอยด์ในเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

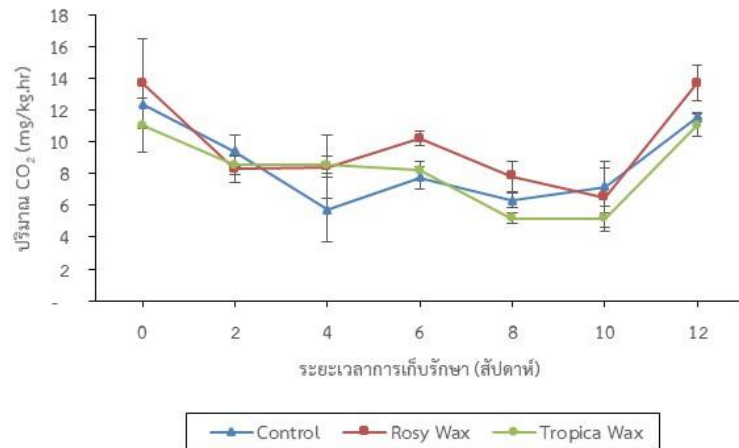


ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของแอสคอร์บิกในน้ำคั้นของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

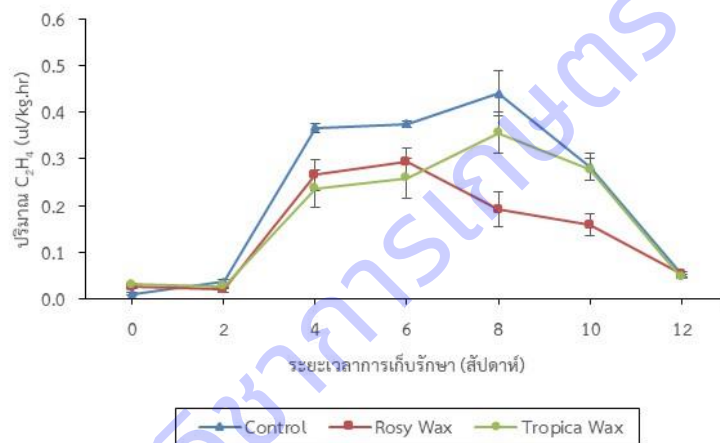


ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณออกซิเจนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

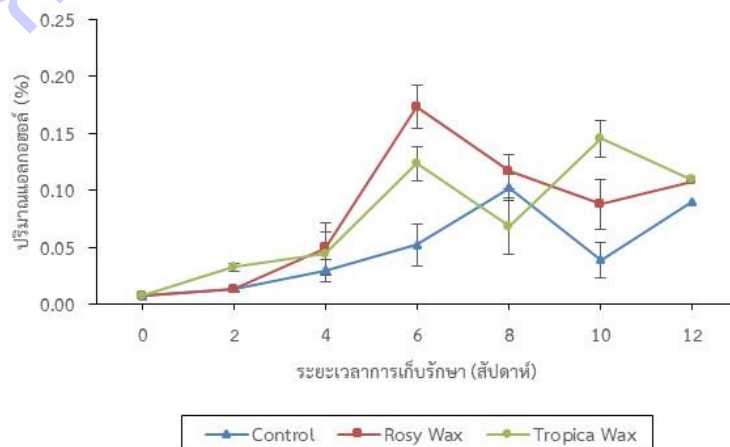




ภาพที่ 7 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562



ภาพที่ 8 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562



ภาพที่ 9 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

## คุณภาพของส้มโอภายหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆ (ปีที่ 2)

การศึกษาคุณภาพภายหลังการเก็บเกี่ยวของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในระยะที่ 2 จะดำเนินการโดยเก็บเกี่ยวผลส้มโอที่มีระยะการออกดอกในช่วงเดือน กันยายน ถึง เดือนตุลาคม และจะสามารถเก็บเกี่ยวเพื่อนำมาเก็บรักษาและวิเคราะห์คุณภาพหลังการเก็บได้ประมาณช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนมีนาคม 2563 ซึ่งได้ดำเนินการคัดเลือกแปลงส้มโอที่ออกดอกในช่วงดังกล่าว ในพื้นที่ ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง จ.นครศรีธรรมราช เก็บเกี่ยวผลผลิตในวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2563 เพื่อดำเนินการทดสอบตามแผนงานวิจัย ขนส่งมาดำเนินการต่อที่ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ล้างทำความสะอาดด้วย NaOCl 0.02 เปอร์เซ็นต์ และจุ่มในสารป้องกันกำจัดเชื้อราผึ่งให้แห้ง ก่อนเคลือบผลด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax และตรวจสอบคุณภาพภายหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆกัน โดยปรับเพิ่มระยะเวลาในการเก็บรักษาและช่วงของการนำตัวอย่างมาวิเคราะห์ภายหลังการเก็บรักษา จากเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ เป็น 15 สัปดาห์ และนำตัวอย่างออกมาวิเคราะห์ทุกๆ 3 สัปดาห์ เนื่องการทดลองในปีแรกสังเกตพบความแตกต่างของคุณภาพส้มโอที่เคลือบผิวจะเริ่มแสดงความแตกต่างที่ชัดเจนขึ้นในสัปดาห์ท้ายๆของการเก็บรักษา

จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือก และ สีเนื้อ ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งนำออกมาวิเคราะห์ตามช่วงเวลาการเก็บรักษาต่างกัันมีผลการวิเคราะห์ในสัปดาห์ที่ 0-18 พบว่าค่าความสว่าง (L) ของเปลือก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้นเช่นเดียวกับการศึกษาในปีแรก ค่าสี  $a^*$  ของผลส้มโอที่ไม่ได้เคลือบผิวมีแนวโน้มลดลง สำหรับผลส้มโอที่เคลือบผิวทั้งสองชนิดมีค่า  $a^*$  คงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ค่า  $b^*$  ในแต่ละกรรมวิธีมีค่าเพิ่มตามระยะเวลาการเก็บรักษาแสดงให้เห็นว่าผลมีการเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น และพบว่าส้มโอที่ไม่ได้เคลือบผิวมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกมากที่สุด ส่วนการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อภายหลังการเก็บรักษา ค่า L,  $a^*$  และ  $b^*$  มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ชัดเจนโดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีการเคลือบผิว (ตารางที่ 12-17 และภาพที่ 10-11)

ตารางที่ 12 ค่าสี L ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	52.2	56.9 a	60.0 a	62.1 a	62.3 a	67.6 a	71.5 a
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	52.2	50.8 b	52.1 b	53.7 c	55.5 b	58.8 b	64.4 b
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	52.2	51.5 ab	50.8 c	57.3 b	54.8 b	56.5 b	63.6 b
F-test	ns	*	*	*	*	*	*
CV (%)	7.1	28.5	18.9	20.1	22.6	20.5	24.0

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 13 ค่าสี a\* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

