

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของส้มจุกบนต้นตอพืชตระกูลส้ม 5 ชนิด

The Comparison on Growth of Neck Orange (*Citrus reticulata* Blanco)

Grafted on Five *Citrus* sp. Rootstock

สุวรรณษา ชูชิต^{1*} นพ ศักดิเศรษฐ์¹ สกุนรัตน์ แสนปุตตะวงษ์¹ และ โสภา ชูเพ็ง²

Suwansa Chuchert^{1*}, Nop Sakdiset¹, Sakunrut Sanputawong¹ and Sopa Choopeng²

Received: 24 January 2022, Revised: 22 December 2022, Accepted: 19 April 2023

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของส้มจุก ที่ต่อกิ่งบนต้นตอพืชตระกูลส้ม 5 ชนิด ได้แก่ ส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ส้มโอพันธุ์ทองดี มะนาวควาย มะกรูด และส้มซ่า เพื่อหาต้นตอที่เหมาะสมสำหรับการผลิตส้มจุก โดยการนำกิ่งพันธุ์ส้มจุกอายุ 5 ปี มาต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (Cleft grafting) และย้ายปลูกในกระถางพลาสติก ขนาด 17 นิ้ว 7 เดือน ทำการทดลองภายในแผนกไม้ผล สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) มี 5 ซ้ำ ๆ ละ 4 ต้น พบว่า ต้นตอส้มซ่ามีค่าเฉลี่ยความสูงต้นมากที่สุด รองลงมาคือ มะกรูด ส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ส้มโอพันธุ์ทองดี และมะนาวควาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.31, 38.44, 38.32, 37.15 และ 21.68 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความสูงต้นเหนือรอยต่อ พบว่า ต้นตอส้มซ่ามีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุด รองลงมาคือ ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พื้นเมือง มะกรูด และมะนาวควาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.30, 21.75, 21.74, 15.67 และ 11.30 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับจำนวนกิ่งต่อต้นของกิ่งส้มจุก เมื่ออายุ 7 เดือนหลังต่อกิ่ง พบว่า ต้นตอส้มซ่ามีค่าเฉลี่ยจำนวนกิ่งต่อต้นมากที่สุดรองลงคือ ส้มโอพันธุ์ทองดี ส้มโอพันธุ์พื้นเมือง มะกรูด และมะนาวควาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47, 4.45, 4.40, 2.64 และ 2.42 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ ดังนั้น จะเห็นว่าการใช้ส้มซ่าเป็นต้นตอเหมาะสมกว่าการพืชตระกูลส้มชนิดอื่น ๆ

คำสำคัญ: การเจริญเติบโต, ส้มจุก, ต้นตอ, ส้ม

¹ สาขาวิทยาศาสตร์การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช อำเภอทุ่งสง จังหวัด นครศรีธรรมราช 80110

¹ Department of Agricultural Science, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat Campus, Thung Song, Nakhon Si Thammarat 80110, Thailand.

² สาขาวิชานวัตกรรมเกษตรเพื่อความยั่งยืน คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000

² Program in Sustainable Agricultural Innovation, Faculty of Agricultural Technology, Phuket Rajabhat University, Mueang, Phuket 83000, Thailand.

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Corresponding author, e-mail): suwansa_chuchert@hotmail.com

ABSTRACT

The present study was about the comparison on growth of Neck orange (*Citrus reticulata* Blanco) on five *Citrus* sp. rootstocks containing with Native pomelo (*C. grandis* (L.)), Thongde pomelo (*C. maxima* (Burm.f.)), Citron (*C. medica*), Kaffer lime (*C. hystrix*), and Bitter orange (*C. × aurantium*). To evaluate the suitable rootstock for Neck orange production, five-year-old Neck oranges were grafted with five different *Citrus* sp. rootstocks in a cleft method. It was performed by cleft grafting with branches that were 5 years old. The sample plants were planted in 17-inch polybags for 7 months at the Fruit Department of Plant Science, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat Campus. A completely randomized design (CRD) with five replications and four trees per representative was used for the experiment. The result showed that rootstock of Bitter orange generated the highest average plant height, 40.31 cm, with a significant difference, followed by Kaffer lime, Native pomelo, Thongde pomelo, and Citron, at 38.44, 38.32, 37.15, and 21.68 cm, respectively. In the case of scions' height, the rootstock of Bitter orange gave the highest of average height of scions (23.30 cm), followed by Kaffer lime, Native pomelo, Thongde pomelo, and Citron, at 21.75, 21.74, 15.67, and 11.30 cm, respectively. In addition, after 7 months of cleft grafting, the highest number of branches per tree of Neck orange was found on the orange tree from a rootstock of Bitter orange. It was 4.47, and the next highest numbers were 4.45, 4.40, 2.64, and 2.42 branch/tree for Kaffer lime, native pomelo, Thongde pomelo, and Citron. Therefore, Bitter orange is a superior rootstock choice than *Citrus* sp.

