ผลของต้นตอพืชตระกูลส้มต่อการเจริญเติบโตของส้มซ่า

Effect of *Citrus* sp. Rootstocks on Growth of *Citrus aurantium*

พิมพิมาย จ่อด้วง[1] และ อรพิน เสละคร[1*]

Phimphimai choduang[1] and Orapin selakorn[1*]

[1]สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามอ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000
*Email: orrapin.se01@gmail.com**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดต้นตอที่เหมาะสมต่อการเชื่อมประสานรอยแผลเข้ากับยอดส้มซ่าและการเจริญเติบโตของกิ่งแขนงที่แตกใหม่ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) แบ่งออกเป็น 4 สิ่งทดลอง ได้แก่ เสียบยอดบนต้นตอมะนาวควาย ส้มทรอยเยอร์ ส้มโอพันธุ์ขาวพวง และมะขวิด พบว่าต้นตอส้มทรอยเยอร์ให้การเชื่อมประสานรอยแผล 100 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 30 วัน ส่วนต้นตอมะนาวควายและต้นตอมะขวิดให้การเชื่อมประสาน 100 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 40 วัน และต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวงให้การเชื่อมประสาน 100 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 50 วัน ส่วนในด้านการเจริญเติบโตของต้น พบว่า จำนวนกิ่งแขนงของยอดที่แตกใหม่ให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่ต้นตอส้มทรอยเยอร์และมะขวิด มีแนวโน้มให้ผลดีที่สุด เท่ากับ 2.10 กิ่งต่อยอดเดิม จำนวนใบของกิ่งแขนงใหม่บนต้นตอมะขวิดให้จำนวนใบมากที่สุด เท่ากับ 12.30 ใบต่อกิ่ง ส่วนความยาวกิ่งแขนงใหม่ ความยาวใบและความกว้างใบของกิ่งแขนงใหม่ให้ผลแตกต่างกัน โดยต้นตอส้มทรอยเยอร์ให้ผลดีที่สุด เท่ากับ 17.37, 9.67 และ 4.01 เซนติเมตร ตามลำดับ

***คำสำคัญ**: การเสียบยอด ต้นตอ กิ่งพันธุ์ดี ส้มซ่า*

Abstract

The aim of this research is to study the optimum results of grafting rootstocks with *Citrus aurantium* and observing the growth of new shoot lateral branches. The experiment design was completely randomized (CRD). On 4 treatments the rootstocks were cleft grafting on top of *Citrus medica* L., *Troyer Citrange*, *Citurs maxima* Merr and *Feronia limonia* L. The results showed a 100 % success rate of grafting rootstocks. *Feronia limonia* L. Troyer at 30 days, rootstock *Citrus medica* L. and *Feronia limonia* L. showed a 100% success rate of grafting at 40 days, and *Citurs maxima* Merr. showed a 100% success rate of grafting at 50 days. The growth and number of branches with new shoots were non-significant. But rootstock Troyer and *Feronia limonia* L., produced the best results with 2.10 branches per shoot. *Feronia limonia* produced the most number of leaces at 12. 30 leaves per branch with the length of new branches, leaf length and width of the new branches being quite significant different. Rootstock Troyers, best result were 17.37, 9.67 and 4.01 cm. respectively.

