

ผลของช่วงการเก็บเกี่ยวผล อายุต้น และระยะการพัฒนาผล ที่มีต่อคุณภาพผลส้มโอทับทิมสยาม

Effects of Fruit Harvest Periods, Tree Ages and Fruit Development Periods on Fruit Quality of Pomelo cv. Tubtim Siam

ชัยสิทธิ์ ปรีชา* และ สมพร ณ นคร

Chaisit Preecha* and Somporn Na Nakorn

Received: 26 August 2019, Revised: 7 January 2020, Accepted: 15 January 2020

บทคัดย่อ

ผลของช่วงการเก็บเกี่ยวผล อายุต้น และระยะการพัฒนาผลที่มีต่อคุณภาพผลส้มโอทับทิมสยาม ทำการทดลองในช่วงเวลาที่ต่างกันของการเก็บเกี่ยว (ต้นปี และปลายปี) ที่อายุของต้นที่แตกต่างกัน 3 ช่วงอายุ (5, 10 และ 15 ปี) และที่อายุการเจริญเติบโตและการพัฒนาของผล 5 ระยะ (6, 6.5, 7, 7.5 และ 8 เดือน) ณ สวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เริ่มทำการทดลองในเดือนมกราคม 2560 ถึงกันยายน 2561 ผลการทดลอง พบว่าผลส้มโออายุ 6.5 7 และ 7.5 เดือน มีการเจริญเติบโตการพัฒนาด้านน้ำหนักผล (กรัม) น้ำหนักเปลือก (กรัม) น้ำหนักเนื้อ (กรัม), เส้นผ่าศูนย์กลาง (ซม.) และเส้นรอบ (ซม.) และมีค่า TSS, TA และ TSS /TA สูงสุด ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว จากผลการทดลองนี้สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปสร้างเป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมให้แก่เกษตรกรที่ปลูกส้มโอทับทิมสยาม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่คุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดและผู้บริโภค แก้ปัญหาให้เกษตรกรที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสม อย่างไรก็ตามในส่วนของความขมของส้มโอไม่มีเครื่องมือวัด ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการชี้วัดคุณภาพการเก็บเกี่ยวส้มโอ การวิจัยต่อไปจึงควรรหาตัวชี้วัดความขม

คำสำคัญ: อายุต้น, อายุผล, การพัฒนาของผล, คุณภาพผล, ส้มโอ

สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตำบลถ้ำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110
Department of Plant Science, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thum Yai, Thung Song, Nakhon si
Thammarat 80110, Thailand.

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Corresponding author, e-mail): skpreecha@yahoo.co.uk

ABSTRACT

Effects of harvest periods, tree ages and fruit development periods on fruit quality of pomelo cv. Tubtim Siam were studied. The experiment was done at different harvest time (the beginning of the year, and the end of the year), different tree ages (5, 10 and 15 years old) and different fruit age (6th, 6.5th, 7th, 7.5th and 8th months). The study was conducted from January, 2017 to September, 2018 at the orchard in Pak Panang district, Nakhon Si Thammarat province, Thailand. The result showed that the fruit age at 6.5th, 7th, and 7.5th months was the highest development period of fruit weight (g), peel weight (g), pomelo fresh(g), diameter of fruit (cm) and fruit circumference (cm) and reflecting the highest of fruit quality as indicated of TSS, TA and TSS/TA ratio which pinpointed the optimal harvesting period. The research result can provide harvest index scheme for farmers to produce their product to satisfy the demand of market and customers. It also can solve the incorrect harvest time. However, there is no instrument to measure pomelo bitterness. The future research should be done for the bitter index as it is one of the important factors which affects the fruit quality.