Key words: physiology, Neck Orange (*Citrus reticulata* Blanco), rootstock, citrus

บทนำ

ส้มจุกเป็นส้มพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกในเขตภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย จัดอยู่ในกลุ่มแมนดาริน เป็นส้มเปลือกอ่อนเช่นเดียวกับส้มโชกุนและส้มเขียวหวาน มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากส้มชนิดอื่น คือบริเวณขั้วผลมีปุ่มยื่นออกมาคล้ายจุก ภายใต้อกัณภาคใต้เรียกว่า “ส้มแป้นหัวจุก” มีแหล่งปลูกดั้งเดิมที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา (Neck orange, 2021) ลักษณะการปลูกส้มจุกของเกษตรกรเป็นการปลูกแบบเกษตรกรรายย่อย สวนส้มจุกส่วนใหญ่เป็นสวนผสมผสานแบบธรรมชาติ มีการปลูกพืชหลายชนิดร่วมกัน เช่น มังคุด ลองกอง ทุเรียน มะพร้าว และกล้วย เป็นต้น ส้มจุกมีลักษณะ รูปร่างผล รสชาติ

และกลิ่นเฉพาะ คือมีลักษณะผลขนาดใหญ่ทรงกลมถึงแป้น มีจุกเด่นชัด เปลือกหนาปานกลางลอกเปลือกง่าย และมีกลีบแยกออกจากกันได้ง่าย แกนกลางเปิด เนื้อผลแน่นมีน้ำหนักรวม รสหวานอมเปรี้ยว (Lim, 1993) ลำต้นมีทั้งแบบมีหนามและไม่มีหนาม ทรงพุ่มสูง 3-5 เมตร เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ปัจจุบันการผลิตส้มจุกประสบปัญหาพื้นที่การปลูกลดลง โดยในหลายพื้นที่สวนส้มมีภาพเสื่อมโทรม ต้นส้มทรุดโทรม และผลส้มร่วงก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการทำลายของโรคกรีนนิ่งและโรคทริสเตซ่า รวมทั้งโรครากเน่าและโคนเน่า (Sadudee, 1994) หากไม่ได้รับการแก้ไขอย่างจริงจังจะส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตและเศรษฐกิจของพื้นที่ใน

ระยะยาว การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการต่อกิ่ง เสียบกิ่ง เสียบยอดของพืชสวนบางชนิด ช่วยส่งเสริมผลผลิตที่ดีขึ้น เช่น การใช้ต้นตอที่ทนสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ ทนต่อดินเค็มและสภาพน้ำขัง ทนต่อโรคและแมลงได้ดี สำหรับต้นตอพืชบางชนิดสามารถลดขนาดลำต้นของกิ่งพันธุ์ให้เตี้ยแคระ หรือเพิ่มขนาดลำต้นให้สูงใหญ่ได้ ในขณะที่ต้นตอบางชนิดทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีคุณภาพของผลดีกว่า เมื่อใช้ต้นตอชนิดอื่น Rodriguez-Gamir *et al.* (2010) รายงานว่า การเคลื่อนย้ายสารอาหารในลำต้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของต้นตอ โดยจะเป็นผลจากสัดส่วนระหว่างใบกับราก (leaf/root ratio) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าต้นตอมีผลต่อการเจริญเติบโตของยอดพันธุ์ดี แต่บางครั้งต้นตออาจทำให้ได้ผลผลิตมีลักษณะไม่เป็นที่ต้องการ พืชมีการเติบโตที่เปลี่ยนแปลงไป และพืชทั้งสองเข้ากันไม่ได้หรืออาจไม่มีการประสานของรอยต่อหรือมีน้อย (Wanthanaphuti, 1999) การใช้ต้นตอที่ได้จากการเพาะเมล็ดจะมีระบบรากที่ดีกว่าการใช้ต้นตอจากการปักชำกิ่ง (Khamlert, 2009) การคัดเลือกพันธุ์ต้นตอ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในกระบวนการเจริญเติบโตของพืชที่มีการขยายพันธุ์แบบติดตา ต่อกิ่ง Lim (1993) รายงานว่า ต้นตอที่นิยมได้แก่ ชาวอเรนซ์ สวีทอเรนซ์ แมนคาร์ลิน สัมสามใบ และซิเตรนซ์ สำหรับประเทศไทยมีการใช้ต้นตอในการขยายพันธุ์พืชตระกูลส้มน้อยมาก ส่วนใหญ่ใช้วิธีการตอนกิ่ง ซึ่งมีข้อจำกัดอยู่กับส้มบางพันธุ์ที่ไม่ทนต่อโรคซึ่งไม่อาจแก้ปัญหาได้ จึงต้องใช้ต้นตอที่มีความแข็งแรงนำมาใช้เสียบยอดแทน นอกจากนี้ มีรายงานการศึกษาการต่อกิ่งส้ม Orlando tangelo บนต้นตอส้มชนิดต่าง ๆ พบว่า ต้นตอกลีโอพัตราให้ผลสำเร็จสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ และทำให้การเจริญเติบโตของกิ่งส้ม Orlando tangelo ยาวที่สุด คือ 30 เซนติเมตร ในเวลา 90 วัน ในขณะที่ต้นตอส้มทรอยเยอร์ซิเตรนซ์ ให้เปอร์เซ็นต์การประสานรอยต่อ

และการเจริญเติบโตต่ำที่สุด (Gonzalez and Figueroa, 1996) และยังนิยมใช้ส้ม sour orange เป็นต้นตอให้กับ Cleopatra mandarin และ Volkamer lemon ซึ่งสามารถให้ผลผลิตเร็ว และมีปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำได้สูง (Ramin and Alirezanezhad, 2005) Watanawan (1997) ได้ศึกษาการใช้ส้มตราติดตาบนต้นตอมะขวิด พบว่า ต้นตอมะขวิดมีผลทำให้ส้มตรามีลำต้นเตี้ยแคระและออกผลเร็ว ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการศึกษา และ ประเมินเบื้องต้นถึงความสามารถในการเข้ากันได้ของส้มจุกบนต้นตอส้มชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกใช้ต้นตอที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของส้มจุก โดยวิธีการต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม เนื่องจากวิธีนี้เป็นวิธีทางเลือกอีกวิธีหนึ่ง ที่ช่วยลดปัญหาความอ่อนแอของต้นส้มจุกที่ไม่ทนต่อโรคและสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูกได้