***Keywords**: grafting, rootstock, scion, Citrus aurantium* var.

บทนำ

ส้มซ่า เป็นพืชพื้นเมืองชนิดหนึ่งของประเทศไทย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus aurantium* var. อยู่ในวงศ์ RUTACEAE ตระกูลเดียวกับส้ม ลักษณะคล้ายมะกรูด ต้นสูง 3-8 เมตร มีหนามแหลมสั้นอยู่ตามลำต้นและกิ่งก้าน ใบค่อนข้างหนา ตัวใบแบ่งเป็น 2 ตอน โดยส่วนครึ่งใบบนแผ่กว้าง ครึ่งล่างเป็นปีกแคบคล้ายรูปสามเหลี่ยม เป็นใบเดี่ยวเวียนสลับใบมีต่อมน้ำมันเป็นจุดกระจายทั่วใบ มีกลีบดอก 5 กลีบ ออกดอกตามยอดกิ่ง สีขาว มีกลิ่นหอม ออกดอกในช่วงฤดูฝน ผลคล้ายมะกรูดแต่มีขนาดใหญ่กว่า ลักษณะผิวของผลเรียบหรือขรุขระเล็กน้อยค่อนข้างหนา กุ้งหยาบสีส้มเหลืองมีกลิ่นหอม มีสรรพคุณทางยา โดยผิวของผลใช้เป็นส่วนประกอบของยาหอม แก้ลม แก้วิงเวียน แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ใบใช้รักษาโรคผิวหนัง น้ำในผลมีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน ช่วยขับเสมหะ แก้ไอ ฟอกโลหิต และ ผิวของผลหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ นำมาประกอบอาหาร เช่น ใส่ในหมี่กรอบช่วยให้รสชาติอาหารดีขึ้น เป็นต้น (วิชัย, 2550)

ปัจจุบัน ส้มซ่ากลายเป็นพืชที่มีคนรู้จักน้อย ประสบปัญหาที่เกิดจากธรรมชาติ คือ การโค่นล้มของต้นส้มซ่าเมื่อเกิดพายุ เนื่องจากระบบรากไม่แข็งแรง จึงทำให้จำนวนลดลง การนำส้มซ่ามาใช้ประโยชน์ไม่หลากหลายและไม่มีการปลูกเชิงเศรษฐกิจ ถึงแม้จะมีประโยชน์ทางสมุนไพรและเป็นอาหารได้ก็ตาม ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะสูญพันธุ์ได้ ถ้าไม่มีการขยายพันธุ์และหาต้นตอที่เหมาะสมของระบบรากที่ทนต่อการโค่นล้ม เพื่อเพิ่มจำนวนต้นให้มากขึ้น จะทำให้พันธุ์พืชสูญหายไปในที่สุด เป็นการสูญเสียทรัพยากรพืชเพื่อใช้ประโยชน์ด้านอาหาร ยารักษาโรค ตลอดจนวัตถุดิบทางด้านอุตสาหกรรม ดังนั้น วิธีการขยายพันธุ์โดยการเสียบยอด จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มจำนวนต้นพันธุ์ส้มซ่าและยังช่วยส่งเสริมให้ระบบรากของส้มซ่าแข็งแรงมากยิ่งขึ้น จึงได้ศึกษาการเสียบยอดส้มซ่าบนต้นตอต่างชนิด วัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดของต้นตอที่เหมาะสมต่อการเชื่อมประสานรอยแผล และการเจริญเติบโตของส้มซ่าหลังการเสียบยอดบนต้นตออื่นๆ ดังที่ ธัญพิสิษส์ และมัลลิกา (2551) ได้ศึกษาอิทธิพลของต้นตอส้มบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ โดยนำกิ่งมะนาวพันธุ์แป้นรำไพเสียบยอดบนต้นตอชนิดต่างๆ พบว่า กิ่งพันธุ์มะนาวแป้นรำไพที่เสียบยอดบนต้นตอส้มทรอยเยอร์ (Troyer) มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุด เท่ากับ 92.37 เปอร์เซ็นต์ กิ่งพันธุ์มะนาวแป้นรำไพที่เสียบยอดมีการเจริญเติบโตสูงสุดในด้านความยาวกิ่งแขนง เท่ากับ 25.74 เซนติเมตร และมะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เสียบบนต้นตอมะขวิด มีเปอร์เซ็นต์การติดเท่ากับ 81.25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสมยศ และ คณะ (2557) ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นพิจิตร 1 ที่ต่อกิ่งบนต้นตอมะนาวพวง มะกรูด มะสัง มะนาวควาย และส้มโอ เพื่อหาต้นตอที่ดีสำหรับการผลิตมะนาว พบว่า มะนาวแป้นพิจิตร 1 ที่ต่อกิ่งบนต้นตอต่างชนิดกันมีการเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นใต้รอยต่อและความยาวกิ่งแขนงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต้นตอทั้ง 5 ชนิด ไม่มีผลต่อน้ำหนักใบสด น้ำหนักใบแห้งและพื้นที่ใบ ต้นตอมะนาวควายมีแนวโน้มการเจริญเติบโตด้านความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นใต้รอยต่อ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเหนือรอยต่อ ความยาวกิ่งแขนงและจำนวนใบสูงกว่าต้นตอชนิดอื่น ในขณะที่ต้นตอมะสังมีการเจริญเติบโตและปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบต่ำที่สุด (44.02 SPAD unit) ดังนั้น ต้นตอที่เหมาะสำหรับการต่อกิ่งมะนาวแป้นพิจิตรมากที่สุด คือ มะนาวควาย รองลงมา คือ ส้มโอและมะนาวพวง ตามลำดับ ส่วน Sharma *et al.* (2016) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตผลผลิตของส้มโอจากการเปลี่ยนต้นตอ กิ่งพันธุ์ 2 ชนิด ได้แก่ Marsh Seedless และ Redblush เสียบบนต้นตอ 9 ชนิด พบว่า ต้นตอพืชตระกูลส้ม พันธุ์ซาวออเรนซ์ เป็นต้นตอที่แข็งแรงมากที่สุด รองลงมา คือ ส้มเจมเบอร์รี่ ส้ม และส้มทรอยเยอร์ โดย Marsh Seedless บนต้อตอซาวออเรนซ์ให้ผลผลิตดีที่สุด เฉลี่ย 29.15 กิโลกรัมต่อต้น ให้ปริมาณน้ำตาลสูงถึง 10.72 องศาบริกซ์ ปริมาณวิตามินซีสูงสุด ปริมาณฟีนอล 128.43 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัม การทำงานของสารต้านอนุมูลอิสระ 3.25 ไมโครโมลโทรลอกซ์ต่อกรัม และมีปริมาณกรดต่ำสุดอยู่ที่ 0.92 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกิ่งพันธุ์ Redblush ให้ผลผลิต 25.80-28.92 กิโลกรัมต่อต้น มีวิตามินซีกรดสูงสุด และกรดต่ำสุด 1.01

เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลสูงถึง 12.65 องศาบริกซ์ และปริมาณฟีนอลรวม 92.80 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อกรัม ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด 3.70 ไมโครโมลโทรลอกซ์ต่อกรัม ดังนั้น ต้นตอที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของส้มโอ คือ พันธุ์ซาวออเรนซ์ ดังนั้น การเสียบยอดส้มซ่าบนต้นตอต่างชนิดจึงเป็นวิธีการขยายพันธุ์อีกแนวทางหนึ่งในการเพิ่มปริมาณส้มซ่าไม่ให้สูญพันธุ์เพิ่มจำนวนต้นให้มีมากขึ้น และส่งเสริมให้มีระบบรากที่แข็งแรง สามารถพัฒนาไปสู่การปลูกเชิงเศรษฐกิจต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุ อุปกรณ์

1. ชนิดของต้นตอ ได้แก่ ต้นตอมะนาวควาย ส้มทรอยเยอร์ ส้มโอพันธุ์ขาวพวง และมะขวิด
2. กิ่งพันธุ์ดี ได้แก่ กิ่งส้มซ่า (ใช้กิ่งกึ่งอ่อนกึ่งแก่)
3. กรรไกรตัดกิ่ง
4. คัตเตอร์สำหรับเฉือดกิ่ง
5. ถุงพลาสติกใสขนาด 16x26 นิ้ว
6. เชือกฟางสำหรับมัดปากถุง
7. เทปพันกิ่งชนิดใส

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง (treatments) จำนวน 10 ซ้ำ (replication) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ต้นตอมะนาวควาย
สิ่งทดลองที่ 2 ต้นตอส้มทรอยเยอร์
สิ่งทดลองที่ 3 ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง
สิ่งทดลองที่ 4 ต้นตอมะขวิด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ทำการเสียบยอดด้วยวิธีการเสียบลิ่มโดยคัดเลือกต้นตอแต่ละชนิด ที่ปลอดโรคและไม่มีแมลงรบกวน มีลักษณะตั้งตรง