Key words: tree age, fruit age, fruit development, fruit quality, pomelo

บทนำ

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม หรือพันธุ์มรดก มีถิ่นกำเนิดเดิมใน อำเภอชะเรียง จังหวัดปัตตานี แล้วแพร่กระจายไปยังอำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราชจนกลายเป็นส้มโอที่มีชื่อเสียงอีกพันธุ์หนึ่งในปัจจุบัน การปลูกส้มโอในแหล่งปลูกดั้งเดิม ส่วนใหญ่เป็นสวนขนาดเล็กปะปนกับส้มโอพันธุ์อื่นๆ เช่น ขาวทองดี โรติ และ บานหยา หรือไม้ผลอื่นๆ เช่น มังคุด ทุเรียน ลองกอง และ เงาะ จากลักษณะการปลูกดังกล่าว ทำให้ส้มโอไม่ได้รับการปฏิบัติดูแลรักษาที่ดีเพียงพอ จึงให้ผลผลิตต่ำเพียง 500-700 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และให้คุณภาพผลผลิตไม่ดี ทำให้เกษตรกรขายได้เพียงผลละ 20-30 บาท (Kaewtubtim, 2014) จากข้อมูลปีเพาะปลูก 2557 พบว่า เกษตรกร ในตำบลคลองน้อย เกาะหวด คลองกระบือ ปากพนังตะวันตก ท่าพญา ปากแพรก และบ้านเพ็ง มีพื้นที่ปลูกส้มโอทับทิมสยาม จำนวน 1,400 ไร่ มีจำนวนผลผลิตประมาณ 595,870 ผล หากคิด

เฉลี่ยจากสวนผลละ 200 บาท ก็จะมีรายได้ปีละประมาณ 119 ล้านบาท (Nakhon Si Thammarat Provincial Agriculture Office, 2014) ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามจะออกดอกติดผล จำนวน 3 ครั้งในรอบปี คือเดือน มกราคม พฤษภาคม และเดือนกันยายน ในปัจจุบันพบว่า คุณภาพของผลผลิตของแต่ละช่วงในรอบปีมีคุณภาพที่ความแตกต่างกัน และนอกจากนั้นยังมีปัญหาด้านอายุผลที่เก็บเกี่ยว ทำให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวต่ำกว่าหรือเกินกว่าอายุที่เหมาะสมจึงทำให้ได้ผลผลิตที่ไม่มีคุณภาพ อาจเป็นผลมาจากราคาที่สูงเกินไปทำให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนเวลาในขณะที่ผลผลิตยังไม่ได้คุณภาพ ดังนั้นหากได้ศึกษาทดลองผลของช่วงการเก็บเกี่ยวผล อายุของต้นที่มีผลต่อคุณภาพของผล และระยะการพัฒนาผลที่เหมาะสมต่อคุณภาพผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม เพื่อแก้ปัญหาช่วงการเก็บเกี่ยวผล ทราบอายุของต้นที่มีผลต่อคุณภาพของผล และระยะการพัฒนาของผลที่มีคุณภาพและเหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว เพื่อการเก็บ

เกี่ยวผลที่มีคุณภาพได้ในช่วงการเก็บเกี่ยวผลที่เหมาะสม อายุต้นที่เหมาะสม และการพัฒนาของผลที่เหมาะสม

วิธีดำเนินการวิจัย

ดำเนินการทดลอง ณ สวนส้มโอของนายวิรัตน์ สุขแสง ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพะนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ระหว่างเดือนมกราคม 2560 ถึง เดือนกันยายน 2561 วางแผนการทดลองแบบ $2 \times 3 \times 5$ Factorial in Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 3 ปัจจัย ดังนี้ 1. ช่วงการออกดอก 2 ช่วง (ต้นปี-มกราคม และปลายปี-กันยายน) 2. ช่วงอายุของต้นส้มโอ (5 10 และ 15 ปี) 3. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผล 5 ระยะ (6 6.5 7 7.5 และ 8 เดือน) มีสิ่งทดลองรวม ทั้งหมด 30 สิ่งทดลองทำการทดลอง จำนวน 5 ซ้ำ (1 ต้น = 1 ซ้ำ) ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลอง Factorial in CRD และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT โดยใช้โปรแกรม R

