

### บทที่ 3

#### ผล

#### 1. การศึกษาสัตว์ฐานวิทยา

จากการศึกษาการต่อกิ่งส้มจุกบนต้นตอส้ม 6 ชนิด คือ ส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้น 0.25 - 0.30 เซนติเมตร (ทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์) ให้เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการต่อกิ่งหลังเลียบยอด 8 สัปดาห์ ดังตารางที่ 2 ซึ่งพบว่า ต้นส้มจุกที่ต่อบนต้นตอส้มจุก ส้มจี๊ด และมะกรูดมีเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จ 85 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าการใช้ต้นตอส้มโอ ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการต่อกิ่ง 80 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จการต่อกิ่งส้มจุกบนต้นตอส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล หลังเลียบยอด 8 สัปดาห์

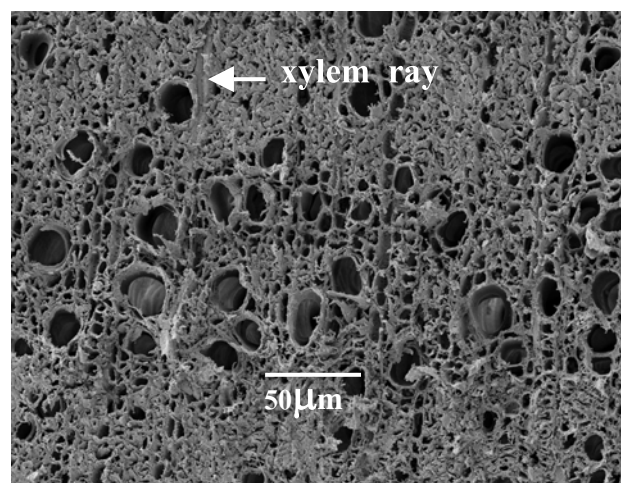
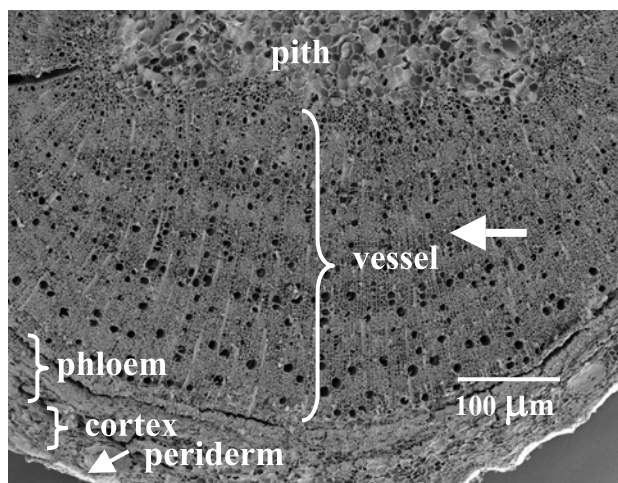
ชนิดต้นตอ	ความสำเร็จในการต่อกิ่ง (%)
ส้มจุก	85
ส้มจี๊ด	85
มะกรูด	85
ส้มโอ	80
ส้มทรอยเยอร์	80
ส้มสวิงเกิล	80
F-test	ns
C.V. (%)	6.26

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ )

### 1.1 กายวิภาคศาสตร์ของลำต้นตัดขวางของต้นตอส้ม

จากการตรวจสอบองค์ประกอบและกายวิภาคของลำต้นตัดขวาง ของต้นตอส้ม 6 ชนิด คือ ส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 0.25 เซนติเมตร ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด โดยการเปรียบเทียบขนาดของเนื้อเยื่อเพอริเดิร์ม คอร์เทก ท่อลำเลียงน้ำ ท่อลำเลียงอาหาร และแกนไม้ ได้ผลดังนี้

- ต้นส้มจุก มีเซลล์ชั้นนอกกว้างเฉลี่ย 0.1468 มิลลิเมตร โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ เพอริเดิร์มและคอร์เทก ที่มีขนาดกว้างเฉลี่ย 0.0523 และ 0.0945 มิลลิเมตร ตามลำดับ เซลล์ชั้นกลาง มีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.6445 มิลลิเมตร แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ท่ออาหารและท่อน้ำ ที่มีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.1436 และ 0.5009 มิลลิเมตร ตามลำดับ และเซลล์ชั้นในหรือส่วนของแกนไม้ มีความกว้างเฉลี่ย 0.4962 มิลลิเมตร และเมื่อเทียบอัตราส่วนความกว้างระหว่างชั้นนอก : ชั้นกลาง : ชั้นใน มีอัตราส่วนเท่ากับ 1 : 4.39 : 3.38 เท่าของรัศมีลำต้น (รูปที่ 1ก) และเมื่อพิจารณาเฉพาะลักษณะของท่อลำเลียงน้ำตัดขวางพบว่า ไชเลมเรย์มีการจัดเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ ปรากฏเป็นช่วงสั้นๆ และพอร์ (pore) ซึ่งมีลักษณะเป็นท่อกลม เป็นเซลล์เดี่ยวๆ ขนาดใหญ่ การจัดเรียงตัวกระจายกระจาย ส่วนพอร์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กจะอยู่ใกล้แกนไม้ และพอร์ขนาดใหญ่จะอยู่ใกล้บริเวณคอร์เทก สำหรับจำนวนพอร์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 12.5 ไมโครเมตร มีจำนวนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 43 พอร์ต่อพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากส้มชนิดอื่นๆ และมีจำนวนพอร์ต่อพื้นที่หน้าตัดชั้นท่อลำเลียงน้ำสูงสุด เท่ากับ 135.02 พอร์ (รูปที่ 1ข และตารางที่ 3)

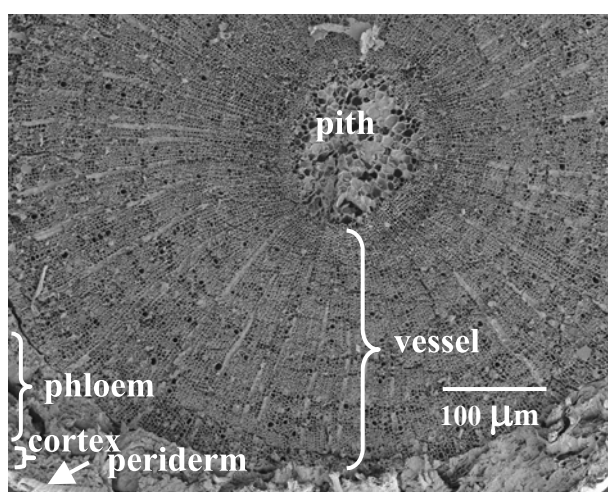


ก.

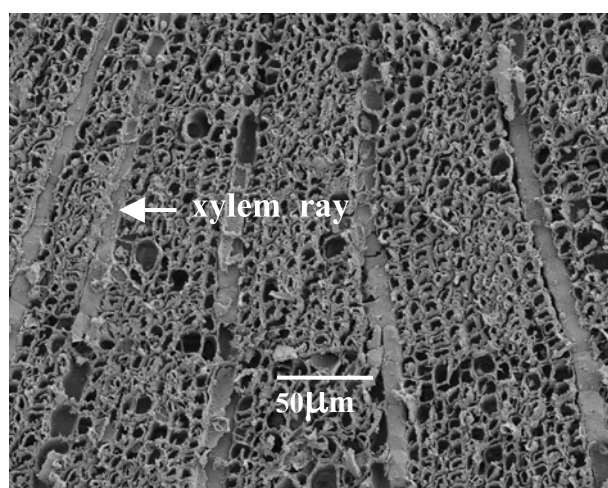
ข.