2.ตัดส่วนยอดต้นตอแต่ละชนิดออก ให้สูงจากปากถุงพลาสติก 4 นิ้ว

3.ใช้คัตเตอร์ผ่ากลางต้นตอลงตามยาว ลึก 2.5 เซนติเมตร

4.ตัดยอดพันธุ์ดีส้มซ่าให้มีความยาวประมาณ 10-13 เซนติเมตร มีตาข้าง 3 ตา จากนั้นเฉือนโคนกิ่งเป็นรูปลิ่มยาวเท่ากับแผลต้นตอ แล้วเสียบยอดพันธุ์ดีลงกลางรอยแผลของต้นตอแต่ละชนิด โดยให้เนื้อเยื่อเจริญของต้นตอและยอดพันธุ์ดีแนบชิดกันมากที่สุด แล้วพันแผลด้วยเทปพันกิ่งชนิดใสให้ปิดรอยแผลต้นตอและยอดพันธุ์ดี

5.นำต้นที่เสียบยอดแล้วใส่ลงในถุงชั้นที่มีการพลางแสงนำไปวางไว้ในโรงเรือนเพาะชำ เป็นเวลา 30 วัน จึงเริ่มเปิดปากถุงทีละน้อยเพื่อปรับสภาพต้นเสียบยอดให้เข้ากับอุณหภูมินอกถุงพลาสติกและเพื่อลดการเหี่ยวของตาข้างที่แตกใหม่จนครบ 50 วัน จึงเปิดปากถุงออกทั้งหมด

6. หลังเปิดปากถุงออกแล้ว ดูแลรดน้ำโดยในช่วงแรกไม่ให้น้ำถูกบริเวณรอยต่อของต้นตอและกิ่งพันธุ์ส้มซ่าเพราะจะทำให้แผลเน่าอาจเกิดการติดเชื้อได้

การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกข้อมูลในด้านต่างๆ ดังนี้

1.ด้านเปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานรอยแผลต้นตอและยอดพันธุ์ส้มซ่า ที่อายุ 30, 40 และ 50 วัน

2.ด้านการเจริญเติบโตของกิ่งแขนงที่แตกใหม่ เป็นเวลา 50 วัน ดังนี้

- จำนวนกิ่งแขนงใหม่ต่อยอดเดิม
- ความยาวกิ่งแขนงใหม่ (เซนติเมตร)
- จำนวนใบของกิ่งแขนงที่แตกใหม่ต่อกิ่ง
- ความกว้างและความยาวใบกิ่งแขนงใหม่ (เซนติเมตร)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Anaiysis of Variance เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติด้วยวิธี Duncan's New Muliple–Range Test (DMRT)

ผลการวิจัย

1. เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานรอยแผล

จากผลการทดลองเสียบยอดส้มซ่าบนต้นตอต่างชนิดพบว่า ยอดส้มซ่ามีเปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานรอยแผลแตกต่างกัน ($p<0.05$) หลังจากเสียบ

ยอดได้ 30 วัน โดยต้นตอส้มทรอยเยอร์ให้เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานแผลสำเร็จ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะนาวควายและมะขวิด เท่ากับ 90 และ 80 เปอร์เซ็นต์ แต่มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนต้นตอที่ให้เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสาน น้อยที่สุด คือ ส้มโอพันธุ์ขาวพวง เท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกับต้นตอมะขวิด เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานรอยแผลของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีที่อายุ 40 วัน หลังเสียบยอด พบว่า ส้มซ่าบนต้นตอต่างชนิดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) โดยต้นตอมะนาวควายและมะขวิด ให้เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสาน 100 เปอร์เซ็นต์ และต้นตอที่ให้เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานน้อยที่สุด คือ ส้มโอพันธุ์ขาวพวง 70 เปอร์เซ็นต์ และที่อายุ 50 วัน กิ่งส้มซ่าที่เสียบยอดบนต้นตอต่างชนิดกันมีเปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยต้นตอทั้ง 4 ชนิด ให้เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสาน 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานรอยแผลของต้นตอและยอดส้มซ่า หลังเสียบยอดเป็นเวลา 30, 40 และ 50 วัน

สิ่งทดลอง	เปอร์เซ็นต์		
	30 วัน	40 วัน	50 วัน
ต้นตอมะนาวควาย	90a[1/]	100a	100
ต้นตอส้มทรอยเยอร์	100a	100a	100
ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง	50b	70b	100
ต้นตอมะขวิด	80ab	100a	100
F-test	*	*	ns
C.V. (%)	46.60	26.03	0.00