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

1. การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลส้มโอ

1.1 ช่วงการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันในรอบปี

จากผลการทดลองช่วงการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันในรอบปี 2 ช่วง คือ การเก็บเกี่ยวช่วงต้นปี พบว่า น้ำหนักผลสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายปีแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล 1962.65 กรัม และ 1760.05 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเปลือก พบว่า น้ำหนักเปลือกมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่การเก็บเกี่ยวช่วงต้นปี มีน้ำหนักเปลือกสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายปี มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเปลือก 620.27 กรัม และ 564.45 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเนื้อ พบว่า น้ำหนักเนื้อ มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่การเก็บเกี่ยวช่วงต้นปี มีน้ำหนักเนื้อ สูงกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายปี มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อ 1406.69 กรัม และ 1228.21 กรัม ตามลำดับ เส้นรอบวงของผล พบว่า เส้นรอบวงมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่การเก็บเกี่ยวช่วงต้นปี มีเส้นรอบวงมากกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายปี มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของผล 54.25 เซนติเมตร และ 52.98 เซนติเมตร ตามลำดับ เส้นผ่าศูนย์กลางของผล พบว่า เส้นผ่าศูนย์กลางของผล มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่การเก็บเกี่ยวช่วงต้นปี มีเส้นผ่าศูนย์กลางของผลมากกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายปี มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของผล 17.71 เซนติเมตร และ 17.04 เซนติเมตร ตามลำดับ ความหนาของเปลือก พบว่า ความหนาของเปลือกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามที่การเก็บเกี่ยวช่วงต้นปี มีความหนาของเปลือก มากกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายปี มีความหนาของเปลือก 1.53 เซนติเมตร และ 1.45 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และ 2)

1.2 ช่วงอายุของต้นที่แตกต่างกัน

จากผลการทดลองช่วงอายุของต้นที่แตกต่างกัน 3 ช่วงอายุ คือ ต้นส้มโอทับทิมสยามที่มีอายุ 5 10 และ 15 ปี พบว่า น้ำหนักผลของต้นที่มีอายุ 15 10 และ 5 ปี มีน้ำหนักผลแตกต่างกันทางสถิติกับต้นที่มี 15 น้ำหนักผลสูงสุด รองลงมาต้นที่มีอายุ 10 ปี และต้นที่มีอายุ 5 ปี น้ำหนักผลต่ำสุด มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล 2033.57 กรัม 1927.28 กรัม และ 1779.63 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเปลือกของต้นที่มีอายุ 15 10 และ 5 ปี มีน้ำหนักเปลือกแตกต่างกันทางสถิติต้นที่มีอายุ 15 ปี มีน้ำหนักเปลือกสูงสุด รองลงมาต้นที่มีอายุ 10 ปี และต้นที่มีอายุ 5 ปี มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเปลือก 620.27 กรัม 587.10 กรัม และ 561.53 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเนื้อ ต้นที่มีอายุ 15 10 และ 5 ปี พบว่า มีน้ำหนักเนื้อ แตกต่างกันทางสถิติ ต้นที่มีอายุ

15 ปี มีน้ำหนักเนื้อสูงสุด รองลงมาต้นที่มีอายุ 10 ปี และต้นที่มีอายุ 5 ปี มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อ 1412.49 กรัม 1215.23 และ 1337.81 กรัม ตามลำดับ เส้นรอบวงของผล ต้นที่มีอายุ 15 10 และ 5 ปี มีเส้นรอบวงของผลแตกต่างกันทางสถิติ ต้นที่มีอายุ 15 ปี มีเส้นรอบวงของผลสูงสุด รองลงมาต้นที่มีอายุ 10 ปี และต้นที่มีอายุ 5 ปี มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของผล 55.09 เซนติเมตร 53.53 เซนติเมตร และ 54.78 เซนติเมตร ตามลำดับ เส้นผ่าศูนย์กลางของผล ต้นที่มีอายุ 15 10 และ 5 ปี มีเส้นผ่าศูนย์กลางของผลแตกต่างกันทางสถิติ ต้นที่มีอายุ 15 ปี มีเส้นผ่าศูนย์กลางของผลสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของผล 17.53 เซนติเมตร 17.10 เซนติเมตร และ 17.56 เซนติเมตร ตามลำดับ ความหนาของเปลือกของต้นที่มีอายุ 15 10 และ 5 ปี มีความหนาของเปลือกไม่มีแตกต่างกันทางสถิติของต้นที่มีอายุ 15 10 และ 5 ปี มีค่าเฉลี่ยความหนาของเปลือก 1.50 เซนติเมตร 1.49 56 เซนติเมตร และ 1.48 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และ 2)