รูปที่ 1 โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นส้มจุกที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)

- ส้มจี๊ด มีเซลล์ชั้นนอกมีความกว้างเฉลี่ย 0.0861 มิลลิเมตร โดยแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ เพอริเดิร์ม 0.0170 มิลลิเมตร และคอร์เทก 0.0691 มิลลิเมตร ชั้นกลางมีความกว้างเฉลี่ย เท่ากับ 0.9961 มิลลิเมตร ซึ่งแบ่งได้เป็นส่วนของท่ออาหาร 0.2044 มิลลิเมตร และส่วนท่อน้ำ 0.7917 มิลลิเมตร ชั้นใน หรือแกนไม้มีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.2158 มิลลิเมตร หรือมีอัตราส่วนชั้นนอก : ชั้นกลาง : ชั้นใน เท่ากับ 1 : 11.57 : 2.51 เท่าของรัศมีลำต้น (รูปที่ 2ก) ไซเลมเรย์เป็นท่อยาวต่อเนื่อง และพอร์มีการจัดเรียงตัว เป็นระเบียบ เกาะกันแน่น และพอร์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 12.5 ไมโครเมตร มีจำนวนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 10 พอร์ต่อพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีจำนวน พอร์ต่อพื้นที่หน้าตัดชั้นท่อลำเลียงน้ำต่ำสุด เท่ากับ 49.7 พอร์ (รูปที่ 2ข และตารางที่ 3)



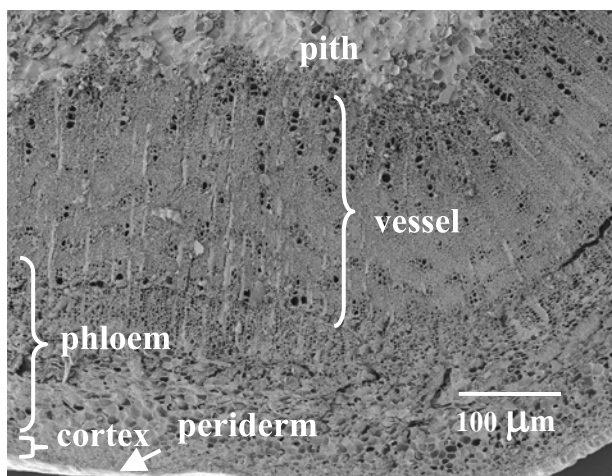
ก.



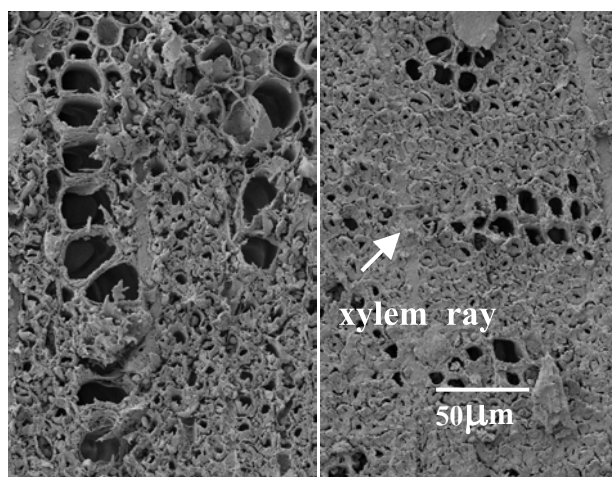
ข.

รูปที่ 2 โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นส้มจี๊ดที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)

- สัมไอ เซลล์ชั้นนอกกว้างเฉลี่ย 0.0461 มิลลิเมตร ชั้นนี้ประกอบด้วยเพอริเดิร์มกว้างเฉลี่ย 0.0117 มิลลิเมตร และคอร์เทก 0.0344 มิลลิเมตร ชั้นกลางมีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 1.0817 มิลลิเมตร เป็นท่ออาหาร 0.5380 มิลลิเมตร และท่อน้ำ 0.5437 มิลลิเมตร ชั้นในมีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.1631 มิลลิเมตร หรือมีอัตราส่วนชั้นนอก : ชั้นกลาง : ชั้นใน เท่ากับ 1 : 23.46 : 3.54 เท่าของรัศมีลำต้น (รูปที่ 3ก และ ตารางที่ 3) ไชเลมเรย์จัดเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ ปรากฏเป็นช่วงสั้นๆ และพอร์ในท่อลำเลียงน้ำมี 2 ลักษณะ คือ จัดเรียงตัวเกาะกันเป็นแถวยาวไกล่แกนไม้โดยเรียงต่อกัน 3 - 5 พอร์ และมีขนาดใหญ่ (รูปที่ 3ข) กว่าพอร์ที่อยู่ใกล้ชั้นโฟเอมคือพอร์เกาะกันเป็นกลุ่มๆ ละ 3 - 10 พอร์ และมีขนาดเล็ก (รูปที่ 3ค) พอร์ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 12.5 ไมโครเมตร มีจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 21 พอร์ต่อพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร และมีจำนวนพอร์ต่อพื้นที่หน้าตัดชั้นท่อลำเลียงน้ำ เท่ากับ 71.69 พอร์



ก.

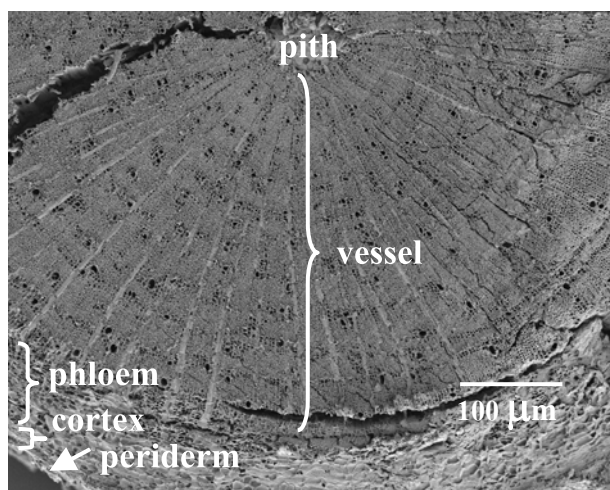


ข.

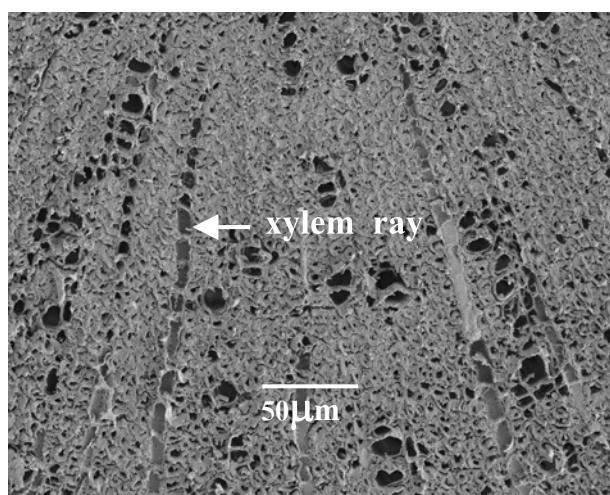
ค.