[1/] ตัวเลขในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ F-test และ DMRT
* ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.05$)
ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)

2. การเจริญเติบโตของกิ่งที่แตกใหม่

จำนวนกิ่งแขนงที่แตกใหม่ หลังจากเสียบยอดส้มซ่าบนต้นตอต่างชนิดกันเป็นเวลา 50 วัน พบว่า จำนวนกิ่งแขนงที่แตกใหม่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ยอดส้มซ่าที่เสียบบนต้นตอส้มทรอยเยอร์และมะขวิด มีแนวโน้มให้จำนวนกิ่งแขนงที่แตกใหม่มากที่สุด เท่ากับ 2.10 กิ่งต่อยอดเดิม รองลงมา คือ ต้นตอมะนาวควายให้จำนวนกิ่งแขนงที่แตกใหม่เท่ากับ 1.50 กิ่งต่อยอดเดิม ส่วนต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวงให้จำนวนกิ่งแขนงที่แตกใหม่น้อยที่สุด เท่ากับ 1.30 กิ่งต่อยอดเดิม

สำหรับความยาวของกิ่งแขนงที่แตกใหม่ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) โดยกิ่งแขนงที่แตกใหม่บนต้นตอส้มทรอยเยอร์ให้ความยาวมากที่สุด เท่ากับ 17.37 เซนติเมตร รองลงมา คือ กิ่งแขนงใหม่บนต้นตอมะขวิดและมะนาวควายให้ความยาวกิ่ง เท่ากับ 14.08 และ 10.20 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนต้นตอที่ให้ความยาวกิ่งแขนงใหม่น้อยที่สุด คือ ส้มโอขาวพวง เฉลี่ย 5.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวนกิ่งแขนงต่อยอดเดิม และ ความยาวกิ่งแขนงที่แตกใหม่ หลังการเสียบยอดบนต้นตอต่างชนิดกัน เป็นเวลา 50 วัน

สิ่งทดลอง	จำนวนกิ่ง	ความยาวของกิ่ง (เซนติเมตร)
ต้นตอมะนาวควาย	1.50	15.20b[1/]
ต้นตอส้มทรอยเยอร์	2.10	17.37a
ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง	1.30	5.75c
ต้นตอมะขวิด	2.10	14.08ab
F-test	ns	**
C.V. (%)	47.05	36.22

[1/] ตัวเลขในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ F-test และ DMRT
ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$)
** ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ ($p<0.01$)

จำนวนใบของกิ่งแขนงที่แตกใหม่ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) โดยยอดส้มซ่าที่เสียบบนต้นตอมะขวิดให้จำนวนใบต่อกิ่งแขนงใหม่ มากที่สุด เท่ากับ 12.30 ใบต่อกิ่ง แต่ไม่แตกต่างกับจำนวนใบกิ่งแขนงใหม่บนต้นตอส้มทรอยเยอร์ รองลงมา คือ ต้นตอมะนาวควายให้จำนวนใบกิ่งแขนงใหม่ เท่ากับ 5.90 ใบต่อกิ่ง ส่วนต้นตอที่ให้จำนวนใบต่อกิ่งแขนงใหม่น้อยที่สุด คือ ต้นตอ

ส้มโอพันธุ์ขาวพวง เท่ากับ 4.50 ใบต่อกิ่ง แต่ไม่แตกต่างกับต้นตอมะนาวควาย (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวนใบต่อกิ่งแขนงของส้มซ่าที่แตกใหม่ หลังการเสียบยอดบนต้นตอต่างชนิดกัน เป็นเวลา 50 วัน

สิ่งทดลอง	จำนวนใบ
ต้นตอมะนาวควาย	5.90b[1/]
ต้นตอส้มทรอยเยอร์	10.20a
ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง	4.50b
ต้นตอมะขวิด	12.30a
F-test	**
C.V. (%)	36.87

[1/]ตัวเลขในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ F-test และ DMRT
** ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (p<0.01)

