



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพ
ในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน

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

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

ไพบุรณ์ เปรียบยี่ง

Phaibun Priapying

ปี 2564

บทสรุปผู้บริหาร

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

ซึ่งได้มีการศึกษาการจัดการสวนและผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผล การศึกษาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรค แมลงและไรศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวและการยืดอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้บริโภค เพื่อให้เกษตรกรในพื้นที่มีแนวทางการแก้ปัญหาและแนวปฏิบัติที่เหมาะสมในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพเพื่อรองรับการผลิตสู่ตลาดสินค้าเกษตรระหว่างเขตต่อไป

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

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

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก ในการจัดการโรคและแมลงที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีแนะนำสามารถควบคุมโรคแคงเกอร์และโรคราดำได้ดี ส่งผลต่อคุณภาพผลผลิต (เปอร์เซ็นต์ผิวผลดีและน้ำหนักผล) ที่เพิ่มขึ้น ตรงตามความต้องการของตลาดสินค้าต่างประเทศ เกษตรกรจึงมีการขอรับรองและได้รับใบรับรองจากการตรวจประเมินแปลงตามกระบวนการและมาตรฐานที่กำหนด นอกจากนี้เกษตรกรมีการจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศด้วยตนเองเพื่อการขยายตลาดการจำหน่ายผลผลิตสู่ตลาดการค้าระหว่างประเทศทำให้เกษตรกรมีผลตอบแทนจากการจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพิ่มขึ้น

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

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพในพื้นที่ภาคใต้ตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อคุณภาพผลผลิต การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรค แมลงและไรศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีประสิทธิภาพ และศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมรวมทั้งวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม จากนั้นดำเนินการขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้ได้มาตรฐานการส่งออกต่างประเทศ ดำเนินการระหว่างปี 2559-2564 ในแปลงเกษตรกรตำบลคลองน้อย อำเภอปากพะนิง จังหวัดนครศรีธรรมราช และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช จากการศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า ช่วงเวลาการออกดอกและการให้ผลผลิตไม่มีผลต่อคุณภาพของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม แต่การไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความสมบูรณ์ต้นและคุณภาพผล 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 (≥ 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).

กิตติกรรมประกาศ

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

ไพบูรณ์ เปรียบยิ่ง
หัวหน้าโครงการวิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	ก
บทคัดย่อ	ค
Abstract	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตาราง	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	6
บทที่ 3 ผลการศึกษา	20
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	96
เอกสารอ้างอิง	102
ภาคผนวก	103

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2559 ถึง 31 มกราคม 2560 ในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช	25
ภาพที่ 2 ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโคนล้มและผลผลิตร่วงหล่น ผลกระทบจากพายุโซนร้อนปาบึก	27
ภาพที่ 3 การจัดการเพื่อช่วยพยุงต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่โคนล้ม	27
ภาพที่ 4 สภาพแปลงและผลผลิตในแปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการ	53
ภาพที่ 5 ภาพถ่ายดาวเทียมของที่ตั้งแปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการในพื้นที่ ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช	55
ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงปริมาณน้ำฝนทั้งหมดในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ปี 2559 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	58
ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบโรคแคงเกอร์ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	58
ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบโรคราคำของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	59
ภาพที่ 9 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบหนอนชอนใบของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	60
ภาพที่ 10 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบหนอนชอนใบของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	60
ภาพที่ 11 แผนภูมิแสดงความสมบูรณ์ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	61
ภาพที่ 12 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	61
ภาพที่ 13 แผนภูมิแสดงน้ำหนักผลของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	62
ภาพที่ 14 แผนภูมิแสดงความยาวรอบผลของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	62
ภาพที่ 15 แผนภูมิแสดงความหนาเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	63
ภาพที่ 16 แผนภูมิแสดงจำนวนกลีบของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	63

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 17 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร	64
ภาพที่ 18 ลักษณะคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช	64
ภาพที่ 19 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยว ในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560	67
ภาพที่ 20 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวจาก ต้นที่มีอายุ 6 ปี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561	70
ภาพที่ 21 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวจาก ต้นที่มีอายุ 10 ปี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561	73
ภาพที่ 22 ภาพแสดงลักษณะของผลส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 ที่อายุการเก็บรักษา ต่างๆกัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW	77
ภาพที่ 23 ภาพแสดงลักษณะของเนื้อส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 ที่อายุการเก็บ รักษาต่างๆกัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW	79
ภาพที่ 24 การเปลี่ยนแปลงของคลอโรฟิลล์บีในเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	82
ภาพที่ 25 การเปลี่ยนแปลงของแคโรทีนอยด์ในเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	83
ภาพที่ 26 การเปลี่ยนแปลงของแอนโทไซยานินในน้ำคั้นของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บ รักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	83
ภาพที่ 27 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณออกซิเจนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	83
ภาพที่ 28 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	84
ภาพที่ 29 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	84
ภาพที่ 30 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	84

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 31 ภาพแสดงลักษณะของผลส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ที่อายุการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW (การศึกษปีที่ 2)	87
ภาพที่ 32 ภาพแสดงลักษณะของเนื้อส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ที่อายุการเก็บรักษาต่าง ๆ กัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW	89
ภาพที่ 33 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณออกซิเจนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	92
ภาพที่ 34 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	92
ภาพที่ 35 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	92
ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	93

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ข้อมูลความสูง (เซนติเมตร) ต้นของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	21
ตารางที่ 2 ข้อมูลขนาดทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	22
ตารางที่ 3 ข้อมูลความสมบูรณ์ต้น (เปอร์เซ็นต์) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	22
ตารางที่ 4 ข้อมูลโรคแคงเกอร์ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	22
ตารางที่ 5 ข้อมูลโรคราดำ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	23
ตารางที่ 6 ข้อมูลหนอนชอนใบ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	23
ตารางที่ 7 ข้อมูลเปลี้ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	24
ตารางที่ 8 จำนวนผลต่อต้น จำนวนผลร่วง และจำนวนผลคงเหลือของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละกรรมวิธีหลังประสบภัยพิบัติ “พายุโซนร้อนปาบึก ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโคนล้มและผลผลิตร่วงหล่น ผลกระทบจากพายุโซนร้อนปาบึก	26
ตารางที่ 9 ความสมบูรณ์ต้น (เปอร์เซ็นต์) ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	28
ตารางที่ 10 ข้อมูลโรคแคงเกอร์ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560-2562	29
ตารางที่ 11 ข้อมูลโรคราดำ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560-2562	29
ตารางที่ 12 ข้อมูลหนอนชอนใบ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	30
ตารางที่ 13 ข้อมูลเปลี้ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	30
ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์การติดดอกในตำแหน่งยอด กลาง และล่างทรงพุ่มในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	31
ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์การติดผลในตำแหน่งยอด กลาง และล่างทรงพุ่มในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	31
ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์ผิวผลดี (เปอร์เซ็นต์) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	31
ตารางที่ 17 น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	32
ตารางที่ 18 ความยาวรอบผล (เซนติเมตร) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	32
ตารางที่ 19 ความหนาเปลือก (เซนติเมตร) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	33
ตารางที่ 20 จำนวนกลีบ (กลีบ) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	33
ตารางที่ 21 ของแข็งที่ละลายน้ำได้ ($^{\circ}$ Brix) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	34

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 22 จำนวนผลผลิตต่อต้น (ผล) จากการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	35
ตารางที่ 23 เกรดผลผลิต (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562	35
ตารางที่ 24 รายได้ (บาท) ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตที่ได้จากการจัดการผลผลิตในแต่ละแบบ ปี 2560-2562	36
ตารางที่ 25 เกษตรกรร่วมโครงการในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 ราย	38
ตารางที่ 26 ข้อมูลความสูง (เซนติเมตร) ต้นของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	39
ตารางที่ 27 ข้อมูลขนาดทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	39
ตารางที่ 28 ความสมบูรณ์ต้น (เปอร์เซ็นต์) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564	40
ตารางที่ 29 โรคแคงเกอร์ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในสยามฤดูกาลผลิตปี 2563-2564	41
ตารางที่ 30 ข้อมูลโรคราดำ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในสยามฤดูกาลผลิตปี 2563-2564	41
ตารางที่ 31 ข้อมูลหนอนซอนใบ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	42
ตารางที่ 32 ข้อมูลเพลี้ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง	43
ตารางที่ 33 ปริมาณผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกรที่ร่วมโครงการในฤดูกาล 2563-2564	43
ตารางที่ 34 เกรดผลผลิต (ผล) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563	44
ตารางที่ 35 เกรดผลผลิต (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563	45
ตารางที่ 36 เกรดผลผลิต (ผล) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2564	45
ตารางที่ 37 เกรดผลผลิต (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2564	46
ตารางที่ 38 เปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดี (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564	47
ตารางที่ 39 น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564	47
ตารางที่ 40 ความยาวรอบผล (เซนติเมตร) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564	48
ตารางที่ 41 ความหนาเปลือก (เซนติเมตร) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564	49
ตารางที่ 42 จำนวนกลีบ (กลีบ) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564	49
ตารางที่ 43 ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564	50
ตารางที่ 44 รายได้ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตจากการจัดการผลผลิตในแต่ละแบบปี 2563	51

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 45 รายได้ที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิตจากการจัดการผลผลิตในแต่ละแบบปี 2564	51
ตารางที่ 46 เกษตรกรร่วมโครงการในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 10 ราย	54
ตารางที่ 47 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในแปลงปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร จำนวน 10 แปลง	55
ตารางที่ 48 ความสูงต้น ความสมบูรณ์ต้นขนาดทรงพุ่มของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนที่ดำเนินการ จำนวน 10 แปลง	57
ตารางที่ 49 ค่า Cumulative growing degree-day (GDD) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560	66
ตารางที่ 50 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ สีเปลือกและสีเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560	68
ตารางที่ 51 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) และคะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560	69
ตารางที่ 52 ค่า Cumulative growing degree-day (GDD) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561	69
ตารางที่ 53 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ สีเปลือกและสีเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 6 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2561	71
ตารางที่ 54 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) และคะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 6 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561	72
ตารางที่ 55 น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อ สีเปลือกและสีเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 10 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560	74

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 56 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) และคะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 10 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561	74
ตารางที่ 57 ค่าสี L ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	75
ตารางที่ 58 ค่าสี a* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	76
ตารางที่ 59 ค่าสี b* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	76
ตารางที่ 60 ค่าสี L ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	78
ตารางที่ 61 ค่าสี a* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	78
ตารางที่ 62 ค่าสี b* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	78
ตารางที่ 63 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	80
ตารางที่ 64 ความแน่นเนื้อ ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	80
ตารางที่ 65 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	81
ตารางที่ 66 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	82
ตารางที่ 67 คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562	82
ตารางที่ 68 ค่าสี L ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	85

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 69 ค่าสี a^* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	86
ตารางที่ 70 ค่าสี b^* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	86
ตารางที่ 71 ค่าสี L ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	88
ตารางที่ 72 ค่าสี a^* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	88
ตารางที่ 73 ค่าสี b^* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	88
ตารางที่ 74 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	90
ตารางที่ 75 ความแน่นเนื้อ ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	90
ตารางที่ 76 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	91
ตารางที่ 77 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	91
ตารางที่ 78 คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563	91

บทที่ 1 บทนำ

1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

พันธกิจ

1. สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
2. กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
4. กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน (โปรดเลือกเฉพาะยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับหน่วยงานของท่าน)

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสภาวะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรตรระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
P7. โจทย์ท้าทายด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และการเกษตร	585,000

4. รายละเอียดโครงการ

ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นพันธุ์ที่มีปลูกเฉพาะในพื้นที่ของ ต.คลองน้อย ต.เกาะทวด และ ต.ปากพ่องฝั่งตะวันตก อ.ปากพ่อง จ.นครศรีธรรมราช มีพื้นที่ปลูกประมาณ 1,012 ไร่ โดยเป็นพื้นที่ที่ให้ผลผลิตแล้วเพียง 141.75 ไร่ เป็นส้มโอพันธุ์พื้นเมืองจากหมู่บ้านบราโอ ต.ประจัน อ.ยะรัง จ.ปัตตานี ซึ่งมีผลเหมือนพันธุ์ชาวพวง มีกึ่งเป็นเนื้อสีชมพูค่อนข้างแดง ผลมีขนาดใหญ่มีรสขม แต่เมื่อนำมาปลูกที่ อ.ปากพ่อง จ.นครศรีธรรมราช ผลปรากฏว่าให้ผลผลิตที่มีรสชาติหวานขึ้น ผลมีผิวสีเขียวเข้มและมีขนอ่อนนุ่มปกคลุมทั่วผลคล้ายกำมะหยี่ จากนั้นได้มีการปรับปรุงคุณภาพสายพันธุ์ คัดเลือกโดยเกษตรกรเอง ใช้เวลาหลายปี ในที่สุดก็ได้ส้มโอที่มีเนื้อสีแดงเข้ม แบบสีทับทิม รสชาติหวาน หอม นุ่ม จึงมีการตั้งชื่อขึ้นมาใหม่เป็น“พันธุ์ทับทิมสยาม” เนื่องจากรสชาติหวาน หอม เนื้อนุ่มน่ารับประทาน จึงทำให้ส้มโอพันธุ์นี้เป็นที่ต้องการของตลาดอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันราคาขายที่หน้าสวนจะอยู่ที่ผลละ 100 บาท ราคาขายที่ร้านค้าริมทางหลวง ผลละ 150-250 บาท เกษตรกรมีรายได้จากการปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเฉลี่ย 420,366 บาทต่อไร่ต่อปี

จากการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ คุณลักษณะทางสัณฐานวิทยาเบื้องต้นของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ในระหว่างปี 2554 - 2555 พบว่า ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีลักษณะที่เด่นชัดและแตกต่างจากส้มโอพันธุ์อื่นๆ คือ การมีขนอ่อนนุ่มคล้ายกำมะหยี่ใต้ผิวใบ และบริเวณผิวเปลือกผล สีหลักของเนื้อ (กึ่ง) มีสีชมพูเข้มถึงแดงเหมือนสีทับทิม กึ่งมีขนาดเล็กเปียดกันแน่น ฉ่ำน้ำ เปลือกผลค่อนข้างบาง ความหวานค่อนข้างสูง คือ 10-17.5 องศาบริกซ์ (รูปนัยและคณะ, 2557ก) และศึกษาการจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีคุณภาพ รูปนัยและคณะ (2557ข) พบว่า การจัดการสุขลักษณะสวนร่วมกับการจัดการธาตุอาหารตามวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 132.30 ผลต่อต้นต่อปี ขณะที่วิธีเกษตรกรมีผลผลิตเฉลี่ย 98.98 ผลต่อต้นต่อปี เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การจัดการสุขลักษณะสวนร่วมกับการจัดการธาตุอาหารตามวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีแนวโน้มให้ผลตอบแทนมากที่สุด เท่ากับ 13,970.96 บาทต่อต้นต่อปี เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีเกษตรกรมีผลตอบแทนเพียง 10,040.26 บาทต่อต้นต่อปี

นอกจากนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ซึ่งวิธียาและคณะ (2557ก) สํารวจแมลงศัตรูและศัตรูธรรมชาติของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบแมลงศัตรูสำคัญทางเศรษฐกิจของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมี 2 ชนิด คือ หนอนซอนใบส้ม *Phyllocnistis citrella* Stainton และเพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood และ พบว่า ไรขาวพริก *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) เป็นศัตรูสำคัญอีกชนิดหนึ่งที่ระบาดและสร้างความเสียหายอย่างมาก จึงได้ดำเนินการทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์

ส่วนกรดที่ไต่เตรทได้มีค่าลดลงเล็กน้อย เเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม จากกรรมวิธีควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเฉลี่ยตลอดการทดลองมากที่สุด 10.59 เเปอร์เซ็นต์ สำหรับผลส้มโอที่มีการใส่ถุงพลาสติก Composite มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดมีค่าเท่ากับ 1.73 เเปอร์เซ็นต์ ส่วนอาพรและคณะ (2557) ได้ศึกษาการผลิตและการตลาดของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า ผลผลิตมีราคาค่อนข้างสูงคือ ผลละ 100-180 บาท (ขึ้นอยู่กับขนาดของผล) ตลาดส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีทั้งตลาดภายใน โดยขายที่แมงริมนน หรือตลาดในตัวเมืองใหญ่แหล่งท่องเที่ยว ตลาดต่างประเทศ มีปริมาณเล็กน้อย ฮ่องกง ไต้หวัน เป็นต้น โดยมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 19,000 บาทต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,280 ผลต่อไร่ต่อปี มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 254,600 บาทต่อไร่ต่อปี และมีค่า BCR เท่ากับ 14.4

ในปัจจุบันส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้รับความนิยมอย่างมากสำหรับผู้บริโภค เนื่องจากรสชาติหวาน หอม เนื้อนุ่มสีส้มน่ารักรับประทาน แต่พื้นที่ปลูกมีไม่มากนัก ทำให้ผลผลิตมีน้อย ราคาจึงค่อนข้างดี ส่งผลให้เกษตรกรไว้จำนวนผลต่อต้นค่อนข้างมาก ตลอดทั้งมีความต้องการขยายพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมากขึ้นอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังขาดความรู้ในเรื่องแนวทางการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผล การจัดทรงพุ่มและการไว้จำนวนผลต่อต้นที่เหมาะสม รวมถึงการจัดการสวนที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ตลอดจนการฟื้นฟูสภาพสวนหลังเกิดน้ำท่วมขังซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่ทุกปี จึงส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่โตเต็มที่และให้ผลผลิตแล้วมีต้นที่โทรมอย่างรวดเร็ว ประกอบกับเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามส่วนใหญ่ขาดความรู้ด้านการผลิตส้มโอที่มีคุณภาพและขาดความเข้าใจในมาตรฐานการผลิตตามที่ตลาดต้องการ อีกทั้งสีส้มเนื้อผลและความหวานไม่คงที่ จึงทำให้คุณภาพของผลผลิตยังไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นปัญหาในการส่งออกไปยังต่างประเทศ เนื่องจากผลผลิตไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ทั้งลักษณะภายนอก เช่น สีผิวและรูปทรงผลไม่สวย ขนาดและน้ำหนักผลน้อย มีร่องรอยการทำลายจากโรคและแมลง และลักษณะคุณภาพของเนื้อภายใน เช่น เนื้อผลมีลักษณะกึ่งร่วนและฟ้าม สีไม่จัด รสชาติไม่หวาน เป็นต้น สำหรับปัญหาหลักของการส่งออกในปัจจุบันอีกประการหนึ่ง คือ ปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิตเกินค่ามาตรฐาน รวมทั้งการใช้สารเคมีต้องห้ามของประเทศคู่ค้าอีกด้วย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ต้องมีการแก้ไขด้วยวิธีการปฏิบัติตามเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของกรมวิชาการเกษตร โดยการให้ความรู้และคำปรึกษาทางวิชาการด้านการผลิต การวิเคราะห์ปัจจัยการผลิต การวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิต การรับรองแหล่งผลิตและผลผลิตคุณภาพปลอดภัย รวมทั้งการวินิจฉัยและแก้ปัญหาด้านการผลิต ร่วมกับกระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วมโดยยึดเกษตรกรเป็นศูนย์กลาง พัฒนาการผลิตโดยใช้ฐานความรู้เป็นหลัก รวมทั้งใช้ภูมิปัญญาของเกษตรกรผสมผสานกับเทคโนโลยีหรือผลงานวิจัยที่มีอยู่ปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจและภูมิสังคมของ

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาการจัดการสวนและผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อผลิตคุณภาพ ได้ผลตอบแทนสูงสุดและความปลอดภัยในการผลิตอย่างยั่งยืน

2. เพื่อทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรค แมลงและไรศัตรูสำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาระบบการผลิตส้มโอคุณภาพและปลอดภัยอย่างยั่งยืน
3. เพื่อศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมรสชาติเป็นที่ต้องการ ตามความต้องการของผู้บริโภคและศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม
4. ขยายผลเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้กับเกษตรกร รวมทั้งการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้ได้มาตรฐานสามารถส่งออกไปต่างประเทศ