รูปที่ 3 โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นสัมไอ ที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข และ ค)

- มะกรูด มีเซลล์ชั้นนอกกว้างเฉลี่ย 0.0813 มิลลิเมตร โดยแบ่งเป็นส่วนของเพอริเดิร์ม 0.0138 มิลลิเมตร และส่วนคอร์เทก 0.0675 มิลลิเมตร ชั้นกลางมีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 1.1517 มิลลิเมตร เป็น ส่วนของท่ออาหาร 0.2399 มิลลิเมตร และท่อน้ำ 0.9118 มิลลิเมตร ชั้นในหรือแกนไม้มีความกว้างเฉลี่ย เท่ากับ 0.1372 มิลลิเมตร หรือมีอัตราส่วนชั้นนอก : ชั้นกลาง : ชั้นใน เท่ากับ 1 : 14.17 : 1.69 เท่าของ รัศมีลำต้น (รูปที่ 4ก) ไชเลมเรย์มีการจัดเรียงตัวเป็นระเบียบ ต่อกันเป็นเส้นยาว และพอร์ในท่อลำเลียง น้ำของต้นมะกรูดมีการจัดเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ บางส่วนเกาะกันเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 3 - 7 พอร์ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยพอร์ที่มีขนาดใหญ่ 1 - 2 พอร์ บางส่วนเกาะกันเป็นแถวยาว และพอร์ที่มีขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 12.5 ไมโครเมตร มีจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 17 พอร์ต่อพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร และมีจำนวนพอร์ต่อพื้นที่หน้าตัดชั้นท่อลำเลียงน้ำเท่ากับ 97.41 พอร์ (รูปที่ 4ข และตารางที่ 3)



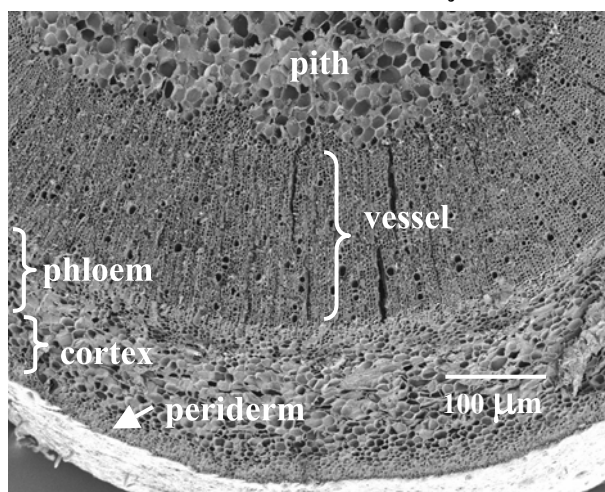
ก.



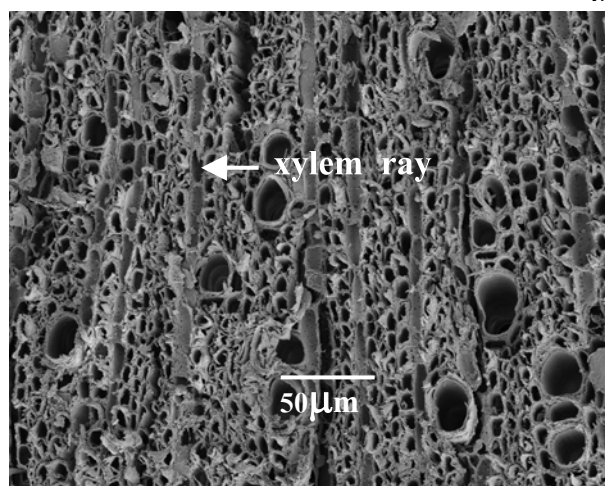
ข.

รูปที่ 4 โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นมะกรูดที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)

- ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์ มีเซลล์ชั้นนอกกว้างเฉลี่ย 0.1678 มิลลิเมตร โดยแบ่งเป็นส่วนของเพอริเดิร์ม 0.0598 มิลลิเมตร คอร์เทก 0.1080 มิลลิเมตร ชั้นกลางมีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.7366 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นส่วนของท่ออาหาร 0.1641 มิลลิเมตร และท่อน้ำ 0.5725 มิลลิเมตร และชั้นในหรือแกนไม้มีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.5671 มิลลิเมตร หรือมีอัตราส่วนชั้นนอก : ชั้นกลาง : ชั้นในเท่ากับ 1 : 4.39 : 3.38 เท่าของรัศมีลำต้น (รูปที่ 5ก และตารางที่ 3) ไซเลมเรย์มีการจัดเรียงตัวไม้เป็นระเบียบ ปรากฏเป็นช่วงสั้นๆ และพอร์ในชั้นท่อลำเลียงน้ำมีการจัดเรียงตัวไม้เป็นระเบียบ และมีรูปแบบไม้แน่นอน คือมีทั้งแบบกระจายเป็นท่อเดี่ยวๆ และแบบต่อเนื่องเป็นแถวยาว 2 - 3 พอร์ โดยพอร์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กจะอยู่ใกล้แกนไม้และพอร์ขนาดใหญ่อยู่ใกล้คอร์เทก และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพอร์มากกว่า 12.5 ไมโครเมตร มีจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 25 พอร์ต่อพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร และมีจำนวนพอร์ต่อพื้นที่หน้าตัดชั้นท่อลำเลียงน้ำ เท่ากับ 89.88 พอร์ (รูปที่ 5 ข)



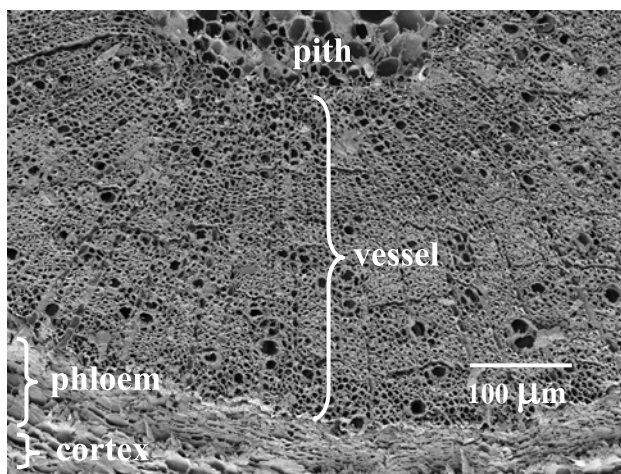
ก.



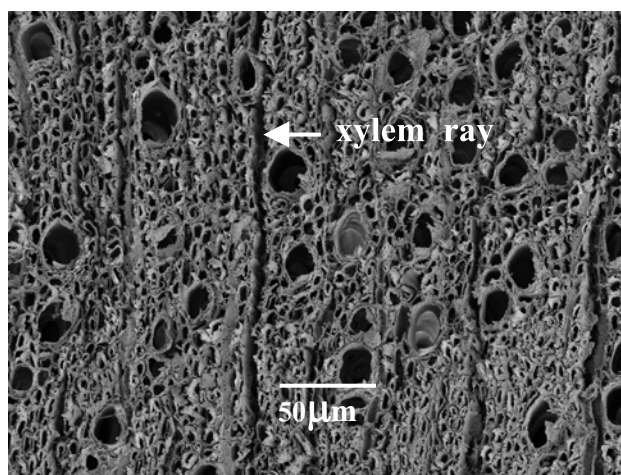
ข.