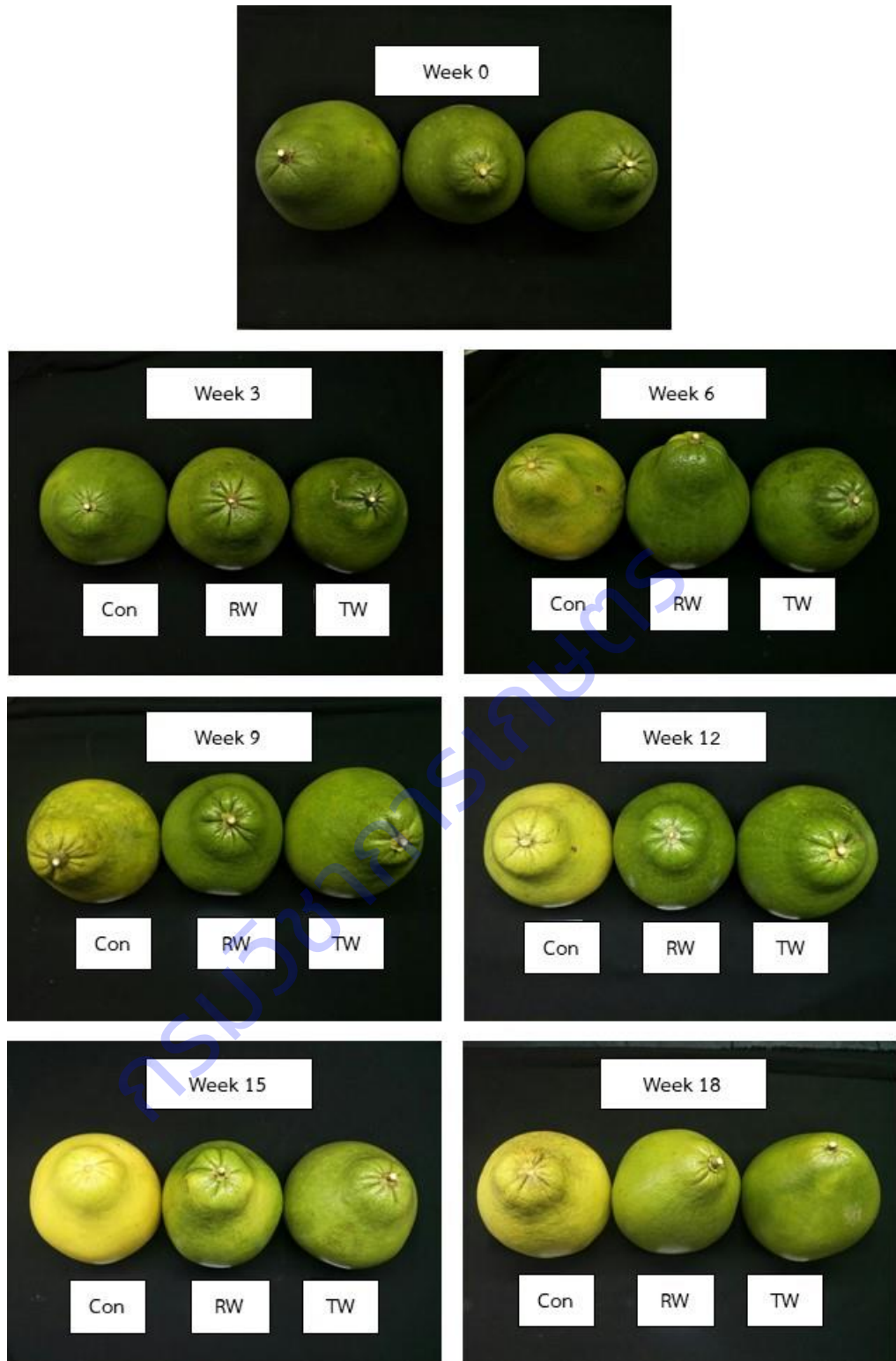
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	-14.96	-15.0	-15.0	-13.7 a	-12.6 a	-9.2 a	-8.4 a
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	-14.96	-14.6	-14.1	-16.0 b	-15.2 b	-14.3 b	-13.5 b
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	-14.96	-16.0	-13.5	-15.2 b	-15.3 b	-14.3 b	-13.8 b
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*
CV (%)	9.7	21.2	23.4	17.6	18.2	19.3	16.1

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 14 ค่าสี b\* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	28.6	35.2 a	35.0 a	40.7 a	41.7 a	43.6 a	43.3 a
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	28.6	28.1 b	28.0 b	31.3 b	32.5 b	34.0 b	38.1 b
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	28.6	30.1 b	25.6 b	33.3 b	31.7 b	30.9 c	37.1 b
F-test	ns	*	*	*	*	*	*
CV (%)	11.2	26.8	18.1	15.8	17.2	24.0	28.4

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % \*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %  
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 10 ภาพแสดงลักษณะของผลส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW (การศึกษาปีที่ 2)

ตารางที่ 15 ค่าสี L ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	44.6	42.4	40.2	40.4 b	40.1 b	41.0 b	42.1
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	44.6	45.2	42.7	45.1 ab	45.1 ab	45.5 ab	44.5
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	44.6	45.0	43.9	46.2 a	45.5 a	45.3 a	45.9
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	ns
CV (%)	5.1	15.4	11.6	18.2	21.1	19.5	19.1

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 16 ค่าสี a\* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