ขอบเขตการศึกษา

เนื่องจากส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นส้มโอสายพันธุ์ใหม่ที่มีเฉพาะในพื้นที่ ข้อมูลพื้นฐาน และองค์ความรู้ด้านการปลูกและการจัดการด้านการผลิตให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพจึงมีน้อย ดังนั้นโครงการนี้จึงศึกษาครอบคลุมตั้งแต่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านการปลูกและการผลิต การจัดการผลผลิตและการจัดการธาตุอาหารเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน เทคโนโลยีการผลิตโดยภูมิปัญญาท้องถิ่น รวมทั้งการศึกษาปัญหาด้านการระบาดของโรค แมลง และแนวทางการป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน (IPM) และทดสอบเทคโนโลยีเพื่อการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพ ตลอดทั้งการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อการจำหน่ายที่เหมาะสม รวมถึงการพัฒนาเพื่อให้ได้คุณภาพสามารถส่งออกไปยังต่างประเทศได้ ตลอดจนการทดสอบศักยภาพของพื้นที่ปลูกในภาคใต้ตอนบนเพื่อการขยายพื้นที่ปลูกต่อไป

นิยามศัพท์

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม หมายถึง ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามปากพ่อง (PAKPANANG TABTIMSIAM POMELO) ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะผลส่วนบนมีจุก ก้นผลปานเว้าเล็กน้อย ผิวเรียบสีเขียวอมเหลือง ผิวค่อนข้างบางและมีขนอ่อนนุ่มปกคลุมทั่วผลคล้ายกำมะหยี่ มีเนื้อสีชมพูเข้มถึงสีแดงเข้ม แบบสีทับทิม รสชาติหวานหอม ไม่ขมติดลิ้น ได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ เมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2555 ปลูกมากในพื้นที่อำเภอปากพ่อง จังหวัดนครศรีธรรมราช

การควบคุมช่วงเวลา หมายถึง ระยะเวลา ฤดูกาล ที่กำหนดให้มีการจัดการทางการเกษตรโดยการตัดแต่งช่อดอกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อให้ได้ผลผลิต

การตัดแต่งผล หมายถึง การจัดการทางการเกษตรโดยการตัดแต่งผลผลิตต่อช่อตามจำนวนที่กำหนดโดยการตัดแต่งผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพ มีร่องรอยการเข้าทำลายของโรคและแมลง และเลือกไว้ผลผลิตที่ดีที่สุด

คุณภาพผลผลิต หมายถึง ระดับที่กำหนดคุณสมบัติของผลผลิตทางการเกษตรที่ดี ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ผิวผลที่ถูกทำลาย น้ำหนักผล ความหนาเปลือก จำนวนกลีบผล และเส้นรอบวง เป็นต้น

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

กิจกรรมที่ 1 การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิต และคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

ปี 2559-2562 ศึกษาทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิต ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- สวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (ที่ให้ผลผลิตแล้ว)
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 46-0-0 12-24-12 7-13-34+สังกะสี และ สูตร 13-13-21
- ปุ๋ยเคมีชนิดฉีดพ่นทางใบ
- ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก
- ธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม โบรอน
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง
- เครื่องวัดความหวาน
- เครื่องวัดความแน่นเนื้อ
- เครื่องวัดค่าสี
- กล้องบันทึกภาพ

แบบและวิธีการทดลอง

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

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) การคัดเลือกสวนส้มโอเพื่อดำเนินการทดลอง โดยการเข้าสำรวจในพื้นที่เกษตรกรในเขตอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อคัดเลือกสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีอายุประมาณ 7 ปี จำนวน 5 ไร่ โดยเลือกต้นทดลองที่สม่ำเสมอ 5 ต้นต่อหน่วยทดลอง จำนวนต้นทดลองทั้งหมด 180 ต้น

2) การจัดการธาตุอาหารให้กับต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

2.1) 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 ค่าการนำไฟฟ้า ความต้องการปูนและเนื้อดิน นอกจากนี้ดำเนินการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม จากตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ใส่ในแปลงการทดลอง

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

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

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

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

3) ตัดแต่งกิ่งเพื่อจัดรูปแบบทรงพุ่ม และทำการตัดแต่งกิ่งภายในทรงพุ่มปีละครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยการตัดแต่งกิ่งส้มโอให้แสงสามารถส่องเข้าไปได้ทั่วถึง ทำให้กิ่งได้รับแสงแดด และสร้างอาหารเพื่อการออกดอกและติดผลได้อย่างเหมาะสมกระจายทั่วทั้งต้น

4) ศึกษาการจัดการช่อดอกที่เหมาะสมสำหรับส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและได้กำไรสูงสุด แต่มีผลกระทบต่อความสมบูรณ์ของต้นน้อยที่สุด โดยเริ่มไว้ผลส้มโอเมื่อผลมีอายุ 1 เดือนหลังดอกบาน (ผลมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10-11 เซนติเมตร) และทำการตัดดอกที่ออกใหม่ทุกเดือนและดำเนินการตามกรรมวิธี ดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 ไม่มีการจัดการช่อดอก โดยให้มีการออกดอกและไม่มีการตัดดอกที่ออกใหม่

รูปแบบที่ 2 ไว้ดอกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม หลังจากนั้นดำเนินการตัดดอกที่ออกใหม่ออกไปทุกเดือน เพื่อให้มีผลผลิตที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ในระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน

รูปแบบที่ 3 ไว้ดอกระหว่างเดือนสิงหาคมถึงกันยายน หลังจากนั้นดำเนินการตัดดอกที่ออกใหม่ออกไปทุกเดือน เพื่อให้มีผลผลิตที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ในระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม

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

รูปแบบที่ 1 ไม่มีการตัดแต่ง โดยไว้ผลทั้งหมด ทำการตัดแต่งเพียงผลที่บิดเบี้ยวผิดปกติ ผลไม่สมบูรณ์ มีโรคแมลงทำลายออกไป

รูปแบบที่ 2 ไว้ผล 1 ผลต่อช่อ โดยในช่อที่มีการติดหลายผลทำการเลือกผลที่สมบูรณ์ที่สุดไว้จำนวน 1 ผล ส่วนผลอื่นๆ ตัดออกไป สำหรับในกิ่งเดียวกันนั้น พิจารณาจากขนาดและความสมบูรณ์ของกิ่งส้มโอที่ติดผล โดยให้มีผลส้มโอในต้นทดลองจำนวน 70 ผลต่อต้น

รูปแบบที่ 3 ไว้ผลไม่เกิน 2 ผลต่อช่อ โดยในช่อที่มีการติดหลายผลทำการเลือกผลที่สมบูรณ์ที่สุดไว้จำนวน 2 ผล ส่วนผลอื่นๆ ตัดออกไป สำหรับในกิ่งเดียวกันนั้น พิจารณาจากขนาดและความสมบูรณ์ของกิ่งส้มโอที่ติดผล โดยให้มีผลส้มโอในต้นทดลองจำนวน 70 ผลต่อต้น

6) ติดตามการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสะสมอาหารภายในต้น โดยสุ่มเก็บตัวอย่างใบของส้มโอที่ออกไปในชุดสุดท้าย 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 (ม³) สูตร $V = (H-d/S) \times (d/2)^2 + (d/2)^3 \times 2/3$ (Chapman, *et al.* 1986)

V = ปริมาตรของทรงพุ่ม (ม.³)

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 รายจ่าย รายได้ของเกษตรกร
- 8.10) ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอในระหว่างดำเนินการ
- 8.11) ข้อมูลการติดดอก และการติดผล ในแต่ละระยะการเจริญเติบโต
- 8.12) ข้อมูลปริมาณธาตุอาหารใบส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

ปี 2563-2564 การทดสอบการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิต

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- สวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (ที่ให้ผลผลิตแล้ว)
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 46-0-0 12-24-12 7-13-34+สังกะสี และ สูตร 13-13-21
- ปุ๋ยเคมีชนิดฉีดพ่นทางใบ
- ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก
- ธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม โบรอน
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง
- เครื่องวัดความหวาน
- เครื่องวัดความแน่นเนื้อ
- เครื่องวัดค่าสี
- กล้องบันทึกภาพ

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี จำนวน 10 แปลงดังนี้
 กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลตามคำแนะนำ
 (วิธีการที่ดีจากการทดลองที่ 1.1)

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลของเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 1) ทำการวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่แปลงทดสอบแปลงละ 4 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 1 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 5 ต้น และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
- 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย

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

5) กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร โดยกรรมวิธีการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลตามคำแนะนำที่ดีจากการทดลองที่ 1.1

6) เกษตรกรทำแปลงทดสอบควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและตัดแต่งผลด้วยตัวเกษตรกรเอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิด

7) ปฏิบัติดูแลรักษา และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการเกษตรกร

8) การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

9) เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผลและวางแผนขยายผล

การบันทึกข้อมูล

4.1 การปฏิบัติต่างๆ ในแปลง เช่น วันใส่ปุ๋ย วันให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว

4.2 พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง

4.3 ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อน ระหว่างและหลังการทดลอง

4.4 ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและผลผลิต คุณภาพผลผลิต

4.5 ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

4.6 ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัยโคราชและแมลง

4.7 ระดับความรู้เรื่องการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม และวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องและความพึงพอใจของเกษตรกร

ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลา 6 ปี เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2564

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

กิจกรรมที่ 2 การจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

การทดลองที่ 2.1 การนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- สวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (ที่ให้ผลผลิตแล้ว)
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 46-0-0 12-24-12 7-13-34+สังกะสี และ สูตร 13-13-21
- ปุ๋ยเคมีฉีดพ่นทางใบ
- ธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม โบรอน

- ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- เครื่องชั่งน้ำหนัก 2 ตำแหน่ง
- เครื่องวัดความหวาน
- กล้องบันทึกภาพ

แบบและวิธีการทดลอง

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

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานตามผลการวิจัยของส้มโอพันธุ์

ทับทิมสยาม (คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของ

เกษตรกร

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 และ การใช้สารเคมี 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 โดยเก็บผลส้มโอที่ถูกแมลงและไรทำลายและผลที่ร่วงออก จากแปลงโดยการฝังกลบหรือเผา เพื่อกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์การขุดหลุมฝังกลบต้องให้ความลึกมากกว่า 15 เซนติเมตร

7.2) ตัดแต่งกิ่งที่ถูกแมลงเข้าทำลายออก และตัดแต่งเพื่อให้ทรงพุ่มโปร่งและไม่ให้สภาพแวดล้อม ในสวนเหมาะสมกับการแพร่ระบาดของแมลงและไรศัตรูพืช

7.3) ติดกับดักอย่างง่าย ได้แก่

- กับดักสไตเนอร์ (steiner trap) โดยใช้สารล่อแมลงเมธิลยูจินอลผสมสารฆ่าแมลงหยด บนก้อนสำลี 3-5 หยด แล้วนำไปแขวนในกับดัก จากนั้นนำกับดักแขวนไว้ในทรงพุ่มสูงประมาณ 1.5 เมตร โดยใช้ อัตรากับดัก 1 กับดักต่อไร่

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

7.4) พบตัวแมลงจับทำลายโดยตรง

7.5) สำรวจแปลงปลูก โดยการสุ่มสำรวจแบบกระจายทั่วแปลง 10 ต้นต่อแปลง โดยสุ่มยอดต่อ ยอดต่อผล จำนวน 10 ยอดต่อยอดต่อผลต่อต้นทุก 2 สัปดาห์ พ่นสารเคมีเมื่อพบการระบาดของแมลงหรือ ไรถึงระดับเศรษฐกิจ (Economic threshold level)

- หนอนซอนใบส้ม ในระยะแตกใบอ่อนทำการตรวจนับการทำลายของหนอนซอนใบ เมื่อพบการทำลายของหนอนซอนใบมากกว่า 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-ใบเปสลาด ยอดดอก และผลอ่อน ทำการสุ่มเคาะ ยอดส้มโอเพื่อตรวจนับเพลี้ยไฟพริก เมื่อพบเพลี้ยไฟพริกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์ ของยอดที่สุ่มทั้งหมดหรือยอดถูก ทำลาย 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 สำหรับแนวทางการ ป้องกันกำจัดวัชพืช 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 หรือผลส้มโอที่ถูกโรคทำลายและผลที่ร่วงออกจากแปลงโดยการฝังกลบหรือเผา เพื่อกำจัดแหล่งสะสมเชื้อโรคการฝังกลบต้องให้ลึกกว่า 15 เซนติเมตร

- ตัดแต่งกิ่งที่ถูกโรคเข้าทำลายออก และตัดแต่งเพื่อให้ทรงพุ่มโปร่งและไม่ให้สภาพแวดล้อมในสวนเหมาะสมกับการแพร่ระบาดของโรคศัตรูพืช

- สำรวจการเกิดโรคโดยประเมินจากใบจำนวน 10 ใบต่อยอด จากยอดที่สุ่มไว้จำนวน 20 ยอดต่อซ้ำ นำตัวอย่างไปจำแนกชนิดของโรคพืช จากนั้นนำข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณของโรคพืชที่สำรวจพบ มาคิดระดับการตัดสินใจว่าควรทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือไม่ โดยใช้ระดับเศรษฐกิจ (Economic threshold level) เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ

โดยแบ่งความรุนแรงของโรคแคงเกอร์ โรคราคน้ำและโคนเน่า โรคทริสเทซา โรคกรีนนิงและโรคราดำแยกเป็น 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 โรคราคน้ำและโคนเน่าสำรวจบริเวณโคนต้นพืชและสภาพต้น โรคทริสเทซาสำรวจสภาพต้น โรคกรีนนิง สำรวจใบและสภาพต้นและโรคราดำสำรวจที่ใบและผลผลิต เป็นต้น

ซึ่งปัญหาในการผลิตส้มโอคุณภาพเพื่อการส่งออกที่สำคัญซึ่งตลาดกลุ่มสหภาพยุโรปไม่ยอมรับผลส้มโอที่เป็นโรคเหล่านี้ เนื่องจากเป็นศัตรูที่กันพืชร้ายแรงในการนำเข้าสหภาพยุโรป คือ

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

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

นำข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างโรคพืชมาคำนวณหาพิสัยและค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาด ตลอดจนความถี่ที่พบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

พิสัย คือ ช่วงของเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของศัตรูพืช หรือช่วงของเปอร์เซ็นต์การพบโรคพืช

ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การแพร่ระบาดของโรคพืช คิดจากจำนวนต้นที่พบโรค ต่อจำนวนต้นที่ทำการสุ่มทั้งหมด $\times 100$ เปอร์เซ็นต์

ส่วนเปอร์เซ็นต์ความถี่ของการพบโรคในแปลง คิดจากจำนวนครั้งที่สุ่มพบโรคพืชชนิดนั้นต่อจำนวนครั้งที่สุ่มทั้งหมด $\times 100$ เปอร์เซ็นต์

8) เกษตรกรทำแปลงทดสอบการจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการพัฒนาคุณภาพผลผลิต เพื่อการส่งออกด้วยตัวเกษตรกรเอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิด

9) ปฏิบัติดูแลรักษา และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีการเกษตรกร

10) การรับรองแหล่งผลิตและผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามคุณภาพและปลอดภัย ดำเนินการตรวจรับรองแหล่งผลิตและมอบใบรับรองแหล่งผลิตตามกระบวนการ รวมทั้งตรวจปริมาณสารพิษตกค้างในผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เพื่อการรับรองผลผลิตที่มีความปลอดภัยสารเคมีตามค่ามาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งมาตรฐานคุณภาพและขนาดของผลผลิต สีผิว และอื่นๆ

11) เกษตรกรมีการจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศด้วยตนเองและสามารถส่งออกได้ เพื่อการกระจายผลผลิต และเกษตรกรมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น โดยการพัฒนาโรงรวบรวมฝักและผลไม้สดในพื้นที่ (ส้มโอ) ตามมาตรฐานการส่งออกดังนี้

11.1) ดำเนินการจัดทำโรงรวบรวมฝักและผลไม้สด(ส้มโอ)

11.2) ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการโรงรวบรวมตามมาตรฐานการส่งออกตามมาตรฐาน มกษ.9047-2560 ประกอบด้วย

- สถานประกอบการ การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก
- การควบคุมการปฏิบัติงาน
- การบำรุงรักษาและการสุขาภิบาล
- สุขลักษณะส่วนบุคคล
- การขนส่ง
- เอกสารและการบันทึกข้อมูล

11.3) ดำเนินการขอรับการรับรองตามมาตรฐานการส่งออกโรงรวบรวมฝักและผลไม้สด(ส้มโอ)

11.4) ดำเนินการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศ

12) เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมสรุปผลและวางแผนขยายผล

13) การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

การบันทึกข้อมูล

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

ระยะเวลาดำเนินการ

- ระยะเวลา 4 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563)

สถานที่ทำการทดลอง

- แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร จังหวัดนครศรีธรรมราช
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม
การทดลองที่ 3.1 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปีการผลิต

แบบและวิธีการทดลอง

ศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในรอบปีการผลิต จำนวน 2 รุ่น ได้แก่ รุ่นที่ 1 ซึ่งออกดอกประมาณเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม และ รุ่นที่ 2 ซึ่งออกดอกประมาณเดือน สิงหาคม-กันยายน 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 ประเมินผลตามเกณฑ์ดังนี้ 1 คะแนน คือ ยอมรับน้อย มาก 2 คะแนน คือ ยอมรับน้อย 3 คะแนน คือ ยอมรับปานกลาง 4 คะแนน คือ ยอมรับมาก 5 คะแนน คือ ยอมรับมากที่สุด (ดวงพร และคณะ, 2553)

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 (10 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

ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลา 2 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2561)

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครศรีธรรมราช

การทดลองที่ 3.2 พัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

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 ภัทรานิษฐ์ (2553) โดยใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์

ห่อผลส้มโอแต่ละกรรมวิธีด้วยฟิล์มพลาสติกและเก็บรักษาผลส้มโอที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 3 เดือน โดยนำผล ส้มโอมาวิเคราะห์คุณภาพภายหลังจากเก็บรักษาทุกๆ 2 สัปดาห์ นำผลส้มโอออกมาวิเคราะห์คุณภาพคราวละ 3 ผลต่อซ้ำในแต่ละกรรมวิธี โดยวิเคราะห์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซออกซิเจน และ ก๊าซเอทิลีนภายในผลส้มโอ การเปลี่ยนแปลงสี ความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และการให้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค พร้อมวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณ

คลอโรฟิลล์ เบต้า-แคโรทีนของเปลือกส้มโอ ปริมาณแอนโทไซยานินของเนื้อ ส้มโอและปริมาณแอลกอฮอล์ที่เกิดขึ้นเพิ่มเติม

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลง สีเปลือกและสีเนื้อ พร้อมถ่ายภาพ
2. บันทึกความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และเอทิลีนภายในผลโดยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี
3. บันทึกค่าความแน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และการให้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค
4. วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก โดยนำผลส้มโอมาชั่งค่าน้ำหนักก่อนและหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆ คำนวณการสูญเสียน้ำหนัก ตามสูตร

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

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 รินเอาส่วนใสมาใช้วิเคราะห์ ปิเปตตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร มาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 663 645 505 470 และ 453 นาโนเมตร ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ แล้วรายงานผลเป็นค่าการดูดกลืนแสงที่ 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. ปริมาณแอนโทไซยานินของเนื้อส้มโอ (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 นำเอาสารสกัดมาล้างตัวอย่างฟิชบน celite จนไม่มีสีเหลืออยู่ นำสารละลายส่วนใสมารับ ปริมาตรด้วยสารสกัดให้ได้ 100 มิลลิลิตร ไปเปตสารละลายที่ได้มา 2 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยสารสกัดให้ได้ 8 มิลลิลิตร เก็บรักษาในที่มืด ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 ชั่วโมง อ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณแอนโทไซยานินในรูปของ cyanidin-3-galactoside ตามสูตร

$$\text{ปริมาณแอนโทไซยานิน (มิลลิกรัม/100กรัม ของน้ำหนัสด) = (A540 \times 25,000)/95.8}$$

7. บันทึกระยะเวลาที่ส้มโอยังคงคุณภาพยอมรับได้ และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลา 2 ปี (เริ่มต้น ตุลาคม 2561 สิ้นสุด กันยายน 2563)

สถานที่ทำการทดลอง

แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกร ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน

3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

ไม่มี มี ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)

เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

บทที่ 3 ผลการศึกษา

3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

กิจกรรมที่ 1 การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิตในฤดูกาลผลิตปี 2559

การคัดเลือกเกษตรกรและลักษณะแปลงศึกษาทดลอง

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

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 ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล และเดือนละครั้ง
- 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 มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 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) มีค่าเฉลี่ยของความสมบูรณ์ต้นสูงที่ 93.33 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล ไว้ดอกตลอดและไว้ 2 ผลต่อช่อ ได้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน และไว้ 1 ผลต่อช่อ ได้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 2 ผลต่อช่อ ไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไม่ตัดแต่งผล ไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 1 ผลต่อช่อ และกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 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
เฉลี่ย	92.78	92.22	93.33	92.78

โรคและแมลง

โรค

โรคที่สำรวจพบ ซึ่งในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า มีการระบาดของโรคแคงเกอร์เล็กน้อย โดยมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 7.22 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) พบมากที่สุดในการปฏิบัติไว้ดอกตลอดและไว้ 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
เฉลี่ย	7.22	7.78	6.67	7.22

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
เฉลี่ย	21.11	22.22	20.56	21.30

แมลง

แมลงที่สำรวจพบโดยในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า มีการระบาดของหนอนชอนใบและเพลี้ยไฟ ในส่วนของหนอนชอนใบมีการเข้าทำลายค่อนข้างต่ำมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 2.70 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6) พบมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.98 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไม่ตัดแต่งผล และกรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ย 2.96 2.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ย น้อยสุดเท่ากับ 2.45 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6 ข้อมูลหนอนชอนใบ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

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

ในส่วนของเพลี้ยไฟที่สำรวจพบมีค่อนข้างน้อยมากและมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันโดยมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 1.05เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบมากที่สุดในกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กรรมวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อช่อ และกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไว้ 1 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยที่ 1.18 และ 1.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 1 ผลต่อช่อ และกรรมวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคมและไม่ตัดแต่งผล มีการค่าเฉลี่ยต่ำสุดที่ 0.95-0.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ข้อมูลเฉลี่ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการศึกษาทดลอง

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	ไม่ตัดแต่งผล	ไว้ 1 ผล/ช่อ	ไว้ 2 ผล/ช่อ	เฉลี่ย
ไว้ดอกตลอด	1.05	1.18	0.87	1.03
ไว้ดอกช่วง ก.พ.-เม.ย.	1.02	0.95	1.11	1.03
ไว้ดอกช่วง 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 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

การศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิตในฤดูกาลปี 2560-2562

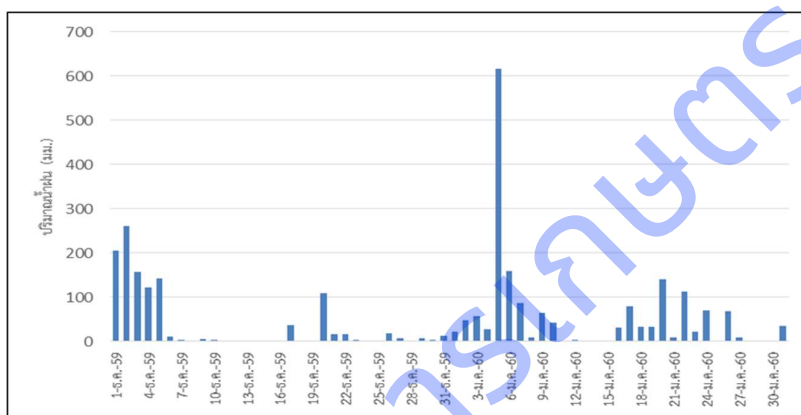
การจัดการฟื้นฟูต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ประสบภัยทางธรรมชาติ

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



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2559 ถึง 31 มกราคม 2560 ในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

เมื่อพิจารณาแล้วต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามยังไม่แสดงอาการทิ้งใบก็ยังสามารถช่วยแก้ปัญหาฟื้นฟูได้ โดยการเสริมคันดินและเร่งสูบน้ำออกจากพื้นที่สวนให้ลดลงสู่ระดับปกติให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ (มีข้อควรระวังคือ : เมื่อระดับน้ำลดแล้วแต่ดินยังเปียกหรือหมาดอยู่ ห้ามเดินย่ำผิวดินโดยเด็ดขาด เนื่องจากดินรอบระบบรากยังอึดตัวด้วยน้ำ จะได้รับความกระทบกระเทือนมากขึ้นและต้นตายได้โดยง่าย ควรปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 2 วันให้หน้าดินแห้งก่อน) ในระยะนี้อากาศคลงสู่ดินก็จะช่วยเร่งให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามฟื้นตัวเร็วขึ้น และยังเป็นการช่วยไล่น้ำที่ยังคงค้างอยู่ในดินให้ระบายออกไปเร็วมากขึ้น เนื่องจากในระยะนี้ระบบรากของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้เสียหายไปเกือบหมดแล้ว โอกาสที่ต้นจะสร้างรากใหม่ขึ้นมาเพื่อเลี้ยงส่วนต้นจำเป็นต้องใช้ระยะเวลานานและอาจไม่ทันการณ์ได้ 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 ซึ่งแสดงผลว่า ระบบรากสามารถทำงานได้ตามปกติแล้ว

การจัดการฟื้นฟูต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ประสบปัญหาจากวาดภัยในฤดูกาลผลิตปี 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 และจำนวนผลคงเหลือของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละกรรมวิธีหลังประสบภัยพิบัติ “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 พื้นที่แปลงส้มโอที่เข้าร่วมโครงการประสบภัยธรรมชาติพายุโซนร้อนปาบึก ทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่อง และมีลมกระโชกแรง นอกจากนี้จะทำให้บ้านเรือนของเกษตรกรพังเสียหาย ยังส่งผลให้แปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน โดยมีความเสียหายดังนี้

- ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ซึ่งอยู่ในระยะพัฒนาผลร่วงหล่นเป็นจำนวนมาก
- ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เอนและล้มเสียหาย โดยเฉพาะต้นที่อยู่ในร่องลมพายุจะได้รับ

ผลกระทบโดยตรง ทำให้ต้นล้ม รากเสียหาย ต้นมีอาการเหี่ยว และตายในที่สุด

ในแปลงที่เข้าร่วมโครงการ ที่ได้รับความเสียหายได้มีการจัดการสวนเพื่อฟื้นฟู ดังนี้

- สำรวจและประเมินความเสียหายของแปลง
- เก็บผลผลิตที่ร่วงหล่นได้ต้นนำไปทำลาย เพื่อป้องกันการเป็นแหล่งสะสมของศัตรูพืช
- ต้นที่ล้ม หรือเอน เมื่อประเมินอาการแล้วเห็นว่าสามารถช่วยให้รอดได้ ก็จะดำเนินการใช้ไม้หรือเชือกช่วยพยุงลำต้น โดยใช้เชือกชิงรอกเพื่อช่วยพยุงลำต้นให้ตั้งตรง ซึ่งจะช่วยให้ลำต้นและรากกระทบเทือน

น้อยที่สุด ต้องใช้แรงงานคนค่อนข้างมาก แต่ถ้าสามารถทำได้จะช่วยให้ต้นส้มโอที่ล้มหรือเอนมีโอกาสเจริญเติบโต และสามารถให้ผลผลิตได้ในรอบการผลิตต่อไป

- ตัดแต่งกิ่งที่เสียหายฉีกหัก เผาทำลาย และบำรุงรักษาต้นโดยพ่นปุ๋ยทางใบ
- ตัดผลที่ยังค้างอยู่บนต้นทิ้ง เพื่อรักษาความสมบูรณ์ของต้น
- เมื่อดินแห้งเป็นปกติ พรวนดินเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่รากพืช

ซึ่งขณะนี้ต้นที่ได้รับผลกระทบและมีการจัดการดังกล่าว มีการแตกยอดใหม่ เจริญเติบโตดี และเริ่มให้ผลผลิตในฤดูกาลผลิตต่อไปได้เป็นอย่างดี



ภาพที่ 2 ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโคนล้มและผลผลิตร่วงหล่น ผลกระทบจากพายุโซนร้อนปาบึก



ภาพที่ 3 การจัดการเพื่อช่วยพยุงต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่โคนล้ม

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามหลังประสบพายุโซนร้อนปาบึก

เนื่องจากพายุโซนร้อนปาบึกส่งผลให้มีฝนตกหนักต่อเนื่อง และมีลมกรรโชกแรง ทำให้ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามได้รับผลกระทบคือ ต้นโคนล้ม กิ่งฉีกขาด และหัก การจัดการสวนหลังประสบพายุ มีดังนี้

- 1) สำรวจสภาพความเสียหายในแปลง เพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

2) ตัดแต่งกิ่ง ต้นส้มโอที่ฉีกหัก และโคน ออกทันทีที่พื้นดินในบริเวณสวนแห่งนี้สามารถเข้าไปปฏิบัติงานได้ โดยใช้แรงงานคน ไม่ควรใช้เครื่องจักรกลเข้าไปในสวน ขณะที่ดินยังเปียกชื้นอยู่ เพราะจะทำให้โครงสร้างของดินถูกทำลาย และเกิดการอัดแน่นของดินได้ง่าย

3) กรณีมีดินโคลนมาทับถมในบริเวณสวนส้มโอ เมื่อดินแห้งให้ขุดหรือปาดเอาดินโคลนที่มากับถมออกให้พื้นบริเวณทรงพุ่ม และให้ลึกถึงระดับดินเดิม เพื่อให้การถ่ายเทอากาศดีขึ้น

4) ต้นส้มโอที่ล้มเอน เนื่องจากลมพัดแรง ให้ใช้เชือกหรือลวดตึงลำต้นให้ตั้งตรง โดยยึดไว้กับหลักหรือต้นอื่นที่แข็งแรง พร้อมทั้งทำการตัดแต่งกิ่งออกประมาณ 1 ใน 3 ของที่มีอยู่ เพื่อให้ต้นส้มโอฟื้นตัวเร็วขึ้น

5) ต้นส้มโอที่ล้มเอน เมื่อพายุต้นขึ้นและยึดกับไม้หลักแล้ว หากบนต้นยังมีผลผลิต ให้ปลิดผลผลิตทิ้งไป เพื่อรักษาความสมบูรณ์ของต้นไว้

6) ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ เพื่อช่วยให้ต้นส้มโอฟื้นตัวเร็วขึ้น

7) เมื่อดินแห้งเป็นปกติ ควรพรวนดิน เพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่รากพืช ทำให้รากพืชแตกใหม่ได้ดีขึ้น รวมทั้งมีการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นต่อไป

ลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

จากการดำเนินการศึกษาและทดลองการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลผลิตฤดูกาลผลิตปี 2560-2562 ในแปลงเกษตรกรที่มีการดำเนินการตามกรรมวิธีที่กำหนด รวมทั้งมีการจัดการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการทดลองอย่างเหมาะสมหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลหลังการดำเนินการ พบว่า การดำเนินการตามกรรมวิธีแนะนำกรมวิชาการเกษตรมีผลต่อลักษณะทางการเกษตรของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามดังนี้

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) พบมากที่สุดในการวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.64 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ การวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 2 ผลต่อช่อ และไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยที่ 20.16 และ 20.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การวิธีไว้ดอกช่วงเดือนสิงหาคม-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
เฉลี่ย	18.80	15.65	17.03	17.16

ในส่วนของโรคราดำที่มีการสำรวจพบเล็กน้อยโดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.60 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) พบมากที่สุดในการวิธีไว้ดอกตลอดและไม่ตัดแต่งผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ การวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์และไว้ 2 ผลต่อช่อ และการวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.11 และ 4.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบน้อยสุดในการวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 1 ผลต่อช่อ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 11 ข้อมูลโรคราดำ (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
เฉลี่ย	3.55	2.78	4.49	3.60

แมลง

หนอนขนอบ (ตัวต่อ 3 ยอด) ซึ่งในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า มีการระบาดของหนอนขนอบในช่วงแตกยอดอ่อน แต่ไม่รุนแรงเนื่องจากเกษตรกรปฏิบัติตามคำแนะนำฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดตามระยะเวลาและพัฒนาการของพืช โดยมีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 2.13 ตัวต่อ 3 ยอด (ตารางที่ 12) พบมากที่สุดในการวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไม่ตัดแต่งผล และการวิธีไว้ดอกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายนและไว้ 2 ผลต่อช่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.73-2.81 ตัวต่อ 3 ยอด รองลงมา คือ การวิธีไว้ดอกตลอดและไว้ 1 ผลต่อ

ช่อ 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
เฉลี่ย	2.00	2.16	2.22	2.13

เฉลี่ยไฟ (ตัวต่อ 3 ยอด) ซึ่งในช่วงที่ได้ดำเนินการ พบว่า มีการระบาดของเพลี้ยไฟไม่รุนแรงมากนัก 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 ข้อมูลเพลี้ยไฟ (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
เฉลี่ย	0.57	0.78	0.89	0.75

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
เฉลี่ย	26.82	51.47	21.71

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 และล่างทรงพุ่มในฤดูกาลผลิตปี 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
เฉลี่ย	29.75	49.77	20.48

คุณภาพผลผลิต

เปอร์เซ็นต์ผิวผลดี

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

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์ผิวผลดี (เปอร์เซ็นต์) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 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
เฉลี่ย	71.89	82.89	80.33	78.37

น้ำหนักผลผลิต

น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออกได้ 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 แต่เมื่อพิจารณาจากการการไว้ดอกในแต่ละช่วงเวลา พบว่า ผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิตปี 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
เฉลี่ย	1.21	1.49	1.47	1.39

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) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิตปี 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
เฉลี่ย	46.65	50.17	48.59	48.47

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 แต่

เมื่อพิจารณาการไว้ดอกในแต่ละช่วงเวลา 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
เฉลี่ย	1.10	0.87	1.04	1.00

จำนวนกลีบ

จำนวนกลีบ (กลีบ) จากการศึกษเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออกได้พบว่า 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
เฉลี่ย	12.27	12.73	12.35	12.44

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix) จากการศึกษเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออกได้พบว่า 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 ($^{\circ}$ 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
เฉลี่ย	13.64	14.36	14.16	14.05

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) เมื่อพิจารณาตามการคัดแยกตามเกรดผลผลิต 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 จาก การแยกเกรดผลผลิตเพื่อจำหน่าย 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 ค่อนข้างมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ 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
	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		
เฉลี่ย	15	22	32	70	29	17	11	57	24	27	12	64		

ตารางที่ 23 เกรดผลผลิต (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2560-2562

การไว้ดอก/การตัดแต่งผล	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
เฉลี่ย	22.10	31.94	45.96	50.48	29.69	19.03	37.51	43.14	19.35	36.70	34.93	28.38

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	รวม		เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม		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	
รวมทั้งหมด	11,583	9,380	9,700	30,663	22,750	7,280	2,900	32,930	17,917	11,480	3,700	33,097	96,690	

การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตโดยการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิต (ปี 2563-2564)

จากการศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ได้คัดเลือกแปลงทดลองในพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ให้ผลผลิตแล้วอายุ 12 ปี ต้นสม่ำเสมอและให้ผลผลิตต่อเนื่อง จากนั้นรวบรวมรายชื่อเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง ที่มีความสนใจในการพัฒนาการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและให้ความร่วมมือดี เบื้องต้นรวบรวมและประสานงานได้ จำนวน 10 ราย (ตารางที่ 25) ส่วนใหญ่จะอยู่ในพื้นที่ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีคุณภาพดี 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 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

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	นายอิรอน 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 1) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้สอบถามจากเกษตรกรเจ้าของแปลง พบว่า เกษตรกรบางรายมีการจัดการธาตุอาหารไม่สอดคล้องกับพัฒนาการของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ส่วนการจัดการโรคและแมลงศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม พบว่า เกษตรกรมีการใช้สารเคมีมากเกินไป และไม่เฉพาะเจาะจงกับการระบาดของโรคและแมลง ซึ่งมีผลทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผล เกษตรกรจึงมีการฉีดพ่นซ้ำบ่อยและมากเกินไป ซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค และเกษตรกรไม่มีการสำรวจโรคและแมลงในแปลง จะพบว่า มีระบาดในแปลงที่ต่อเมื่อมีการทำลายต้น ใบ ดอก หรือผลเกินค่าวิกฤติ จึงมีการป้องกันกำจัด และส่วนใหญ่มีการจัดการสวนที่คล้ายกันเนื่องจากอาศัยอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง

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
นายอิสรอน แสงวิมาน	378	375
นายจักรกฤษ มัสและ	359	355
นายอนันต์ แสงวิมาน	401	400
นายสัญญา แสงวิมาน	400	397
เฉลี่ย	392	385

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
นายอิสรอน แสงวิมาน	63.08	62.84
นายจักรกฤษ มัสและ	64.08	65.18
นายอนันต์ แสงวิมาน	63.05	63.45
นายสัญญา แสงวิมาน	66.85	67.08
เฉลี่ย	64.54	64.93

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 อนันตชาล	96.59	92.15	97.98	92.35	97.29	92.25
นางกาญจนา ขำวิไล	94.21	91.1	96.42	91.56	95.32	91.33
นางศรีวิไล 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
นายอิสรอน 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
เฉลี่ย	95.20	91.59	97.04	91.73	96.12	91.66

ในขณะที่เมื่อพิจารณาแต่ละแปลง พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) แปลงของนายอะหมุด อนันตชาล 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 อนันตชาล มีโรคแคงเกอร์ต่ำสุดเฉลี่ย 17.06 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงของนางศรีวิไล 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
นายอิมรอน 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
เฉลี่ย	18.38	19.95	17.91	20.21	18.14	20.08

ในส่วนโรคราคำ พบว่า มีการระบาดในแปลงปลูกทดสอบค่อนข้างต่ำโดยการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีโรคราคำเฉลี่ย 0.97 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีมากกว่าการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.89 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เมื่อพิจารณาแต่ละแปลง พบว่า การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) แปลงของนายอะหมุด อนันตขาล มีโรคราคำต่ำสุดเฉลี่ย 0.72 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงของนางศรีวิไล แสงวิมานมีโรคราคำสูงสุดเฉลี่ย 0.78 เปอร์เซ็นต์ และในส่วนของการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) เฉลี่ยในช่วง 1.62-2.03 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 30)

ตารางที่ 30 ข้อมูลโรคราคำ (เปอร์เซ็นต์) ที่สำรวจพบบนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในสยามฤดูการผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	โรคราคำ (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
นายอิมรอน 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
เฉลี่ย	1.09	1.87	0.86	1.92	0.97	1.89

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 และในส่วนของการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (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
เฉลี่ย	0.93	2.75	0.75	2.77	0.84	2.76

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 และในส่วนของการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (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
นายอิมรอน 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
เฉลี่ย	2.72	4.26	2.17	4.22	2.45	4.24

คุณภาพของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ดำเนินการทดลอง

จำนวนผลผลิตต่อต้น

จากการบันทึกข้อมูลปริมาณผลผลิตที่เกษตรกรได้รับการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในปี 2563-2564 โดยแยกกระหว่างการปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 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
นายอิมรอน 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
เฉลี่ย	83	101	82	107	83	104

เกรดผลผลิต

จากข้อมูลจำนวนผลผลิตต่อตันที่เกษตรกรได้รับการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563 โดยการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) ที่เกษตรกรผลิตได้รับผลผลิตรวมเฉลี่ย 83 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)							
	DOA				FARMER			
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม
นายอะหมุด อนันตชาล	74	32	1	107	42	50	30	122
นางกาญจนา ขำวีไล	50	20	6	76	32	35	27	93
นางศรีวีไล 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
เฉลี่ย	55	21	8	83	33	39	30	101

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 อนันตขาล	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
เฉลี่ย	65.85	24.42	9.73	32.27	38.09	29.64	23.91	30.96

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				FARMER			
	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม	เกรด 1	เกรด 2	เกรด 3	รวม
นายอะหมุด อนันตขาล	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
เฉลี่ย	56	22	4	82	34	42	30	107

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 อนันตชาล	70.00	29.2	0.8	34.01	41.1	24.89
นางกาญจนา ขำวิไล	67.8	27.65	4.55	34.00	40.15	25.85
นางศรีวิไล 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
เฉลี่ย	67.91	26.43	5.66	32.07	39.55	28.38

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 เปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวติ (เปอร์เซ็นต์) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	เปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวติ (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
นายอิมรอน 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
เฉลี่ย	85.69	73.92	88.20	73.64	86.94	73.78

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
นายอิมรอน 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
เฉลี่ย	1.45	1.16	1.52	1.19	1.48	1.18

