

อิทธิพลของต้นตอสัมพันธ์ต่อผลสำเร็จในการต่อกิ่งส้มโชกุน

(*Citrus reticulata* Blanco cv. Shogun)

Effect of Citrus Rootstock on Grafting Success of Shogun

(*Citrus reticulata* Blanco cv. Shogun)

มงคล แสงหลิม¹ มาลี สะสมศักดิ์² และสมปอง เตชะโต²

Mongkol Lim¹, Malee Sasomsuk² and Sompong Te-chato²

Abstract: A study on grafting success, growth and development of Shogun scion on 8 kinds of rootstocks reveals that Tangerine rootstock gave the highest grafting success of 96 % which this rootstock promoted growth and development of Shogun scion more than the other rootstocks. Shogun scion on Tangerine rootstock produced the highest average number of leaves (42 leaves), branches (5.2 branches), stem diameter (5.66 mm.) and height (34.1 cm.), followed by Fremonte, Som-sa, Ma-sang and Ma-grude, respectively, after planting grafted plants for 12 months. Using Som-sa and Ma-sang as rootstock stem diameter of Shogun was not significant difference from Tangerine rootstock for one year while the height was lower.

บทคัดย่อ : จากการเสียบยอดส้มโชกุนบนต้นตอส้ม 8 ชนิด แล้วศึกษาผลสำเร็จในการเสียบกิ่งและอิทธิพลของต้นตอที่มีต่อการเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์ส้มโชกุนในระยะเวลาต่างกัน พบว่าต้นตอส้มเขียวหวานให้ผลสำเร็จในการเสียบกิ่งสูงสุด 96 % และทำให้การเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์ส้มโชกุนดีกว่าต้นตอส้มพันธุ์อื่น ๆ ที่ทุกค่าตัวแปรภายหลังการเลี้ยงดูเป็นเวลา 12 เดือน โดยมีจำนวนใบเฉลี่ย 42 ใบ กิ่งเฉลี่ย 5.2 กิ่ง เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 5.66 มม. และความสูงเฉลี่ย 34.1 ซม. ต้นตออื่น ๆ ที่ให้ผลรองลงมาคือต้นตอส้มฟรีเมอนด์ ส้มซ่า มะสังและมะกรูด สำหรับต้นตอส้มซ่า และมะสังให้เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของส้มโชกุนใกล้เคียงต้นตอส้มเขียวหวาน แต่ความสูงน้อยกว่าในช่วง 1 ปีที่ศึกษา

Index words: ต้นตอส้ม การต่อกิ่ง ส้มโชกุน
rootstock, grafting, Shogun, Citrus

¹ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สงขลา 90112

² Faculty of Natural Resource, Songklanakarin University, Had yai, Songkla 90112, Thailand.

กาน้ำ

ส้มโชกุน (*Citrus reticulata* Blabco cv. Shogun) จัดอยู่ในกลุ่มแมนดารินเป็นส้มเขียวหวานพันธุ์หนึ่งที่กลายพันธุ์จากการปลูกด้วยเมล็ด พบครั้งแรกทางภาคใต้ของประเทศไทย ที่จังหวัดยะลา จึงเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เพชรยะลา ลักษณะทั่วไปมีขนาดผลใหญ่กว่าส้มเขียวหวาน บางมดเล็กน้อย ลักษณะพิเศษคือ มีคุณภาพผลดี สีเนื้อ เป็นสีส้ม เนื้อนุ่ม มีกลิ่นหอม และมีเปอร์เซ็นต์ น้ำส้มสูง (มณฑล, 2535) เป็นที่นิยมบริโภคกันมาก ในปัจจุบัน แต่ปัญหาในการปลูกส้มโดยทั่วไป คือโรคและแมลงทำความเสียหายแก่ต้นส้ม โดยเฉพาะปัญหาเรื่องโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส เช่น โรคทริสเทซาและโรคกรีนนิ่งโดยมีแมลงพาหะ คือ เพลี้ยอ่อน (อำไพวรรณและคณะ, 2527) ทำให้ต้นส้มทรุดโทรมและตายในที่สุด มีการนำวิธีการ ต่าง ๆ มาใช้ป้องกันและกำจัด การเกิดโรคที่เกิดจาก เชื้อดังกล่าว เช่น การคัดเลือกกิ่งพันธุ์ที่ปราศจากโรค โดยมีการตรวจสอบก่อน การป้องกันกำจัดแมลง ที่เป็นพาหะนำโรค เช่น เพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ นอกจากนี้ได้มีการใช้ต้นตอที่มีความต้านทานต่อโรค

การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการต่อกิ่ง เชียบกิ่ง เชียบยอด (grafting) พืชสวนบางชนิด เช่น แอปเปิล แพร่ องุ่น และส้ม ช่วยส่งเสริมการให้ผลผลิตดีขึ้นทั้งนี้เพราะมีการใช้ต้นตอที่ทนสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ทนต่อดินเค็มและสภาพน้ำขัง ทนต่อโรค และแมลงได้ดี สำหรับต้นตอพืชบางชนิดสามารถลดขนาดลำต้นของกิ่งพันธุ์ให้แคบหรือเพิ่มขนาดลำต้นให้สูงใหญ่ได้ (Rom and Carison, 1987 อ้างโดย Wang et al., 1994) ต้นตอบางชนิดทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีคุณภาพของผลดีกว่าเมื่อใช้ต้นตอชนิดอื่นๆ