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการทดลองที่แผนกไม้ผล สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช โดยใช้ต้นตอส้มเพาะเมล็ด 5 พันธุ์ ได้แก่ ส้มโอพันธุ์พื้นเมือง (Native pomelo: *C. grandis* (L.) ส้มโอพันธุ์ทองดี (Thongde pomelo: *C. maxima* (Burm.f.) มะนาวควาย (Citron: *C. medica*) มะกรูด (Kaffer lime : *C. hystrix*) และส้มซ่า (Bitter orange: *C. × aurantium*) เพาะเมล็ดส้มทั้ง 5 ชนิดลงในถุงพลาสติกดำ ขนาด 4x8 นิ้ว ถุงละ 3 เมล็ด เมื่อเมล็ดเริ่มงอกได้ 20 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อถุงดูแลในโรงเรือนพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อต้นกล้าอายุ 6 เดือน คัดเลือกกิ่งส้มจุกจากต้นแม่ที่ให้ผลผลิตแล้วมีอายุประมาณ 5 ปี โดยเลือกกิ่งที่มีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร ความยาวประมาณ 10 เซนติเมตร มีตา 4-5 ตา ทำการ

ต่อกิ่งแบบเสียบลิ้มกับต้นตอที่เตรียมไว้ พันรอยต่อด้วยพลาสติกใส หลังจากนั้นนำต้นที่ต่อกิ่งแล้วใส่ในถุงพลาสติกใสขนาดใหญ่ และมัดปากถุงให้แน่นเพื่อเก็บรักษาความชื้น วางในที่ร่มพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ นาน 30 วัน แล้วนำออกจากถุงเพื่อย้ายปลูกใน ภาชนะขนาด 10 นิ้ว เป็นเวลา 2 เดือน ดูแลในสภาพโรงเรือน จากนั้นคัดเลือกต้น ที่เสียบยอดที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ทั้ง 5 ชนิด ชนิดละ 20 ต้น ย้ายปลูกลงกระถางพลาสติกดำขนาด 17 นิ้ว นำไปวางในสภาพนอกโรงเรือน ระหว่างเดือนธันวาคม 2560 – มิถุนายน 2561 ภายใต้อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน ดังแสดงใน Table 1 มีการดูแลรักษาโดยให้น้ำวันละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุก ๆ 3 เดือน วางแผนการทดลองแบบสุ่ม สมบูรณ์

(Complete Randomized Design : CRD) จำนวน 5 ซ้ำ ซ้ำละ 4 ต้น ทำการบันทึกข้อมูล ในเดือนที่ 1-7 หลังจากย้ายปลูกลงกระถางพลาสติก โดยการวัดลักษณะการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้นสัมจุก (เซนติเมตร) ความสูงเหนือรอยต่อ (เซนติเมตร) เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) วัดที่ระยะ 3 เซนติเมตร จากบริเวณใต้รอยต่อ และเหนือรอยต่อ และบันทึกจำนวนใบต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่งแขนงของกิ่งพันธุ์ที่แตกออกมา) ที่อายุ 7 เดือน ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างตัวอย่างโดยวิธี Duncan multiple range test (DMRT) และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (C.V. %)

Table 1 Temperature, relative humidity and rainfall during the experiment.

Weather	Year 2017		Year 2018				
	December	January	February	March	April	May	June
Temperature (°C)	27.95	30.23	32.12	32.99	30.25	33.52	33.88
Relative humidity (%)	87.95	87.92	84.21	80.42	81.12	83.69	81.28
Total rain (mm)	607.50	226.60	110.28	114.70	112.40	109.50	110.00
Average per day of rain (mm)	19.60	7.30	3.93	3.70	3.74	3.53	3.66

ที่มา : Meteorological station (2019)

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

จากการทดลองนำกิ่งพันธุ์สัมจุก อายุ 5 ปี มาต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม บนต้นตอพืชตระกูลส้ม 5 ชนิด เป็นเวลา 7 เดือน การเจริญเติบโตในด้านต่าง ๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติดังนี้

ความสูงต้นสัมจุก พบว่า ต้นสัมจุกที่ใช้ต้นตอส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ส้มโอพันธุ์ทองดี มะกรูด และ ส้มซ่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับต้นตอมะนาวควาย โดยที่อายุ 1 เดือน หลังการต่อกิ่ง สัมจุกที่ใช้ต้นตอส้มซ่า

ส้มโอพันธุ์ทองดี มะกรูด และส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ไม่มีความแตกต่างทางกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ในช่วง 28.30-29.63 เซนติเมตร ส่วนมะนาวควายมีค่าต่ำสุด 16.65 เซนติเมตร ที่อายุ 2 เดือน สัมจุกที่ใช้ต้นตอส้มซ่า ส้มโอพันธุ์ทองดี มะกรูด และส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ในช่วง 29.13 -31.60 เซนติเมตร ส่วนมะนาวควายมีค่าต่ำสุด 16.70 เซนติเมตร ที่อายุ 3 สัมจุกที่ใช้ต้นตอส้มซ่า ส้มโอพันธุ์ทองดี มะกรูด และส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ในช่วง

29.13-33.95 เซนติเมตร ส่วนมะนาวควายมีค่าต่ำสุด 18.14 เซนติเมตร ที่อายุ 4 เดือน สัมจุกที่ใช้ต้นตอส้มซ่า สัมโอพันธุ์ทองดี มะกรูด และสัมโอพันธุ์พื้นเมือง ไม่มีความแตกต่างทางกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ในช่วง 35.53-36.31 เซนติเมตร ส่วนมะนาวควายมีค่าต่ำสุด 20.01 เซนติเมตร ที่อายุ 5 เดือน สัมจุกที่ใช้ต้นตอส้มซ่า สัมโอพันธุ์ทองดี มะกรูด และสัมโอพันธุ์พื้นเมือง ไม่มีความแตกต่างทางกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ในช่วง 40.83-47.43 เซนติเมตร ส่วนมะนาวควายมีค่าต่ำสุด 24.80 เซนติเมตร ที่อายุ 6 เดือน สัมจุกที่ใช้ต้นตอส้มซ่า สัมโอพันธุ์ทองดี มะกรูด และสัมโอพันธุ์พื้นเมือง ไม่มีความแตกต่างทางกันทางสถิติ มีความ