ความยาวรอบผล

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

ตารางที่ 40 ความยาวรอบผล (เซนติเมตร) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	ความยาวรอบผล (เซนติเมตร)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	50.12	47.75	50.87	47.59	50.50	47.67
นางกาญจนา ขำวิไล	49.87	47.34	49.95	47.61	49.91	47.48
นางศรีวิไล 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
นายอิมรอน 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

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

จำนวนกลีบ

คุณภาพผลผลิตในด้านจำนวนกลีบ ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิตปี 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 อนันตขาล	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
นายอิมรอน 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
เฉลี่ย	0.86	1.20	0.70	1.19	0.78	1.19

ตารางที่ 42 จำนวนกลีบ (กลีบ) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	จำนวนกลีบ (กลีบ)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตขาล	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
นายอิมรอน 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
เฉลี่ย	12.51	11.34	12.83	11.47	12.67	11.41

ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)

คุณภาพผลผลิตในด้านของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564 พบว่า ของแข็งที่ละลายน้ำได้ค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) มีของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.98 องศาบริกซ์ ในขณะที่การผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 12.46 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 43) เมื่อพิจารณาในรายปีฤดูกาลผลิต พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีแนะนำของแข็งที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกรที่มีน้ำหนักผลผลิตต่ำและค่อนข้างคงที่ในทุกฤดูกาลผลิต

ตารางที่ 43 ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิตปี 2563-2564

เกษตรกร	ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°Brix)					
	ปี 2563		ปี 2564		เฉลี่ย	
	DOA	FARMER	DOA	FARMER	DOA	FARMER
นายอะหมุด อนันตชาล	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
เฉลี่ย	13.75	12.53	14.21	12.39	13.98	12.46

ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้)

ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้) ในฤดูกาลผลิตปี 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 อนันตขาล	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	
นายอิมรอน 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	
เฉลี่ย	13,643	2,877	766	17,286	8,187	5,416	2,990	16,593	

ผลตอบแทนที่เกษตรกรได้รับจากการจำหน่ายผลผลิต (รายได้) ในฤดูกาลผลิตปี 2564 พบว่า ในการจัดการผลผลิตตามกรรมวิธีแนะนำ (DOA) และ กรรมวิธีเกษตรกร (FARMER) เกษตรกรได้รับผลตอบแทน (รายได้) ไม่ต่างกันมากซึ่งเกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 20,611 และ 17,600 บาท ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนตามการคัดคุณภาพตามเกรดผลผลิต 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 อนันตขาล	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	
นายอิมรอน 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	
เฉลี่ย	13,994	5,500	1,117	20,611	8,615	5,943	3,042	17,600	

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 2)

สรุปจุดเด่นของการในดำเนินงานโครงการ ได้ดังนี้

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



ภาพที่ 4 สภาพแปลงและผลผลิตในแปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการ

กิจกรรมที่ 2 การจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

การทดลองที่ 2.1 การนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

การคัดเลือกเกษตรกร และพื้นที่ดำเนินการ

การคัดเลือกเกษตรกร

คัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการ ซึ่งมีเกษตรกรร่วมโครงการจำนวน 10 ราย และบันทึกพิกัดที่ตั้งแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ โดยเกษตรกรที่ร่วมโครงการส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรในกลุ่มชาวมุสลิม ในหมู่บ้านแสงวิมาน หมู่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช (ตารางที่ 46)

ตารางที่ 46 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 ขำวิล	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	นายอิมรอน 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	นางอับส๊ะ บิลฮัจยีรอซูล	36 ม.13 ต.คลองน้อย อ.ปากพนัง	2	4	53
8	นางชาลิณี 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 5) โดยเกษตรกรที่ร่วมโครงการส่วนใหญ่จะเป็นเกษตรกรในกลุ่มชาวมุสลิม ในหมู่บ้านแสงวิมาน หมู่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช



ภาพที่ 5 ภาพถ่ายดาวเทียมของที่ตั้งแปลงเกษตรกรที่ร่วมโครงการในพื้นที่ ตำบลคลองน้อย อำเภopakพงษ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

ผลการวิเคราะห์ดินของเกษตรกรที่ร่วมโครงการ

จากการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ และเคมี ของดินในแหล่งปลูกพบว่า เป็นดินชุดบางกอก มีลักษณะเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนเหนียว ดินเหนียว ดินบนเป็นสีเทาเข้ม สีน้ำตาลปนเทาเข้ม ดินล่างเป็นสีเทาหรือน้ำตาลอ่อน มีจุดประสีน้ำตาลแก่ สีน้ำตาลปนเหลือง สีแดงปนเหลือง เป็นดินลึกมีการระบายน้ำเร็ว ฤดูฝนน้ำขังลึก 20-50 เซนติเมตร นาน 4-5 เดือน ฤดูแล้งดินแห้งแตกกระแหงเป็นร่องกว้างลึก มีเปลือกหอยอยู่บริเวณดินชั้นล่าง ลักษณะทางเคมี ดินมีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.41-7.27 มีอินทรีย์วัตถุปานกลางถึงสูง ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติปานกลางและมีความเค็มต่ำ (ตารางที่ 47) โดยในแปลงส่วนใหญ่มีปริมาณธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมค่อนข้างสูง ซึ่งจะมีผลต่อรสชาติที่ดีของผลไม้ที่ปลูกในบริเวณดังกล่าว รวมถึงรสชาติของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามด้วย

ตารางที่ 47 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 ภูทับทิม	6.33	0.87	2.06	52.3	491	1,587	2,492	ร่วนปนเหนียว
นายอาณัติ แสงวิมาน	7.27	1.03	1.94	76.0	415	2,164	2,999	ร่วนปนเหนียว
นายอิมรอน 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
นางอัสส๊ะ 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 3) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้สอบถามจากเกษตรกรเจ้าของแปลง พบว่า เกษตรกรบางรายมีการใส่ปุ๋ยค่อนข้างมากเกินความจำเป็นกับต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม แต่มีบางรายใส่น้อยเกินไป และไม่สอดคล้องกับพัฒนาการของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

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

ลักษณะของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการทดลอง

หลังจากการคัดเลือกแปลงทดลองและบันทึกข้อมูลเบื้องต้น และรายละเอียดในการจัดการสวนด้านต่างๆ ของเกษตรกรแล้วได้ดำเนินการจัดแผนผังแปลงที่ทดลอง และกำหนดสิ่งทดลองตามแผนการทดลองที่กำหนดไว้ จากนั้นดำเนินการบันทึกข้อมูลต่างๆ ก่อนดำเนินการทดลอง ดังนี้

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

จากการบันทึกข้อมูลลักษณะต่างๆ ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามก่อนการทดลอง (ตารางที่ 48) จากในแต่ละกรรมวิธีที่ศึกษา พบว่า

1) ความสูงของต้น พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร มีความสูงเฉลี่ยจากทุกแปลงมีค่าเท่ากับ 358.60 เซนติเมตร โดยต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในของนายอิมรอน แสงวิมาน มีความสูงเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 511.00 เซนติเมตร และต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในแปลงของนาง อับสีะ บิลฮัจญีรอซูล มีความสูงเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 212.00 เซนติเมตร

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

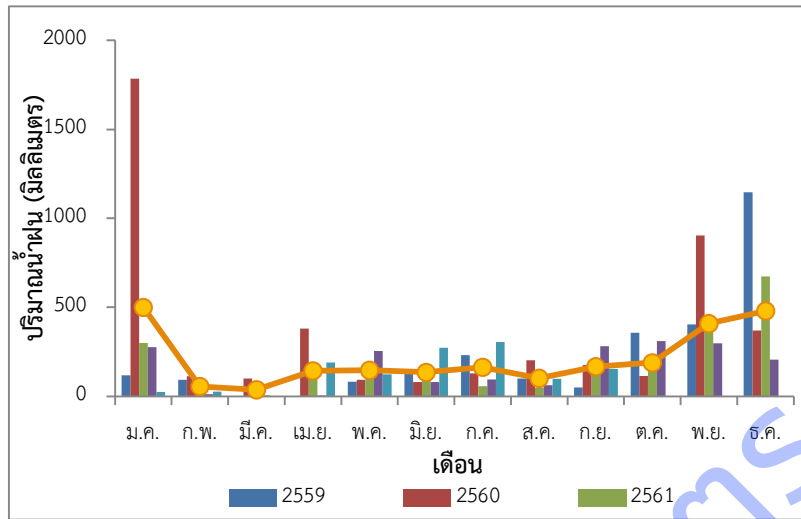
3) ขนาดของทรงพุ่ม พบว่า ในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตรมีขนาดค่อนข้างแตกต่างกันในแต่ละแปลง โดยขนาดทรงพุ่มที่วัดได้มีค่าเฉลี่ยจากทั้งหมดเท่ากับ 65.59 ลูกบาศก์เมตร โดยต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ในแปลงของนายอิมรอน แสงวิมาน มีค่าเฉลี่ยของขนาดทรงพุ่มมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 73.85 ลูกบาศก์เมตร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

ตารางที่ 48 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 ภู่ทับทิม	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
นางอัสสือ บิลอัสยือรชูล	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
เฉลี่ย	358.60	344.60	84.50	83.40	65.59	65.131

ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช

จากข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่ปี 2559 – 2563 (ภาพที่ 6) พบว่า ในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 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 พื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราชได้รับผลกระทบจากพายุดีเปรสชันส่งผลให้มีน้ำท่วมในหลายพื้นที่ และสร้างความเสียหายให้ภาคการเกษตรเป็นวงกว้าง ในส่วนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำสุดอยู่ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 56.08 และ 37.06 มิลลิเมตร ตามลำดับ



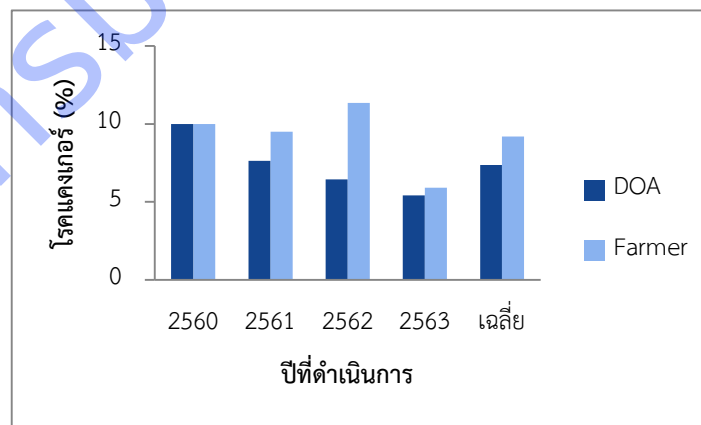
ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงปริมาณน้ำฝนทั้งหมดในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ปี 2559 - 2563

หมายเหตุ : ในปี 2563 ใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม-กันยายน

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

การจัดการโรคที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

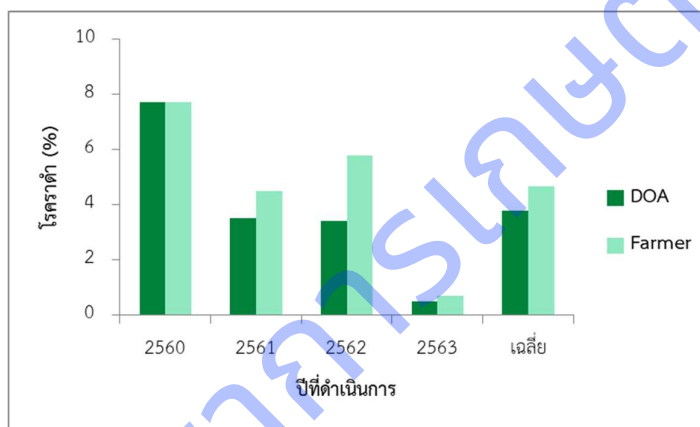
ในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่คลองน้อย อ.ปากพนัง มีการระบาดของโรคแคงเกอร์ และโรคราดำ ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลผลิต จากการดำเนินการปี 2560 - 2563 พบว่า การผลิตตามวิธีการของกรมวิชาการ เกษตรยังมีการระบาดของโรคแคงเกอร์ 7.38 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการระบาดมากที่สุดในปี 2560 ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ และมีการระบาดลดลงต่ำสุดในปี 2563 ประมาณ 5.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรยังมีการระบาดของโรคแคงเกอร์ 9.19 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการระบาดมากที่สุดในปี 2562 ประมาณ 11.34 เปอร์เซ็นต์ และมีการระบาดต่ำสุดในปี 2563 ประมาณ 5.91 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบโรคแคงเกอร์ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิต 2560 - 2563

ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

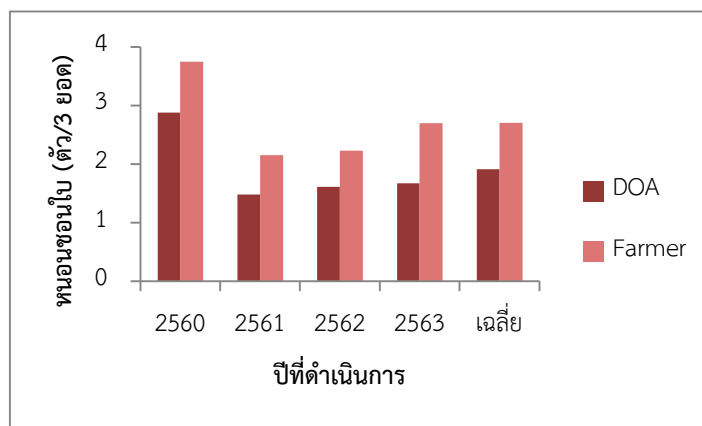
ส่วนการระบาดของโรคราดำ หลังดำเนินการตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรพบการระบาดของโรคเฉลี่ย 3.78 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการระบาดมากที่สุดในปี 2560 ประมาณ 7.7 เปอร์เซ็นต์ และมีการระบาดลดลงต่ำสุดในปี 2563 ประมาณ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการดำเนินการตามกรรมวิธีของเกษตรกรยังมีการระบาดของโรคเฉลี่ย 4.68 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีการระบาดมากที่สุดในปี 2560 ประมาณ 7.7 เปอร์เซ็นต์ และมีการระบาดต่ำสุดในปี 2563 ประมาณ 0.7 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4)จากผลการดำเนินการควบคุมการระบาดของโรคแคงกอร์ และโรคราดำข้างต้น จะเห็นได้ว่า การดำเนินการตามกรรมวิธีแนะนำของกรมวิชาการเกษตร สามารถควบคุมการระบาดของโรคดังกล่าวได้อย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งยังคงมีการระบาดของโรคที่สูงกว่าวิธีแนะนำในทุกๆ ปี ทั้งนี้ในปี 2560 พบว่า การระบาดของโรคทั้งสองใกล้เคียงกันเนื่องจากเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนสูงส่งผลสอดคล้องกับรายงานปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีของจังหวัดนครศรีธรรมราช (ภาพที่ 8) ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการระบาดของโรคได้



ภาพที่ 8 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบโรคราดำของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

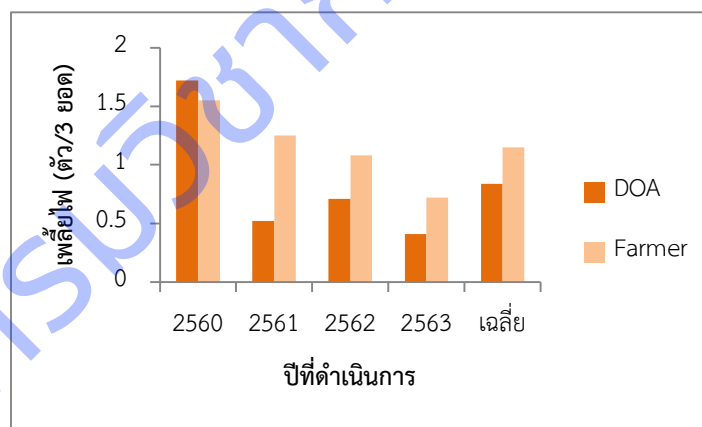
การจัดการแมลงที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

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 จะเห็นได้ว่า การดำเนินการตามวิธีของกรมฯ สามารถควบคุมโรคได้อย่างสม่ำเสมอ และมีการระบาดของหนอนชอนใบที่ต่ำกว่าซึ่งมีความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกรในทุกๆปี (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบหนอนซอนใบของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

การระบาดของเพลี้ยไฟ พบว่า ในกรรมวิธีการปฏิบัติตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร มีการระบาดของเพลี้ยไฟ เฉลี่ยเท่ากับ 0.84 ตัวต่อ 3 ยอด ซึ่งสอดคล้องกับกรรมวิธีของเกษตรกรมีการระบาดของเพลี้ยไฟ 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 10)

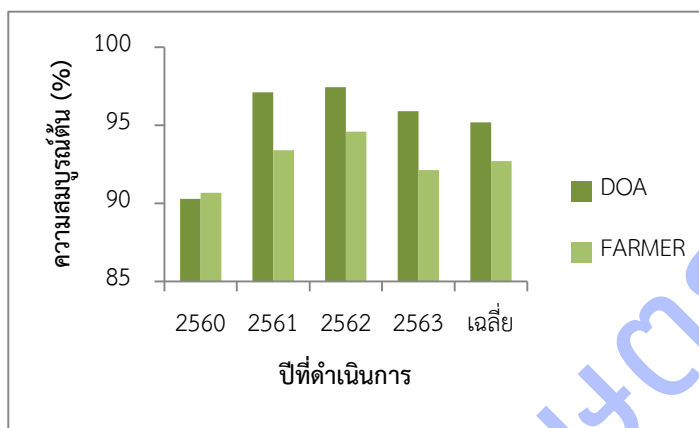


ภาพที่ 10 แผนภูมิแสดงเปรียบเทียบหนอนซอนใบของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

ความสมบูรณ์ของต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

เมื่อพิจารณาความสมบูรณ์ของต้น หลังจากมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต และดำเนินการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวตามวิธีการของกรมวิชาการเกษตร พบว่า ต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามมีความสมบูรณ์ของต้นเฉลี่ย 95.18 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 11) และในปี 2560 สภาพความสมบูรณ์ต้นค่อนข้างสูงประมาณ 90.29 เปอร์เซ็นต์

เนื่องมาจากเกษตรกรมีการไถ่ผลผลิตต่อต้นจำนวนน้อย ผลผลิตในรุ่นนี้เป็นผลผลิตหลังจากประสบภัยพิบัติน้ำท่วมใหญ่ ซึ่งเกษตรกรได้ปฏิบัติตามวิธีการฟื้นฟูสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามหลังน้ำลด ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำอย่างเคร่งครัด จึงส่งผลให้มีการไถ่ผลผลิตต่อต้นน้อยกว่าเดิม เพื่อลดการนำธาตุอาหารไปเลี้ยงผลผลิต ต้นจึงมีความสมบูรณ์ค่อนข้างสูง

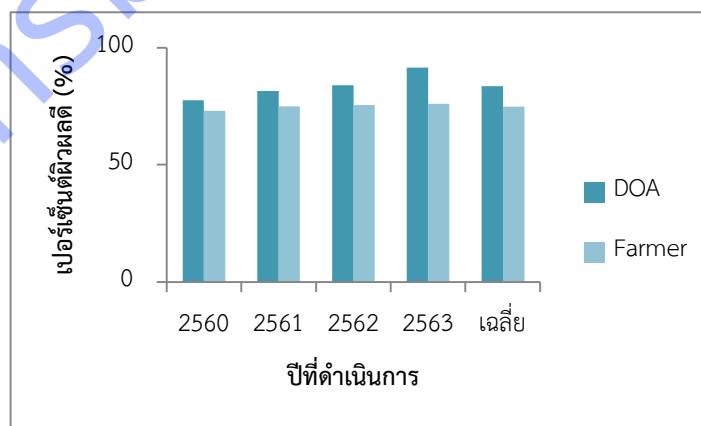


ภาพที่ 11 แผนภูมิแสดงความสมบูรณ์ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