แต่บางครั้งต้นตออาจทำให้ได้ผลผลิตมีลักษณะไม่เป็นที่ต้องการ และมีนิสัยการเติบโตที่เปลี่ยนไป คือพืชทั้งสองเข้ากันไม่ได้ (นันทิยา, 2538) ดังนั้นการคัดเลือกต้นตอจึงเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการเจริญเติบโตของพืชที่มีการขยายพันธุ์แบบติดตาต่อกิ่ง โดยเฉพาะพืชตระกูลส้ม มณฑล (2535) รายงานว่าต้นตอที่นิยม ได้แก่ ชาวอเรนซ์ สวีทอเรนซ์ แมนดาริน (พันธุ์คลีโอพัตรา ชันไก และแลงเฟอร์) ส้มสามใบ และซิเตรนซ์ ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างสวีทอเรนซ์กับส้มสามใบ สำหรับในประเทศไทยมีการใช้ต้นตอ เพื่อการขยายพันธุ์น้อยมาก ส่วนมากใช้วิธีการตอนกิ่ง ข้อเสียเปรียบของการตอนกิ่งอาจจำกัดอยู่กับส้มบางพันธุ์ ที่ไม่ทนต่อโรครากเน่าและโคนเน่าเพื่อแก้ปัญหาข้างต้นจึงต้องใช้ต้นตอที่มีความแข็งแรงนำมาใช้เทียบยอดแทน พนา (2540) และไพโรจน์ (2516) ได้ศึกษาการติดตาส้มตราบนต้นมะขวิด พบว่า ต้นตอมะขวิดมีผลทำให้ส้มตราแคระและออกผลเร็ว การติดตาส้มตราบนต้นตอมะขวิดที่มีอายุมาก (2-3 และ 4 ปี) ได้ผลดีกว่า การติดตาส้มตราบนต้นตออายุน้อยกว่า 1 ปี อย่างไรก็ตาม การต่อกิ่งพืชซึ่งมีลักษณะทางพันธุกรรมต่างกันเข้าด้วยกันนั้น ส่วนหนึ่งทำหน้าที่เป็นลำต้น ส่วนบน (scion) อีกส่วนหนึ่งทำหน้าที่เป็นราก (rootstock) หลังการต่อกิ่งอาจทำให้นิสัยการเติบโตแตกต่างจากต้นเดิมที่ไม่มีการต่อกิ่ง โดยกิ่งพันธุ์ดี หรือต้นตออาจมีคุณสมบัติต้านทานโรค (Zhang et al., 1988) หรือทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ความเข้มข้นของเกลือสูง (Boman, 1993; Hassen and Galal, 1989; Cerda et al., 1990) นอกจากนี้ อาจมีการเปลี่ยนขนาดการเจริญเติบโต (Talahara et al., 1994; Allurwar and Pariha, 1992; Gonzalez and Figueroa, 1996) ปริมาณ และคุณภาพผลผลิต (Takahara et al., 1994; Tuzcu et al., 1994) อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติยาก

ที่จะแยกว่าเป็นอิทธิพลใดเมื่อตอกิ่งพืชหนึ่งในสภาพแวดล้อม หนึ่งๆ (Hartmann *et al.*, 1997) Mosse (1962) แบ่งการเข้ากันไม่ได้ของการตอกิ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ Translocated Incompatibility, Localized Incompatibility และ Virus-induced Incompatibility Moreno *et al.* (1993) ศึกษาการตอกิ่งท้อ *Prunus persica* กับ *Prunus cerasifera* พบว่ามีการแสดงลักษณะอาการเข้ากันไม่ได้ในการตอกิ่งแบบ Translocated Incompatibility การเข้ากันไม่ได้ของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี โดยทั่วไปเกิดจากความบกพร่องของการประสานกันของรอยต่อมีการเรียงตัวของท่อลำเลียงผิดปกติและมีไฟเบอร์เป็นตัวประสานเชื่อมรอยต่อแทน พัฒนาการของเนื้อเยื่อเจริญของท่อลำเลียงอาหารและกิจกรรมของเนื้อเยื่อเจริญตรงรอยต่อหยุดชะงัก และยังพบในไม้ผลอื่นๆ เช่น มังคุด (มงคล และคณะ, 2533) แอปเปิล (Richardson *et al.*, 1996) และพ룬 (Schmid and Feucht, 1981) ผลการเข้ากันไม่ได้ ดังกล่าวแสดงออกมาในลักษณะของผลความสำเร็จในการตอกิ่งและการเจริญเติบโตของกิ่งพันธุ์บนต้นตอนั้นๆ Gonzalez and Figueroa (1996) ศึกษาผลการตอกิ่งส้ม Orlando Tangelo บนต้นตอส้มชนิดต่างๆ พบว่าต้นตอส้มคลีโอพัตราให้ผลสำเร็จสูงสุด 100% และให้การเจริญเติบโตของกิ่งเลี้ยงสูงสุด 30 ซม. ในเวลา 90 วัน ในขณะที่ต้นตอส้ม Troyer Citrange ให้ผลสำเร็จและการเจริญเติบโตต่ำสุด สำหรับไม้ผลอื่นๆ เช่น แอปเปิลพันธุ์ Starking Delicious (*Malus pumila*) บนต้นตอ *Crataegus crenulata* และ *Malus baccata* ให้ผลสำเร็จ 77 % ในขณะที่ต้นตอชนิดอื่นๆ ให้ผลสำเร็จในช่วง 13-50 % ส่วนความสำเร็จในการตอกิ่งแพร์ (*Pyrus pashia*) บนต้นตอ *Docynia hookeriana* คิดเป็น 80 % และต่ำสุด 33.33 % บนต้นตอ *Sorbus lanata*