รูปที่ 5 โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์ ที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)

- ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล มีเซลล์ชั้นนอกกว้างเฉลี่ย 0.0691 มิลลิเมตร โดยแบ่งเป็นส่วนเพอริเดิร์ม 0.0344 มิลลิเมตร และคอร์เทก 0.0347 มิลลิเมตร ชั้นกลางมีความกว้างเฉลี่ย เท่ากับ 0.8655 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นส่วนของท่ออาหาร 0.1787 มิลลิเมตร และท่อน้ำ 0.6868 มิลลิเมตร และชั้นในหรือแกนไม้มีความกว้างเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.3618 มิลลิเมตร หรือมีอัตราส่วนชั้นนอก : ชั้นกลาง : ชั้นใน เท่ากับ 1 : 12.53 : 5.24 เท่าของรัศมีลำต้น (รูปที่ 6ก และ ตารางที่ 3) ไซเลมเรย์ในท่อลำเลียงน้ำมีการจัดเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ ปรากฏเป็นช่วงสั้นๆ พอร์มีการจัดเรียงตัวไม่เป็นระเบียบและรูปแบบไม่แน่นอน มีทั้งแบบเป็นท่อเดี่ยวๆ เกาะกันเป็นกลุ่ม 2 - 5 พอร์ และแบบเรียงต่อกันเป็นแถวยาว 2 - 3 พอร์ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพอร์มากกว่า 12.5 ไมโครเมตร มีจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 26 พอร์ต่อพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร และมีจำนวนพอร์ต่อพื้นที่หน้าตัดชั้นท่อลำเลียงน้ำเท่ากับ 112.06 พอร์ (รูปที่ 6ข)



ก.



ข.

รูปที่ 6 โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)

ตารางที่ 3 ขนาดรัศมีโครงสร้างภายในลำต้นตัดขวางของต้นส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเบอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล และจำนวนพอร์

ชนิดต้นตอ	ขนาดรัศมี (มิลลิเมตร)					พอร์ / มม. <sup>2</sup>	พอร์ / พ.ท.พื่อน้ำ
	เพอริเดิร์ม	คอร์เทก	ท่ออาหาร	ท่อน้ำ	แกนไม้		
ส้มจุก	0.0523b	0.0945b	0.1436f	0.5009f	0.4962b	43a	135.02
ส้มจี๊ด	0.0170d	0.0691c	0.2044c	0.7917b	0.2158d	10c	49.7
ส้มโอ	0.0117d	0.0344d	0.5380a	0.5437e	0.1631e	21b	71.69
มะกรูด	0.0138d	0.0675c	0.2399b	0.9118a	0.1372e	17bc	97.41
ทรอยเบอร์	0.0598a	0.1080a	0.1641e	0.5725d	0.5671a	25b	89.88
สวิงเกิล	0.0344c	0.0347d	0.1787d	0.6868c	0.3618c	26b	112.06
F-test	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	12.90	8.48	2.97	1.96	5.56	25.11	

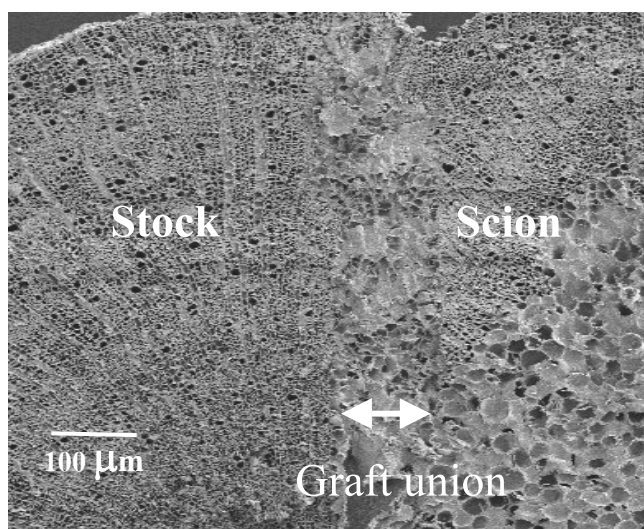
ตัวเลขค่าเฉลี่ยในสดมภ์ที่ตามด้วยอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test : DMRT

\*\* แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P \leq 0.01$ )

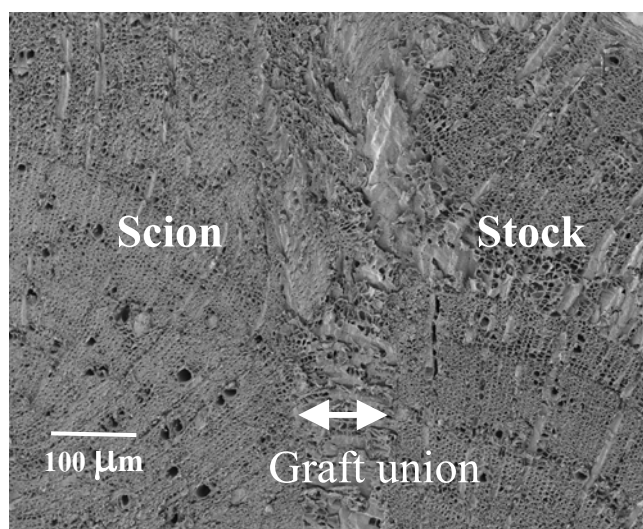


## 1.2 การประสานรอยต่อของต้นส้มจุกเสียบยอด

จากการศึกษารอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้ม 6 ชนิด คือ ส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด พบว่า ที่ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด รอยต่อของระหว่างกิ่งส้มจุกกับต้นตอส้มจุก (รูปที่ 7ก) ส้มจุกกับต้นตอส้มจี๊ด (รูปที่ 8ก) ส้มจุกกับต้นตอส้มโอ (รูปที่ 9ก) ส้มจุกกับต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ (รูปที่ 11ก) และส้มจุกกับต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล (รูปที่ 12ก) มีการสร้างแคลลัสเชื่อมช่องว่างแบบหลวมๆ ระหว่างรอยต่อของกิ่งพันธุ์และต้นตอจนเต็มช่องว่าง ส่วนรอยต่อระหว่างส้มจุกกับต้นตอมะกรูด (รูปที่ 10ก) รอยต่อมีการสร้างแคลลัสจากกิ่งส้มจุกและต้นตอมะกรูดน้อยกว่าหน่วยทดลองอื่น มีรอยแยกตลอดรอยต่อเมื่อนำมาทดสอบ และที่ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด พบว่า รอยต่อระหว่างส้มจุกกับต้นตอส้มทุกหน่วยทดลองมีการสร้างแคลลัสอย่างสมบูรณ์เต็มช่องว่าง และมีการเชื่อมต่อกันอย่างสมบูรณ์ ดังรูปที่ 7ข - 12ข

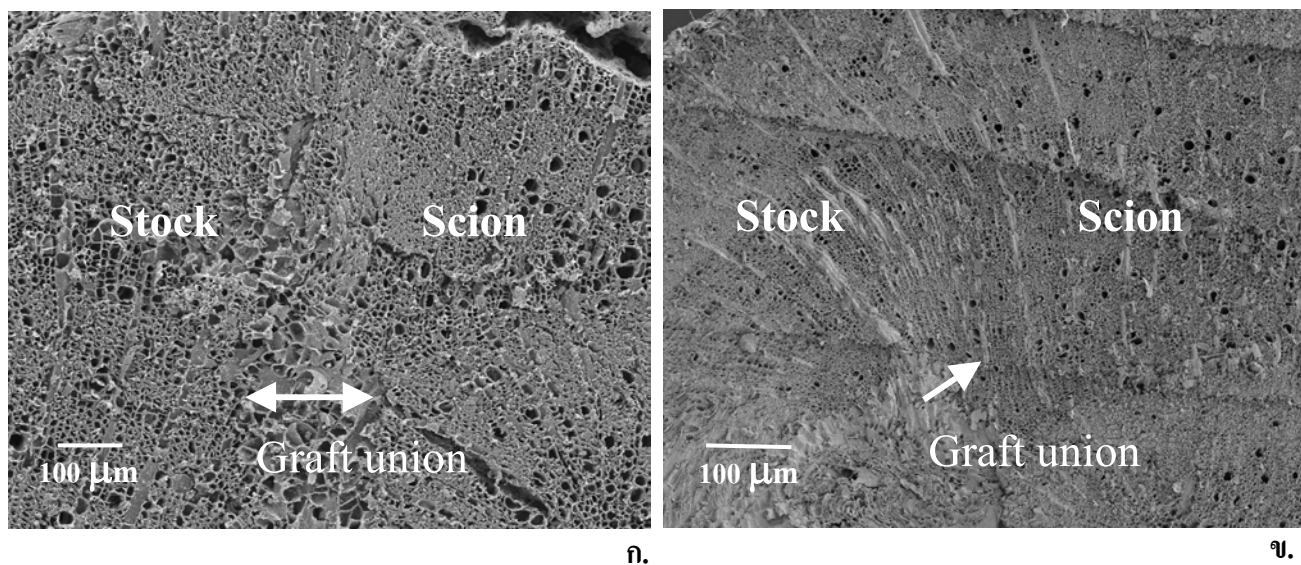


ก.