1.3 ช่วงอายุของผลที่แตกต่างกัน

จากผลการทดลองช่วงอายุผลที่แตกต่างกัน 5 ช่วงอายุ คือ ต้นส้มโอทับทิมสยามที่มีอายุผล 6 6.5 7 7.5 และ 8 เดือน พบว่า น้ำหนักผลของผลที่มีอายุ 7 7.5 8 และ 6.5 เดือน มีน้ำหนักผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล 1900.04 1987.33 1969.40 และ 1940.84 กรัม ตามลำดับ และผลที่มีอายุ 6 เดือน มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลต่ำสุด 1786.24 กรัม น้ำหนักเปลือกของผลที่มีอายุ 6.5 8 7 และ 7.5 เดือน มีน้ำหนักเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเปลือก 604.36 594.29 584.93 584.22 และ 583.20 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักเนื้อของผลที่มีอายุ 7.5 8 6 และ 7 เดือน มีน้ำหนักเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อ 1402.49 1373.36 1333.09 และ 1314.82 กรัม ตามลำดับ และ

ผลที่มีอายุ 6 เดือน มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อต่ำสุด 1199.09 กรัม เส้นรอบวงของผลที่มีอายุ 7.5 6.5 7 6 และ 8 เดือน มีเส้นรอบวงของผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของผล 54.43 54.25 54.07 53.82 และ 52.41 เซนติเมตร ตามลำดับ เส้นผ่าศูนย์กลางของผลที่มีอายุ 6.5 6 7 7.5 และ 8 เดือน มีเส้นผ่าศูนย์กลางของผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางของผล 17.47 17.47 17.43 17.36 และ 17.26 เซนติเมตร ตามลำดับ ความหนาเปลือกของผลที่มีอายุ 6.5 6 7 7.5 และ 8 เดือน มีความหนาเปลือกของผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยความหนาเปลือกของผล 1.54 1.54 1.50 1.45 และ 1.43 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และ 2) ในภาคใต้ของประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกไม้ผลเมืองร้อน แต่มีไม้ผลหลายชนิดได้มีการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตตามการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล เช่น มังคุด มีการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตตามความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ และความแปรปรวนของสภาพมีผลต่อการเจริญเติบโตทางด้านชีวจักร ผลผลิต และคุณภาพของมังคุด (Apiratikorn and Sdoodee, 2012) ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศทำให้ส้มโอทับทิมสยามที่ปลูกในเขตลุ่มน้ำปากพนังออกดอกหลายครั้งในรอบปี ในแต่ละช่วงของการออกดอกติดผล จะมีผลต่อคุณภาพของผลในขณะที่เก็บเกี่ยว โดยคุณภาพของผลขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยว อายุของต้น แลอายุของผล เป็นต้น คุณภาพของส้มขึ้นอยู่กับลักษณะภายนอกผล เช่น สีของเปลือก ขนาดของผล เนื้อภายในผล และค่าทางชีวเคมีภายในผล เช่น ค่าของแข็งที่ละลายน้ำ ค่าปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ และค่าอัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ (Ahmed *et al.*, 2006; Saleem *et al.*, 2008)