ความกว้างของใบบนกิ่งแขนงที่แตกใหม่ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p<0.01) โดยกิ่งพันธุ์ส้มซ่าที่เสียบบนต้นตอส้มทรอยเยอร์ให้ความกว้างของใบกิ่งแขนงใหม่มากที่สุด เท่ากับ 4.01 เซนติเมตร รองลงมา คือ ต้นตอมะขวิด และมะนาวควาย ให้ความกว้างใบ เท่ากับ 3.51 และ 3.32 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับต้นตอส้มทรอยเยอร์ ส่วนต้นตอที่ให้ความกว้างของใบกิ่งแขนงใหม่น้อยที่สุด คือ ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง เท่ากับ 1.48 เซนติเมตร

ความยาวของใบบนกิ่งแขนงที่แตกใหม่ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (p<0.01) โดยยอดส้มซ่าที่เสียบบนต้นตอส้มทรอยเยอร์ให้ความยาวของใบบนกิ่งแขนงใหม่มากที่สุด เท่ากับ 9.67 เซนติเมตร รองลงมา คือต้นตอมะขวิด และต้นตอมะนาวควาย ให้ความยาวของใบบนกิ่งแขนงที่แตกใหม่ เท่ากับ 8.88 และ 8.08 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนต้นตอที่ให้ความยาวของใบบนกิ่งแขนงใหม่น้อยที่สุด คือ ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง เท่ากับ 3.97 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

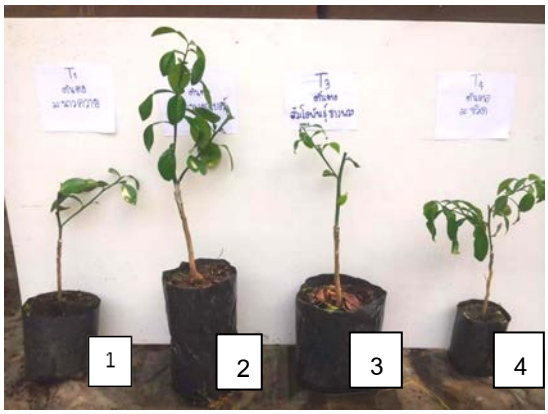
ตารางที่ 4 ความกว้าง และความยาวของใบบนกิ่งแขนงส้มซ่าที่แตกใหม่ หลังเสียบยอดบนต้นตอต่างชนิดกัน เป็นเวลา 50 วัน

สิ่งทดลอง	ความกว้างของใบ (เซนติเมตร)	ความยาวของใบ (เซนติเมตร)
ต้นตอมะนาวควาย	3.32a[1/]	8.08a
ต้นตอส้มทรอยเยอร์	4.01a	9.67a
ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง	1.48b	3.97b
ต้นตอมะขวิด	3.51a	8.88a
F-test	**	**
C.V. (%)	38.86	32.18

[1/]ตัวเลขในแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ (p>0.05) เมื่อวิเคราะห์โดยใช้ F-test และ DMRT
** ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (p<0.01)

รูปที่ 1 ยอดส้มซ่าเสียบบนต้นตอต่างชนิดอายุ 10 วัน
1.ต้นตอมะนาวควาย 2.ต้นตอส้มทรอยเยอร์
3.ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง 4.ต้นตอมะขวิด

รูปที่ 2 กิ่งแขนงแตกใหม่บนต้นตอต่างชนิดอายุ 30 วัน
1.ต้นตอมะนาวควาย 2.ต้นตอส้มทรอยเยอร์
3.ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง 4.ต้นตอมะขวิด



รูปที่ 3 กิ่งแขนงแตกใหม่บนต้นตอต่างชนิดอายุ 40 วัน
1.ต้นตอมะนาวควาย 2.ต้นตอส้มทรอยเยอร์
3.ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง 4.ต้นตอมะขวิด

รูปที่ 4 กิ่งแขนงแตกใหม่บนต้นตอต่างชนิดอายุ 50 วัน
1.ต้นตอมะนาวควาย 2.ต้นตอส้มทรอยเยอร์
3.ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง 4.ต้นตอมะขวิด

รูปที่ 5 ลักษณะการเชื่อมประสานรอยแผลของต้นตอและยอดพันธุ์ส้มซ่า หลังเสียบยอด 50 วัน