(Randhawa and Kishore, 1981)

ในรายงานฉบับนี้เป็นการศึกษา และประเมินขั้นต้นถึงความสามารถในการเข้ากันได้ของส้มโชกุนบนต้นตอส้มชนิดต่างๆ จากผลความสำเร็จในการตอกิ่ง ค่าตัวแปรการเจริญเติบโตที่ศึกษาคือ ความยาวของกิ่ง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น จำนวนกิ่งและใบ หลังการตอกิ่งเป็นเวลาต่างๆ กันภายในเวลา 1 ปี

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัสดุพืช

ในการศึกษานี้ใช้ต้นตอส้ม จำนวน 8 ชนิด คือ ส้มโอ ส้มฟรุ้มองต์ ส้มซ่า มะกรูด ส้มเขียวหวาน มะสัง มะขวิด และมะนาว หลังการเพาะเมล็ดพันธุ์ต้นตอแต่ละชนิดในกระบะเพาะแล้วย้ายปลูกลงในถุงพลาสติกขนาด 9x14 ซม. ดูแลในโรงเรือนที่มีการพรางแสง 70 % เมื่อต้นกล้าอายุ 6-12 เดือน นำกิ่งส้มโชกุนอายุ 1 ปี (เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 4-5 มม.) ความยาวประมาณ 10 ซม. มีตาจำนวน 3 ตา มาตอกิ่งแบบเสียบลิ่มกับต้นตอ ทั้ง 8 ชนิด รักษาความชื้นโดยคลุมด้วยถุงพลาสติก แล้ววางไว้ในที่ร่มพรางแสงด้วยซาแลนกรองแสง 70 % นาน 8 สัปดาห์ จึงนำต้นที่เสียบกิ่งแล้วไปใช้ในการศึกษาความสำเร็จในการตอกิ่งและการเจริญเติบโตเบื้องต้น

ความสำเร็จในการตอกิ่งส้มโชกุนบนต้นตอส้มชนิดต่างกัน

ในการศึกษานี้ใช้ต้นตอส้ม 8 ชนิด ตามวิธีการเตรียมวัสดุพืชข้างต้น ชนิดละ 50 ต้น การตรวจสอบความสำเร็จในการตอกิ่งมีการวางแผน

การทดลองแบบสุ่มทดลอง (Completely Randomized Design, CRD) แต่ละชนิดของต้นตอทำ 5 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสำเร็จในการตอกิ่งในแต่ละชนิดของต้นตอโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของส้มโชกุนบนต้นตอส้มชนิดต่าง ๆ

ทำการคัดเลือกต้นตอส้มจำนวน 7 ชนิด คือ ส้มโอ ส้มฟรุ้ง ส้มชะมอ ส้มเขียวหวาน มะสัง และมะขวิด (เนื่องจากมะนาวมี เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการตอกิ่งต่ำจึงไม่นำ มาใช้ในการทดลองนี้) นำต้นพืชที่ทำการเลียบยอด สำเร็จให้มีขนาดใกล้เคียงกันชนิดละ 25 ต้น แล้วทำการย้ายปลูกลงในถุงพลาสติกที่มีขนาด 20 X 30 ซม. ดูแลในสภาพเดียวกับการศึกษาข้างต้น จากนั้นทำการศึกษาสัณฐานวิทยาเพื่อ ประเมินผลการเจริญเติบโตจากค่าตัวแปรที่สำคัญ ดังนี้ คือ จำนวนใบ จำนวนกิ่ง ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งพันธุ์ต้นตอ 7 ชนิดข้างต้นเปรียบเทียบกันหลังจากย้ายปลูกเป็น

เวลา 12 เดือน โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มทดลอง แต่ละชนิดของ ต้นตอทำ 5 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี DMRT โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Statistical Analysis System (SAS)

ผลการทดลอง

ความสำเร็จในการตอกิ่งส้มโชกุนบนต้นตอส้มชนิดต่างกัน

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการตอกิ่งส้มโชกุนบนต้นตอส้มชนิดต่าง ๆ พบว่า ส้มโชกุนบนต้นตอส้มเขียวหวาน มะสัง ส้มฟรุ้ง ส้มชะ ส้มโอ และมะขวิด มีความสำเร็จในการตอกิ่งในช่วง 88-96 % ไม่แตกต่างกันทางสถิติต้นตอส้มเขียวหวานให้ความสำเร็จสูงสุด 96 % (ตารางที่ 1) ในขณะที่มะนาวให้ความสำเร็จในการตอกิ่งต่ำสุด 68% ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับต้นตอชนิดอื่น ๆ ที่ทดลอง

Table 1 Percentage of grafting success of Shogun on various rootstocks.