2. คุณภาพของผล

2.1 ช่วงการเก็บเกี่ยวที่ต่างกันในรอบปี

จากผลการทดลองช่วงการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันในรอบปี 2 ช่วง พบว่า การเก็บเกี่ยวช่วงต้นปีมีคุณภาพผลสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายปี ในด้านค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total soluble solid, TSS), ส่วนปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Titratable acidity, TA) มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายปี และอัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS:TA ratio) ค่าเฉลี่ยสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงปลายปี โดยค่าเฉลี่ยความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง มีค่าเฉลี่ยค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ 10.02 และ 9.87 °Brix ตามลำดับ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ 0.48 และ 0.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ

อัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TSS:TA ratio) 20.87 และ 19.35 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) (Ahmed *et al.*, 2006; Saleem *et al.*, 2008) ได้อธิบายถึงส้มที่มีคุณภาพขึ้นอยู่กับลักษณะภายนอกผล เช่น สีของเปลือก ขนาดของผล เนื้อภายในผล และค่าทางชีวเคมีภายในผล เช่น ค่าของแข็งที่ละลายน้ำ ค่าปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และค่าอัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ซึ่งเป็นไปตามรายงานของ Na Nakhon *et al.* (2018) ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้จะเพิ่มขึ้นตามการพัฒนาของผล จาก 1-7 เดือน และค่าปริมาณกรดที่ไทเทรตได้จะมีผลในทางตรงกันข้าม คือปริมาณกรดที่ไทเทรตได้จะลดลงเมื่อผลมีอายุมากขึ้น

ตารางที่ 1 น้ำหนักผล (กรัม) น้ำหนักเปลือก (กรัม) และน้ำหนักเนื้อ (กรัม) ของส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในช่วงการเก็บเกี่ยวที่ต่างกันในรอบปี อายุของต้น และอายุผลแตกต่างกัน

Treatments	Fruit weight(g)	Peel weight(g)	Fresh weight(g)
Harvesting time(A)			
The beginning of the year	1962.65 ^a	620.27 ^a	1406.69 ^a
The end of the year	1760.05 ^b	564.45 ^b	1228.21 ^b
Age of tree (B)			
5 year-old	1779.63 ^b	561.53 ^b	1215.23 ^b
10 year-old	1927.28 ^a	587.10 ^{ab}	1337.81 ^a
15 year-old	2033.57 ^a	620.27 ^a	1412.49 ^a
Age of fruit(C)			
6 months	1789.24 ^b	584.22	1199.09 ^b
6.5 months	1940.84 ^a	604.36	1333.09 ^a
7 months	1900.04 ^{ab}	584.93	1314.82 ^{ab}
7.5 months	1987.33 ^a	583.20	1402.49 ^a
8 months	1969.40 ^a	594.29	1373.36 ^a

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Treatments	Fruit weight(g)	Peel weight(g)	Fresh weight(g)
Probability level of Significance (ANOVA)			
Harvesting time (A)	0.0012	0.0279	0.0013
Age of tree (B)	0.2254	0.3504	0.0253
Age of fruit (C)	0.4633	0.7918	0.2960
AxB	0.5921	0.3884	0.1695
AxC	0.5589	0.7201	0.5537
BxC	0.4407	0.4696	0.2725
AxBxC	0.9809	0.9700	0.5574
CV (%)	18.77	24.28	22.30

Mean values with each column followed by a same letter are not significantly at $p \leq 0.05$ tested by DMRT

ตารางที่ 2 เส้นรอบวง (เซนติเมตร) เส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร) และความหนาของเปลือก (เซนติเมตร) ของส้มโอ พันธุ์ทับทิมสยามในช่วงการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันในรอบปี อายุของต้น และอายุผลแตกต่างกัน

Treatments	Fruit circumference (cm)	Fruit diameter (cm)	Peel thickness (cm)
Harvesting time (A)			
The beginning of the year	54.25 ^a	17.71 ^a	1.53
The end of the year	52.98 ^b	17.04 ^b	1.45
Age of tree (B)			
5 year-old	53.53 ^b	17.10 ^b	1.48
10 year-old	54.78 ^a	17.53 ^a	1.49
15 year-old	55.09 ^a	17.56 ^a	1.50
Age of fruit (C)			
6 months	52.41 ^b	17.47	1.54
6.5 months	54.25 ^a	17.47	1.54
7 months	54.07 ^a	17.43	1.50
7.5 months	54.43 ^a	17.36	1.45
8 months	53.89 ^b	17.26	1.43
Probability level of Significance (ANOVA)			
Harvesting time (A)	0.2277	0.0047	0.5138