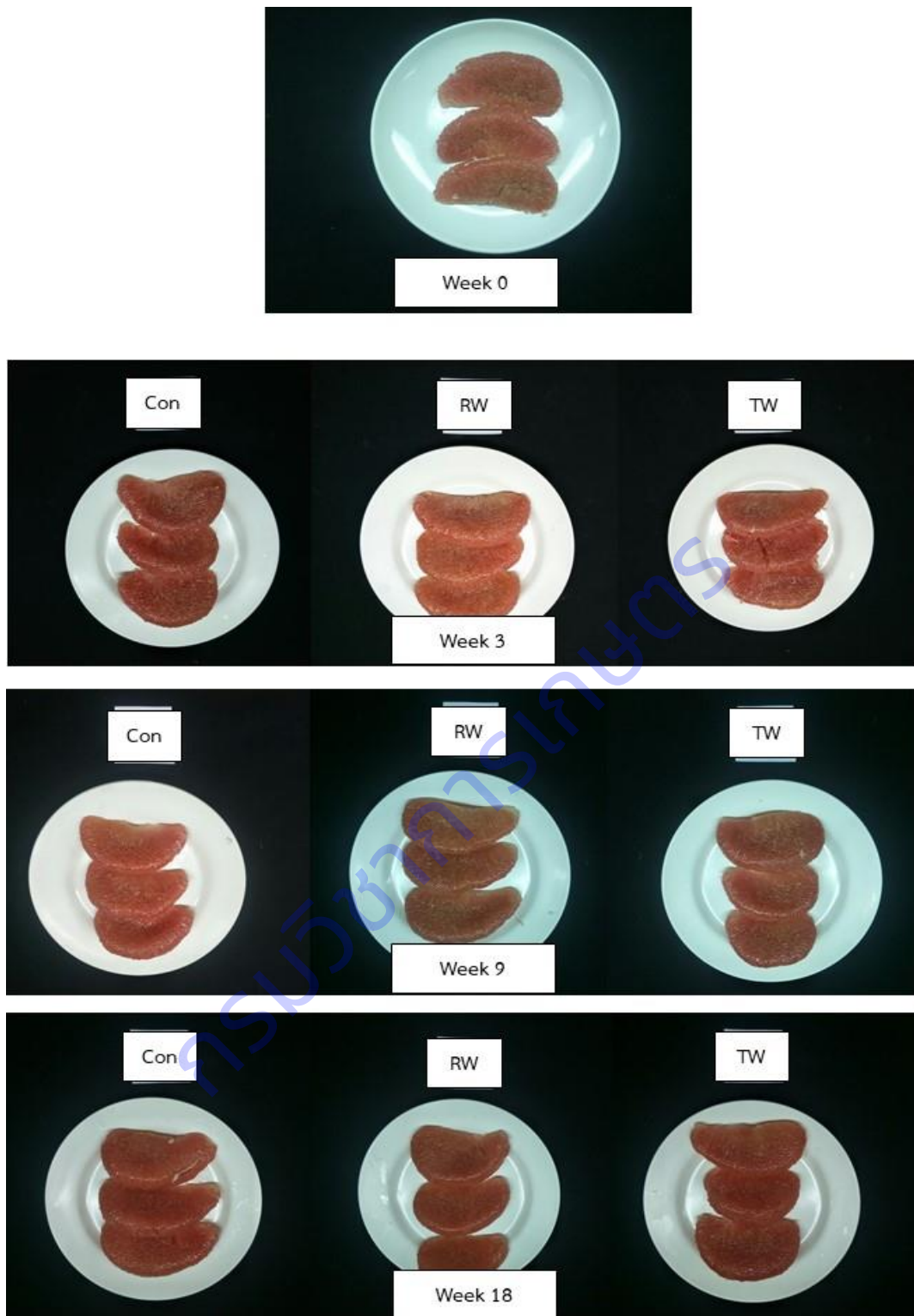
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	10.3	8.9	8.9	8.0	7.5	7.7 b	9.1 a
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	10.3	7.5	8.5	7.7	8.6	8.4 ab	9.0 ab
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	10.3	8.4	9.2	8.5	8.6	9.2 a	8.1 b
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
CV (%)	18.1	20.1	17.9	14.6	26.5	22.1	21.3

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % \*\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 17 ค่าสี b\* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	5.7	5.7	4.3	5.0	5.5	5.0	5.7 a
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	5.7	6.4	5.1	5.1	6.1	4.9	4.6 ab
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	5.7	5.3	4.7	5.3	5.8	5.2	4.5 b
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*
CV (%)	11.0	24.5	23.6	18.2	25.6	22.0	22.4

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 11 ภาพแสดงลักษณะของเนื้อส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ที่อายุการเก็บรักษาต่างๆกัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW

เมื่อประเมินเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักภายหลังการเก็บรักษาจะพบว่าเมื่อเก็บรักษานานถึง 6 สัปดาห์ จะยังไม่พบความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี การเก็บรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 9 จะพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวมี เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงที่สุด 1.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลที่เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ Tropica wax ที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากันคือ 0.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาถึง 15 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 18)

ค่าความแน่นเนื้อของผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษานานถึง 6 สัปดาห์ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บรักษานานขึ้นเป็น 9 สัปดาห์จะพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะมีค่าน้อยที่สุดคือ 5.9 นิวตันต่อ ตารางเซนติเมตร รองลงมาผลที่เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ Tropica wax มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากันคือ 6.7 และ 6.8 นิวตันต่อตารางเซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 19)

**ตารางที่ 18** เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วง เดือนกุมภาพันธ์ 2563

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	0	0.6	0.6	1.1 a	1.3 a	1.4	2.0
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	0	0.6	0.6	0.8 b	0.9 b	1.2	1.9
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	0	0.6	0.6	0.8 b	0.9 b	1.2	1.8
F-test	ns	ns	ns	*	*	ns	ns
CV (%)	5.2	17.6	16.4	17.2	20.1	19.9	18.3

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

**ตารางที่ 19** ความแน่นเนื้อ ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	8.1	7.4	6.8	5.9 b	5.5 b	5.5 b	5.0 b
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	8.1	7.6	7.0	6.7 a	6.5 a	6.5 a	6.2 a
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	8.1	7.6	7.0	6.8 a	6.7 a	6.7 a	6.1 a
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*
CV (%)	8.0	17.6	18.4	22.5	18.9	21.0	17.6

\* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 20 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	10.5	10.1	10.0	11.1	11.0	10.9	9.7
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	10.5	10.2	10.9	11.4	11.1	11.0	10.4
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	10.5	10.1	10.8	11.3	11.4	11.0	10.8
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	8.6	11.0	15.8	17.6	19.0	22.1	21.7

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 21 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4.2	3.5	7.1	4.1	3.9	2.0	6.2

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

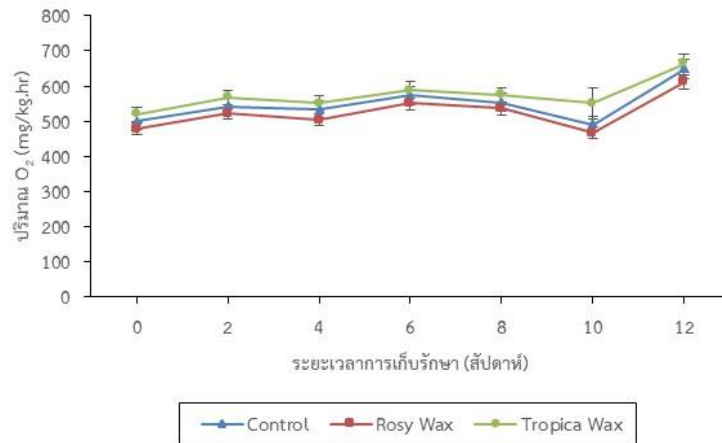
ตารางที่ 22 คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	7.5	6.1	6.2	6.2	5.3	6.1	6.0
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	7.5	6.6	7.4	7.4	7.0	6.9	6.4
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	7.5	7.1	7.3	7.4	7.4	6.8	6.6
F-test	ns	*	*	*	*	ns	ns
CV (%)	12.0	19.2	15.8	21.0	19.7	16.8	20.1