Rootstocks	Grafting success (%)
Tangerine	96 a
Ma-sang	88 ab
Fremonte	90 ab
Ma-grude	82 b
Som-sa	94 a
Pumelo	94 a
Ma-quid	90 ab
Lime	68 c
CV.(%)	8.54

Significant different at P=0.05

Mean not sharing letters in common within column differ significantly by DMRT

การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของส้มโชกุนบนต้นตอสัมพันธ์ต่างกัน

ผลการศึกษาค่าตัวแปรต่างๆ ของส้มโชกุนบนต้นตอสัมพันธ์ต่างๆ ให้ผลดังนี้คือ

จำนวนใบ

จำนวนใบที่เพิ่มขึ้นของส้มโชกุนบนต้นตอส้มเขียวหวานและส้มฟรุ้งมอนด์ในเดือนที่ 1 เท่ากับ 2.40 ใบ ไม่แตกต่างทางสถิติกับจำนวนใบบนต้นตอมะสัง ซึ่งมีจำนวนใบ 2.10 ใบ แต่แตกต่างจากส้มชนิดอื่น ๆ ที่ทดสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) มะขวิดให้การสร้างใบของส้มโชกุนต่ำสุด (0.24 ใบ) อัตราการเพิ่มจำนวนใบของส้ม

โชกุนบนต้นตอส้มเขียวหวานมะสัง ส้มฟรุ้งมอนด์และมะกรูดในเดือนที่ 2 3 และ 4 ยังคงสูงกว่าส้มซ่าส้มโอและมะขวิดและในเดือนที่ 5 พบว่าอัตราการเพิ่มจำนวนใบของส้มโชกุนที่ต่อบนต้นตอส้มโอมีค่าสูงสุด 1.04 ใบ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับต้นตอส้มเขียวหวาน มะสัง และฟรุ้งมอนด์ (ตารางที่ 2) อย่างไรก็ตามในเดือนที่ 12 ส้มเขียวหวานและส้มฟรุ้งมอนด์ มีอัตราเพิ่มจำนวนใบเฉลี่ยสูงที่สุด 42 ใบ รองลงมา ได้แก่ต้นตอ มะขวิดและมะสังเท่ากับ 24 และ 23 ใบตามลำดับ ในขณะที่ต้นตอส้มโอมีอัตราการเพิ่ม ของจำนวนใบใกล้เคียงกับต้นตอมะกรูดและ ส้มซ่าเท่ากับ 18.8 15.2 และ 17.4 ตามลำดับ (ภาพที่ 1)

Table 2 Average increase in leaf number of Shogun on various rootstocks after grafting for 5 months.

Rootstock	Periods after grafting (months)				
	1	2	3	4	5
Tangerine	2.40a	6.00a	10.52a	5.88a	0.88a
Masang	2.10ab	5.00b	7.44b	5.24a	0.50b
Fremonte	2.40a	4.48c	6.88b	5.88a	0.76ab
Ma-grude	1.24c	3.68d	5.52c	1.80b	0.52b
Soan-sa	0.48d	0.52f	0.80e	0.40c	0.24c
Pumelo	2.00b	2.68e	2.80d	2.40b	1.04a
Ma-quid	0.24d	0.72f	0.84e	1.60c	0.12c
C.V.(%)	15.81	10.63	10.06	15.85	26.51

Significant different at $P < 0.05$

Means having the same letters within columns show no different by DMRT.

จำนวนกิ่ง

จำนวนกิ่งที่เพิ่มมากขึ้นของส้มโชกุนที่ต่อบนต้นตอส้มเขียวหวานและมะสังในเดือนที่ 2 ให้จำนวนกิ่งสูงสุดไม่แตกต่างทางสถิติ และมีค่าสูงกว่าบนต้นตอชนิดอื่น ๆ ที่ทดสอบ (ตารางที่ 3) การเพิ่มจำนวนกิ่งของส้มโชกุนบนต้นตอส้มเขียว-

หวาน มะสัง และมะกรูด ในเดือนที่ 3 4 และ 5 ไม่แตกต่างกันทางสถิติและมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนกิ่งสูงกว่าต้นตอพริมองต์ ส้มซ่า ส้มโอและ มะขวิด (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ตาม จำนวนกิ่งของส้มโชกุนที่ต่อบนต้นตอทุกชนิดในเดือนที่ 12 ไม่มีความแตกต่างกัน (ภาพที่ 1)

Table 3 Average increase branching of Shogun on various rootstocks after grafting for 5 months.

Rootstock	Periods after grafting (months)				
	1	2	3	4	5
Tangerine	0.92a	1.32a	1.44a	2.00a	2.20a
Masang	1.08a	1.40a	1.48a	1.84a	2.16a
Fremonte	0.10cd	0.84b	1.12b	1.44b	1.88c
Ma-grude	0.32b	0.84b	1.24ab	1.32bc	2.08ab
Som-sa	0.04d	0.04d	0.36d	0.72e	1.84c
Pumelo	0.24bc	0.48c	0.76c	1.16c	1.16d
Ma-quid	0.28bc	0.52c	0.88c	0.92d	1.00d
C.V.(%)	30.03	19.45	17.35	11.25	8.80

Significant different at $P=0.05$

Means not sharing letters in common within column differ significantly by DMRT.

เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นส้มโชกุนที่เพิ่มขึ้นในระยะหนึ่งเดือนที่ทำการศึกษาด้านต้นตอส้มเขียวหวาน มะสัง ส้มพริมองต์ สูงสุด (0.36, 0.40, 0.40 มม. ตามลำดับ) แตกต่างจากต้นตอส้มชนิดอื่น ๆ ที่ทดสอบอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4) ในเดือนที่ 2 ที่ทำการศึกษพบว่าค่า-

เฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางส้มโชกุนบนต้นตอมะกรูด ส้มซ่าและมะขวิดที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับต้นตอส้มเขียวหวาน มะสัง และพริมองต์ และในเดือนที่ 3 4 และ 5 ต้นตอส้มเขียวหวาน มะสัง พริมองต์ และส้มซ่า ยังคงส่งเสริมให้เส้นผ่าศูนย์กลางของส้มโชกุนสูงสุด (ตารางที่ 4)

Table 4 Average increase in stem diameter (mm) of Shogun on various rootstocks after grafting for 5 months.

Rootstock	Periods after grafting (months)				
	1	2	3	4	5
Tangerine	0.36ab	0.66ab	1.02abc	1.36a	1.72a
Massang	0.40a	0.92a	1.16a	1.49a	1.82a
Fremonte	0.40a	0.72ab	1.02abc	1.32a	1.55a
Ma-grude	0.19c	0.45ab	0.60c	0.74b	0.97b
Som-sa	0.26bc	0.87ab	1.13ab	1.42a	1.53a
Pumelo	0.05d	0.31b	0.64bc	0.79b	0.88b
Ma-quid	0.22c	0.46ab	0.64bc	0.74b	0.82b
C.V.(%)	37.02	61.98	40.70 ~	33.92	29.80

Significant different at $P < 0.05$

Means having the same letters within column show no different by DMRT.

เมื่อพิจารณาเส้นผ่าศูนย์กลางของส้มโชกุนบนต้นตอส้มชนิดต่างๆ หลังการดูแลรักษาในเรือนเพาะชำเป็นเวลา 12 เดือน ปรากฏผลว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามต้นตอ ส้มเขียวหวานให้เส้นผ่าศูนย์กลางต้นสูงสุด 5.66 มม. รองลงมาคือมะสัง ฟริมองด์ ส้มซ่าและมะขวิด (ภาพที่ 1)

ความสูงของลำต้น

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ความสูงลำต้นที่เพิ่มขึ้นของส้มโชกุนบนต้นตอมะสังในเดือนที่ 1 มีค่า 0.34 ซม. ซึ่งสูงกว่าบนต้นตอชนิดอื่น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับต้นตอส้มฟริมองด์ที่มีค่าเท่ากับ 0.30 ซม. ส่วนต้นตอมะกรูด ส้มโอ และ

มะขวิด ในเดือนที่ 1 มีค่าต่ำกว่าต้นตอชนิดอื่น โดยมีค่าเท่ากับ 0.16 0.15 และ 0.19 ซม. ตามลำดับ อย่างไรก็ตามอัตราความสูงของส้มโชกุน บนต้นตอ ส้มทั้ง 7 ชนิดเพิ่มสูงขึ้นทุกเดือน ในเดือนที่ 5 พบว่าความสูงส้มโชกุนบนต้นตอมะกรูด มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 2.06 ซม. ในขณะที่ต้นตอมะขวิด มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.73 ซม. (ตารางที่ 6) และในเดือนที่ 12 ความสูงของส้มโชกุนบนต้นตอส้มเขียวหวาน สูงสุด 34.1 ซม. รองลงมา คือ ส้มฟริมองด์ (32.6 ซม.) ส่วนต้นตอมะกรูดให้ผลต่ำสุด (14.9 ซม.) (ตารางที่ 7, ภาพที่ 1)

Table 6 Average increase in height (cm) of Shogun on various rootstocks after planting for 5 months.

Rootstock	Periods after grafting (months)				
	1	2	3	4	5
Tangerine	0.26bc	0.59a	0.98a	1.27b	1.54b
Ma-sang	0.34a	0.52ab	0.67b	0.82c	1.12c
Fremonte	0.30ab	0.58a	0.96a	1.18b	1.46b
Ma-grude	0.16e	0.43bc	0.93a	1.72a	2.06a
Som-sa	0.23cd	0.42bc	0.54b	0.64d	0.91d
Pumelo	0.15e	0.34c	0.65b	0.88c	1.08c
Ma-quid	0.19de	0.34c	0.49b	0.61d	0.73e
C.V.(%)	17.87	19.48	17.57	12.42	9.02

Significant different at $P < 0.05$

Means having the same letters within column show no different by DMRT.

Table 7 Effect of some rootstocks on growth and development of Shogun scion after 12 months of planting.

Rootstock	No. of leaf	Height (cm)	Stem diameter (mm)	No. of branch
Tangerine	42.4a	34.1a	5.66ns	5.2ns
Ma-sang	23.8ab	19.8abc	5.28	4.6
Fremonte	42.2a	32.6ab	5.38	5.4
Ma-grude	15.2b	14.9c	4.04	3.6
Som-sa	17.4b	18.4bc	5.26	4.2
Pumelo	18.8b	19.4abc	4.42	3.4
Ma-quid	24.2ab	16.6c	4.47	4.4
C.V.(%)	46.6	36.19	19.74	39.74

Significant different at $P < 0.05$

Means having the same letters within column show no different by DMRT.