อภิปรายผล

จากการทดลองเสียบยอดส้มซ่าบนต้นตอ ต่างชนิดกัน ได้แก่ ต้นตอมะนาวควาย ต้นตอส้ม ทรอยเยอร์ ต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวง และต้นตอมะขวิด พบว่า การใช้ต้นตอส้มทรอยเยอร์ทำให้ต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีมีการเชื่อมประสานกันเร็วที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานรอยแผลสำเร็จ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 30 วัน หลังจากเสียบยอด ขณะที่การใช้ต้นตอเป็นมะนาวควาย และมะขวิด รอยแผลระหว่างต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีที่อายุ 40 วัน ให้เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานสำเร็จ 100 เปอร์เซ็นต์ และต้นตอส้มโอพันธุ์ขาวพวงให้เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานรอยแผลเข้ากับ

ยอดพันธุ์ส้มซ่า สำเร็จ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 50 วัน การที่รอยแผลประสานเข้าด้วยกันได้เร็วและสำเร็จนั้นขึ้นอยู่กับการที่ต้นตอมีระบบรากที่สามารถหาน้ำและอาหารเก่งจึงมีอาหารไปเลี้ยงส่วนบนที่เป็นกิ่งพันธุ์ดีได้มาก จึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของประภัสสร (2554) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งบนต้นตอมะขวิด โดยทำการต่อกิ่งส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งบนต้นตอมะขวิดด้วยวิธีการต่อกิ่งแบบเสียบลิ่มและเสียบข้าง พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การต่อสำเร็จสูงถึง 80 และ 73 เปอร์เซ็นต์

ในทำนองเดียวกัน Dubey and Sharma (2016) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้ต้นตอต่อการเจริญเติบโตของมะนาว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของมะนาวพันธุ์ Kagzi Kalan ทดลองกับต้นตอ 8 ชนิด ได้แก่ ราฟเลมอน ส้มรูกูโลซ่า ส้มเขียวหวานไต้หวัน ส้มซาวออเรนซ์ ส้มเจมเบอร์รี่ส้ม Karna ส้มทรอยเยอร์ ทำการศึกษากิ่งมะนาวที่สามารถเสียบยอดบนต้นตอส้มต่างๆ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นตอราฟเลมอน ต้นตอส้มเจมเบอร์รี่ และต้นตอส้มรูกูโลซ่าสามารถต่อเข้ากันได้ดีกับกิ่งพันธุ์มะนาว ซึ่งรวมพร (2550) ได้อธิบายถึงกระบวนการเชื่อมประสานรอยต่อว่าการเชื่อมต่อระหว่างเนื้อเยื่อต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีสามารถลำเลียงน้ำและแร่ธาตุผ่านบริเวณรอยต่อได้ เนื้อเยื่อบริเวณรอยต่อเกิดจากเนื้อเยื่อของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีมาเรียงตัวอยู่ด้วยกัน โดยไม่เกิดการรวมตัวของเซลล์ระหว่างพืชทั้งสองชนิด เนื้อเยื่อที่เกิดขึ้นถูกสร้างขึ้นมาสมานแผลเป็นเซลล์พาเรนไคม่า (parenchyma) จำนวนมากประกอบกันเป็นเนื้อเยื่อแคลลัส (callus) เกิดขึ้นภายใน 2-3 วัน รอยแผลที่เกิดจากการเฉือนกิ่งจะมีส่วนที่ตายไป และมีการสร้างสารนิโครติก (nicrotic) เพื่อรักษาบาดแผล จึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางส่วนยอดของกิ่งแขนงส้มซ่าที่แตกใหม่ได้ดีทั้งในด้านความยาวกิ่งแขนงของยอดที่แตกใหม่ จำนวนใบของกิ่งแขนงยอดที่แตกใหม่ ความกว้างและความยาวของใบบนกิ่งแขนงที่แตกใหม่ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญพิสิษฐ์ และมัลลิกา (2551) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของต้นตอส้มบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพ ด้วยวิธีการนำกิ่งมะนาวพันธุ์แป้นรำไพมาเสียบยอดบนต้นตอชนิดต่างๆ พบว่า กิ่งพันธุ์มะนาวพันธุ์แป้นรำไพที่เสียบยอดบนต้นตอส้มทรอยเยอร์มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตมากที่สุด มีการเจริญเติบโตสูงสุดในด้านความยาวกิ่งแขนง ส่วนต้นตอมะขวิดให้ผลไม่แตกต่างกับต้นตอส้มทรอยเยอร์ จากการทดลองนี้ยังสังเกตเห็นว่าลักษณะใบและทรงพุ่มของยอดส้มซ่าบนต้นตอมะขวิดมีใบเขียว ลักษณะทรงพุ่มแผ่กว้างออกดีกว่าอยู่บนต้นตอชนิดอื่นๆ และยังพบว่า ต้นตอส้มทรอยเยอร์และต้นตอมะขวิดเหมาะสมต่อการนำไปเป็นต้นตอในการเสียบยอดส้มซ่า เพราะให้การเชื่อมประสานแผลได้เร็วที่สุด และมีการเจริญเติบโตดีที่สุดในทุกด้าน แต่อย่างไรก็ตาม ต้นตอส้มทรอยเยอร์ยังมีราคาแพงกว่าต้นตอมะขวิด การเพาะกล้าเพื่อเป็นต้นตอยังใช้เวลานานถึง 6 เดือน จึงจะสามารถนำมาเป็นต้นตอได้