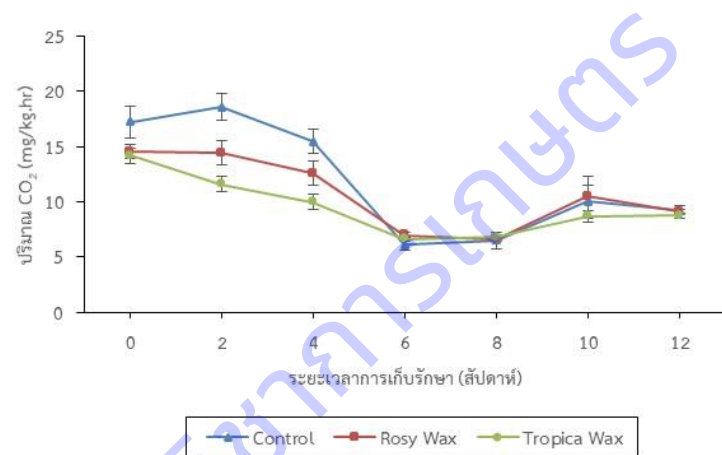
ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

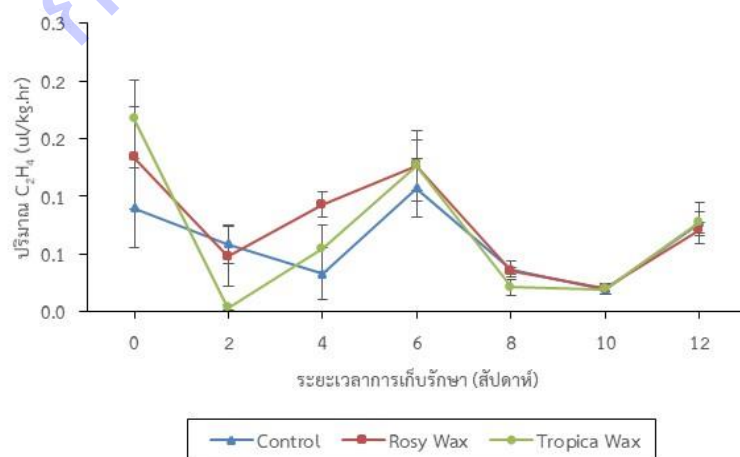




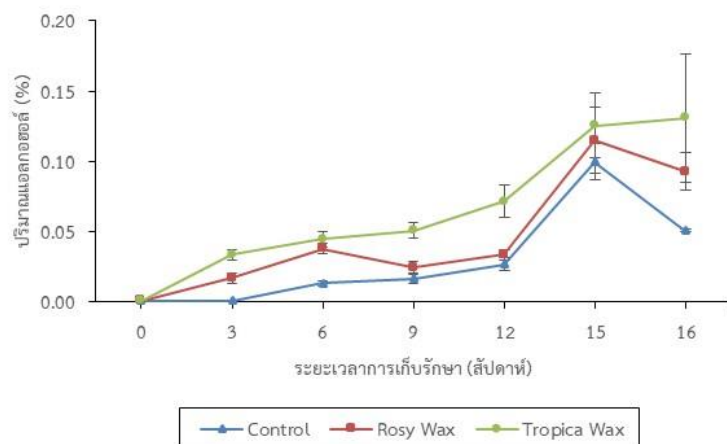
ภาพที่ 12 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณออกซิเจนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563



ภาพที่ 13 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563



ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563



ภาพที่ 15 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(TSS) พบว่าตลอดช่วงการเก็บรักษามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่20) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) มีค่าคงที่ตลอดช่วงการเก็บรักษา (ตารางที่ 21) และการให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคพบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มความพึงพอใจของผู้บริโภคภายหลังการเก็บรักษานานขึ้นที่สูงกว่าการไม่เคลือบผิว (ตารางที่ 22)

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของออกซิเจนในผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีพบว่าไม่แตกต่างกันและมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพที่ 12) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 13) และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นคาร์บอนไดออกไซด์จะมีปริมาณลดลง สำหรับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (ภาพที่ 14) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษาในแต่ละกรรมวิธีจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยผลที่มีการเคลือบผิวจะมีปริมาณมากกว่าผลที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกับการศึกษาในปีแรก (ภาพที่ 15)

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บเกี่ยวโดยใช้สารเคลือบผิวร่วมกับการเก็บรักษาผลส้มโอไว้ที่อุณหภูมิต่ำสามารถช่วยยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า 3 เดือน (อย่างน้อย 15 สัปดาห์) โดยพบว่าผลส้มโอยังคงคุณภาพด้านการบริโภคที่ดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและมีการเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลช้ากว่าการไม่ใช้สารเคลือบผิว สำหรับการใส่สารเคลือบผิวทั้ง 2 ชนิด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้ง ชนิดที่นำเข้า (Rosy Wax) และที่ผลิตได้ในประเทศ (Tropica wax) สามารถใช้ทดแทนกันได้และสามารถใช้ขั้นตอนอย่างง่ายในการเตรียมผลผลิตสำหรับการเคลือบผิวได้ (ภาพผนวกที่1)

## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยมีการควบคุมช่วงเวลาและการตัดแต่งผลโดยไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ ซึ่งเป็นแนวทางที่เกษตรกรสามารถได้รับผลผลิตที่มีคุณภาพสูง มีผลต่อแทน (รายได้) ที่ค่อนข้างสูงกว่าการผลิตโดยไว้ผลผลิตตลอดฤดูกาล แม้ว่าในบางฤดูกาลผลผลิตการตัดแต่งผลโดยไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ จะให้ผลต่อแทนที่ใกล้เคียงกัน แต่เมื่อพิจารณาในระยะยาวต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีการควบคุมช่วงเวลาและการตัดแต่งผลโดยไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ มีสัดส่วนการให้ผลผลิตต่อต้นน้อยกว่าแต่ยังคงมีความสมบูรณ์ต้นที่ค่อนข้างสูงกว่าการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยไม่ตัดแต่งผลและไว้ผลตลอดทั้งปี

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก ในการจัดการโรคและแมลงที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีแนะนำสามารถควบคุมโรคแคงเกอร์และโรคราดำได้ดี ส่งผลต่อคุณภาพผลผลิต (เปอร์เซ็นต์ผิวผลดีและน้ำหนักผล) ที่เพิ่มขึ้น ตรงตามความต้องการของตลาดสินค้าต่างประเทศ เกษตรกรจึงมีการขอรับรองและได้รับใบรับรองจากการตรวจประเมินแปลงตามกระบวนการและมาตรฐานที่กำหนด นอกจากนี้เกษตรกรมีการจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศด้วยตนเองเพื่อการขยายตลาดการจำหน่ายผลผลิตสู่ตลาดการค้าระหว่างประเทศทำให้เกษตรกรมีผลต่อแทนจากการจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพิ่มขึ้น

การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามนับจากอายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับต้นส้มโอที่ให้ผลผลิตเต็มที่และสม่ำเสมอ (อายุ 6 ปีขึ้นไป) พบว่าอยู่ระหว่างช่วง 195-210 วัน (ค่าGDD $\geq$ 3,000) นอกจากนี้ยังพบว่าหากส้มโอมีอายุต้นมากขึ้นจะสามารถยืดอายุการไว้ผลผลิตบนต้นไปได้อีกเล็กน้อย ซึ่งต้นส้มโอที่มีอายุต้น 10 ปี จะยืดอายุการเก็บเกี่ยวไปได้อีก 15 วัน

การพัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม โดยการใช้สารเคลือบผิวและเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ (10 องศาเซลเซียส) สามารถชะลอการเสื่อมสภาพได้นานกว่า 3 เดือน และยังคงคุณภาพด้านการบริโภคที่ดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามพบว่าสารเคลือบผิวที่ใช้กับผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามชนิดที่นำเข้า (Rosy Wax) และที่ผลิตได้ในประเทศ (Tropica wax) มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันสามารถใช้ทดแทนกันได้

## บรรณานุกรม

### การศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพ ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

- จินตนาพร โคตรสมบัติ อารมณ โรจน์สุจิตร์ ฐปนีย์ ทองบุญ และ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง. 2557. ศึกษาชนิดการ  
ระบาดและความรุนแรงของโรคที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี  
2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามารการ์เด็นท์  
กรุงเทพมหานคร.
- ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร วีรียา ประจิมพันธ์ และ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง. 2557. การทดสอบและพัฒนา  
เทคโนโลยีเพื่อยกระดับมาตรฐานคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554,  
2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามารการ์เด็นท์  
กรุงเทพมหานคร.
- ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร และ วีรียา ประจิมพันธ์. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการ  
ป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญในแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรกรที่เหมาะสม. รายงานผลงานวิจัย  
สิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามารการ์เด็นท์  
กรุงเทพมหานคร.
- วีรียา ประจิมพันธ์ ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร และ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการ  
ป้องกันกำจัดแมลงที่สำคัญในแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรกรที่เหมาะสม. รายงาน  
ผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ  
โรงแรมรามารการ์เด็นท์ กรุงเทพมหานคร.
- วีรียา ประจิมพันธ์ ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร และ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง. 2557. ศึกษาชนิด จำนวนประชากร  
และความสำคัญทางเศรษฐกิจของแมลงศัตรู และศัตรูธรรมชาติในส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. รายงาน  
ผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ  
โรงแรมรามารการ์เด็นท์ กรุงเทพมหานคร.
- อรพรรณ วิเศษสังข์. 2551. คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่ม  
วิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.  
ไทย. เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. 47หน้า.

### การพัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

- จินตนาพร โคตรสมบัติ อารมณ โรจน์สุจิตร์ ฐปนีย์ ทองบุญ และ ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง. 2557. ศึกษาชนิดการ  
ระบาดและความรุนแรงของโรคที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี  
2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามารการ์เด็นท์  
กรุงเทพมหานคร.

ไพบูรณ์ เปรียบยี่ง ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร และ วิริยา ประจิมพันธ์. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญในแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรกรดีที่เหมาะสม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาคาร์เด้นท์ กรุงเทพมหานคร.

วิริยา ประจิมพันธ์ ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร และ ไพบูรณ์ เปรียบยี่ง. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงที่สำคัญในแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรกรดีที่เหมาะสม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาคาร์เด้นท์ กรุงเทพมหานคร.

วิริยา ประจิมพันธ์ ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร และ ไพบูรณ์ เปรียบยี่ง. 2557. ศึกษาชนิด จำนวนประชากรและความสำคัญทางเศรษฐกิจของแมลงศัตรู และศัตรูธรรมชาติในส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาคาร์เด้นท์ กรุงเทพมหานคร.

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2551. คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. เขตจตุจักร กรุงเทพฯ. 47หน้า.

#### **การศึกษาระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปีการผลิต**

จริงแท้ ศิริพานิช. 2550. ชีวิตวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวางของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 453หน้า.

คมศักดิ์ สุวรรณโณ ชลมา ยีเกะจี และสุรินทร์ ยี่สุนทร. 2547. ดัชนีการเก็บเกี่ยวการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวและยืดอายุการเก็บรักษาผลส้มโอพันธุ์หอมหาวใหญ่. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 4 ณ โรงแรมเจบีหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. 196 หน้า.

ดวงพร อมัตริตนะ อนันต์ สุนทรเกษมสุข ประกิจ ดวงพิกุล และ ชำนาญ ทองกลัด. 2533. การศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของส้มโอพันธุ์ท่าช้อย. ใน รายงานประจำปี 2533 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 255 หน้า.

ปานมนัส ศิริสมบูรณ์จรรยาพงศ์เทียมประทีป รวิภัทร ลากเจริญสุข และจิตรา ด้วงช้าง. 2551. คุณภาพเนื้อผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 18.

สุขะวัฒน์ ทองเลี้ยว. 2554. ผลของฤดูเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพผลและความเข้มข้นของธาตุอาหารในผลส้มโอพันธุ์ขาวใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 141หน้า.

Association of Official Analytical Chemists. 2000. Official Methods of Analysis of Association of Official. 17th ed. Washington D.C.: Association of Official Analytical Chemists. Kimball, D.A.

1984. Factor affecting the rate of maturation of citrus fruit. Proc. Fla.State Hort. Soc.97: 647- 653.

Kimball, D.A. 1984. Factor affecting the rate of maturation of citrus fruit. Proc. Fla.State Hort. Soc.97: 647- 653.

### พัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

กรกัญญา อักษรเนียม วรณภา เสนาคี อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี และ ดวงใจ เข้มแดง.2551. ส้มโอพีชทองของมี้อ อาชีพ. เคหการเกษตร. 32 (8): 69-109.

จรรย์ญา พงโคธร ผ่องเพ็ญ จิตอารีย์รัตน์ และ อภิรดี อุทัยรัตนกิจ. ผลของสารเคลือบผิวต่อคุณภาพการเก็บรักษา ขิงที่อุณหภูมิต่ำ. ว.เกษตรศาสตร์(วิทย.).38 (6) (พิเศษ): 226-229.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่6. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396หน้า.

ดวงพร อมัตร์ตันนะ. 2541. วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวส้มโอ. ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร. กรมวิชาการเกษตร. น. 64-87.

ธวัช บุญยทวี. 2532. ส้มโอเพื่อการส่งออก. ครั้งที่1. ชมรมไม้ผลแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์. 2546. หลากเรื่อง-หลายรสผลไม้ไทย. ครั้งที่1. บริษัท เดอะ มาสเตอร์เจอร์นัลจำกัด. กรุงเทพมหานคร.

นันท์ชนก นันทะไชย อนุวัตร แจ้งชัด และ เบญจมาศ รัตน์ชินกร. 2544. อิทธิพลของสารเคลือบผิวบางชนิดต่อ คุณภาพของส้มโอในระหว่างการเก็บรักษา.ใน เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39 สาขาอุตสาหกรรมเกษตร.