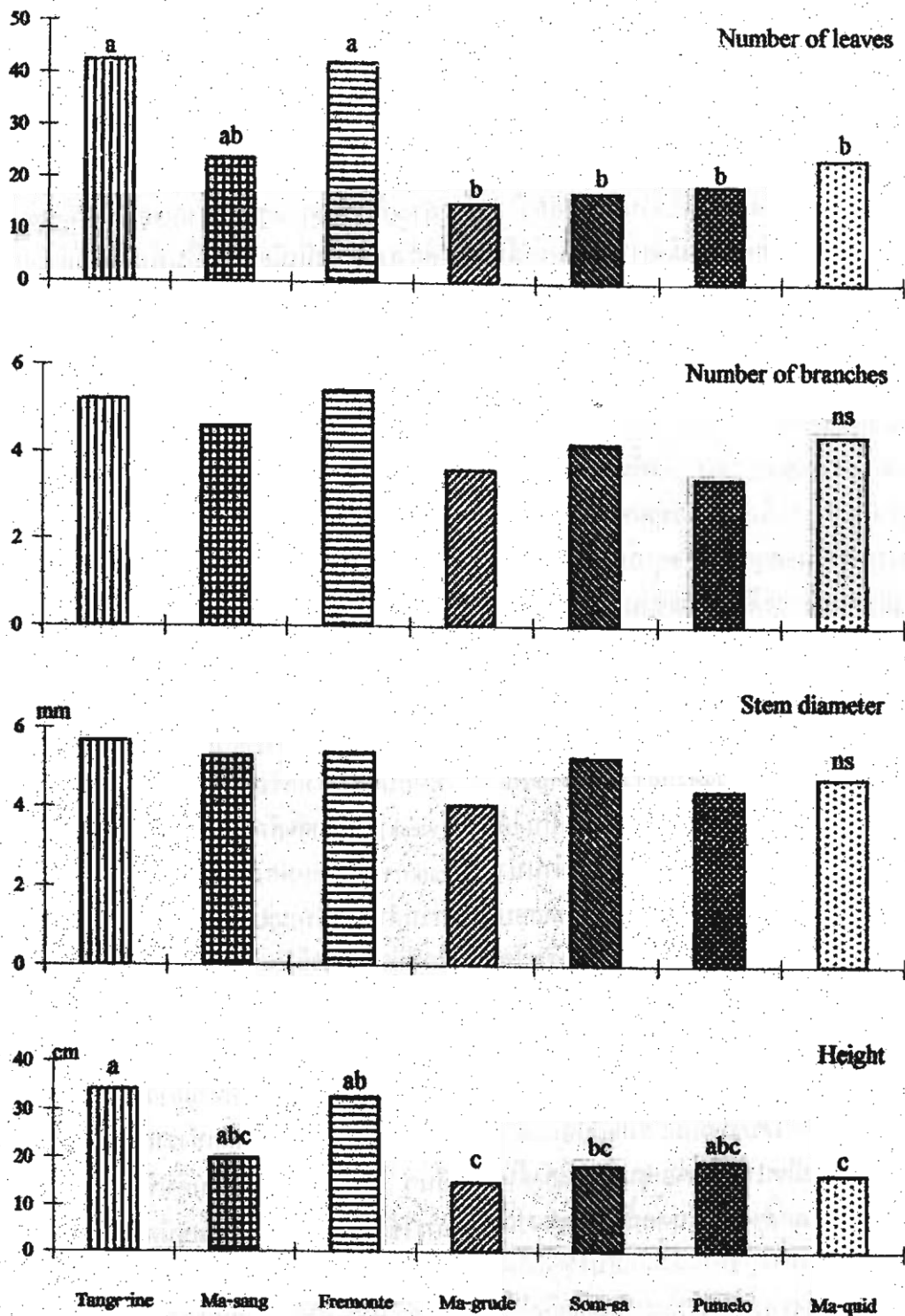


Figure 1 Effect of rootstocks on growth and development of Shogun scion after 12 months of planting.