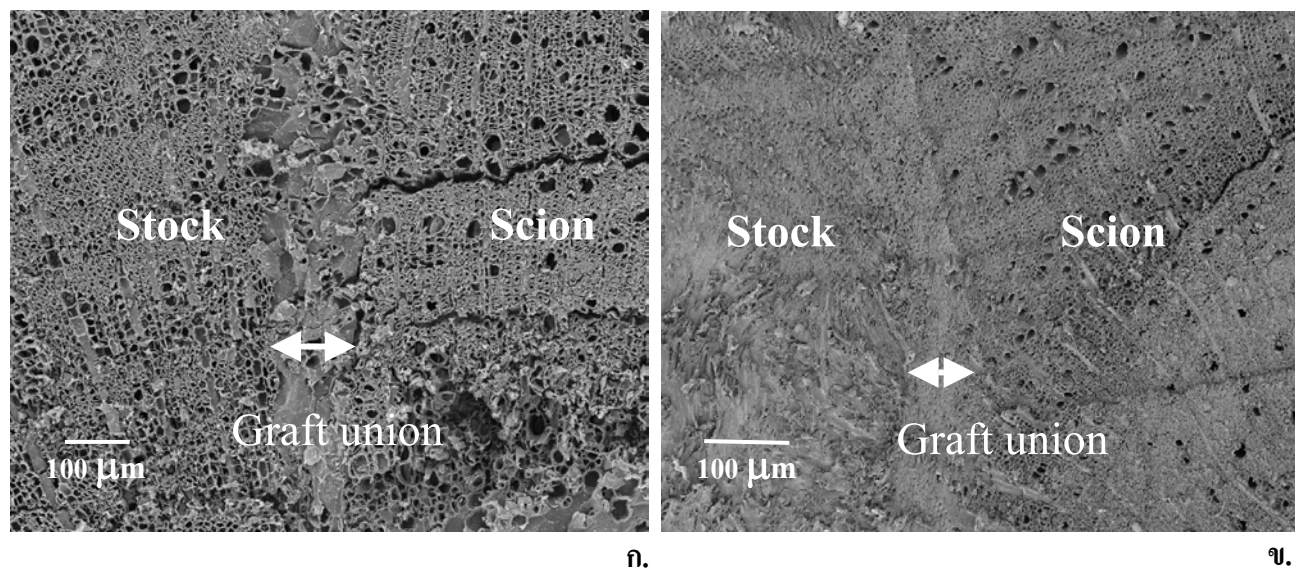


ข.

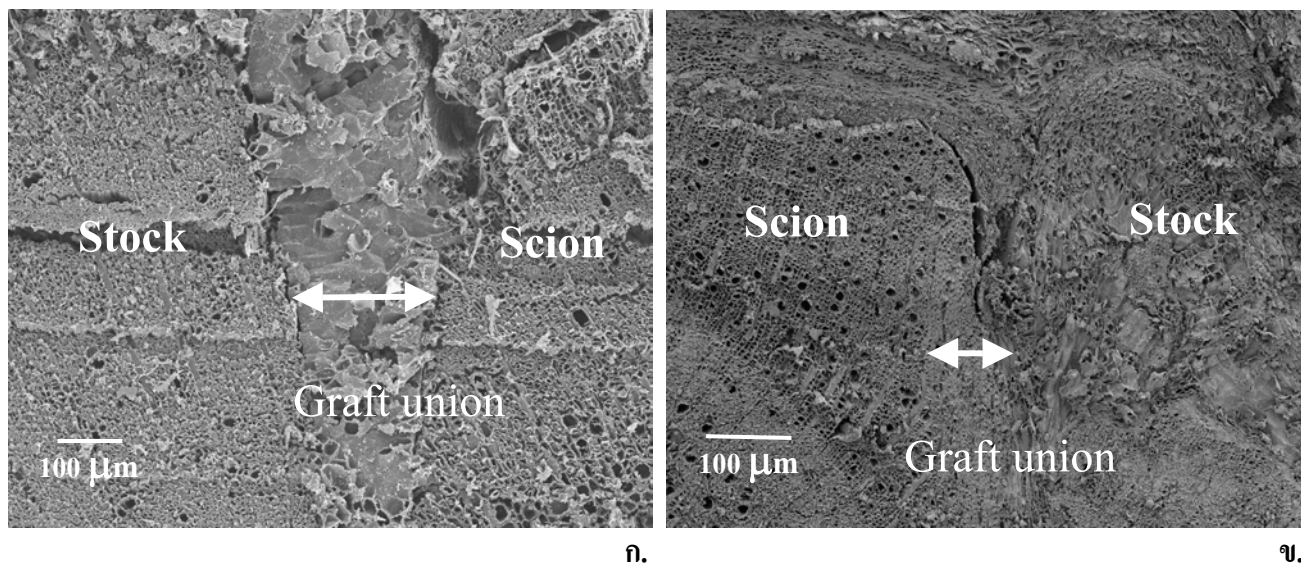
รูปที่ 7 รอยต่อระหว่างกิ่งส้มจุกกับต้นตอส้มจุก อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) ที่กำลังขยาย 100 เท่า



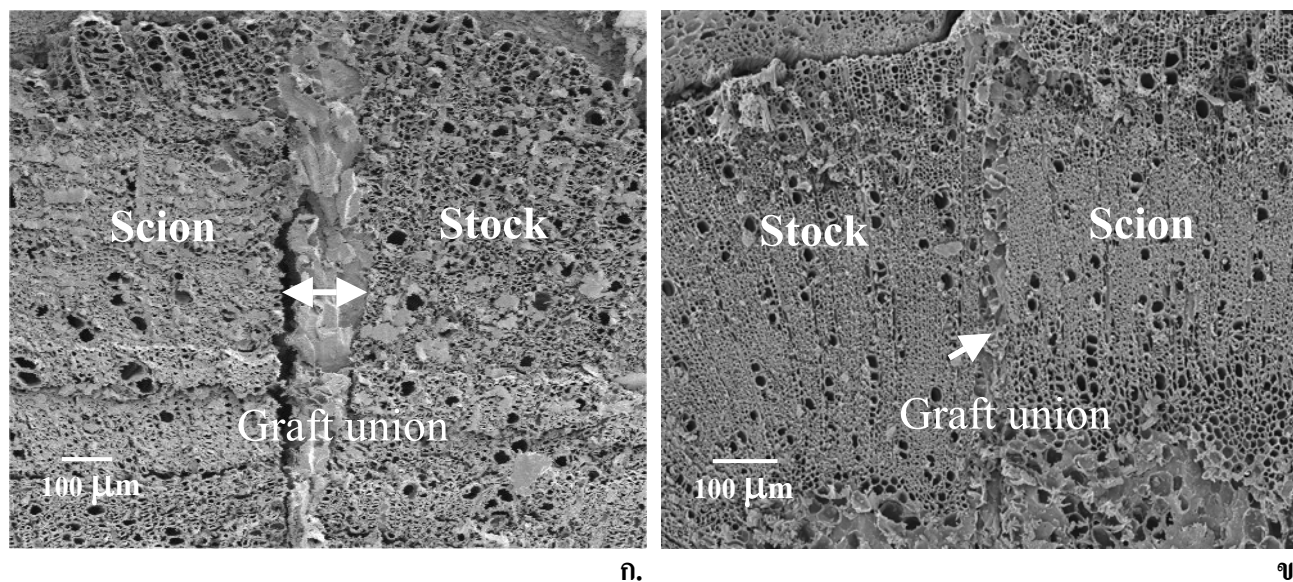
รูปที่ 8 รอยต่อระหว่างกิ่งที่เชื่อมกับต้นตอสั้มน้จืด อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) กำลังขยาย 100 เท่า