ภัทรานิษฐ์ ตรียาวุฒิวาทย์. 2553. การดัดแปลงสูตรสารเคลือบเซกแล็คด้วยการเติมสารสกาฆ่าหรือแวกซ์เพื่อ ยืด อายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 และส้มโอขาวใหญ่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชา วิศวกรรมเคมี, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตตา สุทธยาคม. 2548. การยืดอายุการเก็บรักษาส้มโอหลังการเก็บเกี่ยวด้วยระบบควบคุมบรรยากาศในอุณหภูมิต่ำในเชิงการค้า. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยด้านการเกษตร ครั้งที่ 3 ปี 2548 กองทุนสนับสนุนงานวิจัยด้านการเกษตร กรมวิชาการเกษตร.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตรรายสินค้า ปี 2557. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 180หน้า.

อภิธา บุญศิริ โสรดา กนกพานนท์ สิริรุ่ง ปริษานนท์และศิริพร วิหคโต. 2554. สารเคลือบผิวเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ผลไม้ คงความสด ลดเน่าเสีย. สืบค้นจาก:

[http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch54/GroupEconomic/27-apita\\_bun/template.html](http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch54/GroupEconomic/27-apita_bun/template.html).

[ก.ค. 58].

- Dere, S., T. Gunes and R. Sivaci. 1998. Spectrophotometric determination of chlorophyll-A,B and total carotenoid contents of some algae species using different solvents. Tr. J. of Botany 22 : 13-17.
- Hagenmaier, R. D., 2002, The flavor of mandarin hybrids with different coatings. Postharvest Biology and Technology, 24:79-87.
- Nagata M., and Yamashita I. 1992. Simple method for simultaneous determination of chlorophyll and Carotenoids in tomato fruit. Journal of Japanese Society of Food Science and Technology. 39, 925-928.
- Watada, A.E. and A.A. Abbott. 1975. Objective method of estimating anthocyanin content for determining color grade of grape. Journal of Food Science 40 : 1278-1279.

คณะวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ก

ศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของ  
ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

ตารางผนวกที่ 1ก การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของเกษตรกรก่อนดำเนินการทดลอง จำนวน 10 ราย

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
1. นายอะหมุด อนันตชาล	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว</li> <li>ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะ แตกใบอ่อน</li> <li>ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร</li> <li>ผลมีอายุ 7 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>ฉีดพ่นแคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัด แต่งกิ่งและทุกเดือน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล และเดือนละครั้ง</li> <li>คาร์เบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</li> <li>ไซเพอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีด พ่นสลับกัน</li> <li>อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อ พบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</li> <li>ปีโตรเลียมเอสเปรย์ออยล์ อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อ น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอด ใหม่</li> </ol>
2. นางกาญจนา ข้าวิไล	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว</li> <li>ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะ แตกใบอ่อน</li> <li>ก่อนออกดอก 2 เดือนพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 30-11-11+Ni อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และแคลเซียมโบรอน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และน้ำหมักชีวภาพ ทุก 7-10 วัน จำนวน 2-3 ครั้ง ติดต่อกัน</li> <li>ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร</li> <li>ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์หรือคอปเปอร์ออกไซด์คลอ ไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่ง และระยะติดผลและเดือนละครั้ง</li> <li>คาร์เบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</li> <li>ไซเพอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีด พ่นสลับกัน</li> <li>อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อ พบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</li> <li>ปีโตรเลียมเอสเปรย์ออยล์ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่</li> </ol>



เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
3. นางศรีวิไล แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลังเก็บเกี่ยวใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้ง</li> <li>2. ระยะแตกใบอ่อน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>3. ผลมีอายุ 1 เดือนหลังดอกบานใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>4. ผลมีอายุ 4 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>5. ผลมีอายุ 6 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 25-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร</li> <li>6. ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 14-14-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>7. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง</li> <li>2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</li> <li>3. แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</li> <li>4. คลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด</li> </ol>
4. นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง</li> <li>2. ปุ๋ยเคมีสูตร 16 - 16 - 16 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น หลังตัดแต่งกิ่งออกดอก ติดผลและก่อนเก็บเกี่ยว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล</li> <li>2. อะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและฉีดพ่นเดือนละครั้ง</li> </ol>
5. นายอาณัติ แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลังเก็บเกี่ยวใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้ง</li> <li>2. ระยะแตกใบอ่อน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>3. ผลมีอายุ 1 เดือนหลังดอกบานใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>4. ผลมีอายุ 4 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>5. ผลมีอายุ 6 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 25-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร</li> <li>6. ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 14-14-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>7. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง</li> <li>2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</li> <li>3. แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</li> <li>4. คลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด</li> </ol>

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
6. นายอิมรอน แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 15 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง</li> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 1:1 อัตราใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและติดผล</li> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 16 - 16 - 16 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัดแต่งกิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> <li>แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่ง และทุกเดือน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละ ครั้ง</li> <li>อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อ พบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</li> <li>แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วง หลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</li> </ol>
7. นายจักรกฤษ มัสและ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 10 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง</li> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 1:1 อัตราใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งเสร็จและผลติดเท่าผลมะนาว</li> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัดแต่ง กิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> <li>แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่ง และทุกเดือน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล</li> <li>อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อ พบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</li> <li>คาร์เบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่น สลับกันกับแมนโคเซป</li> <li>อะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและฉีดพ่นเดือนละครั้ง</li> </ol>
8. นายสมาน แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 2:1 อัตราใส่ 3 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและติดผล</li> <li>คาร์เบนดาซิมและอะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งฉีดพ่น เดือนละครั้งโดยฉีดพ่นสลับกัน</li> </ol>
9. นายอนันต์ แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 10 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังตัดแต่งกิ่ง</li> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 13 - 13 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> <li>แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่ง และทุกเดือน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล</li> <li>คาร์เบนดาซิม อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงติดผลเล็กๆ และฉีดพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่น สลับกันกับแมนโคเซป</li> <li>ปีโตรเลียมเอสเปรย์ออยล์ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่</li> </ol>
10. นายสัญญา แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว</li> <li>ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะ แรกใบอ่อน</li> <li>ก่อนออกดอก 2 เดือนพ่นปุ๋ยทางใบสูตร</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์หรือคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่ง และระยะติดผลและเดือนละครั้ง</li> <li>คาร์เบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร</li> </ol>

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
	30-11-11+Ni อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และแคลเซียมโบรอน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และน้ำหมักชีวภาพ ทุก 7-10 วัน จำนวน 2-3 ครั้ง ติดต่อกัน	ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง
	4. ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น	3. ไส้เพอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน
	5. ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น พ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร	4. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก
	6. ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น	5. ปีโตรเลียมเอสเปรย์ออยล์ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 2ก ความพึงพอใจการดำเนินงานกับเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ร่วมทดสอบเทคโนโลยี