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการตอกิ่งส้มโชกุนบนต้นตอส้มเขียวหวานมะสัง ส้มฟริมองด์มะกรูด ส้มซ่าส้มโอ มะขวิดและมะนาว พบว่ามีความสำเร็จในการตอกิ่ง อยู่ในช่วง 68-96 % ซึ่งผลการทดลองนี้ให้ผลสำเร็จในการตอกิ่งในระดับใกล้เคียงกับการทดลองในแพร์ที่ตอกิ่งบนต้นตอพื้นเมืองชนิดต่างๆ มีเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการตอกิ่งอยู่ในช่วง 30-80 % และ แอปเปิลพันธุ์ Starking Delicious ที่ตอกิ่งบนต้นตอ *Crataegus crenulata* and *Malus baccata* ให้ผลสำเร็จ 77 % (Randhawa and Kishore, 1981) ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงผลสำเร็จในการตอกิ่งของการทดลองในครั้งนี้จึงน่าจะมีความเข้ากันได้ของส้มโชกุนบนต้นตอทั้ง 8 ชนิดดังกล่าว และการศึกษาสัณฐานวิทยา พบว่าจำนวนใบ จำนวนกิ่ง เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและความสูงใน แต่ละเดือนเพิ่มขึ้น แต่ใบมีอัตราการเพิ่มขึ้น ลดลงหลังจากเดือนที่ 3 ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมในช่วงดังกล่าวมีปริมาณฝนมากทำให้เกิดการระบาดของเชื้อราหรืออาจเป็นไปได้ว่าการประสานรอยต่อยังไม่สมบูรณ์ การส่งผ่านน้ำและอาหารไม่เพียงพอทำให้ใบร่วงและจากการทดสอบอิทธิพลของต้นตอส้มชนิดต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของส้มโชกุนเห็นได้ว่าต้นตอส้มเขียวหวาน ส่งเสริมการเติบโตได้ดีที่สุด แต่ส้มเขียวหวานอ่อนแอต่อโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส (อำไพวรรณ และคณะ, 2527) และจากผลการทดลองส้มซ่ากับมะสังก็เป็นต้นตอที่ทำให้ส้มโชกุน โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นและจำนวนกิ่งไม่แตกต่าง กับต้นตอส้มเขียวหวาน (ภาพที่ 1) ดังนั้นจึงอาจใช้เป็นต้นตอส้มโชกุนได้อย่างไรก็ตามควรมีการ ตรวจสอบคุณภาพผลผลิตในระยะยาวด้วยในการ ศึกษาการเจริญเติบโตเบื้องต้น นั้น พบว่า ต้นตอส้มเขียวหวาน มะสัง และส้มซ่า

ส่งเสริมการเจริญเติบโตในช่วงสั้นๆ ได้ดีกว่าต้นตอส้มชนิดอื่น เมื่อศึกษาการเจริญเติบโตไปเป็นระยะเวลา 12 เดือนแล้ว พบว่าส้มโชกุนบนต้นตอส้มเขียวหวาน และส้มฟริมองด์ มีการเจริญเติบโตไปเป็นระยะเวลา 12 เดือนแล้วพบว่าส้มโชกุนบนต้นตอส้มเขียวหวาน และส้มฟริมองด์ มีการเจริญเติบโตทางด้าน กิ่งใบ ความสูง และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น สูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ใกล้เคียงกับส้มโชกุนมากที่สุดส่วนต้นตอมะสัง มะขวิด และส้มซ่า ที่อายุ 12 เดือน หลังการตอกิ่งทำให้ส้มโชกุนมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบและจำนวนกิ่งใกล้เคียงกับการใช้ส้มเขียวหวานเป็นต้นตอ แต่ให้ความสูงน้อยกว่า ซึ่งอาจมีแนวโน้มเป็นต้นตอที่ทำให้ทรงพุ่มส้มโชกุน มีลักษณะเตี้ยแคระได้ ซึ่งลักษณะการเตี้ยแคระของต้นพืชหลังการตอกิ่ง อาจเกิดจากโครงสร้างของรากและการดึงดูดธาตุอาหารที่แตกต่างกันของต้นตอ ดังในรายงานของ Takahara *et al.* (1994) ได้จัดแบ่ง คือกลุ่มที่แข็งแรงส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดี (vigour) และกลุ่มที่อ่อนแอ ส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ในอัตราต่ำ (weak) โดยอาศัยสัดส่วนของยอดกับราก (top:root ratio) หากรากแผ่กระจายดี มีจำนวน มากทำให้สัดส่วนต่ำจัดอยู่ในกลุ่มแรก ในทางตรงข้ามหากต้นตอใดที่มีรากน้อยก็จัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 ในทำนองเดียวกันนี้ Allurwar and Parihar (1992) ศึกษาผลของต้นตอส้มจากการแผ่กระจายของราก พบว่าต้นตอ Jambiri and Rangpur lime มีความยาวรากแก้ว รากแขนง จำนวนราก และน้ำหนักแห้งราก สูงกว่าต้นตอชนิดอื่นๆ จึงสามารถหาน้ำในดินที่ลึก มีศักยภาพในการใช้เป็นต้นตอที่ดีกว่าส้มชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ไม่ได้ตรวจสอบระบบรากของต้นตอส้มแต่ละชนิด ในการศึกษาต่อไปควรที่จะได้ศึกษาถึงเรื่องนี้ด้วย

สำหรับต้นตอมะขวิดพบว่ามีอาการของ

เอกสารอ้างอิง

overgrowth ปรากฏอยู่เป็นบางต้น (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ซึ่งเป็นอาการที่อาจแสดงถึงการเข้ากันไม่ได้ด้วยอย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาการเจริญเติบโตไปจนถึงระยะให้ผลผลิต เพราะอาจมีอิทธิพลด้านอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น อาการ delay incompatibility ที่อาจเกิดขึ้นได้ภายหลัง ซึ่งมีรายงานในไม้ผลบางชนิด (Mosse, 1962) นอกจากนี้ต้นตอที่ใช้ควรได้รับการทดสอบความทนทานต่อโรคที่สำคัญที่มีการแพร่ ระบาดในประเทศในปัจจุบันด้วย และควรเลือกใช้ต้นตอแตกต่างกันไปตามพันธุ์กรรมของกิ่งพันธุ์ที่ต้องการขยายพันธุ์ เนื่องจากต้นตอชนิดเดียวกันจะมีผลตอบสนองต่างกันเมื่อต่อกิ่งกับพันธุ์แตกต่างกัน ดังในรายงานของ Ashkenazi (1988) พบว่า ต้นตอส้มพันธุ์ Troyer Citrange ส่งผลให้เกิดความทรุดโทรมกับกิ่งพันธุ์ Shamouti หลังการติดตาเป็นเวลา 15-20 ปี ในขณะที่ผลดังกล่าวเกิดขึ้นในช่วงแรกๆ ของการติดตา กับส้ม Nagami Kamquat อย่างไรก็ตามสภาพพื้นที่สภาพภูมิอากาศรวมทั้งการปฏิบัติดูแลรักษาแต่ละแหล่งซึ่งไม่เหมือนกันก็เป็นการยากต่อการระบุชี้ชัดถึงชนิดของต้นตอที่เหมาะสม