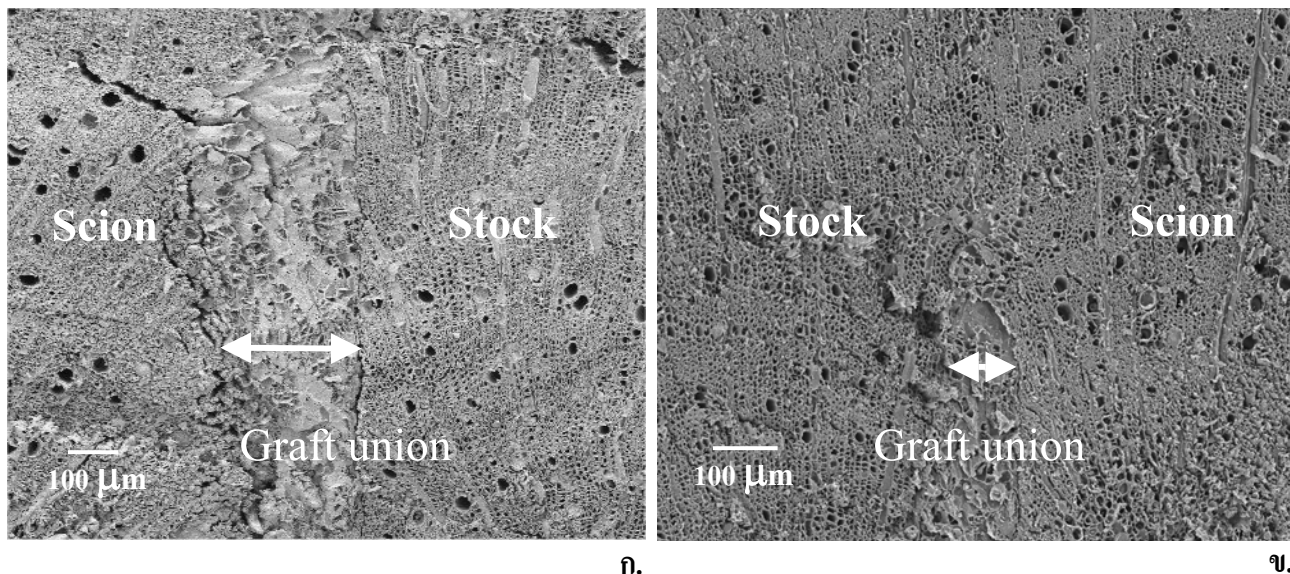
รูปที่ 9 รอยต่อระหว่างกิ่งที่เชื่อมกับต้นตอสั้มน้ไอ อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) กำลังขยาย 100 เท่า



รูปที่ 10 รอยต่อระหว่างกิ่งที่เชื่อมกับต้นตอมะกรูด อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) ที่กำลังขยาย 100 เท่า



รูปที่ 11 รอยต่อระหว่างกิ่งที่เชื่อมกับต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเบอร์ อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) กำลังขยาย 100 เท่า

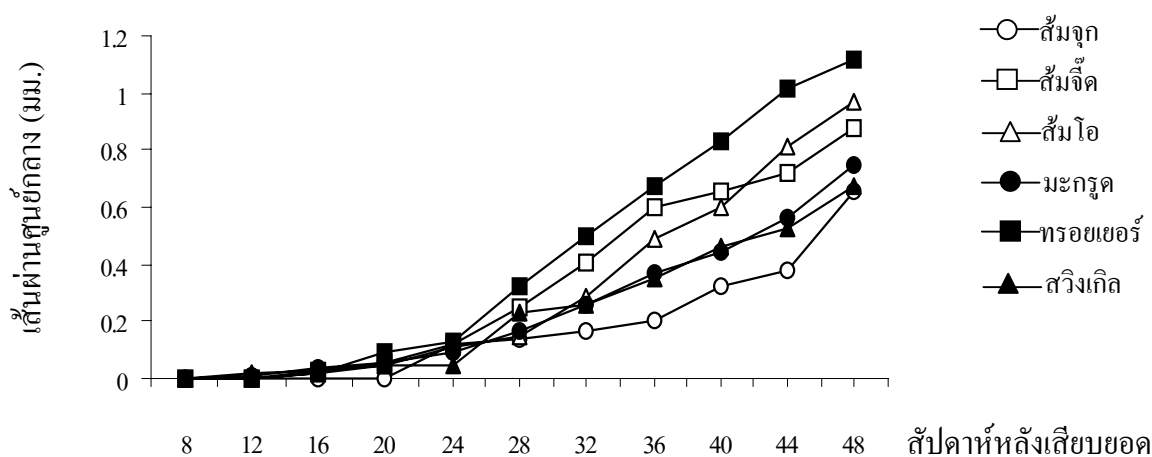


รูปที่ 12 รอยต่อระหว่างกิ่งที่เชื่อมกับต้นตอสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิด อายุ 24 สัปดาห์หลัง  
 เลียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเลียบยอด (ข) กำลังขยาย 100 เท่า

### 1.3 การเจริญเติบโตของต้นส้มจุกเสียบยอด

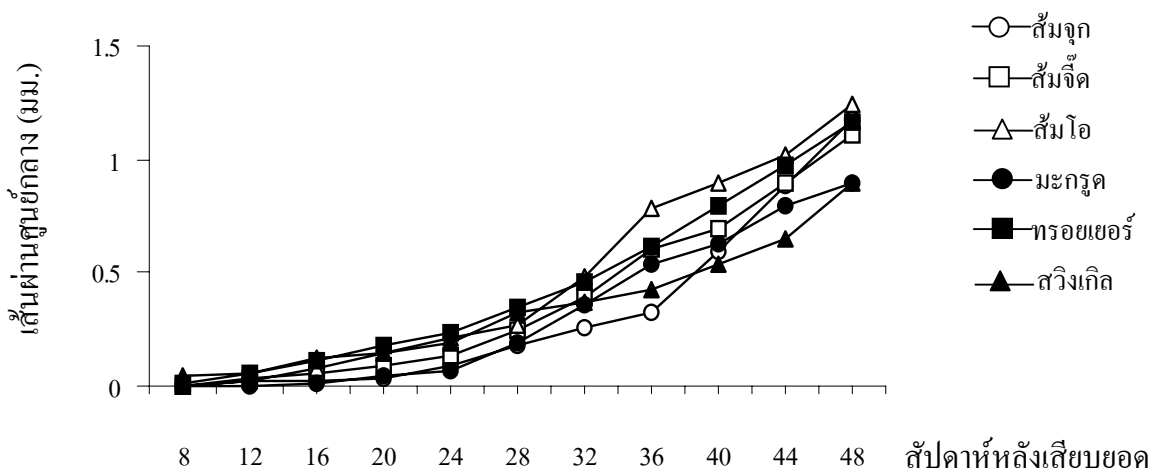
ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้ม 6 ชนิด คือ ส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล ในช่วงเวลา 8 - 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด มีการเจริญและพัฒนากการ ดังนี้