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Treatments	Fruit circumference (cm)	Fruit diameter (cm)	Peel thickness (cm)
Age of tree (B)	0.2395	0.0450	0.9500
Age of fruit (C)	0.3292	0.9145	0.5804
AxB	0.3909	0.2042	0.2489
AxC	0.5986	0.9567	0.9152
BxC	0.5862	0.7519	0.9053
AxBxC	.08880	0.9825	0.8241
CV (%)	9.36	7.13	16.40

Mean values with each column followed by a same letter are not significantly at $p \leq 0.05$ tested by DMR

2.2 ช่วงอายุของต้นที่แตกต่างกัน

จากผลการทดลองช่วงอายุของต้นที่แตกต่างกัน 3 ช่วงอายุ คือ ของต้นส้มโอทับทิมสยามที่มีอายุ 5 10 และ 15 ปี พบว่า ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ของต้นที่มีอายุ 10 และ 15 มีค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้แตกต่างกันทางสถิติกับต้นที่มีอายุ 5 ปี และมีค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่าเฉลี่ย 10.03 และ 10.02 °Brix ตามลำดับ และต้นที่มีอายุ 5 ปี มีค่าเฉลี่ยค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำสุด 9.70 °Brix ปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ พบว่า ต้นที่มีอายุ 15 และ 10 มีปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้แตกต่างกันทางสถิติกับต้นที่มีอายุ 5 ปี และมีปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ต่ำสุด มีค่าเฉลี่ยปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ 0.49 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนต้นที่มีอายุ 5 ปี ปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้สูงสุด 0.51 เปอร์เซ็นต์ และอัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ของต้นส้มโอทับทิมสยามที่มีอายุ 10 ปี มีอัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้สูงสุด รองลงมา ต้นที่มีอายุ 15 ปี มีค่าเฉลี่ย 20.06 และ 19.64 ตามลำดับ และต้นที่มีอายุ 5 ปี มีปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ต่ำสุด มีค่าเฉลี่ย 16.96 (ตารางที่ 3) จากผลการทดลองในครั้งนี้ พบว่า ต้นที่มีอายุมากกว่าจะมี

คุณภาพสูงกว่า คือต้นที่มีอายุ 15 และ 10 ปี มีน้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ เส้นรอบวง เส้นผ่าศูนย์กลาง ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไตรเตรทได้ สูงกว่าต้นที่มีอายุ 5 ปี เนื่องจากต้นพืชที่มีอายุน้อยกว่า จะมีทรงพุ่มที่เล็กกว่า จำนวนใบต่อต้นน้อยกว่า ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีส่วนสัมพันธ์กับอัตราการสังเคราะห์แสง ใบของพืชเป็นแหล่งหลักในการสังเคราะห์แสงของพืช โดยทั่วไปอัตราการสังเคราะห์แสงของพืชยังขึ้นอยู่กับอายุของใบพืชจากใบพืชอายุน้อยและค่อยพัฒนาแก่เต็มที่ ก็จะมีการสังเคราะห์ได้สูงสุด (Kramer and Kozłowski, 1979) และจากการรายงานของ Dong *et al.* (2005) พบว่า *Prunus salicina* ที่มีอายุ 5-10 ปี มีกรด ascorbic สูงกว่าต้นที่มีอายุ 20-30 ปี แต่ต้นที่อายุ 20-30 ปี มีค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่า และมีรสชาติดีกว่า

2.3 ช่วงอายุของผลที่แตกต่างกัน

จากผลการทดลองช่วงอายุผลที่แตกต่างกัน 5 ช่วงอายุ คือ ต้นส้มโอทับทิมสยามที่มีอายุผล 6 6.5 7 7.5 และ 8 เดือน พบว่า ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ของต้นที่มีอายุผล 6.5 7.5 7 และ 8 เดือน มีค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ มีค่าเฉลี่ย 10.06 10.29