คุณภาพและต้นทุนการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

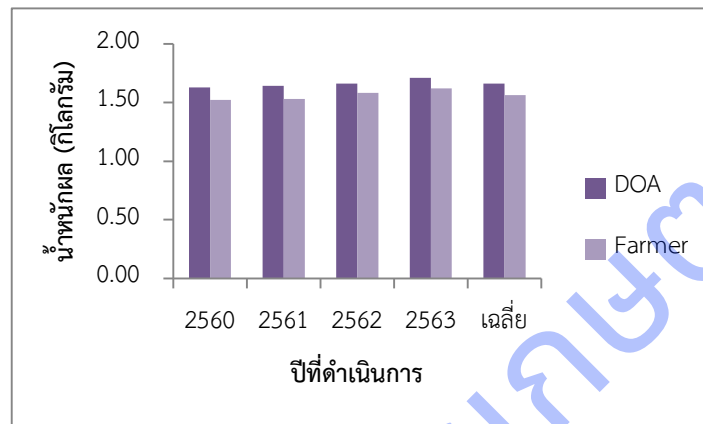
จากการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้มีคุณภาพสามารถส่งออก (ภาพที่ 12) พบว่าการพัฒนาผลผลิตตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรที่ได้แนะนำเพื่อการปฏิบัติในแปลงปลูกเกษตรกรได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 84 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาจากการพัฒนาผลผลิตในแต่ละปีตั้งแต่ปี 2560 – 2563 จะเห็นได้ว่าผลผลิตที่เกษตรกรได้รับมีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีสูงเพิ่มขึ้นในทุกๆ ปี ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีประมาณ 78 82 84 และ 92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ภาพที่ 12 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

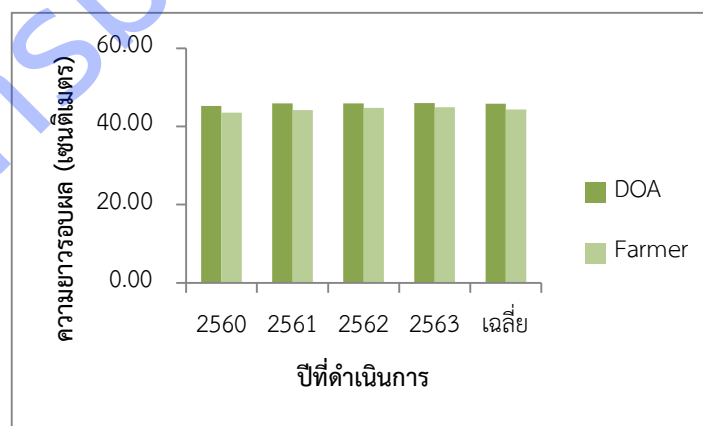
ส่วนการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีค่อนข้างสม่ำเสมอ เมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพผิวผลดีที่ได้จากการผลิตตามกรรมวิธีกรรมมาเกษตรกรได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีมากกว่าการปฏิบัติตามกรรมวิธีเกษตรกรอย่างเห็นได้ชัด

ในส่วนของน้ำหนักผล หลังจากเกษตรกรได้พัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (ภาพที่ 13) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีกรรมวิชาการเกษตรที่ได้แนะนำเพื่อการปฏิบัติในแปลงปลูกมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.66 กิโลกรัม ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ผิวผลดีเฉลี่ย 1.56 กิโลกรัม



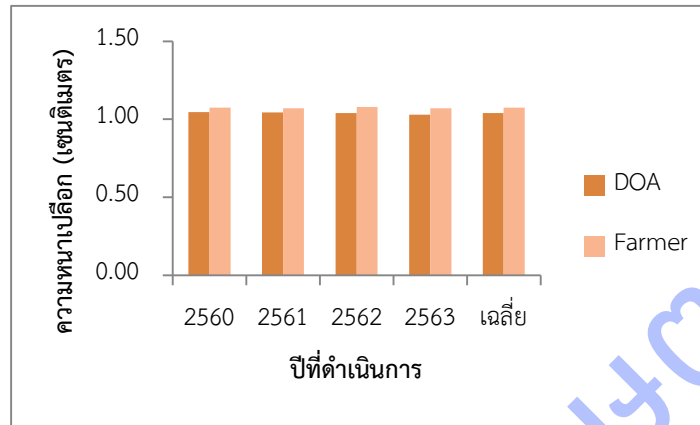
ภาพที่ 13 แผนภูมิแสดงน้ำหนักผลของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

ความยาวรอบผลที่เกษตรกรได้รับการพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (ภาพที่ 14) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีกรรมวิชาการเกษตรที่ได้แนะนำเพื่อการปฏิบัติในแปลงปลูกมีความยาวรอบผลเฉลี่ย 45.79 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีความยาวรอบผลเฉลี่ย 44.37 เซนติเมตร



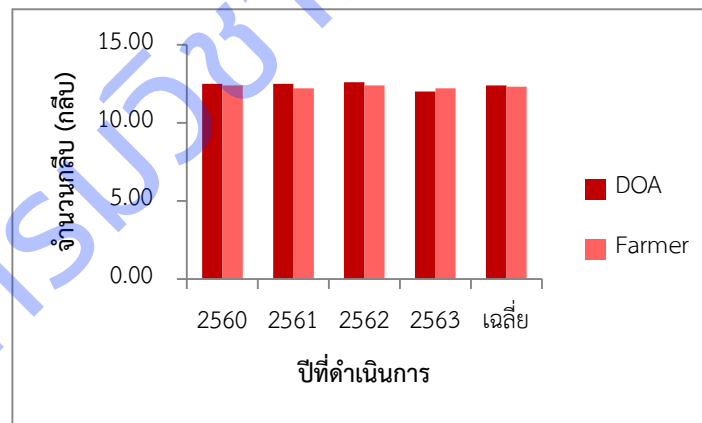
ภาพที่ 14 แผนภูมิแสดงความยาวรอบผลของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

ความหนาเปลือกที่เกษตรกรได้รับจากการพัฒนาคุณภาพส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม (ภาพที่ 15) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรที่ได้แนะนำเพื่อการปฏิบัติในแปลงปลูกมีความหนาเปลือกเฉลี่ย 1.04 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีความหนาเปลือกเฉลี่ย 1.07 เซนติเมตร



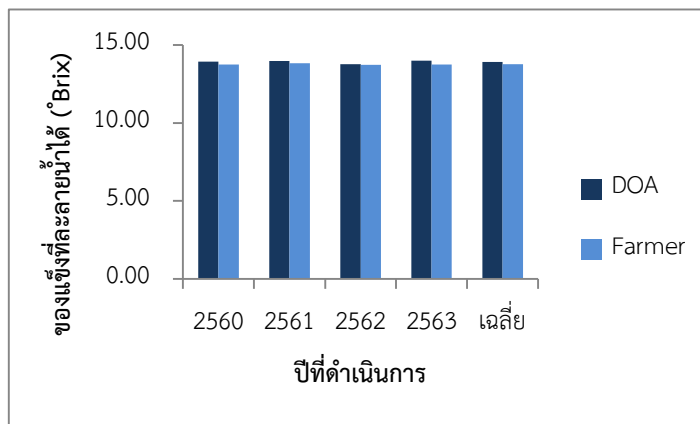
ภาพที่ 15 แผนภูมิแสดงความหนาเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

จำนวนกลีบในแต่ละผล (ภาพที่ 16) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรที่ได้ผลผลิตมีจำนวนกลีบเฉลี่ย 12.40 กลีบ ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีจำนวนกลีบเฉลี่ย 12.30 กลีบ



ภาพที่ 16 แผนภูมิแสดงจำนวนกลีบของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูกาลผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

ส่วนเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้จากผลผลิต (ภาพที่ 17) พบว่า การผลิตตามกรรมวิธีกรมวิชาการเกษตรที่ได้ผลผลิตมีเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.91 °Brix ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตตามกรรมวิธีของเกษตรกรซึ่งได้รับผลผลิตที่มีเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 13.75 °Brix



ภาพที่ 17 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำได้ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในฤดูการผลิต 2560 – 2563 ตามกรรมวิธีแนะนำ และกรรมวิธีของเกษตรกร

ปริมาณผลผลิต ต้นทุนการผลิต และรายได้สุทธิ

ปริมาณผลผลิตที่คัดตามคุณภาพผล ส่วนต่างของผลผลิต และรายได้

ปริมาณผลผลิตที่ได้รับจากการพัฒนาคุณภาพผลผลิตตามกรรมวิธีของกรมวิชาการเกษตรได้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 106 ผลต่อต้น เมื่อพิจารณาตามคุณภาพผลผลิตพบว่าได้เกรด 1 จำนวน 54 ผล เกรด 2 จำนวน 33 ผล และ เกรด 3 จำนวน 20 ผล โดยในฤดูการผลิต 2563 เกษตรกรได้รับผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 108 ผล ซึ่งแบ่งเป็นเกรด 1 จำนวน 64 ผล เกรด 2 จำนวน 33 ผล และเกรด 3 จำนวน 20 ผล และได้รับผลผลิตต่ำสุดในฤดูการผลิต 2560 เฉลี่ย 42 ผล ส่วนผลผลิตที่ได้ตามกรรมวิธีเกษตรกรได้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 81.5 ผล เมื่อพิจารณาตามคุณภาพผลผลิตพบว่า เกรด 1 จำนวน 30 ผล เกรด 2 จำนวน 29 ผล และ เกรด 3 จำนวน 23 ผล โดยในฤดูการผลิต 2562 เกษตรกรได้รับผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 84 ผล ซึ่งแบ่งเป็นเกรด 1 จำนวน 32 ผล เกรด 2 จำนวน 32 ผล และเกรด 3 จำนวน 16 ผล และได้รับผลผลิตต่ำสุดในฤดูการผลิต 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 4)



ภาพที่ 18 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 5)

ต้นทุนการผลิตและรายได้สุทธิ

ต้นทุนการผลิตการปฏิบัติตามคำแนะนำมีต้นทุนการผลิต 730.84 บาทต่อตันต่อปี โดยต้นทุนการผลิตตามวิธีเกษตรกรเท่ากับ 873.87 บาทต่อตันต่อปี ซึ่งสูงกว่าในค่าปุ๋ยเคมีและค่าแรงงาน เนื่องจากเกษตรกรใส่ปุ๋ยหลากหลายสูตร และหลายครั้ง แต่ไม่ตรงกับพัฒนาการของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ในขณะที่วิธีแนะนำมีค่าแรงในการตัดแต่งกิ่งตัดดอกต่อผล สูงกว่า เนื่องจากเกษตรกรไม่ค่อยมีการตัดแต่ง และในการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีแนะนำสามารถให้อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 31.40 ในขณะที่ผลตอบแทนต่อต้นทุนของวิธีเกษตรกรเท่ากับ 17.71 (ตารางผนวกที่ 6)

การรับรองแหล่งผลิต และการจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

การรับรองแหล่งผลิต

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

การจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

เกษตรกรมีการจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศด้วยตนเอง และสามารถส่งออกได้ เพื่อการกระจายผลผลิต และเกษตรกรมีรายได้ที่เพิ่มขึ้น โดยการพัฒนาศูนย์รวบรวมผักและผลไม้สดในพื้นที่ (ส้มโอ) ตามมาตรฐานการส่งออก คือ ดำเนินการจัดทำศูนย์รวบรวมผักและผลไม้สด (ส้มโอ) ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการจัดการโรงรวบรวมตามมาตรฐานการส่งออกตามมาตรฐาน มกษ.9047-2560 ประกอบด้วยสถานประกอบการ การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก การ

ควบคุมการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาและการสุขภาพ สุนัขลักษณะส่วนบุคคล การขนส่ง เอกสารและการบันทึกข้อมูล จากเจ้าหน้าที่ และสามารถดำเนินการจัดตั้งศูนย์รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามชุมชนจำนวน 1 ศูนย์ โดย นางอุไรวรรณ อนันตขาล 1/5 หมู่ 13 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีเกษตรกรสมาชิกจำนวน 20 ราย (ตารางผนวกที่ 7) เพื่อเป็นจุดรวบรวม คัดแยก และจัดจำหน่ายในชุมชน รวมทั้งเพื่อพัฒนาต่อยอดสู่โรงคัดบรรจุรองรับการจำหน่ายและส่งออกไปยังต่างประเทศ

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต

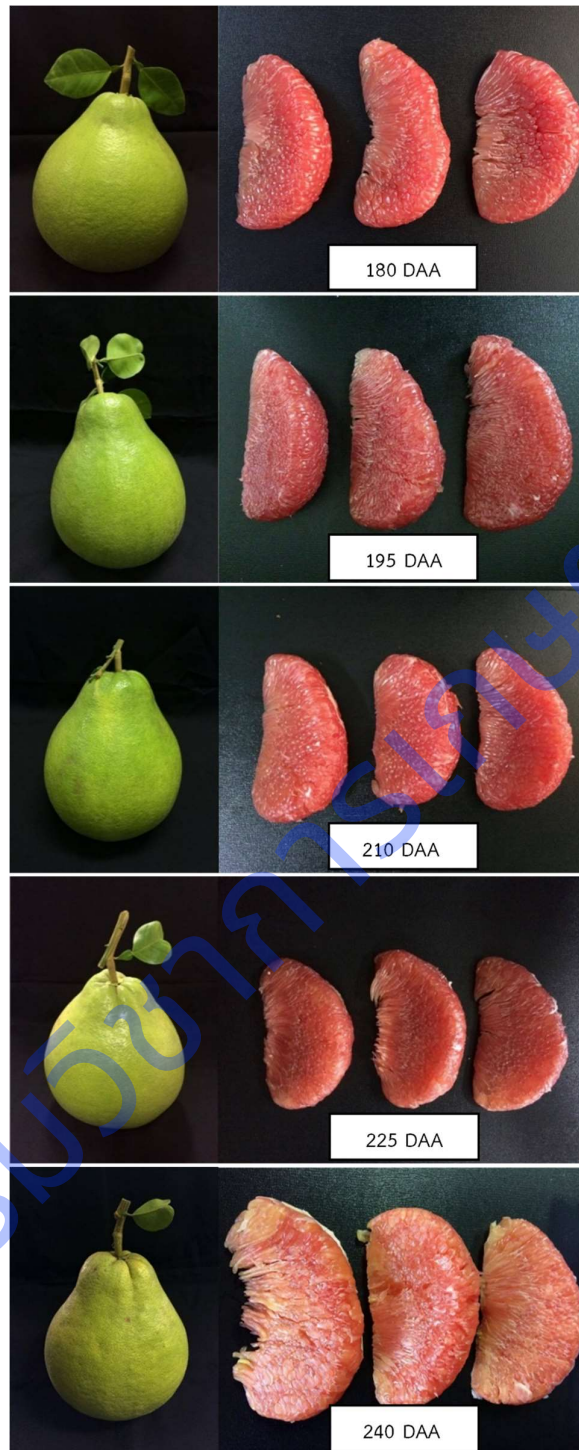
การทดลองที่ 3.1 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปีการผลิตคุณภาพของส้มโอภายหลังเก็บเกี่ยวที่อายุต่างๆ (ปีที่ 1)

คัดเลือกแปลงของเกษตรกรในระหว่างเดือนตุลาคม - ธันวาคม 2559 เพื่อดำเนินการทดสอบตามแผนงานวิจัย โดยได้คัดเลือกแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามของ นายกิจรัตน์ ณ นคร ที่ตั้งแปลง บ้านเลขที่ 31/1 หมู่ 15 ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง 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 49) 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 49 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 19 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนสิงหาคม-ตุลาคม 2560

ตารางที่ 50 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) ได้กล่าวว่าเกิดจากกระบวนการสลายตัวของสารสีเขียวหรือคลอโรฟิลล์ระหว่างการอายุการเก็บเกี่ยวของพืชในขณะที่ยังคงมีการสังเคราะห์สารสีชนิดอื่นๆ เช่น แคโรทีนอยด์ ซึ่งให้สีแดงและเหลือง ส่วนสีของเนื้อส้มโอพบว่าค่า L a* b* ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงอายุการเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 50 และ ภาพที่ 19)

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 51)

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 51) สอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพของเนื้อในส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งที่เปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บเกี่ยว ที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180

190 200 210 และ 220 วัน (DAA) หลังจากดอกบานของปานมันส์ และคณะ(2551) ซึ่งพบว่าอายุการเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้น เนื้อสัมผัสจะนิ่มขึ้นและความเหนียวลดลง แต่เนื้อบริเวณหัวผลเริ่มแข็งเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นและการศึกษาในส้มโอพันธุ์ท่าซอของดวงพร และคณะ (2533) ที่พบว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงที่เกินระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม หรือส้มโอแก่เกินไปแม้ว่ารสชาติจะยังคงอยู่แต่เนื้อสัมผัสจะเริ่มมีอาการข้าวสาร

ตารางที่ 51 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
F-test	**	**	**	*
CV (%)	3.4	29.6	18.6	15.6

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

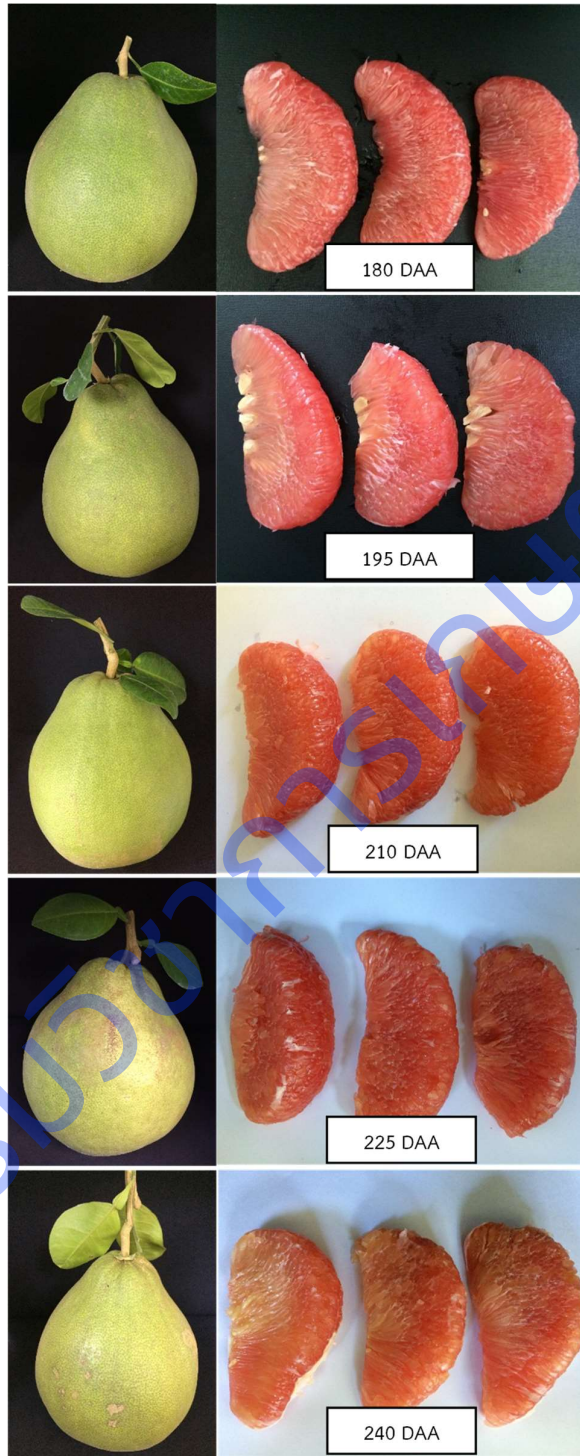
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

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 52 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 20 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวจากต้นที่มีอายุ 6 ปี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561

จากการศึกษาพบว่าค่า growing degree day (GDD) สะสมภายหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ของส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอที่มีอายุต้น 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 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 52

ผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอซึ่งมีอายุต้น 6 ปี ในช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่ต่างกันนั้นมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลและน้ำหนักเนื้อที่ใกล้เคียงกัน ค่าความสว่าง (L) ของสีเปลือกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บเกี่ยวนานขึ้น และเปลือกจะมีสีเขียวลดลง (ค่า a* ตีลดน้อยลง) และมีสีเหลืองมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (ค่า b* เพิ่มขึ้น) ตามช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ส่วนสีของเนื้อส้มโอพบว่าค่า L a* b* ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงอายุการเก็บเกี่ยว เช่นเดียวกับการศึกษาในปีแรก (ตารางที่ 53 และ ภาพที่ 20)

ตารางที่ 53 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

การศึกษาคูณภาพทางเคมีพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลส้มโอที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆมีค่าไม่แตกต่างกันนัก โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 8.2-9.0 °Brix ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในผลที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 180 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุด คือ 0.8 เปอร์เซ็นต์ ส้มโอที่มีอายุการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นจะมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ลดลง อยู่ระหว่าง 0.5 - 0.6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน การให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค (ระดับคะแนน 1-9 คะแนน) พบว่าส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 210 และ 195 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนสูงสุด 7.8 และ 8.0 คะแนน รองลงมาคือส้มโอที่อายุเก็บเกี่ยว 180 และ 225 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนความพึงพอใจโดยรวม 6.0 คะแนน ส่วนส้มโอที่มีอายุเก็บเกี่ยว 240 วันหลังดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนความพึงพอใจต่ำที่สุดเนื่องจากผลมีอาการเนื้อเป็นข้าวสาร (ตารางที่ 54)