1.3.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเหนือรอยต่อ พบว่า ต้นส้มจุกที่ต่อบนต้นต่อสวิงเกิลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งที่สัปดาห์ที่ 8 หลังเสียบยอด เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.01 มิลลิเมตร ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อมะกรูดมีการเจริญเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 12 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.01 มิลลิเมตร และต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มจี๊ด ส้มโอ และส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์มีการเจริญเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 16 หลังเสียบยอด คือ มีการเจริญเฉลี่ยเท่ากับ 0.030, 0.020 และ 0.020 มิลลิเมตร ตามลำดับ และต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุก (หน่วยทดลองควบคุม) มีการเจริญเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 24 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.120 มิลลิเมตร เมื่ออายุหลังเสียบยอดเพิ่มขึ้นต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อต่างๆ มีการเจริญเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วง 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อ ทรอยเยอร์มีการเจริญเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.048 มิลลิเมตร รองลงมาคือต้นต่อส้มจี๊ดให้การเจริญเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.042 มิลลิเมตรต่อเดือน และต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุกมีการเจริญเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อเดือนต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.024 มิลลิเมตร และในช่วง 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์มีการเจริญสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.430 มิลลิเมตรต่อเดือน ตามด้วยต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มจี๊ด ส้มโอ ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล มะกรูด คือมีการเจริญเพิ่มขึ้น 0.340, 0.320, 0.270 และ 0.240 มิลลิเมตรต่อเดือน ตามลำดับ และต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มจุกมีการเจริญเพิ่มขึ้นในช่วง 48 สัปดาห์หลังเสียบยอดต่ำสุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.18 เซนติเมตรต่อเดือน (รูปที่ 13)



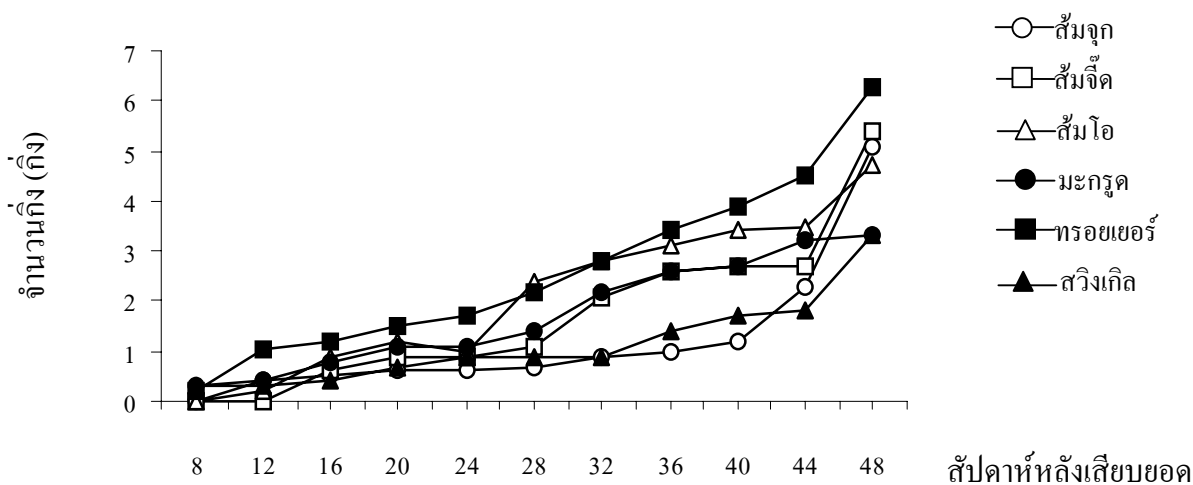
รูปที่ 13 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเหนือรอยต่อของส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มพันธุ์ต่างๆ หลังเสียบยอด 48 สัปดาห์

1.3.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้รอยต่อ พบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นได้รอยของต้น ส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อทรอยเซอร์และต้นต่อสวิงเกิล มีการเจริญเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ 8 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.010 และ 0.040 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มจุก ส้มจี๊ด และส้มโอ มีการเจริญเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 12 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.020, 0.030 และ 0.020 มิลลิเมตร ตามลำดับ และต้นที่ต่อบนต้นต่อมะกรูดมีการเจริญเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 16 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.010 มิลลิเมตร และเมื่ออายุหลังเสียบยอดเพิ่มขึ้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นต่อทุกชนิดมีการเจริญ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยที่ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ ทรอยเซอร์มีการเจริญเพิ่มขึ้นสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.230 มิลลิเมตรต่อเดือน ตามด้วยต้นที่ต่อบนต้นต่อส้ม โอ ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ส้มจี๊ด เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.210, 0.190 และ 0.130 มิลลิเมตรต่อ เดือน ตามลำดับ ส่วนต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุกและมะกรูดมีการเจริญเพิ่มน้อยสุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.090 และ 0.070 มิลลิเมตรต่อเดือน ตามลำดับ และการเจริญในช่วง 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด ขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางลำต้นได้รอยต่อของต้นต่อส้มโอและส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์มีเจริญเพิ่มขึ้นสูง เฉลี่ยเท่ากับ 0.470 และ 0.450 มิลลิเมตรต่อเดือน ตามลำดับ ตามด้วยต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มจี๊ด ส้มสามใบ ลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ส้มจุก และมะกรูด เฉลี่ยเท่ากับ 0.390, 0.340, 0.330 และ 0.320 มิลลิเมตรต่อ เดือน ตามลำดับ (รูปที่ 14)



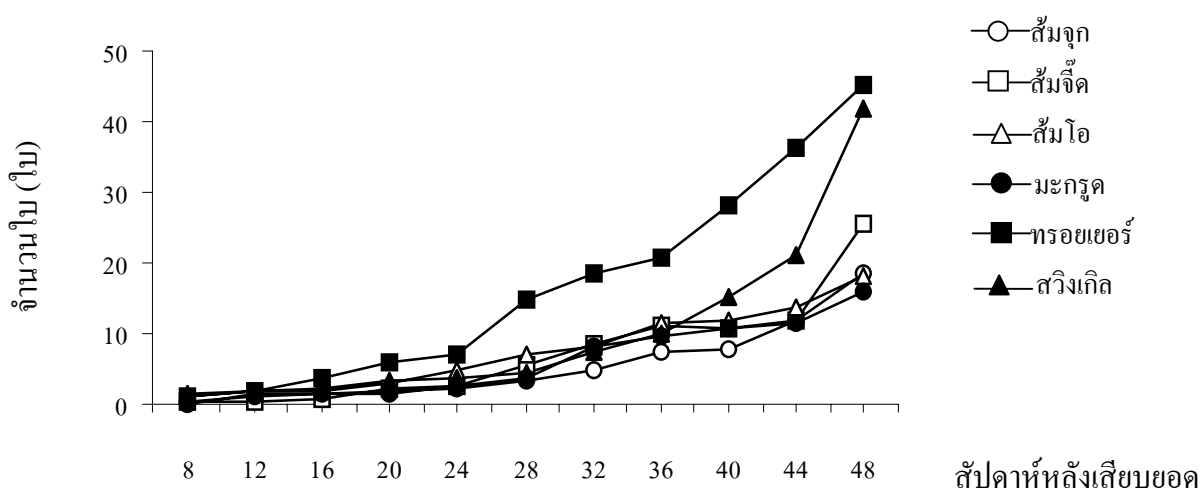
รูปที่ 14 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นได้รอยต่อของส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มพันธุ์ต่างๆ หลังเสียบยอด 48 สัปดาห์