สูงอยู่ในช่วง 44.03-48.64 เซนติเมตร ส่วนมะนาวควายมีค่าต่ำสุด 26.32 เซนติเมตร และที่อายุ 7 เดือน หลังการต่อกิ่ง สัมจุกที่ใช้ต้นตอส้มซ่า สัมโอพันธุ์ทองดี มะกรูด และสัมโอพันธุ์พื้นเมือง ไม่มีความแตกต่างทางกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ในช่วง 49.28-58.54 เซนติเมตร ส่วนมะนาวควายมีค่าต่ำสุด 28.54 เซนติเมตร จากค่าเฉลี่ยทั้ง 7 เดือน หลังต่อกิ่ง ต้นตอส้มซ่าให้ค่าสูงที่สุด รองลงมาคือต้นตอมะกรูด สัมโอพันธุ์พื้นเมือง สัมโอพันธุ์ทองดี และ มะนาวควาย มีค่าเท่ากับ 40.31, 38.44, 38.32, 37.15 และ 21.68 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 2; Figure 1)

Table 2 The average of plant height (cm) of Neck orange on various rootstocks after cleft grafting for 7 months.

Rootstock	Plant height (cm)/ Month							Average
	1	2	3	4	5	6	7	
Native pomelo	28.30 ^{a1/}	31.60 ^a	32.50 ^a	35.70 ^a	42.03 ^a	46.24 ^a	51.91 ^a	38.32 ^b
Thongde pomelo	28.56 ^a	29.13 ^a	30.96 ^a	35.53 ^a	40.83 ^a	44.03 ^a	51.05 ^a	37.15 ^b
Citron	16.65 ^b	16.70 ^b	18.74 ^b	20.01 ^b	24.80 ^b	26.32 ^b	28.54 ^b	21.68 ^c
Kaffer lime	28.56 ^a	30.76 ^a	33.95 ^a	36.31 ^a	43.86 ^a	46.41 ^a	49.28 ^a	38.44 ^b
Bitter orange	29.63 ^a	30.26 ^a	32.13 ^a	35.55 ^a	47.43 ^a	48.64 ^a	58.54 ^a	40.31 ^a
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	7.02	22.32	18.23	17.79	22.93	23.02	27.11	15.68

** = significant at 0.01 level

^{1/} = value follower by different letter are significantly different according to DMRT

ความสูงต้นเหนือรอยต่อ พบว่า หลังจากการต่อกิ่งที่อายุ 1 และ 2 เดือน ต้นสัมจุกที่ใช้ต้นตอเป็นส้มโอพันธุ์พื้นเมือง สัมโอพันธุ์ทองดี มะกรูด และส้มซ่า มีความสูงเหนือรอยต่อไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับมะนาวควาย โดยที่ต้นตอส้มโอพันธุ์พื้นเมืองมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 10.53 และ 13.50 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อายุ 3, 4, 5, 6 และ 7 เดือน หลังการต่อกิ่ง ต้นสัมจุกที่ใช้ต้นตอ

เป็นส้มโอพันธุ์พื้นเมือง สัมโอพันธุ์ทองดีมะกรูด และส้มซ่า มีความสูงเหนือรอยต่อมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) โดยที่อายุ 3 และ 4 เดือน หลังการต่อกิ่งสัมจุกที่ใช้ต้นตอเป็นส้มโอพันธุ์ทองดีมีความสูงเหนือรอยต่อสูงที่สุด เท่ากับ 16.93 และ 21.25 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อายุ 5, 6 และ 7 เดือน หลังการต่อกิ่ง สัมจุกที่ใช้ต้นตอส้มซ่ามีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 31.21, 32.34 และ 42.28 เซนติเมตร

ตามลำดับ จากค่าเฉลี่ยทั้ง 7 เดือน หลังการต่อกิ่ง สัม
 จุกที่ใช้เป็นต้นตอส้มซ่ามีความสูงเหนือรอยต่อสูง
 ที่สุด รองลงมาคือ ต้นตอส้มพันธุ์โอทองดี ส้มโอ

พันธุ์พื้นเมือง มะกรูด และ มะนาวควาย มีค่าเท่ากับ
 23.30, 21.75, 21.74, 15.67 และ 11.30 เซนติเมตร
 ตามลำดับ (Table 3; Figure 1)

Table 3 The average of height of scion upper stem (cm) of Neck orange on various rootstocks after cleft grafting for 7 months.

Rootstock	Height of scion upper stem (cm)/Month							Average
	1	2	3	4	5	6	7	
Native pomelo	10.53	13.50	16.30 ^{a1/}	19.16 ^a	24.56 ^{ab}	29.79 ^{ab}	38.39 ^a	21.74 ^b
Thongde pomelo	10.36	12.08	16.93 ^a	21.25 ^a	25.63 ^{ab}	28.65 ^{ab}	37.36 ^a	21.75 ^b
Citron	8.58	9.58	9.64 ^b	10.34 ^b	11.57 ^b	14.35 ^b	15.10 ^b	11.30 ^c
Kaffer lime	8.40	8.63	10.88 ^{ab}	13.66 ^{ab}	20.40 ^{ab}	22.48 ^{ab}	25.65 ^{ab}	15.67 ^b
Bitter orange	10.33	12.29	14.16 ^a	20.50 ^a	31.21 ^a	32.34 ^a	42.28 ^a	23.30 ^a
F-test	ns	ns	**	**	**	**	**	**
C.V.(%)	20.72	19.32	27.72	29.15	31.03	29.77	26.15	18.51