ตารางที่ 54 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) และคะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 6 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561

ระยะเก็บเกี่ยว (DAA)	TSS (°Brix)	%TA	TSS/TA	คะแนนความพึงพอใจโดยรวม
				ของผู้บริโภค (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
F-test	**	**	**	**
CV (%)	4.5	13.3	17.71	10.7

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

สำหรับผลส้มโอที่เก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอซึ่งมีอายุต้น 10 ปี ในช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันนั้น มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลและน้ำหนักเนื้อที่ใกล้เคียงกันทุกอายุการเก็บเกี่ยว ค่าความสว่าง (L) ของสีเปลือกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเปลือกจะมีสีเขียวลดลง (ค่า a* ตีลดน้อยลง) และมีสีเหลืองเพิ่มมากขึ้น (ค่า b* เพิ่มขึ้น) ตามช่วงอายุการเก็บเกี่ยว ส่วนสีของเนื้อส้มโอพบว่ามีค่า L a* b* ไม่มีความแตกต่างกันในทุกช่วงอายุการเก็บเกี่ยว เช่นเดียวกับกับผลส้มโอเก็บเกี่ยวจากต้นส้มโอซึ่งมีอายุต้น 6 ปี (ตารางที่ 55 และ ภาพที่ 21)

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 56)



ภาพที่ 21 ลักษณะของผลและเนื้อของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ ซึ่งเก็บเกี่ยวจากต้นที่มีอายุ 10 ปี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561

ตารางที่ 55 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
F-test	ns	ns	*	**	**	**	**	**
CV (%)	19.2	18.0	4.0	29.3	4.16	8.8	24.7	22.5

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 56 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) สัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) และคะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่อายุการเก็บเกี่ยวต่างๆ จากต้นที่มีอายุ 10 ปี ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2561

ระยะเก็บเกี่ยว (DAA)	TSS (^o Brix)	%TA	TSS/TA	คะแนนความพึงพอใจโดยรวม
				ของผู้บริโภค (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
F-test	ns	**	ns	**
CV (%)	38.8	18.0	39.5	9.38

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 3.2 พัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

คุณภาพของส้มโอภายหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆ (ปีที่ 1)

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

จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือก และ สีเนื้อ ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งนำออกมาวิเคราะห์ตามช่วงเวลาการเก็บรักษาต่างๆกัน มีผลการวิเคราะห์ในสัปดาห์ที่ 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 57 และ ภาพที่ 22)

สำหรับค่าสี a* ยังไม่มีความแตกต่างกันที่ชัดเจนในแต่ละกรรมวิธี ส่วนค่าสี b* มีค่าเพิ่มขึ้นแสดงให้เห็นว่าเปลือกเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการสุกของผลไม้โดยทั่วไปที่พบว่าสีเขียวของพืชจะหายไปและปรากฏสีเหลืองหรือแดงขึ้น โดยจริงแท้ (2550) ได้กล่าวว่าเกิดจากกระบวนการสลายตัวของสารสีเขียวหรือคลอโรฟิลล์ระหว่างการหายใจของพืชในขณะที่ยังคงมีการสังเคราะห์สารสีชนิดอื่นๆ เช่น แคโรทีนอยด์ ซึ่งให้สีแดงและเหลือง การไม่ใช้สารเคลือบผิวผลส้มโอมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกมากที่สุด ส่วนการใช้สารเคลือบทั้ง 2 ชนิดมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกที่ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 58-59 และภาพที่ 22)

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อพบว่าค่า L, a* และ b* มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ชัดเจนโดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีการเคลือบผิว (ตารางที่ 60 – 62 และภาพที่ 23)

ตารางที่ 57 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 58 ค่าสี a* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

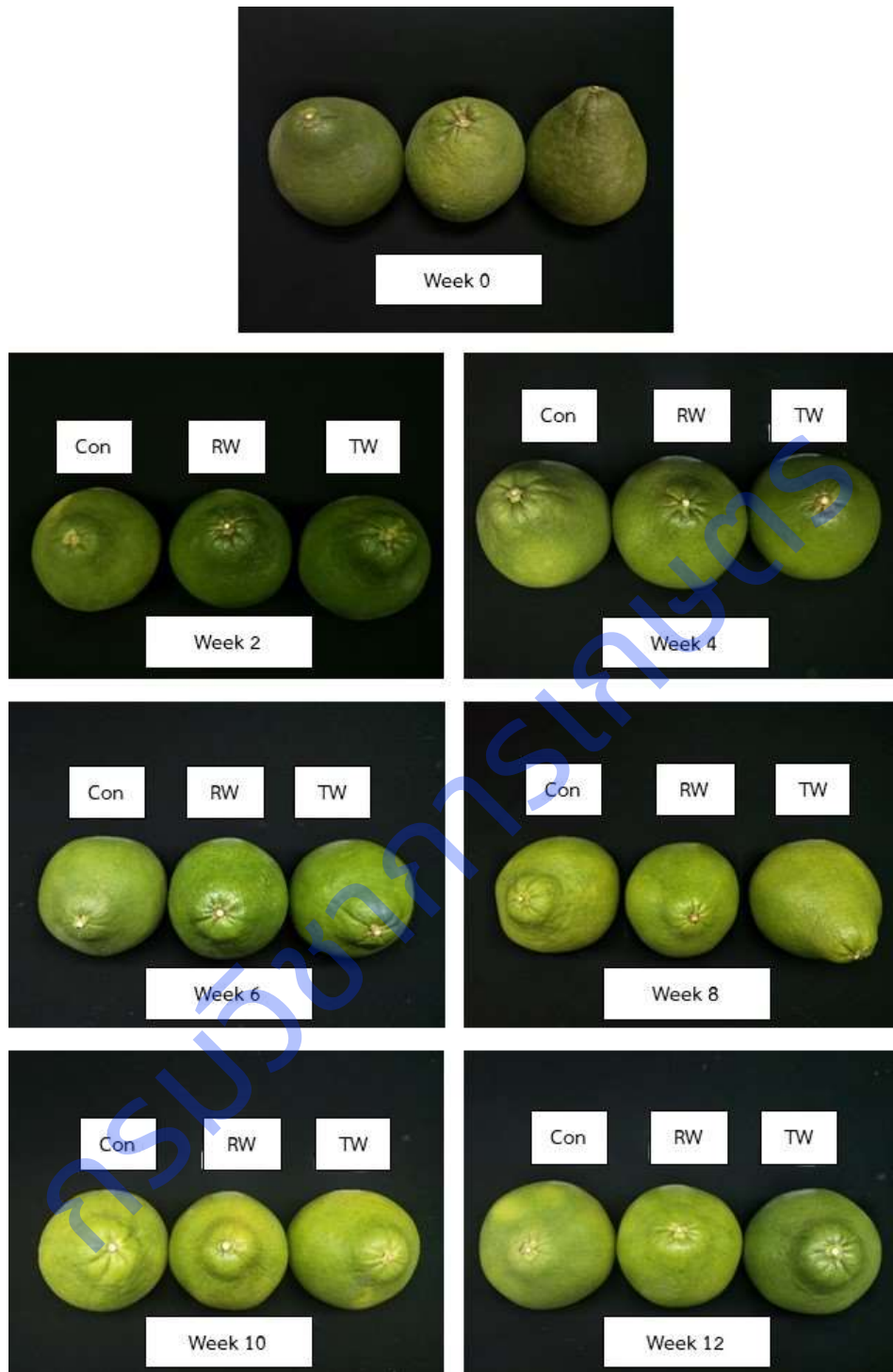
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	-13.0	-14.4	-14.5	-14.6 b	-15.1	-15.3	-12.0
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	-13.0	-15.3	-13.9	-11.4 a	-13.8	-13.2	-13.4
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	-13.0	-13.4	-12.2	-13.3 ab	-13.3	-14.5	-13.1
F-test	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns
CV (%)	4.6	15.1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

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

ตารางที่ 59 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 22 ภาพแสดงลักษณะของผลส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 ที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW

ตารางที่ 60 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 61 ค่าสี a* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

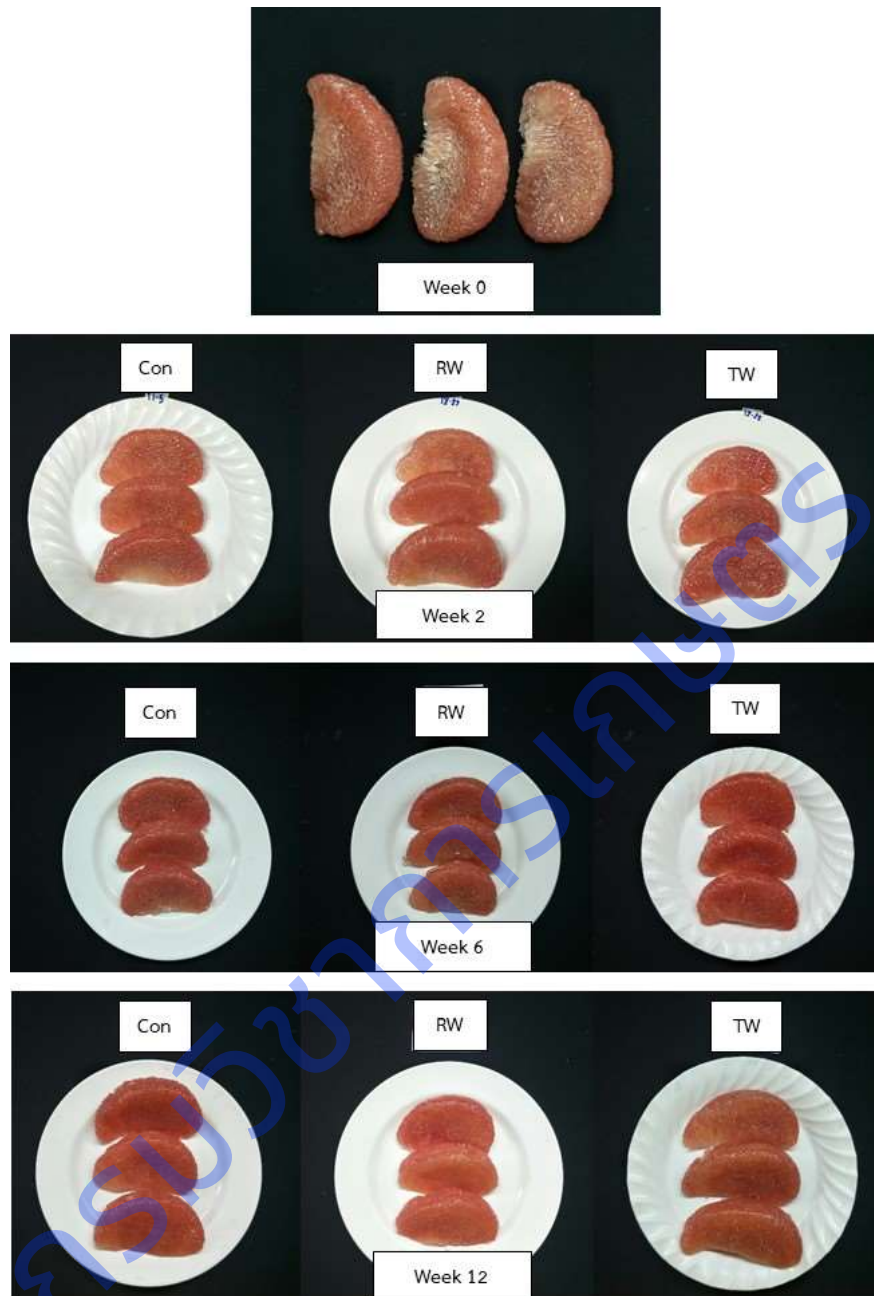
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	8.0	6.7 b	6.6 b	6.1 b	8.3 ab	7.3 b	6.0 ab
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	8.0	9.7 a	7.2 ab	6.6 ab	7.8 b	8.7 a	9.4 a
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	8.0	8.7 ab	7.6 a	7.8 a	8.5 a	7.6 ab	5.5 b
F-test	ns	*	*	*	*	*	**
CV (%)	7.2	20.5	18.2	15.2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

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

ตารางที่ 62 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 23 ภาพแสดงลักษณะของเนื้อส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562 ที่อายุการเก็บรักษาต่างๆกัน ในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW

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

wax ที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากันคือ 0.7 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อเก็บรักษานานถึง 12 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าเท่ากัน (ตารางที่ 63)

ค่าความแน่นเนื้อของผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษานานถึง 10 สัปดาห์ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บรักษานานขึ้นเป็น 10 สัปดาห์จะพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะมีค่าน้อยที่สุดคือ 0.9 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ส่วนผลที่เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ Tropica wax มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากันคือ 1.2 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 64)

ตารางที่ 63 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 64 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 65) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) มีค่าคงที่ตลอดช่วงการเก็บรักษา (ตารางที่ 66) และการให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคพบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มความพึงพอใจของผู้บริโภคภายหลังการเก็บรักษานานขึ้นที่สูงกว่าการไม่เคลือบผิว โดยพบว่าเมื่อเก็บรักษานานถึง 8 สัปดาห์ผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะได้คะแนนต่ำที่สุด (ตารางที่ 67)

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคลอโรฟิลล์บีนเปลือกส้มโอพบว่าเมื่อเก็บรักษานานขึ้นจะมีปริมาณลดลงในทุกกรรมวิธีโดยสังเกตพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะมีปริมาณของคลอโรฟิลล์บีนน้อยกว่าในผลที่ใช้สารเคลือบผิว (ภาพที่ 24) สำหรับปริมาณสารเบต้า-แคโรทีนของเปลือกส้มโอในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกันโดยพบว่าตลอดช่วงระยะเวลาการเก็บรักษามีปริมาณลดลงเล็กน้อย (ภาพที่ 25) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของสารสีทั้ง 2 ชนิดนี้มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือก และค่าสีที่วัดได้ของส้มโอในระหว่างการเก็บรักษาที่ได้กล่าวไปแล้วเบื้องต้น ส่วนปริมาณแอนโทไซยานินที่วิเคราะห์ในส่วนของน้ำคั้นจากผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงลดลงระหว่างการเก็บรักษา (ภาพที่ 26)

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของออกซิเจนในผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีพบว่าไม่แตกต่างกันและมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพที่ 27) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 28) และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นคาร์บอนไดออกไซด์จะมีปริมาณลดลง สำหรับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (ภาพที่ 29) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษาในแต่ละกรรมวิธีจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 30) โดยจะสังเกตว่าผลส้มโอที่ใช้สารเคลือบผิวทั้งสองชนิดจะมีปริมาณแอลกอฮอล์สูงกว่าผลที่ไม่ใช้สารเคลือบผิว เนื่องจากสารเคลือบผิวจะมีคุณสมบัติควบคุมการผ่านเข้าของก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ของผลิตผล โดยลดการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนเข้าไปในผล ทำให้อัตราการหายใจของผลิตผลลดลง ส่งผลทำให้ผลิตผลเสื่อมสภาพช้าลง (Krochta et al., 1994) แต่จากการที่ผลิตผลได้รับก๊าซออกซิเจนซึ่งใช้ในกระบวนการหายใจลดลงก็จะส่งผลให้มีการกระบวนการหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นซึ่งผลิตผลจากระบวนการดังกล่าวจะส่งผลให้มีการผลิตแอลกอฮอล์เพิ่มขึ้นดังนั้นผลส้มโอที่ใช้สารเคลือบผิวจึงมีปริมาณแอลกอฮอล์ในผลสูงกว่าในผลที่ไม่ได้ใช้สารเคลือบผิวตามมา อย่างไรก็ตามปริมาณแอลกอฮอล์ที่พบจากการใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณเพิ่มขึ้นมาเล็กน้อยจึงไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของส้มโอมากนัก

ตารางที่ 65 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 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 66 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

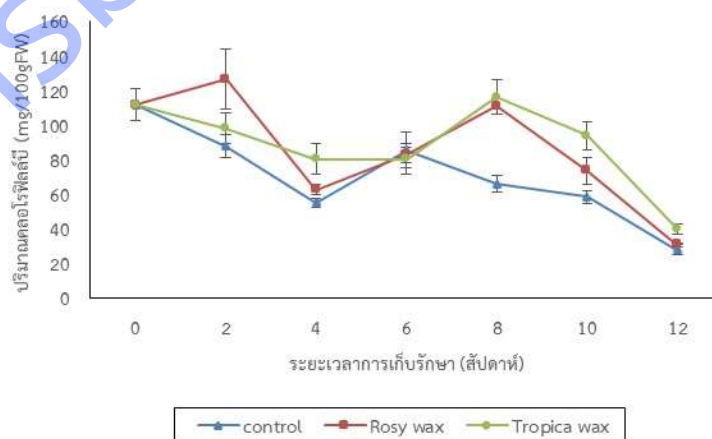
ตารางที่ 67 คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

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

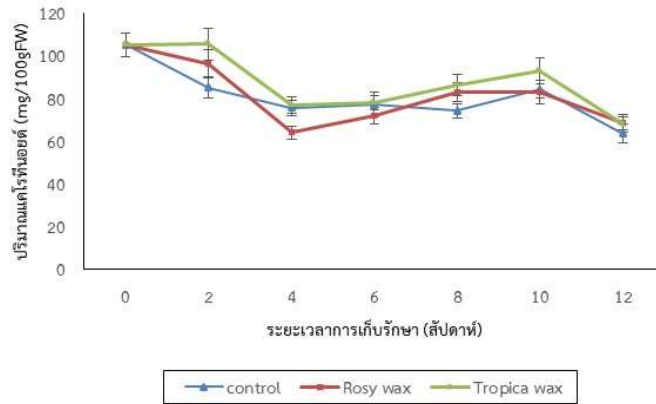
* แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

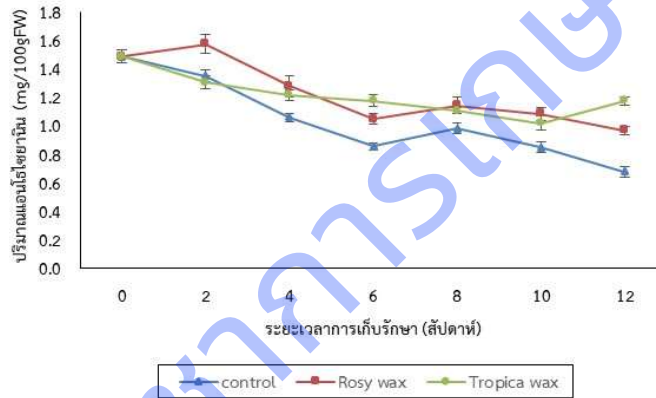
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



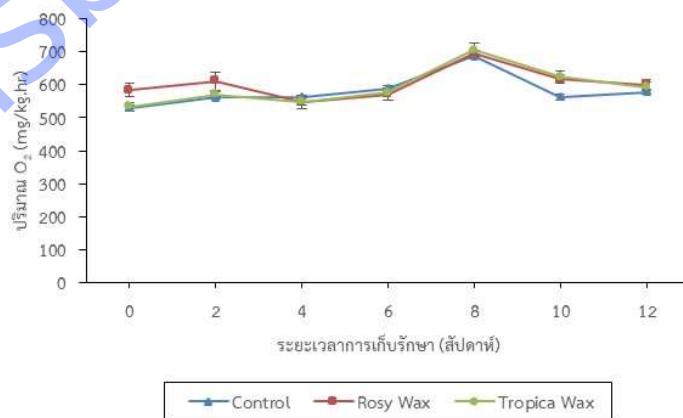
ภาพที่ 24 การเปลี่ยนแปลงของคลอโรฟิลล์บีในเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562