9.94 และ 9.84 ⁰Brix ตามลำดับ อายุผล 6 เดือน มีค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำที่สุด 9.70 ⁰Brix ค่าปริมาณกรดที่ไทรเตรทได้ของต้นที่มีอายุผล 7 8 7.5 และ 6.5 เดือน มีค่าเฉลี่ยค่าปริมาณกรดที่ไทรเตรทได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ 0.47 0.47 0.49 และ 0.53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อายุผล 6 เดือน มีค่าค่าปริมาณกรดที่ไทรเตรทได้สูงสุด 0.58 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทรเตรทได้ของต้นส้มโอทับทิมสยามที่มีอายุผล 7 7.5 และ 8 เดือน มีอัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทรเตรทได้ มีค่าเฉลี่ย 21.14 21.00 และ 20.93 ตามลำดับ และต้นที่มีอายุผล 6.5 และ 6 เดือน มีค่าเฉลี่ยมีอัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทรเตรท

ได้ต่ำรองลงมา 18.98 และ 16.72 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) จากการรายงานผลการทดลองผลของอายุผลของส้มโอทับทิมสยามที่มีอายุผล 6 6.5 7 และ 7.5 เดือน มีการพัฒนาของผลในด้านน้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ความหนาของเปลือก เส้นรอบวง เส้นผ่าศูนย์กลาง พบว่า ผลที่มีอายุเหมาะสมในการเก็บเกี่ยวคือผลที่มีอายุ 7-7.5 เดือน เนื่องจากผลในระยะนี้จะมีขนาดของผล และคุณภาพของผลสูงที่สุด (Na Nakorn *et al.*, 2015) เช่นเดียวกับการทดลองในครั้งนี้อายุของผลส้มโอทับทิมสยามที่มีอายุเหมาะสมในการเก็บเกี่ยวจะมีอายุตั้งแต่ 6.5-7.5 เดือน มีการเจริญเติบโตของผลด้านน้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ ความหนาของเปลือก เส้นรอบวง เส้นผ่าศูนย์กลางสูงสุดและมีคุณภาพสูงสุดอีกด้วย

ตารางที่ 3 ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (⁰brix) ปริมาณกรดที่ไทรเตรท (%) และอัตราส่วนระหว่างค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทรเตรทได้ของผลส้มโอพันธุ์ทับทิมสยามในช่วงการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันในรอบปี อายุของต้นและอายุผลแตกต่างกัน

Treatments	Total soluble solid (⁰ brix)	Titratable acidity (%)	TSS:TA
Harvesting time (A)			
The beginning of the year	10.02 ^a	0.48 ^b	20.87
The end of the year	9.87 ^b	0.51 ^a	19.35
Age of tree (B)			
5 year-old	9.84 ^b	0.51	16.96
10 year-old	10.03 ^a	0.50	20.06
15 year-old	10.02 ^a	0.49	19.64
Age of fruit (C)			
6 months	9.70 ^b	0.58 ^a	16.72
6.5 months	10.06 ^{ab}	0.53 ^{ab}	18.98
7 months	9.94 ^{ab}	0.47 ^b	21.14
7.5 months	10.29 ^a	0.49 ^b	21.00
8 months	9.84 ^{ab}	0.47 ^b	20.93

ตารางที่ 3 (ต่อ)

Treatments	Total soluble solid (^o brix)	Titrateable acidity (%)	TSS:TA
Probability level of			
Significance (ANOVA)			
Harvesting time (A)	0.0112	0.0147	-
Age of tree (B)	0.0224	0.6917	-
Age of fruit (C)	0.0232	0.0145	-
AxB	0.5462	0.7496	-
AxC	0.9866	0.7678	-
BxC	0.8981	0.5308	-
AxBxC	0.9834	0.8906	-
CV (%)	12.88	13.44	-

Mean values with each column followed by a same letter are not significantly at $p \leq 0.05$ tested by DMRT