ที่	การดำเนินงานกับเกษตรกร	ความพึงพอใจ (%)
<b>1</b>	<b>ความพึงพอใจต่อกระบวนการ/ขั้นตอนการดำเนินโครงการ</b>	<b>81.75</b>
	1) ด้านการให้ทำงานเป็นระบบและคล่องตัว ความสะดวก รวดเร็ว ในการดำเนินงาน	81.94
	2) การถ่ายทอดความรู้ให้เกษตรกรผู้ช่วยด้วยความครบถ้วนถูกต้อง	82.63
	3) คุณภาพของการให้ดำเนินงานและการติดตาม ดูแลความเรียบร้อยของงาน	83.88
	4) เกษตรกรสามารถเรียนรู้และนำไปปฏิบัติได้ในแปลงของตนเองจริง	78.53
<b>2</b>	<b>ความพึงพอใจต่อเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่ดำเนินงานโครงการ</b>	<b>93.66</b>
	1) ด้านความสุภาพ กริยามารยาท ความยิ้มแย้มแจ่มใสของเจ้าหน้าที่	95.43
	2) ความเอาใจใส่ กระตือรือร้นและความพร้อมในการให้บริการของเจ้าหน้าที่	97.65
	3) ความรู้ความสามารถในการให้บริการของเจ้าหน้าที่ เช่น สามารถตอบคำถาม ชี้แจงข้อสงสัย ให้คำแนะนำ ช่วยแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ	90.28
	4) ความมีน้ำใจ ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ของเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ	92.61
	5) ความซื่อสัตย์สุจริตในการปฏิบัติหน้าที่ เช่น ไม่ขอสิ่งตอบแทน ไม่รับสินบน ไม่หาประโยชน์ในทางมิชอบ ฯลฯ	98.44
	6) เจ้าหน้าที่ให้บริการด้วยความถูกต้อง สมบูรณ์ไม่ผิดพลาด	91.91
	7) เจ้าหน้าที่รับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของท่าน	89.29
<b>3</b>	<b>ความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวก</b>	<b>82.60</b>
	1) ความสะดวกในการเข้าถึงการติดต่อเมื่อเกิดข้อสงสัยหรือว่าประสบปัญหาไม่แน่ใจในการตัดสินใจ	82.62
	2) ความเพียงพอและความทั่วถึงในการดำเนินงานและความใกล้ชิดของผู้รับผิดชอบโครงการ	79.83
	3) การเปิดรับฟังข้อคิดเห็นในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเข้าดำเนินงานในพื้นที่	85.34
<b>4</b>	<b>ความพึงพอใจต่อผลของการดำเนินงาน</b>	<b>84.37</b>
	1) ได้รับความรู้หรือเทคโนโลยีระบบการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตรงตามต้องการ	87.56
	2) เมื่อเกษตรกรเจ้าของแปลงหรือผู้ช่วยวิจัยในแปลงประสบปัญหา ได้รับความเอาใจใส่ ความใกล้ชิด และสามารถติดต่อได้สะดวก รวดเร็วและทันเวลา	79.02
	3) ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับผลการความรู้และเทคโนโลยีต่างๆ จากหน่วยงาน	86.54
<b>5</b>	<b>ความพึงพอใจด้านเทคโนโลยีการจัดการระบบการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการดำเนินการ</b>	<b>83.42</b>
	1) ความรู้เรื่องขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ	79.72
	2) ความรู้ด้านการปลูกและการดูแลรักษา (การให้ปุ๋ย การป้องกันกำจัดศัตรูพืช) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม	81.80
	3) ความรู้ด้านการเก็บเกี่ยวผลผลิตเบื้องต้น	86.67
	4) ความรู้เรื่องเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม	85.50

ภาคผนวก ข

การนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

ตารางผนวกที่ 1ข การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของเกษตรกรก่อนดำเนินการทดลอง จำนวน 10 ราย

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
นางอรอนงค์ แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว</li> <li>ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะแตกใบอ่อน</li> <li>ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร</li> <li>ผลมีอายุ 7 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>ฉีดพ่นแคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล และเดือนละครั้ง</li> <li>คาเบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</li> <li>ไซเพอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน</li> <li>อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</li> <li>ปีโตรเลียมเสปรัยออยล์ อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่</li> </ol>
นางกาญจนา ข้าวโล	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว</li> <li>ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะแตกใบอ่อน</li> <li>ก่อนออกดอก 2 เดือนพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 30-11-11+Ni อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และแคลเซียมโบรอน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และน้ำหมักชีวภาพ ทุก 7-10 วัน จำนวน 2-3 ครั้ง ติดต่อกัน</li> <li>ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> <li>ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร</li> <li>ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์หรือคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง</li> <li>คาเบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</li> <li>ไซเพอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน</li> <li>อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</li> <li>ปีโตรเลียมเสปรัยออยล์ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่</li> </ol>
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	<ol style="list-style-type: none"> <li>ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง</li> <li>ปุ๋ยเคมีสูตร 16 - 16 - 16 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น หลังตัดแต่งกิ่ง ออกดอก ติดผลและก่อนเก็บเกี่ยว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล</li> <li>อะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและฉีดพ่นเดือนละครั้ง</li> </ol>
นายอาณัติ แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>หลังเก็บเกี่ยวใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้ง</li> <li>ระยะแตกใบอ่อน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น</li> <li>ผลมีอายุ 1 เดือนหลังดอกบานใส่ปุ๋ยเคมี</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง</li> </ol>

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
	16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น 4. ผลมีอายุ 4 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น 5. ผลมีอายุ 6 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 25-50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 6. ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 14-14-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น 7. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่ง กิ่งและทุกเดือน	2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อ พบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 3. แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลัง ตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง 4. คลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด
<b>นายอิมรอน แสงวิมาน</b>	1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 15 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง 2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 1:1 อัตราใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและติดผล 3. ปุ๋ยเคมีสูตร 16 - 16 - 16 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออก ดอก ติดผลและ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 4. ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัด แต่งกิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 5. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่ง กิ่งและทุกเดือน	1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละ ครั้ง 2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อ พบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 3. แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลัง ตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง
<b>นายจักรกฤษ มัสและ</b>	1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 10 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง 2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 1:1 อัตราใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งเสร็จและผลติดเท่าผลมะนาว 3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออก ดอก ติดผลและ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 4. ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัด แต่งกิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 5. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่ง กิ่งและทุกเดือน	1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล 2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อ พบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 3. คาเบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่น สลับกันกับแมนโคเซป 4. อะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและฉีดพ่นเดือนละครั้ง
<b>นางอัปส๊ะ บิลฮัจยีรอซูล</b>	1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 10 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง 2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออก ดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 3. ปุ๋ยเคมีสูตร 13 - 13 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออก ดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 4. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่ง	1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล 2. คาเบนดาซิม อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงติดผลเล็กๆ และฉีดพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่น สลับกันกับแมนโคเซป