คำขอขอบคุณ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการความเข้ากันได้ของส้มโชกุน (*Citrus reticulata* Blanco cv. Shogun) บนต้นตอส้มบางชนิด และต้องขอขอบคุณคณะบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนการเงินทุนบางส่วนเพื่อทำการวิจัยแก่นักศึกษาปริญญาโทไว้ในโอกาสนี้ด้วย

- นันทิยา วรรณะภูติ. 2538. การขยายพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- พนา วัฒนวรรณ. 2540. ศาสตร์แห่งส้ม. บริษัท พิมเนศพรินท์ติ้ง เซนเตอร์ จำกัด. กรุงเทพฯ
- ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์. 2516. ส้มตราบนมะขวิด. วารสารกลีกร. 46:167-171.
- มงคล แซ่หลิม. 2535. การผลิตส้ม. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- มงคล แซ่หลิม สายันท์ สดุดี สมปอง เตชะโต พิมพ์รณด้นสกุล และอรุณี ม่วงแก้วงาม. 2533. การหาพันธุ์พืชที่เหมาะสมสำหรับทำต้นตอมังคุดเพื่อให้ขึ้นได้ในพื้นที่แห้งแล้งและความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำในภาคใต้. รายงานวิจัย ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- อำไพวรรณ ภราคร์นุวัฒน์ วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล สุพัฒน์ อรรถธรรม และ นิพนธ์ ทวีชัย. 2527. โรคส้มในประเทศไทย. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- Allurwar, M.W. and Pariha, S.K. 1992. Comparatative study of root systems of common rootstocks of orange. J. of Soils and Crops 2:100-102.
- Ashkenazi, S. 1988. Incompatibility of some stock-scion citrus combination in Isarael. Hotitriculture. 6th International Citrus congress, Middle-East, Tel Aviv, Isarael, 6-11 March Vol. 1, pp. 57-60.
- Boman, B.J. 1993. First-year response of "Ruby Red" grape fruit on four rootstocks to fertilization and salinity. Proceeding of the Florida State Horticultural Society 106:12-18.

- Cerda, A., Nieves, M. and Reistacher, C.N. 1990. Salt tolerance of lemon trees as affecting by rootsotck. *IrrigationScience*. 11:245-249.
- Gonzalez, A. and Figueroa, L.A. 1996. Behaviour of rootstocks in combination with Orlando tangelo. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*. 80:203-205.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T. and Geneve, R. L. 1997. *Plant Propagation:Principles and Practices*. New Jersey:Prentice Hall-Inc.
- Hassen, M. M. and Galal, M. A. 1989. Salt tolerance among some citrus rootstocks. *Journal of King Saud University Agriculture Science*. 1:87-93.
- Moreno, M.A., Moing, A., Lansac M., Gaudillere J.P. and Salesses G. 1993. Peach/myrobalan plum graft incompatibility in the nursery. *Journal of Horticultural Science*. 68: 705-714.
- Mosso, B. 1962. *Graft-incompatibility in fruit trees*. Kent: Common-wealth Agriculture Buureaux, Fuureaux, Farnham Royal, Bucks.
- Randhawa, S.S., and Kishore, D.K. 1981. A note on the graft compatability of native wild species. I. With apple and pear. *Journal of Horticultural Science*. 56 : 369-371.
- Richardson, F.V.M., Saoir, S.M.A. and Harvey. B.M.R. 1996. A story of the graft union in invitro micrografted apple. *Plant Growth Regulation*. 20 : 17-23.
- Schmid, P.P.S. and Feucht, W. 1981. Different of sieve tubes incompatible and incompatible prunus grafting. *Scientia Horticulturae*. 15:349-354.
- Talahara, T., Ogata, T., Kawase, K., I., Muraamatsu, N., Ono. S., Yoshinaga, K., Hirose, K., Yamada., Y., Takasuji, T. and Uchida, M. 1994. Effect of rootstock on growth and fruit quality of Otani Iyokan (*Citrus iyo* Hort. Ex Tanaka) *Bulletin of the Fruit Tree Research Station*. 26 : 39-60.
- Tuzcu, O., Kaplankiran, M., Duzenoglu, S. and Yesiloglu, T. 1994. The effect of rootstocks on fruit yield and quality of Valencia oranges during juvenile period under Andana conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 18 : 257-264.
- Wang, Z.Y., Patterson, K.J., Gould, K.S., and Lowe, R.G. 1994. Rootstock effect on budburst and flowering in kiwifruit. *Scientia Horticulturae*. 57:187-199.
- 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.