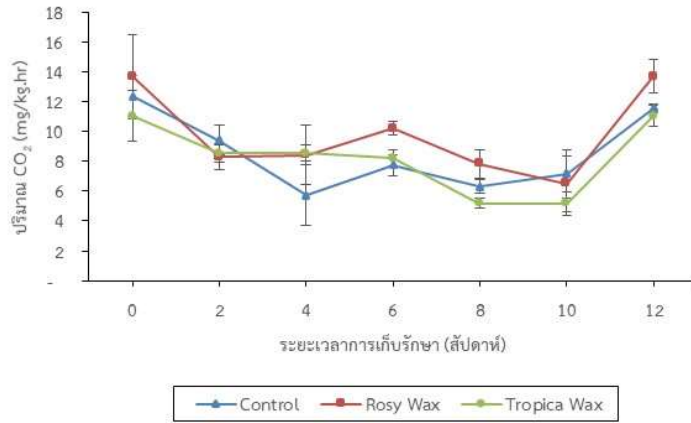
ภาพที่ 25 การเปลี่ยนแปลงของแคโรทีนอยด์ในเปลือกของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562



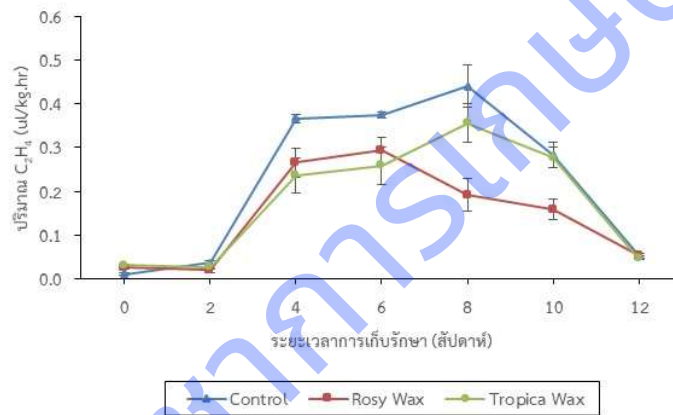
ภาพที่ 26 การเปลี่ยนแปลงของแอสคอร์บิกในน้ำคั้นของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562



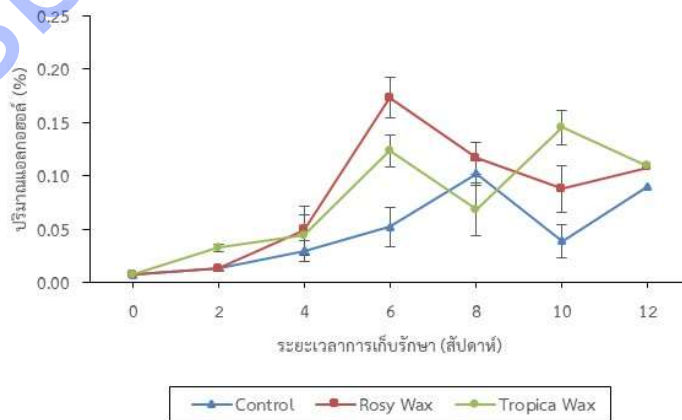
ภาพที่ 27 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณออกซิเจนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562



ภาพที่ 28 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562



ภาพที่ 29 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562



ภาพที่ 30 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอลกอฮอล์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2562

คุณภาพของส้มโอภายหลังการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆ (ปีที่ 2)

การศึกษาคุณภาพภายหลังจากการเก็บเกี่ยวของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในระยะที่ 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 และตรวจสอบคุณภาพภายหลังจากการเก็บรักษาที่ระยะเวลาต่างๆกัน โดยปรับเพิ่มระยะเวลาในการเก็บรักษาและช่วงของการนำตัวอย่างมาวิเคราะห์ภายหลังจากการเก็บรักษา จากเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ เป็น 15 สัปดาห์ และนำตัวอย่างออกมาวิเคราะห์ทุกๆ 3 สัปดาห์ เนื่องการทดลองในปีแรกสังเกตพบความแตกต่างของคุณภาพส้มโอที่เคลือบผิวจะเริ่มแสดงความแตกต่างที่ชัดเจนขึ้นในสัปดาห์ท้ายๆของการเก็บรักษา

จากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือก และ สีเนื้อ ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งนำออกมาวิเคราะห์ตามช่วงเวลาการเก็บรักษาต่างๆกันมีผลการวิเคราะห์ในสัปดาห์ที่ 0-18 พบว่าค่าความสว่าง (L) ของเปลือก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้นเช่นเดียวกับการศึกษาในปีแรก ค่าสี a* ของผลส้มโอที่ไม่ได้เคลือบผิวมีแนวโน้มลดลง สำหรับผลส้มโอที่เคลือบผิวทั้งสองชนิดมีค่า a* คงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ค่า b* ในแต่ละกรรมวิธีมีค่าเพิ่มตามระยะเวลาการเก็บรักษาแสดงให้เห็นว่าผลมีการเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น และพบว่าส้มโอที่ไม่ได้เคลือบผิวมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกมากที่สุด ส่วนการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อภายหลังจากการเก็บรักษา ค่า L, a* และ b* มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ชัดเจนโดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีการเคลือบผิว (ตารางที่ 68-73 และภาพที่ 31-32)

ตารางที่ 68 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 69 ค่าสี a* ของเปลือกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

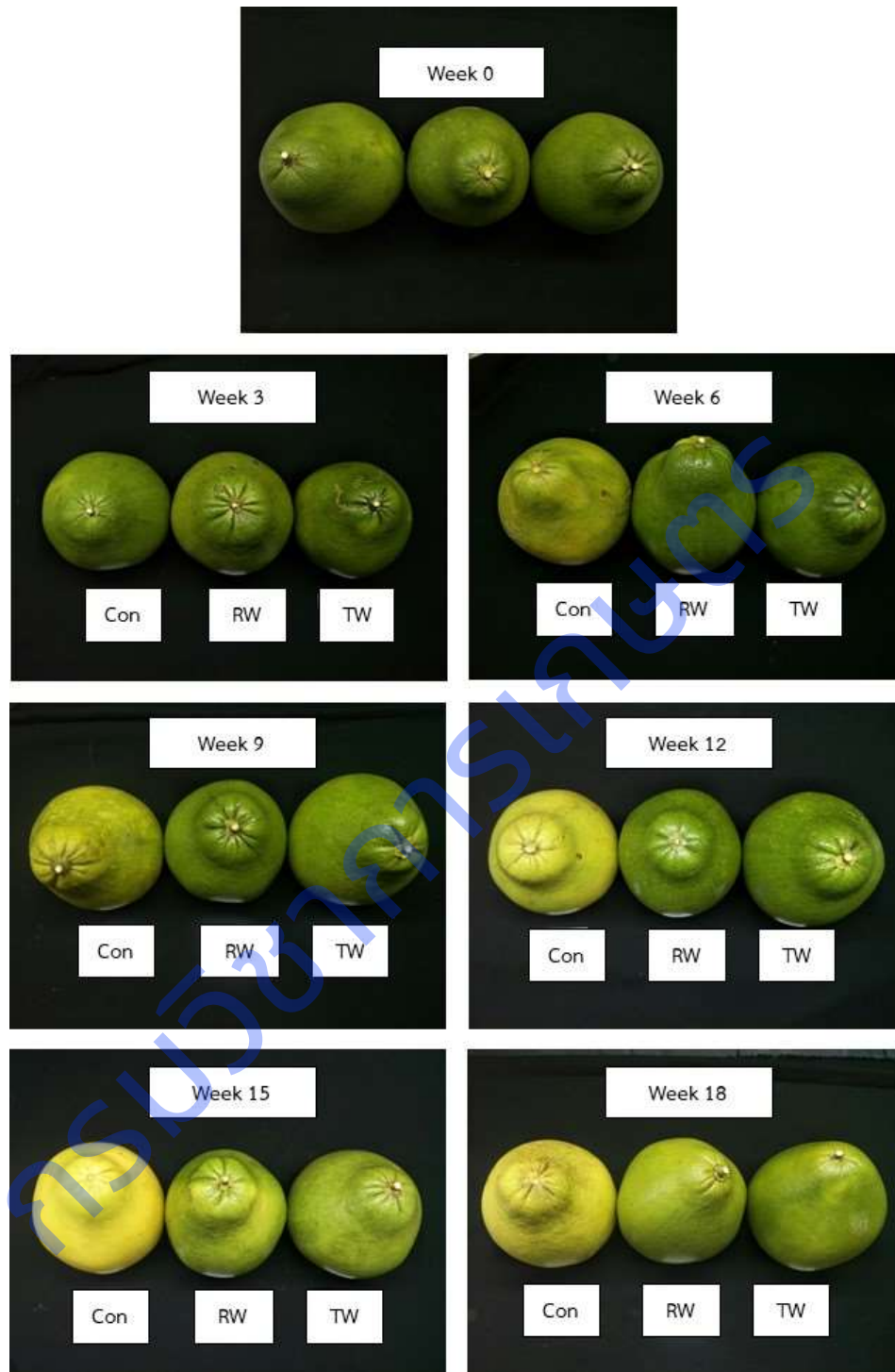
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	-14.96	-15.0	-15.0	-13.7 a	-12.6 a	-9.2 a	-8.4 a
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	-14.96	-14.6	-14.1	-16.0 b	-15.2 b	-14.3 b	-13.5 b
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	-14.96	-16.0	-13.5	-15.2 b	-15.3 b	-14.3 b	-13.8 b
F-test	ns	ns	ns	*	*	*	*
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 70 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 31 ภาพแสดงลักษณะของผลส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW (การศึกษาปีที่ 2)

ตารางที่ 71 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 72 ค่าสี a* ของเนื้อส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

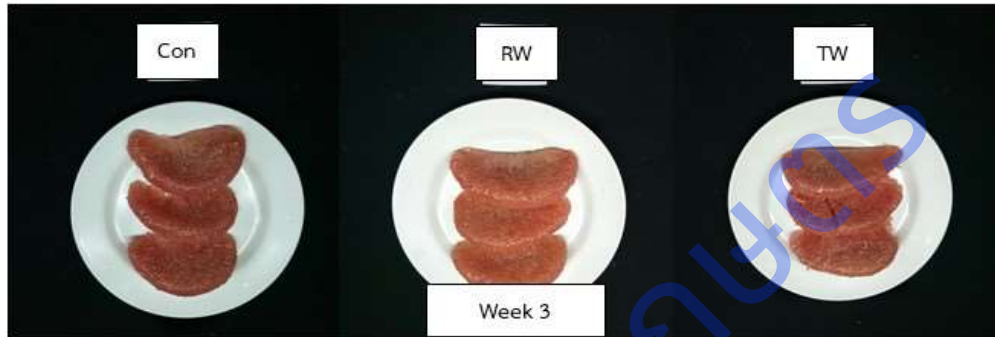
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	3	6	9	12	15	18
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	10.3	8.9	8.9	8.0	7.5	7.7 b	9.1 a
เคลือบผิวด้วย Rosy Wax	10.3	7.5	8.5	7.7	8.6	8.4 ab	9.0 ab
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	10.3	8.4	9.2	8.5	8.6	9.2 a	8.1 b
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
CV (%)	18.1	20.1	17.9	14.6	26.5	22.1	21.3

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

ตารางที่ 73 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 32 ภาพแสดงลักษณะของเนื้อส้มโอซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563 ที่อายุการเก็บรักษาต่างกันในกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่เคลือบผิว (control) = Con เคลือบผิวด้วย Rosy Wax = RW และ เคลือบผิวด้วย Tropica wax = TW

เมื่อประเมินเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักภายหลังการเก็บรักษาจะพบว่าเมื่อเก็บรักษานานถึง 6 สัปดาห์ จะยังไม่พบความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี การเก็บรักษาจนถึงสัปดาห์ที่ 9 จะพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงสุด 1.3 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือผลที่เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ Tropica wax ที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากันคือ 0.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเก็บรักษาถึง 15 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 74)

ค่าความแน่นเนื้อของผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษานานถึง 6 สัปดาห์ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเก็บรักษานานขึ้นเป็น 9 สัปดาห์จะพบว่าผลส้มโอที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวจะมีค่าน้อยที่สุดคือ 5.9 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร รองลงมาผลที่เคลือบผิวด้วย Rosy Wax และ Tropica wax มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากันคือ 6.7 และ 6.8 นิวตันต่อตารางเซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 75)

ตารางที่ 74 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 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 75 ความแน่นเนื้อ ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 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 76 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 77 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 %

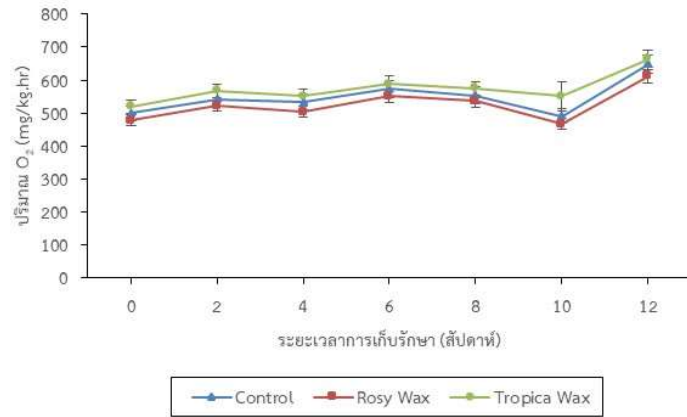
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 78 คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภค ของส้มโอที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

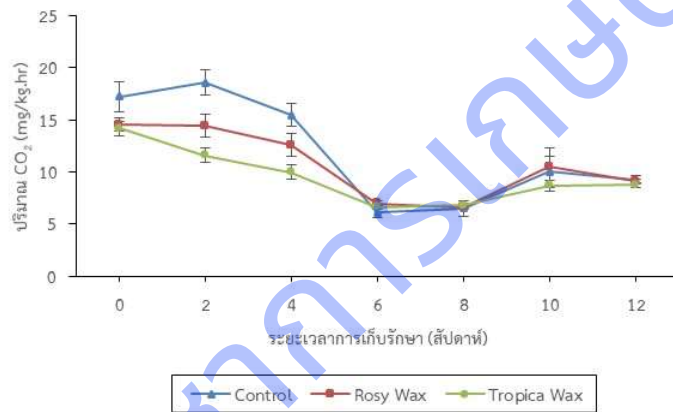
กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)						
	0	2	4	6	8	10	12
ไม่ใช้สารเคลือบผิว	7.5	6.1	6.2	6.2	5.3	6.1	6.0
เคลือบผิวด้วย Rosy wax	7.5	6.6	7.4	7.4	7.0	6.9	6.4
เคลือบผิวด้วย Tropica wax	7.5	7.1	7.3	7.4	7.4	6.8	6.6
F-test	ns	*	*	*	*	ns	ns
CV (%)	12.0	19.2	15.8	21.0	19.7	16.8	20.1

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

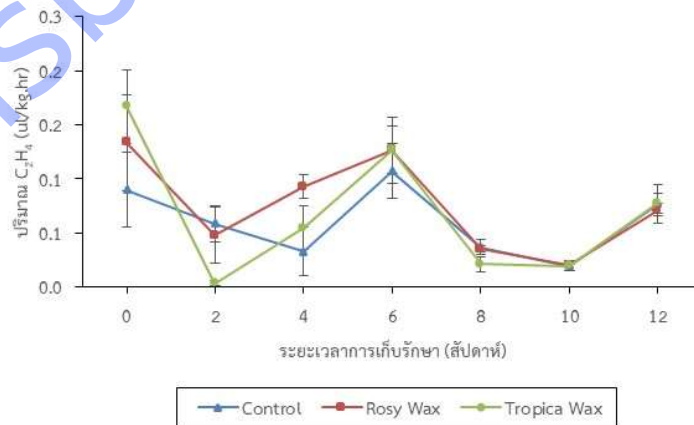
ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



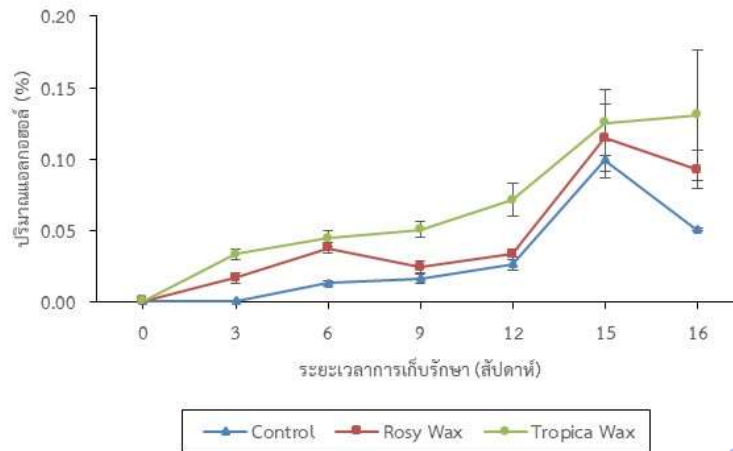
ภาพที่ 33 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณออกซิเจนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563



ภาพที่ 34 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563



ภาพที่ 35 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563



ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอสคอร์บิกในผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2563

สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(TSS) พบว่าตลอดช่วงการเก็บรักษามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 76) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) มีค่าคงที่ตลอดช่วงการเก็บรักษา (ตารางที่ 77) และการให้คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้บริโภคพบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารเคลือบผิวทั้ง 2 กรรมวิธีมีแนวโน้มความพึงพอใจของผู้บริโภคภายหลังการเก็บรักษานานขึ้นที่สูงกว่าการไม่เคลือบผิว (ตารางที่ 78)

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของออกซิเจนในผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีพบว่าไม่แตกต่างกันและมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพที่ 33) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ คาร์บอนไดออกไซด์ในผลส้มโอในแต่ละกรรมวิธีจะมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 34) และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นคาร์บอนไดออกไซด์จะมีปริมาณลดลง สำหรับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอทิลีนในผลส้มโอจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (ภาพที่ 35) ส่วนการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแอสคอร์บิกในผลส้มโอภายหลังการเก็บรักษาในแต่ละกรรมวิธีจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยผลที่มีการเคลือบผิวจะมีปริมาณมากกว่าผลที่ไม่ใช้สารเคลือบผิวเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกับผลการศึกษาในปีแรก (ภาพที่ 16)

3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตาม คำรับรอง	จำนวน	หน่วย นับ	ผลผลิตที่ เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วยนับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์ความรู้	2	เรื่อง	1. องค์ความรู้	2	เรื่อง	1 เทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีคุณภาพ 2. เทคโนโลยีการผลิตพันธุ์ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามอย่างยั่งยืน	- ผลผลิตส้มโอทับทิมสยามมีคุณภาพตามมาตรฐานการส่งออกต่างประเทศ สามารถจำหน่ายได้ราคาสูงขึ้นโดยเกษตรกรได้รับผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 47 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้คุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวโดยสามารถใช้สารเคลือบผิว Tropica wax หรือ Rosy Wax ร่วมกับการเก็บเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 10 องศาเซลเซียส เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาได้นานกว่า 3 เดือน (>15 สัปดาห์) - ต้นส้มโอทับทิมสยามมีความสมบูรณ์ ให้ผลผลิตได้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน และการจัดการปริมาณผลผลิตที่มีบนต้น ทำให้ได้ผลผลิตเกรด 1 เพิ่มขึ้นประมาณ 64 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้สามารถฟื้นฟูส้มโอทับทิมสยามที่ประสบปัญหาน้ำท่วมหรือลมพายุให้ต้นส้มโอสมบูรณ์ให้ผลผลิตได้ต่อเนื่องและต้นไม่โทรม รวมทั้งไม่ต้องปลูกต้นใหม่ทดแทน

3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
-	-
-	-

3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : -	-

ด้านสังคม : -	-
ด้านสิ่งแวดล้อม : -	-

3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ (โปรดแนบหลักฐานเชิงประจักษ์การนำผลงานไปใช้ประโยชน์)

จากข้อมูลการควบคุมช่วงเวลาและการไว้ผลผลิตต่อช่อ การพัฒนาการผลิตเพื่อการส่งออก การเก็บเกี่ยวผลผลิตตามอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม รวมทั้งการยืดอายุการเก็บรักษาที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้คงคุณภาพที่ดีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคได้เป็นระยะเวลานาน เพื่อเป็นประโยชน์ในการส่งออกไปได้ในต่างๆประเทศที่มีระยะทางไกลจากแหล่งผลิตของประเทศไทย หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการบริหารการวางจำหน่ายในช่วงที่ผลผลิตราคาสูง ผ่านการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม และการพัฒนาผู้ประกอบการศูนย์รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตชุมชนบ้านแสงวิมาน อ.ปากพ่อง จ.นครศรีธรรมราช เพื่อพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามสู่การส่งออกไปต่างประเทศ