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
	กิ่งและทุกเดือน	
นางชาลิณี บิลเต๊ะ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 15 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่ง</li> <li>2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมกับสูตร 46-0-0 อัตรา 1:1 อัตราใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งเสร็จและผลติดเท่าผลมะนาว</li> <li>3. ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัดแต่งกิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> <li>4. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง</li> <li>2. คาเบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</li> <li>3. โซเฟอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน</li> <li>4. บีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในระยะแตกยอดใหม่</li> </ol>
นายสมาน แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 2:1 อัตราใส่ 3 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและติดผล</li> <li>2. คาเบนดาซิมและอะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งฉีดพ่นเดือนละครั้ง โดยฉีดพ่นสลับกัน</li> </ol>
นางนิตยา แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 10 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง</li> <li>2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> <li>3. ปุ๋ยเคมีสูตร 13 - 13 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</li> <li>4. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล</li> <li>2. คาเบนดาซิม อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงติดผลเล็กๆ และฉีดพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่นสลับกันกับแมนโคเซป</li> </ol>

ตารางผนวกที่ 2ข ปริมาณผลผลิตต่อต้นที่คัดตามคุณภาพผล และส่วนต่างของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของกรรมวิธีแนะนำและกรรมวิธีเกษตรกร

ปี	เกรด 1 (ผล)			เกรด 2 (ผล)			เกรด 3 (ผล)			รวม (ผล)		
	DOA	FARMER	YIELD GAP	DOA	FARMER	YIELD GAP	DOA	FARMER	YIELD GAP	DOA	FARMER	YIELD GAP
2560	42	28	14	40	30	10	24	20	4	106	78	28
2561	50	28	22	36	30	6	18	24	-6	104	82	22
2562	58	32	26	32	32	0	16	20	-4	106	84	22
2563	64	32	32	24	24	0	20	26	-6	108	82	26
เฉลี่ย	54	30	24	33	29	4	20	23	-3	106	81.5	24.5

ตารางผนวกที่ 3ข รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตต่อต้นของกรรมวิธีแนะนำและกรรมวิธีเกษตรกร

ปี	เกรด 1 (บาท/ต้น)		เกรด 2 (บาท/ต้น)		เกรด 3 (บาท/ต้น)		รายได้รวม/ต้น (บาท/ต้น)	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
2560	12,600	8,400	6,000	4,500	2,400	2,000	21,000	14,900
2561	15,000	8,400	5,400	4,500	1,800	2,400	22,200	15,300
2562	17,400	9,600	4,800	4,800	1,600	2,000	23,800	16,400
2563	19,200	9,600	3,600	3,600	2,000	2,600	24,800	15,800
เฉลี่ย	16,050	9,000	4,950	4,350	1,950	2,250	22,950	15,600

หมายเหตุ : ราคาผลผลิตตามคุณภาพ ดังนี้ เกรด 1 ราคา 300 บาท เกรด 2 ราคา 150 บาท และเกรด 3 ราคา 100 บาท



ตารางผนวกที่ 4ข ต้นทุนการผลิต รายได้สุทธิและอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน

รายการ/วิธีการ	2560		2561		2562		2563		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
ผลผลิต (ผล/ตัน/ปี)	106	78	104	82	106	84	108	82	106.00	81.50
รายได้ (บาท/ตัน/ปี)	21,000	14,900	22,200	15,500	23,800	16,000	24,800	15,500	22,950.00	15,475.00
ต้นทุนการผลิต (บาท/ตัน/ปี)	730.84	873.87	730.84	873.87	730.84	873.87	730.84	873.87	730.84	873.87
ค่าแรงตัดแต่งกิ่ง/ดอก/ผล	30.82	13.41	30.82	13.41	30.82	13.41	30.82	13.41	30.82	13.41
ค่าแรงป้องกันกำจัดศัตรูพืช	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82	30.82
ค่าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64
ค่าปุ๋ยอินทรีย์และค่าแรง	48.40	72.60	48.40	72.60	48.40	72.60	48.40	72.60	48.40	72.60
ค่าปุ๋ยเคมีและค่าแรง	607.16	743.40	607.16	743.40	607.16	743.40	607.16	743.40	607.16	743.40
รายได้สุทธิ (บาท/ตัน)	20,269.16	14,026.13	21,469.16	14,626.13	23,069.16	15,126.13	24,069.16	14,626.13	22,219.16	14,601.13
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR)	28.73	17.05	30.38	17.74	32.57	18.31	33.93	17.74	31.40	17.71

ตารางผนวกที่ 5ข สมาชิกศูนย์รวบรวมและจำหน่ายส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามชุมชนแสงวิมาน (ข้อมูล ณ ธันวาคม 2563)

ที่	ชื่อ-สกุล	พื้นที่ (ไร่)	จำนวนต้น	ผลผลิต (ผล)
1	นางโสภา มุลสอาด	3	90	2,730
2	นายจักรกฤษ มัสแหละ	2.5	100	3,000
3	นางวัชรีย์ บิลฮัจยีรอซูล	4.5	200	6,000
4	นางโกรีนา วายี	5	230	6,900
5	นางนิตยา แสงมาน	4	140	4,200
6	นางสาวอรอนงค์ แสงวิมาน	4	215	6,450
7	นางสาวอิงอร ภูทับทิม	5	250	7,500
8	นางกรรณิภา คงนก	9.5	250	10,000
9	นางมยุรา มัสแหละ	4	150	4,500
10	นายวัชระ ภูทับทิม	6	280	4,800
11	นายสมคิด ภูทับทิม	4.5	200	6,000
12	นางศรีวิไล แสงวิมาน	4.5	250	7,500
13	นายสมชาย พรหมรัตน์	3	200	8,000
14	นางวิลารีย์ ภูทับทิม	4.5	200	6,030
15	นางอับส๊ะ บิลฮัจยีรอซูล	2.4	130	3,400
16	นางกาญจนา ขำวิไล	6	290	8,700
17	นางอำไพ มัสแหละ	1	40	1,200
18	นางสาวชาลินี มัสแหละ	1	50	1,500
19	นายอาณัติ แสงวิมาน	12	400	12,000
20	นางมาเรียม รามัญเพ็ญ	1.5	60	1,800
	<b>รวม</b>	<b>88</b>	<b>3,725</b>	<b>112,210</b>

ภาคผนวก ค

พัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม



คัดเลือกผลส้มโอที่มีความสม่ำเสมอ



ล้างทำความสะอาดด้วย น้ำและสารละลาย  $\text{NaOCl}$  0.02 เปอร์เซ็นต์ ถูด้วยฟองน้ำเบาๆ



จุ่มลงในสารละลายป้องกันเชื้อรา



ฟุ้งผลให้แห้ง



ใช้สารเคลือบผิวทำให้สม่ำเสมอทั่วทั้งผล  
จากนั้นจึงฟุ้งให้แห้งสนิท



ห่อด้วยฟิล์มพลาสติกก่อนนำไปเก็บรักษาที่  
อุณหภูมิต่ำ

ภาพผนวกที่ 1ค กรรมวิธีในการเตรียมผลผลิตส้มโอโดยการเคลือบผิวก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