** = significant at 0.01 level

ns = non-significant

^{1/} = value follower by different letter are significantly different according to DMRT

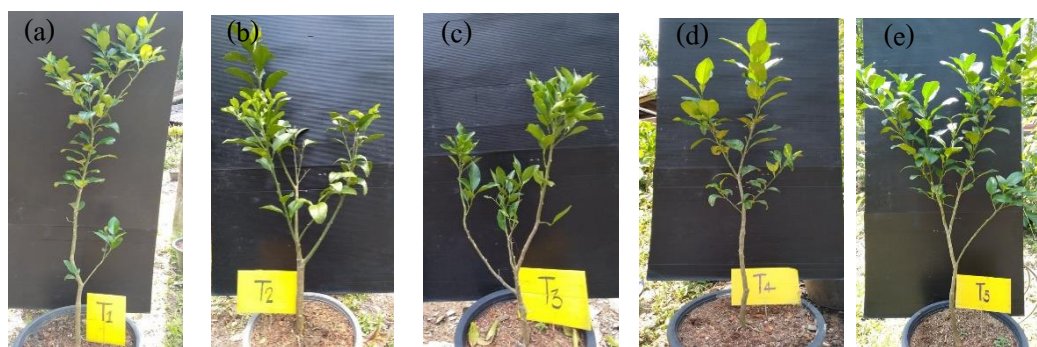


Figure 1 Characteristic of plant height and height of scion upper stem of Neck orange on various rootstocks after 7 months of cleft grafting. : (a) Native pomelo, (b) Thongde pomelo, (c) Citron, (d) Kaffer lime and (e) Bitter orange

ขนาดลำต้นใต้รอยต่อ พบว่า หลังการต่อกิ่งเป็นเวลา 2, 3, 4, 5 และ 6 เดือน ต้นส้มจุกที่ใช้ต้นต่อเป็นส้มพันธุ์โอพื้นเมือง ส้มโอพันธุ์ทองดี มะนาวควาย มะกรูด และส้มซ่า มีขนาดลำต้นใต้รอยต่อที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$) ยกเว้นที่อายุ 1 และ 7 เดือน หลังการต่อกิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่อายุ 1- 7 เดือน หลังการต่อกิ่ง ส้มจุกที่ใช้ต้นต่อเป็นส้มโอพันธุ์ทองดีมีเส้นผ่านศูนย์กลางใต้รอยต่อสูงที่สุดเท่ากับ 0.57, 0.65,

0.73, 0.79, 0.86, 0.88 และ 0.89 เซนติเมตร ตามลำดับ จากค่าเฉลี่ยขนาดลำต้นใต้รอยต่อทั้ง 7 เดือนพบว่า ส้มจุกที่ใช้ต้นต่อเป็นส้มโอพันธุ์ทองดีมีเส้นผ่านศูนย์กลางใต้รอยต่อสูงที่สุด รองลงมาคือ ต้นต่อส้มซ่า ส้มโอพันธุ์พื้นเมือง มะกรูด และมะนาวควาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.76, 0.64, 0.63, 0.62 และ 0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 4)

Table 4 The average of lower stem diameter (cm) of Neck orange on various rootstocks after cleft grafting for 7 months.

Rootstock	Lower stem diameter (cm)/Months							Average
	1	2	3	4	5	6	7	
Native pomelo	0.49	0.52 ^{b1/}	0.65 ^{ab}	0.69 ^a	0.69 ^a	0.69 ^{ab}	0.69	0.63
Thongde pomelo	0.57	0.65 ^a	0.73 ^a	0.79 ^a	0.86 ^a	0.88 ^a	0.89	0.76
Citron	0.44	0.55 ^{ab}	0.56 ^b	0.59 ^b	0.60 ^b	0.62 ^b	0.62	0.57
Kaffer lime	0.51	0.57 ^{ab}	0.61 ^{ab}	0.64 ^{ab}	0.65 ^{ab}	0.67 ^{ab}	0.67	0.62
Bitter orange	0.54	0.58 ^{ab}	0.61 ^{ab}	0.67 ^a	0.69 ^a	0.70 ^{ab}	0.70	0.64
F-test	ns	*	*	**	**	**	ns	ns
C.V.(%)	4.48	9.47	24.63	22.56	23.06	25.20	25.32	12.58

* = significant at 0.05 level

** = significant at 0.01 level

ns = non-significant

^{1/} = value follower by different letter are significantly different according to DMRT

ขนาดลำต้นเหนือรอยต่อ พบว่าภายหลังการต่อกิ่งทุกเดือน ต้นส้มจุกที่ใช้ต้นต่อเป็นส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ส้มโอพันธุ์ทองดี มะนาวควาย มะกรูด และส้มซ่า มีขนาดลำต้นเหนือรอยต่อที่ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยต่อระหว่าง

0.29-0.51 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยต่อทั้ง 7 เดือน หลังการต่อกิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ต้นส้มจุกที่ใช้ต้นต่อเป็นส้มโอพันธุ์ทองดีมีแนวโน้มเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยต่อมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.42 เซนติเมตร (Table 5)

Table 5 The average of upper stem diameter (cm) of Neck orange on various rootstocks after cleft grafting for 7 months.