สรุป

1. ช่วงการเก็บเกี่ยวผลส้มโอทับทิมสยาม ในช่วงต้นปี จะมีการเจริญเติบโตของผลด้านน้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ เส้นรอบวงของผล เส้นผ่าศูนย์กลางของผล ความหนาของเปลือก มากกว่าการเก็บเกี่ยวผลส้มโอในช่วงปลายปี และผลมีคุณภาพทางด้านชีวเคมีมากกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงส้มโอในช่วงปลายปี

2. อายุของต้นส้มโอทับทิมสยามที่อายุ 15 และ 10 ปี จะมีการเจริญเติบโตของผลด้านน้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ เส้นรอบวงของผล เส้นผ่าศูนย์กลางของผล ความหนาของเปลือก มากกว่าต้นที่มีอายุ 5 ปี และผลมีคุณภาพทางด้านชีวเคมีมากกว่าต้นที่มีอายุ 5 ปี

3. อายุของผลส้มโอทับทิมสยามที่อายุ 6.5 7 และ 7.5 เดือน จะมีการเจริญเติบโตของผลด้านน้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อ เส้นรอบวงของผล เส้นผ่าศูนย์กลางของผล ความหนาของเปลือก มากกว่าผลที่มีอายุ 6 และ 8 เดือน และผลมี

คุณภาพทางด้านชีวเคมีมากกว่าผลที่มีอายุ 6 และ 8 เดือน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณนายวิรัตน์ สุขแสง ที่ได้สนับสนุนและอนุญาตให้ใช้สวนส้มโอพันธุ์ทับทิมสยาม ณ ตำบลคลองน้อย อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อทำการทดลองในครั้งนี้ และขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ได้สนับสนุนงบประมาณเพื่อทำการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Ahmad, S., Thompson, A.K., Perviez, M.A., Anwar, N. and Ahmad, F. 2006. Effect of fruit size and temperature on the shelflife and quality of ripe banana fruit. **Journal of Agricultural Research** 44: 47-58

- Apiratikorn, S. and Sdoodee, S. 2012. The impact of climatic variability on phonological change, yield and fruit quality of mangosteen in Patthalung province, Southern Thailand. **Kasetsart Journal** 46: 1-9.
- Dong, H., Jones, S., Obreza, T. and Rouse, B. 2005. Influence of various phosphorous and potassium rates on juice vitamin C, β -carotene, lycopene and sugar concentrations of Flame grapefruit, pp. 372-375. *In Proceedings of the Florida State Horticultural Society*. Florida State Horticultural Society Citrus Research and Education Center, Station Road Lake Alfred, FL, U.S.A.
- Kaewtubtim, M. 2014. Effects of Fruit Maturity, Tree Age, Nitrogen and Zinc on Fruit Quality of Pummelo cv. Tubtim Sayam. Ph.D. Thesis of Science, Walailak University. (in Thai)
- Kramer, P.J. and Kozlowski, T.T. 1979. **Physiology of woody plants**. Academic Press, New York.
- Na Nakhon, S., Inthamane, W., Kaewnual, T., Reangtem, T. and Kaewnual, C. 2008. **Research Report on The developing network of farmers growing pummelo in Pakpanung basin to product quality pummelo**. The Thailand Research Fund (TRF). (in Thai)
- Na Nakorn, S., Chalumpak C. and Sangwiroonton, K. 2015. Effect of crop load on fruit development and fruit quality of pummelo var. Tabtimsiam. **Journal of Agricultural Technology** 11(8): 2211-2217.
- Nakhon Si Thammarat Provincial Agriculture Office. 2014. **Report of growing area of pummelo Tabtim Siam cultivar in Pakpanung district**. Academic documents, Nakhon Si Thammarat Provincial Agriculture Office. (in Thai)
- Saleem, B.A., Malik, A.U., Pervez, M.A., Khan, A.S. and Khan, M.N. 2008. Spring application of growth regulators affects fruit quality of 'Blood red' sweet orange. **Pakistan Journal of Botany** 40: 1013-1023.