สรุปผล

จากการศึกษาเสียบยอดส้มซ่าบนต้นตอต่างชนิดกัน พบว่า การเสียบยอดกิ่งพันธุ์ส้มซ่าบนต้นตอส้มทรอยเยอร์ให้เปอร์เซ็นต์การเชื่อมประสานรอยต่อเร็วที่สุด นอกจากนี้มีการเจริญเติบโตทั้งในด้านจำนวนกิ่งแขนงของยอดที่แตกใหม่ ความยาวกิ่งแขนงที่แตกใหม่ ความกว้างและความยาวของใบบนกิ่งแขนงที่แตกใหม่ และจำนวนใบบนกิ่งแขนงที่แตกใหม่ ดีที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณงานฟาร์มเกษตรพืช สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการดำเนินงานวิจัยจนสำเร็จด้วยดีตามวัตถุประสงค์ จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้าง

ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก, และมัลลิกา ภิญโญ. (2551). อิทธิพลของต้นตอส้มบางชนิดที่มีต่อการเจริญเติบโตของมะนาวพันธุ์แป้นรำไพด้วยวิธีการต่อกิ่ง. **วารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร**, 39(3), 102-105.

ประภัสสร เสตะพันธ์. (2554). **การเจริญเติบโตของส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งบนต้นตอมะขวิด**. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม.

รวมพร เกษราพงศ์. (2550). **การเจริญของรอยประสานจากการติดตา ต่อกิ่งของกิ่งพลับบางพันธุ์บนต้นตอกล้วยฤาษีและต้นตอเต้าซื่อ**. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วิชัย ปทุมชาติพัฒน์. (2560). **ส้มซ่า: ส้มดีมีคุณค่า. โครงการพัฒนาศูนย์ความเป็นเลิศตามอัตลักษณ์ที่โดดเด่นของมหาวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา**. แหล่งข้อมูล: https://www.bsru.ac.th/identity/archives/1528. 15 พฤศจิกายน 2560.

สมยศ มีทา, นิรมล แสงจันดา, สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา, และสังคม เตชะวงค์เสถียร. (2557). ลักษณะทางสรีรวิทยาบางประการของมะนาวพันธุ์แป้นพิจิตร1 บนต้นตอพืชตระกูลส้ม 5 ชนิด. **แก่นเกษตร**, 42(3): 2-5.

Dubey, A.K., and Sharma, R.M. (2016). Effect of rootstocks on tree growth, yield, quality and leaf mineral composition of lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.). **Scientia Horticulturae**, 200: 131-136.

Sharma, R.M., Dubey, A.K., Awasthi, O.P., and Charanjeet, K. (2016). Growth, yield, fruit quality and leaf nutrient status of grape fruit (*Citrus paradisi* Macf.) : Variation from rootstocks. **Scientia Horticulturae**, 210: 41–48.