Rootstock	Upper stem diameter (cm)/ Month							Average
	1	2	3	4	5	6	7	
Native pomelo	0.30	0.36	0.39	0.45	0.45	0.47	0.47	0.41
Thongde pomelo	0.30	0.31	0.43	0.44	0.47	0.48	0.49	0.42
Citron	0.29	0.30	0.30	0.34	0.39	0.40	0.40	0.32
Kaffer lime	0.31	0.33	0.33	0.38	0.38	0.40	0.51	0.39
Bitter orange	0.35	0.37	0.38	0.40	0.42	0.45	0.47	0.41
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	11.13	14.33	28.92	25.96	25.27	28.24	31.16	21.32

ns = non-significant

จำนวนใบต่อต้น พบว่า ภายหลังจากการต่อกิ่งเป็นเวลา 7 เดือน ต้นส้มจุกที่ใช้ต้นตอส้ม 5 ชนิด มีจำนวนใบต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) โดยต้นส้มจุกที่ใช้ต้นตอเป็นส้มโอพันธุ์ทองดี มีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบต่อต้นสูงที่สุด ซึ่งไม่มี

ความแตกต่างจากต้นส้มจุกที่ใช้ต้นตอเป็นส้มโอพื้นเมือง และส้มซ่า รองลงมาคือ ส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ส้มซ่า มะกรูด และมะนาวควาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.39, 22.00, 19.57, 13.22 และ 12.13 ใบต่อต้นตามลำดับ (Figure 2; Figure 3)

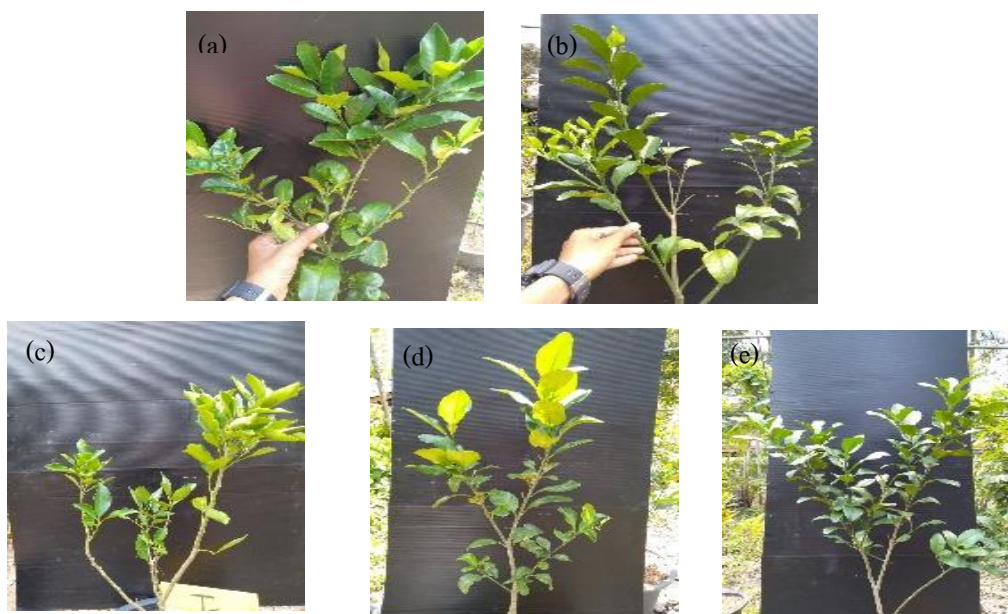


Figure 2 Characteristic of number of leaves per tree of Neck orange on various rootstocks after 7 months of cleft grafting : (a) Native pomelo, (b) Thongde pomelo, (c) Citron, (d) Kaffer lime and (e) Bitter orange

จำนวนกิ่งต่อต้น พบว่า ภายหลังกการต่อกิ่งเป็นเวลา 7 เดือน ต้นส้มจุกที่ใช้ต้นตอส้ม 5 ชนิด มีจำนวนกิ่งต่อต้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) โดยต้นส้มจุกที่ใช้ต้นตอเป็นส้มซ่าเป็นต้นตอมีค่าเฉลี่ยของจำนวนกิ่งต่อต้นสูงที่สุด แต่ไม่มี

ความแตกต่างกับส้มโอพันธุ์ทองดี และส้มโอพันธุ์พื้นเมือง รองลงมาคือ ส้มโอพันธุ์ทองดี พันธุ์พื้นเมือง มะกรูด และมะนาวควาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47, 4.45, 4.40, 2.64 และ 2.42 กิ่ง ตามลำดับ (Figure 3)

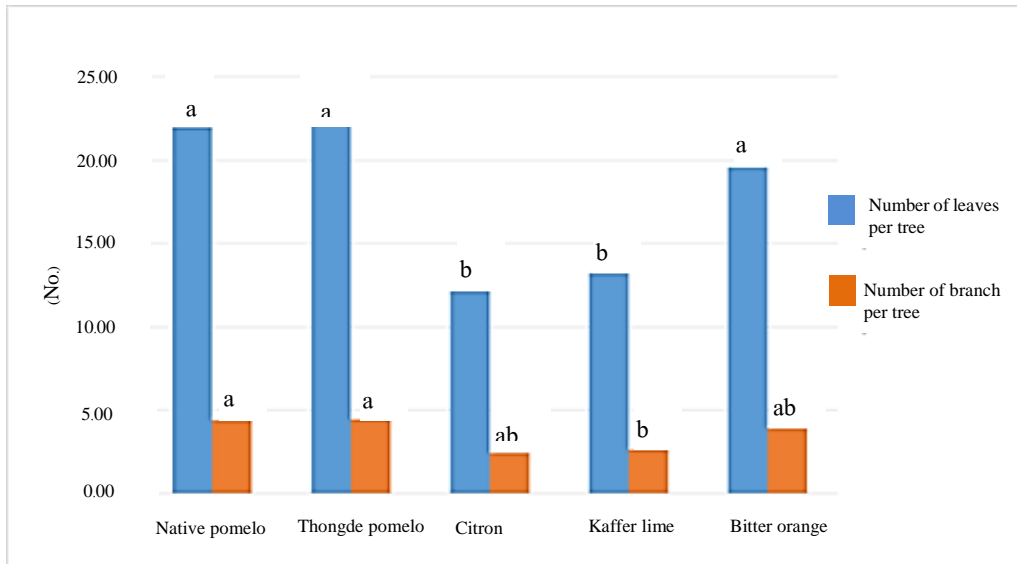


Figure 3 Average of number of leaves per tree (No.) and number of branch per tree (No.) of Neck orange on various rootstocks after 7 months of cleft grafting.

จากการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ของกิ่งส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอพืชตระกูลส้ม 5 ชนิด ที่ได้จากการเลือกต้นตอที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง และมีการปลูกของเกษตรกรในพื้นที่ ซึ่งเป็นชนิดที่ปลูกมากและเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน สามารถหาได้ง่าย และคาดว่าสามารถปรับตัวและทนต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูกได้มากพอสมควร พบว่า ความสูงส้มจุก ความสูงเหนือรอยต่อ ขนาดลำต้นใต้รอยต่อ ขนาดลำต้นเหนือรอยต่อ จำนวนใบต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น จะมีความคลาดเคลื่อนของค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละเดือนที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยซึ่งอาจเกิดจากสภาพแวดล้อมในช่วงดังกล่าวที่มีปริมาณฝนตกไม่สม่ำเสมอ (ตารางที่ 1) ทำให้ได้รับปัจจัยดังกล่าวไม่เท่ากัน อย่างไรก็ตาม จะเห็นว่าลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ของส้มจุกบนต้นตอส้มทั้ง 5 ชนิด ส่วนใหญ่เพิ่ม

สูงขึ้นทุก ๆ เดือน โดยเฉพาะต้นส้มจุกที่ใช้ต้นตอเป็นส้มซ่า สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตในภาพรวมที่ดีกว่าการใช้ต้นตอชนิดอื่น คือหลังกการต่อกิ่งเป็นเวลา 7 เดือน มีค่าเฉลี่ยของลักษณะ ความสูงต้น ความสูงต้นเหนือรอยต่อ ขนาดลำต้นใต้รอยต่อ ขนาดลำต้นเหนือรอยต่อ จำนวนใบต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้นเท่ากับ 40.31, 23.30, 0.64, 0.41, 19.57 และ 4.47 และพบว่า ต้นส้มจุกที่ใช้ต้นตอเป็นมะนาวควายส่งเสริมการเจริญเติบโตในภาพรวมได้น้อยที่สุด แสดงว่าเนื้อเยื่อเจริญของส้มซ่าสามารถที่จะเกิดการประสานของรอยต่อของต้นตอกับกิ่งพันธุ์ดีเข้ากันได้ดีในเบื้องต้นได้ดีกว่าพันธุ์อื่น ๆ อาจเนื่องจากว่าส้มซ่าอาจเป็นพันธุ์ที่มีสายพันธุ์ที่ใกล้เคียงกับส้มจุกมากที่สุด จึงส่งผลให้การเจริญเติบโตเป็นไปในทิศทางที่มีการเจริญได้รวดเร็วขึ้น ตามการรายงานของ Puangjirik

and Phinyo (2008) พบว่า การต่อกิ่งมะนาวเป็นรำไพบบนต้นต่อมะนาวพวงทำให้กิ่งพันธุ์ดีเจริญเติบโตดี เนื่องจากเป็นพืชที่มีลักษณะใกล้เคียงกันทางพันธุกรรมกับกิ่งพันธุ์ดีมากที่สุด เนื้อเยื่อจึงประสานกันได้ดีและต้นที่ทำการต่อกิ่งสามารถตั้งตัวได้รวดเร็ว ในขณะที่เดียวกันมะนาวพวงมีรากที่สามารถหาอาหารได้ดีจึงมีอาหารไปเลี้ยงกิ่งพันธุ์ดีได้มากเมื่อเทียบกับ มะตูม มะขวิด และส้มโอ ดังนั้นคุณสมบัติของต้นตอที่ดีคือต้องช่วยส่งเสริมความแข็งแรงของกิ่งพันธุ์ดี และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิต Khamlert (2009) รายงานว่า การต่อกิ่งของพืชเป็นการนำส่วนของพืชมาเชื่อมต่อกันซึ่งส่วนหนึ่งทำหน้าที่เป็นลำต้นส่วนบน (scion) อีกส่วนหนึ่งทำหน้าที่เป็นราก (rootstock) หลังจากการต่อกิ่งอาจทำให้การประสานของรอยต่อไม่ดีหรือเข้ากันไม่ได้ หรือมีการประสานของรอยต่อได้ดีแต่อาจมีการเติบโตแตกต่างจากต้นเดิม โดยกิ่งพันธุ์ดีหรือต้นตออาจมีคุณสมบัติทนต่อโรค (Zhang *et al.*, 1988) ซึ่งต้นตอแต่ละชนิดมีคุณสมบัติเฉพาะมีทั้งข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบรวมอยู่ด้วย ไม่มีต้นตอชนิดใดที่มีสมบัติดีเด่นทุกอย่าง (Castle, 1992) การแบ่งกลุ่มของต้นตอสามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่แข็งแรงส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดี (vigor) และกลุ่มที่อ่อนแอส่งเสริมการเจริญเติบโตในอัตราที่ต่ำ (weak) จากการทดลองนี้มีความสูงต้นมากกว่าการทดลองของ Lim *et al.* (2000) ที่ใช้ต้นตอพืชตระกูลส้ม 7 ชนิด ในการต่อกิ่งส้มโชกุน คือ ส้มเขียวหวาน ส้มฟรุ้งมอนด์ มะสัง ส้มโอ ส้มซ่า มะกรูด และมะขวิด มีค่าเฉลี่ยของความสูงต้นเท่ากับ 34.10, 32.60, 19.80, 19.40, 18.40, 16.60 และ 14.90 เซนติเมตร ตามลำดับจากการใช้ต้นตอส้มชนิดต่าง ๆ 5 ชนิด ต่อการเจริญเติบโตของส้มจุกเห็นได้ว่าต้นตอของส้มซ่าส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดเนื่องจากให้ลักษณะบางประการ เช่น ความสูงต้น ความสูงต้น