ด้านนโยบาย : -

ด้านสังคม : เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตส้มโอทับทิมสยาม ชุมชนแสงวิมาน อ.ปากพ่อง และผู้สนใจ

รวมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามจัดตั้งศูนย์รวบรวมและจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในพื้นที่ เพื่อสามารถจำหน่ายผลผลิตได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ในราคาที่เป็นธรรม และพัฒนาคุณภาพสู่การส่งออก

ด้านเศรษฐกิจ : เกษตรกร/กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตส้มโอทับทิมสยาม ชุมชนแสงวิมาน อ.ปากพ่อง และผู้สนใจ

ยกระดับทางการค้าของพืชสิ่งปงชี้ทางภูมิศาสตร์ หรือ GI (Geographical Indication) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามปากพ่อง ในการกระจายผลผลิตที่มีคุณภาพสู่ตลาดสินค้าเกษตรทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยเกษตรกรสามารถพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามให้ได้มาตรฐานและปลอดภัย ซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลผลิตส้มโอทับทิมสยามยิ่งขึ้น

ด้านวิชาการ : นักวิชาการเกษตร นักส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร

การเผยแพร่ผลงานทางวิชาการและงานวิจัย และถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่เหมาะสมให้กับเจ้าหน้าที่ และเกษตรกรในพื้นที่ โดยการจัดทำแปลงต้นแบบหรือศูนย์เรียนรู้การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

สรุปผลและอภิปรายผล

กิจกรรมที่ 1 การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาผลของการควบคุมช่วงเวลาการให้ผลผลิตและการตัดแต่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

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 รองลงมา คือ มีการตัดแต่งดอกและไว้ผลผลิตจำนวน 2 ผลต่อช่อ ในขณะที่การผลิตโดยมีการตัดแต่งดอกและไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ ให้ผลผลิตต่อต้นต่ำสุด แต่เมื่อเปรียบเทียบในด้านคุณภาพผลผลิต พบว่า การตัดแต่งดอกและไว้ผลผลิต 1-2 ผล/ช่อ ส่งผลต่อคุณภาพผลผลิตได้แก่ เปอร์เซ็นต์ผิวผลผิวดี น้ำหนักผลผลิต ความยาวรอบผล ความหนาเปลือก จำนวนกิโลบ และของแข็งที่ละลายน้ำได้ สูงกว่าการผลิตโดยไม่มีการตัดแต่งดอกและการไว้ผลผลิตตลอดฤดูกาล อัตราการให้ผลผลิตเมื่อตัดแยกตามคุณภาพเกรดผล 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 ค่าการนำไฟฟ้า ความต้องการปูนและเนื้อดิน 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 ผลต่อช่อตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรส่งผลต่อผลผลิตต่อต้นและคุณภาพผลผลิตในระดับเกรด 1 สูงกว่าการผลิตตามกรรมวิธีเกษตรกร

จากการดำเนินการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยการศึกษาทดลองและการทดสอบเทคโนโลยีการผลิต พบว่า การจัดการผลผลิตโดยไม่มี การตัดแต่งช่อดอกและไว้ผลผลิตจะส่งผลต่อคุณภาพผลผลิตในระยะสั้น 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 แต่เมื่อพิจารณาในระยะยาวต้นส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่มีการควบคุมช่วงเวลาและการ

ตัดแต่งผลโดยไว้ผลผลิต 1 ผลต่อช่อ มีสัดส่วนการให้ผลผลิตต่อต้นน้อยกว่าแต่ยังคงมีความสมบูรณ์ต้นที่ค่อนข้างสูงกว่าการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามโดยไม่ตัดแต่งผลและไว้ผลตลอดทั้งปี

กิจกรรมที่ 2 การจัดการศัตรูส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

การทดลองที่ 2.1 การนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก

จากการนำร่องการพัฒนาคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออกซึ่งดำเนินการในพื้นที่เกษตรกรจังหวัดนครศรีธรรมราช 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 มีรายได้รวมเฉลี่ย 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 ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตที่มีขนาดผลและคุณภาพดี

5) ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และการพัฒนาการของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม 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) การป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามระยะการพัฒนารวมของส้มโอและการระบาด โดยมีการสำรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ หากพบการระบาดของโรคและแมลงให้รีบวางแผนป้องกันกำจัด ตั้งแต่การตัดแต่งหากพบการระบาดไม่มาก ไปจนถึงการใช้สารเคมีหากพบว่ามีระบาดมากซึ่งอาจส่งผลต่อคุณภาพผลผลิต 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
- หนอนซอนใบ 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 เพื่อให้คำแนะนำวิธีจัดการ 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 อำเภอบางบาล จังหวัดนครสวรรค์ มีเกษตรกรสมาชิกจำนวน 20 ราย เพื่อเป็นจุดรวบรวม คัดแยก และจัดจำหน่ายในชุมชน รวมทั้งเพื่อพัฒนาต่อยอดสู่โรงคัดบรรจุรองรับการจำหน่ายและส่งออกไปยังต่างประเทศ

กิจกรรมที่ 3 การพัฒนาเทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต

การทดลองที่ 3.1 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามแต่ละรุ่นในรอบปีการผลิต

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)

การทดลองที่ 3.2 พัฒนาเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม

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

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพื่อการส่งออก ในการจัดการโรคและแมลงที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีแนะนำสามารถควบคุมโรคแคงเกอร์และโรคราดำได้ดี ส่งผลต่อคุณภาพผลผลิต (เปอร์เซ็นต์ผิวผลดีและน้ำหนักผล) ที่เพิ่มขึ้น ตรงตามความต้องการของตลาดสินค้าต่างประเทศ เกษตรกรจึงมีการขอรับรองและได้รับใบรับรองจากการตรวจประเมินแปลงตามกระบวนการและมาตรฐานที่กำหนด นอกจากนี้เกษตรกรมีการจัดการกระบวนการส่งออกผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามไปยังต่างประเทศด้วยตนเองเพื่อการขยายตลาดการจำหน่ายผลผลิตสู่ตลาดการค้าระหว่างประเทศทำให้เกษตรกรมีผลตอบแทนจากการจำหน่ายผลผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเพิ่มขึ้น

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 และยังคงคุณภาพด้านการบริโภคที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามพบว่าสารเคลือบผิวที่ใช้กับผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามชนิดที่นำเข้า (Rosy Wax) และที่ผลิตได้ในประเทศ (Tropica wax) มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันสามารถใช้ทดแทนกันได้

ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

การพัฒนาการสร้างความมูลค่าเพิ่มของพืชอัตลักษณ์และความเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่เสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชนผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามสร้างความยั่งยืนในการประกอบอาชีพเกษตรกรรมและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามเป็นพืชที่มีมูลค่าต่อผลค่อนข้างสูง ควรดำเนินการร่วมกับเกษตรกรอย่างใกล้ชิด เพื่อให้สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในแปลงได้อย่างทันท่วงที

เอกสารอ้างอิง

- จินตนาพร โคตรสมบัติ อารมณฺ์ โรจน์สุจิตร์ ฐปนีย์ ทองบุญ และ ไพบุรณ์ เปรียบย้ง. 2557. ศึกษาชนิดการระบาดของความรุนแรงของโรคที่สำคัญของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาคาร์เด็นท์ กรุงเทพมหานคร.
- ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร วีรียา ประจิมพันธ์ และ ไพบุรณ์ เปรียบย้ง. 2557. การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อยกระดับมาตรฐานคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาคาร์เด็นท์ กรุงเทพมหานคร
- ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร วีรียา ประจิมพันธ์ และ ไพบุรณ์ เปรียบย้ง. 2557. การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาคาร์เด็นท์ กรุงเทพมหานคร
- ไพบุรณ์ เปรียบย้ง ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร และ วีรียา ประจิมพันธ์. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคที่สำคัญในแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรกรดีที่เหมาะสม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาคาร์เด็นท์ กรุงเทพมหานคร.
- วีรียา ประจิมพันธ์ ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร และ ไพบุรณ์ เปรียบย้ง. 2557. การทดสอบเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงที่สำคัญในแปลงส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามภายใต้เกษตรกรดีที่เหมาะสม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาคาร์เด็นท์ กรุงเทพมหานคร.
- วีรียา ประจิมพันธ์ ฐปนีย์ ทองบุญ อพร คงอิสโร และ ไพบุรณ์ เปรียบย้ง. 2557. ศึกษาชนิด จำนวนประชากรและความสำคัญทางเศรษฐกิจของแมลงศัตรู และศัตรูธรรมชาติในส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม. รายงานผลงานวิจัยสิ้นสุดประจำปี 2554, 2555, 2556. กรมวิชาการเกษตร. วันที่ 28-30 พฤษภาคม 2557 ณ โรงแรมรามาคาร์เด็นท์ กรุงเทพมหานคร.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของเกษตรกรก่อนดำเนินการทดลอง จำนวน 10 ราย

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
1. นายอะหมุด อนันตขาล	1. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว 2. ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะแตกใบอ่อน 3. ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น 4. ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 5. ผลมีอายุ 7 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น 6. ฉีดพ่นแคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน	1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล และเดือนละครั้ง 2. คาร์เบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง 3. ไซเฟอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน 4. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 5. ปีโตรเลียมเสปรย์ออยล์ อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่
2. นางกาญจนา ข่าวไล	1. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว 2. ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะแตกใบอ่อน 3. 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 4. ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น 5. ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร 6. ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น	1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์หรือคอปเปอร์ออกไซด์ คลอไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง 2. คาร์เบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง 3. ไซเฟอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน 4. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 5. ปีโตรเลียมเสปรย์ออยล์ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
3. นางศรีวิไล แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง 2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 3. แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง 4. คลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด
4. นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง 2. ปุ๋ยเคมีสูตร 16 - 16 - 16 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น หลังตัดแต่งกิ่ง ออกดอก ติดผลและก่อนเก็บเกี่ยว 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล 2. อะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและฉีดพ่นเดือนละครั้ง
5. นายอาณัติ แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง 2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 3. แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง 4. คลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
6. นายอิมรอน แสงวิมาน	<p>1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 15 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง</p> <p>2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 1:1 อัตราใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและติดผล</p> <p>3. ปุ๋ยเคมีสูตร 16 - 16 - 16 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>4. ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัดแต่งกิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>5. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</p>	<p>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล และเดือนละครั้ง</p> <p>2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</p> <p>3. แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</p>
7. นายจ๊ก รฤช มัสและ	<p>1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 10 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง</p> <p>2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 1:1 อัตราใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งเสร็จและผลติดเท่าผลมะนาว</p> <p>3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>4. ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัดแต่งกิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>5. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</p>	<p>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล</p> <p>2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก</p> <p>3. คาร์เบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง โดยฉีดพ่นสลับกันกับแมนโคเซป</p> <p>4. อะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและฉีดพ่นเดือนละครั้ง</p>
8. นายสมาน แสงวิมาน	<p>1. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 2:1 อัตราใส่ 3 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p>	<p>1. คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและติดผล</p> <p>2. คาร์เบนดาซิมและอะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งฉีดพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่นสลับกัน</p>
9. นายอนันต์ แสงวิมาน	<p>1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 10 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังตัดแต่งกิ่ง</p> <p>2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>3. ปุ๋ยเคมีสูตร 13 - 13 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>4. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</p>	<p>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล</p> <p>2. คาร์เบนดาซิม อัตรา 10 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงติดผลเล็กๆ และฉีดพ่นเดือนละครั้ง โดยฉีดพ่นสลับกันกับแมนโคเซป</p> <p>3. ปีโตรเลียมเอสพริ์ออยล์ อัตรา 60 มิลลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่</p>

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
10. นาย สัญญา แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะแตกใบอ่อน 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 ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น พ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น 	<ol style="list-style-type: none"> คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์หรือคอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง คาร์เบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง ไซเพอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก ปีโตรเลียมเอสเปรย์ออยล์ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่

ตารางผนวกที่ 2 ความพึงพอใจการดำเนินงานกับเกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่ร่วมทดสอบเทคโนโลยี

ที่	การดำเนินงานกับเกษตรกร	ความพึงพอใจ (%)
1	ความพึงพอใจต่อกระบวนการ/ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	81.75
	1) ด้านการให้ทำงานเป็นระบบและคล่องตัว ความสะดวก รวดเร็ว ในการดำเนินงาน	81.94
	2) การถ่ายทอดความรู้ให้เกษตรกรผู้ช่วยด้วยความครบถ้วนถูกต้อง	82.63
	3) คุณภาพของการให้ดำเนินงานและการติดตาม ดูแลความเรียบร้อยของงาน	83.88
	4) เกษตรกรสามารถเรียนรู้และนำไปปฏิบัติได้เ็นแปลงของตนเองจริง	78.53
2	ความพึงพอใจต่อเจ้าหน้าที่หรือบุคลากรที่ดำเนินงานโครงการ	93.66
	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 ไม่ขอลงตอบแทน ไม่รับสินบน ไม่หาประโยชน์ในทางมิชอบ ฯลฯ	98.44
	6) เจ้าหน้าที่ให้บริการด้วยความถูกต้อง สมบูรณ์ไม่ผิดพลาด	91.91
	7) เจ้าหน้าที่รับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของท่าน	89.29
3	ความพึงพอใจต่อสิ่งอำนวยความสะดวก	82.60
	1) ความสะดวกในการเข้าถึงการติดต่อเมื่อเกิดข้อสงสัยหรือว่าประสบปัญหาไม่แน่ใจในการตัดสินใจ	82.62
	2) ความเพียงพอและความทั่วถึงในการดำเนินงานและความใกล้ชิดของผู้รับผิดชอบโครงการ	79.83
	3) การเปิดรับฟังข้อคิดเห็นในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเข้าดำเนินงานในพื้นที่	85.34
4	ความพึงพอใจต่อผลของการดำเนินงาน	84.37
	1) ได้รับความรู้หรือเทคโนโลยีระบบการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตรงตามต้องการ	87.56
	2) เมื่อเกษตรกรเจ้าของแปลงหรือผู้ช่วยวิจัยในแปลงประสบปัญหา ได้รับความเอาใจใส่ ความใกล้ชิด และสามารถติดต่อได้สะดวก รวดเร็วและทันเวลา	79.02
	3) ความพึงพอใจโดยภาพรวมที่ได้รับผลการความรู้และเทคโนโลยีต่างๆ จากหน่วยงาน	86.54
5	ความพึงพอใจด้านเทคโนโลยีการจัดการระบบการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามและการดำเนินการ	83.42
	1) ความรู้เรื่องขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ	79.72
	2) ความรู้ด้านการปลูกและการดูแลรักษา (การให้ปุ๋ย การป้องกันกำจัดศัตรูพืช) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม	81.80
	3) ความรู้ด้านการเก็บเกี่ยวผลผลิตเบื้องต้น	86.67
	4) ความรู้เรื่องเทคโนโลยีการผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม	85.50

ตารางผนวกที่ 3 การผลิตส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามตามวิธีการของเกษตรกรก่อนดำเนินการทดลอง จำนวน 10 ราย

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
นางอรอนงค์ แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะแตกใบอ่อน ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลมีอายุ 7 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ฉีดพ่นแคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน 	<ol style="list-style-type: none"> คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล และเดือนละครั้ง คาเบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง ไซเพอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่
นางกาญจนา ข่าวไล	<ol style="list-style-type: none"> ใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1.5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้งหลังเก็บเกี่ยว ใส่ปุ๋ย 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ระยะแตกใบอ่อน 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 ผลมีอายุ 1 และ 4 เดือนใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น ผลมีอายุ 6 เดือน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 20-8-35 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลมีอายุ 7 เดือนหลังดอกบาน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น 	<ol style="list-style-type: none"> คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์หรือคอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง คาเบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง ไซเพอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก ปีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด ในระยะแตกยอดใหม่
นายสมศักดิ์ ภูทับทิม	<ol style="list-style-type: none"> ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 5 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง ปุ๋ยเคมีสูตร 16 - 16 - 16 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น หลังตัดแต่งกิ่ง ออกดอก ติดผลและก่อนเก็บเกี่ยว 	<ol style="list-style-type: none"> คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล อะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและฉีดพ่นเดือนละครั้ง

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
นายอานัติ แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. หลังเก็บเกี่ยวใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น 2 ครั้ง 2. ระยะแตกใบอ่อน ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น 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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง 2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 3. แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง 4. คลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด
นายอิมรอน แสงวิมาน	<ol style="list-style-type: none"> 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 ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 4. ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัดแต่งกิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 5. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง 2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 3. แมนโคเซป อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง
นายจักรกฤษ มัสและ	<ol style="list-style-type: none"> 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 ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและ ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 4. ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัดแต่งกิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 5. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล 2. อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นช่วงออกดอก 3. คาเบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่นสลับกันกับแมนโคเซป 4. อะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและฉีดพ่นเดือนละครั้ง
นางอับสี๊ะ บิลฮัจยีรอซูล	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 10 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง 2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล

เกษตรกร	การจัดการธาตุอาหาร	การป้องกันกำจัดโรคแมลง
	<p>ดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>3. ปุ๋ยเคมีสูตร 13 - 13 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>4. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</p>	<p>2. คาเบนดาซิม อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงติดผลเล็กๆ และฉีดพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่นสลับกันกับแมนโคเซป</p>
นางชาลินี บิลเต๊ะ	<p>1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 15 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดแต่งกิ่ง</p> <p>2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ผสมกับสูตร 46-0-0 อัตรา 1:1 อัตราใส่ 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งเสร็จและผลติดเท่าผลมะนาว</p> <p>3. ปุ๋ยเคมีสูตร 14 - 14 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่หลังตัดแต่งกิ่งและผลติดเท่าผลมะนาว ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>4. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</p>	<p>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผลและเดือนละครั้ง</p> <p>2. คาเบนดาซิม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและพ่นเดือนละครั้ง</p> <p>3. ไซเพอร์เมทรินและคลอไพริฟอส อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อพบแมลงระบาด โดยฉีดพ่นสลับกัน</p> <p>4. บีโตรเลียมสเปรย์ออยล์ อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในระยะแตกยอดใหม่</p>
นายสมาน แสงวิมาน	<p>1. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ผสมกับสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 2:1 อัตราใส่ 3 กิโลกรัมต่อต้น</p> <p>ใส่ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p>	<p>1. คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งและติดผล</p> <p>2. คาเบนดาซิมและอะบาเม็กติน อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงหลังตัดแต่งกิ่งฉีดพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่นสลับกัน</p>
นางนิตยา แสงวิมาน	<p>1. ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ 10 กิโลกรัมต่อต้นใส่หลังจากตัดแต่งกิ่ง</p> <p>2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>3. ปุ๋ยเคมีสูตร 13 - 13 - 21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ช่วงออกดอก ติดผลและช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>4. แคลเซียมโบรอน อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงตัดแต่งกิ่งและทุกเดือน</p>	<p>1. คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังตัดแต่งกิ่งและระยะติดผล</p> <p>2. คาเบนดาซิม อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงติดผลเล็กๆ และฉีดพ่นเดือนละครั้งโดยฉีดพ่นสลับกันกับแมนโคเซป</p>

ตารางผนวกที่ 4 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 5 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 6 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 7 สมาชิกศูนย์รวบรวมและจำหน่ายส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามชุมชนแสงวิมาน (ปี 2563-2564)

ที่	ชื่อ-สกุล	พื้นที่ (ไร่)	จำนวนต้น	ผลผลิต (ผล)
1	นางโสภา มุสอาด	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 แสงวิมาน	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
รวม		88	3,725	112,210



คัดเลือกผลส้มโอที่มีความสม่ำเสมอ



ล้างทำความสะอาดด้วย คือน้ำและสารละลาย
 NaOCl 0.02 เปอร์เซ็นต์ ถูด้วยฟองน้ำเบาๆ



จุ่มลงในสารละลายป้องกันเชื้อรา



คั่งผลให้แห้ง



ใช้สารเคลือบผิวทำให้สม่ำเสมอทั่วทั้งผล
จากนั้นจึงคั่งให้แห้งสนิท



ห่อด้วยฟิล์มพลาสติกก่อนนำไปเก็บรักษาที่
อุณหภูมิต่ำ

ภาพผนวกที่ 1 กรรมวิธีในการเตรียมผลผลิตส้มโอโดยการเคลือบผิวก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