เหนือรอยต่อและจำนวนกิ่ง ที่ดีกว่าต้นตอส้มโอพื้นเมือง ส้มโอทองดี และมะกรูด สอดคล้องกับ Lim *et al.* (2000) ที่ใช้ต้นตอพืชตระกูลส้ม 7 ชนิด พบว่า นอกจากส้มเขียวหวานแล้ว ส้มซ่ากับมะสังสามารถทำเป็นต้นตอของส้มโชกุนได้

สรุป

การใช้ต้นตอพืชตระกูลส้ม 5 ชนิด ที่ใช้ในการต่อกิ่งแบบเสียบลิ่มส้มจุก จากการใช้ต้นตอส้มเพาะเมล็ด 5 พันธุ์ ได้แก่ ส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ส้มโอพันธุ์ทองดี มะนาวควาย มะกรูด และส้มซ่า เมื่อต้นกล้าอายุ 6 เดือน นำกิ่งส้มจุกพันธุ์ดีทำการต่อกิ่ง โดยทำการศึกษาลักษณะความสูงต้น ความสูงเหนือรอยต่อ เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นจากบริเวณใต้รอยต่อ และเหนือรอยต่อ จำนวนใบต่อต้น และจำนวนกิ่งต่อต้น จากผลการทดลองพบว่า การใช้ส้มซ่าในการต่อกิ่งสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโต ในด้านความสูงต้น ความสูงต้นเหนือรอยต่อและจำนวนกิ่ง ที่ดีกว่าการใช้ต้นตอชนิดอื่น และมะนาวควายจะส่งเสริมการเจริญเติบโตได้น้อยที่สุด ซึ่งในช่วงเดือนที่ 1 ถึงเดือนที่ 4 หลังจากต่อกิ่งยังไม่เห็นความแตกต่างที่ชัดเจน แต่หลังการต่อกิ่งตั้งแต่เดือนที่ 5, 6 และ 7 พบว่า มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น ความสูงต้นเหนือรอยต่อ และจำนวนกิ่งต่อต้น สูงกว่าต้นตอชนิดอื่น ซึ่งจากลักษณะเหล่านี้แสดงว่าการประสานรอยของกิ่งส้มจุกที่ใช้ส้มซ่าเป็นต้นตอมีการประสานเข้ากันได้ดี มีแนวโน้มที่จะให้ลักษณะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตทางลำต้นและคาดว่าน่าจะให้ผลผลิตที่ดีกว่าการใช้ต้นตอชนิดอื่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะกรรมการศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติผู้สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Castle, W.S. 1992. **Rootstock Selection**. Published documents, Florida Cooperative Extension Service, University of Florida.
- Gonzalez, A. and Figueroa, L.A. 1996. Comportamiento de patrones en combinacion con tangelo Orlando. **Journal of Agriculture of the University of Puerto-Rico** 80(3): 203-205.
- Khamlert, S. 2009. **Principles and methods of plant propagation**. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Kasetsart University Publications, Bangkok. (in Thai)
- Lim, M. 1993. **Orange Production**. Department of plant science, Faculty of Natural Resources Prince of Songkla University, Songkhla. (in Thai)
- Lim, M., Sasomsuk, M. and Te-chato, S. 2000. Effect of citrus rootstocks on grafting success of shogum (*Citrus reticulata* Blanco cv. Shogum). **Journal of Agriculture** 16(2): 136-147. (in Thai)
- Meteorological station. 2019. **Summary of weather characteristics**. Published documents, Nakhon Si Thammarat Meteorological station, Nakhon Si Thammarat. (in Thai)
- Neck orange. 2021. **Neck orange (*Citrus reticulata* Blanco.)**. Published documents, Research Center for Perennial Plants and Tropical Fruit Trees, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Songkla (in Thai)
- Puangjik, H. and Phinyo, M. 2008. Influence of some citrus rootstocks on the growth of *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle by grafting method. **Agricultural Sciences** 39(3)(Suppl.): 102-105.
- Ramin, A. A. and Alirezanezhad, A. 2005. Effects of citrus rootstocks on fruit yield and quality of ruby red and marsh grapefruit. **Fruits** 60(5): 311-317.
- Rodriguez-Gamir, J., Intrigliolo, D.S., Primo-Millo, E. and Fomer-Giner, M.A. 2010. Relationships between xylem anatomy, root hydraulic conductivity, leaf/root ratio and transpiration in citrus trees on different rootstocks. **Physiologia Plantarum** 139(2): 159-169.
- Sadudee, R. 1994. Shabby disease of neck orange (*Citrus reticulata* Blanco.). **Songklanakarinn Journal of Science and Technology** 16: 353-367. (in Thai)
- Wanthanaphuti, N. 1999. **Plant propagation**. Odeon Store Publishing House, Bangkok. (in Thai)
- Watanawan, P. 1997. **The Science of Orange**. Pikanet Printing Center Co., Ltd., Bangkok. (in Thai)
- Zhang, T. M. , Liang, X. Y. and Reistacher, C. N. 1988. Occurrence and detection of citrus tatter leaf virus (CTLV) in Huangyan, Zhejiang Province, China. **Plant Disease** 72: 543-545.