1.3.3 จำนวนกิ่ง พบว่า ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อมะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์ และสายพันธุ์สวีงเกิล มีจำนวนกิ่งเจริญเพิ่มขึ้นที่สัปดาห์ที่ 8 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.3, 0.2 และ 0.3 กิ่ง ตามลำดับ ส่วนต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุก ส้มโอ มีการเจริญเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 8 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.4 และ 0.2 กิ่ง ตามลำดับ และต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจี๊ดมีการเจริญเพิ่มขึ้นที่สัปดาห์ที่ 16 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.6 กิ่ง และเมื่ออายุหลังเสียบยอดเพิ่มขึ้นต้นส้มจุกที่เสียบยอดบนต้นต่อทุกชนิดมีการเจริญเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วง 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์ มีจำนวนกิ่งเพิ่มขึ้นสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 1.7 กิ่งต่อเดือน ตามด้วยต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อมะกรูด ส้มโอ ส้มจี๊ด และส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวีงเกิล คือมีจำนวนกิ่ง เฉลี่ยเท่ากับ 1.1, 1.0, 0.9 และ 0.9 กิ่งต่อเดือน ตามลำดับ และต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุกมีการเจริญด้านจำนวนกิ่งต่ำสุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.6 กิ่งต่อเดือน และในช่วง 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด ต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์มีการเจริญสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 2.6 กิ่งต่อเดือน ตามด้วยต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มโอ มะกรูด ส้มจี๊ด ส้มจุก และส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวีงเกิล คือมีการเจริญเฉลี่ยเท่ากับ 2.1, 1.7, 1.7, 1.2 และ 1.1 กิ่งต่อเดือน (รูปที่ 15)



รูปที่ 15 จำนวนกิ่งของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มพันธุ์ต่างๆ หลังเสียบยอด 48 สัปดาห์

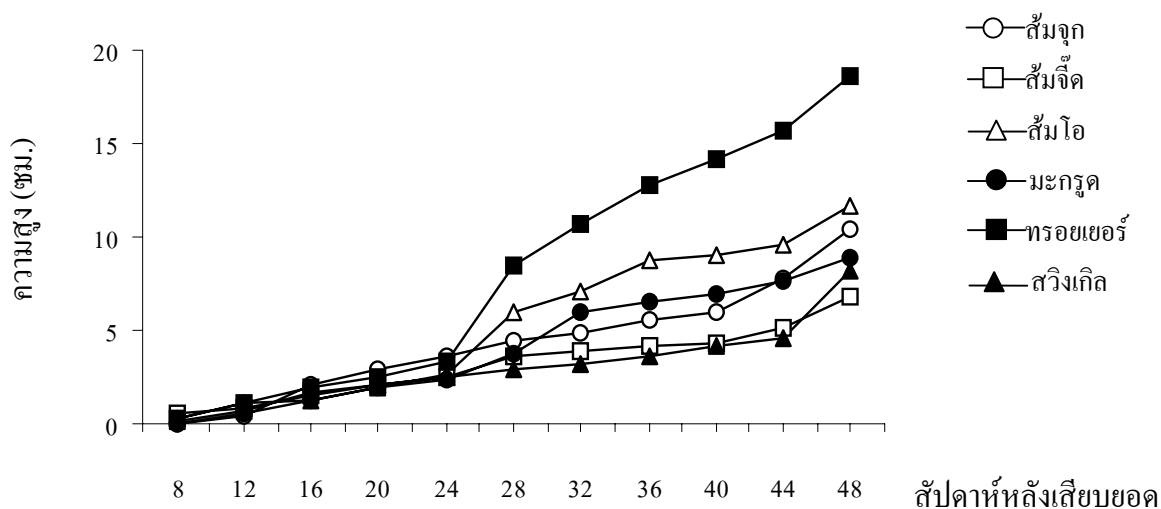
1.3.4 จำนวนใบ พบว่า ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มทุกชนิดมีการเจริญเพิ่มขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8 หลังเสียบยอด โดยต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิลมีจำนวนกิ่งเพิ่มขึ้นสูงสุดเท่ากับ 1.5 ใบ ตามด้วยต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มโอ และส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์ เฉลี่ยเท่ากับ 1.1 และ 1.0 ใบ ตามลำดับ และจำนวนใบของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มมะกรูด ส้มจี๊ด และส้มจุก มีจำนวนใบเพิ่มขึ้นน้อย เฉลี่ยเท่ากับ 0.3, 0.2 และ 0.1 ใบ ตามลำดับ และการเจริญของใบมีเจริญเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่ออายุหลังเสียบยอดเพิ่มขึ้น โดยในช่วง 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์มีการเจริญเพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.2 ใบต่อเดือน ตามด้วยต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มโอ ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ส้มจี๊ด มะกรูด และส้มจุก เฉลี่ยเท่ากับ 5.0, 3.8, 2.7, 2.6 และ 2.4 ใบต่อเดือน ตามลำดับ และในช่วง 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์มีการเจริญเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 16.6 ใบต่อเดือน ตามด้วยต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ส้มโอ ส้มจี๊ด และมะกรูด มีการเจริญเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 10.2, 9.0, 6.8 และ 6.0 ใบต่อเดือน ตามลำดับ และต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุกมีการเจริญต่ำสุดเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 5.6 ใบ (รูปที่ 16)



รูปที่ 16 จำนวนใบของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มพันธุ์ต่างๆ หลังเสียบยอด 48 สัปดาห์



1.3.5 ความสูง พบว่า ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจืด ส้มโอ ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์และสายพันธุ์สวีงเกิลมีการเจริญเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 8 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.50, 0.30, 0.30 และ 0.10 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุก (หน่วยทดลองควบคุม) และต้นต่อมะกรูดมีการเจริญเพิ่มขึ้นที่สัปดาห์ที่ 12 หลังเสียบยอด เฉลี่ยเท่ากับ 0.35 และ 0.50 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่ออายุหลังเสียบยอดเพิ่มขึ้นความสูงของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มทุกชนิดมีการเจริญเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในช่วง 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุกและส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์ มีความสูงเพิ่มขึ้นสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 3.60 และ 3.40 เซนติเมตรต่อเดือนตามด้วยต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มโอ ส้มจืด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวีงเกิล มะกรูด คือมีความสูงเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 2.70, 2.50, 2.50 และ 2.30 เซนติเมตร ตามลำดับ และในช่วง 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์มีการเจริญเฉลี่ยต่อเดือนสูงสุดเท่ากับ 8.16 เซนติเมตร ตามด้วยต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มโอ ส้มจุก มะกรูด ส้มจืด และส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวีงเกิล คือมีความสูงเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 5.42, 4.37, 4.17, 3.23 และ 3.07 เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 17)



รูปที่ 17 ความสูงของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มพันธุ์ต่างๆ หลังเสียบยอด 48 สัปดาห์

เมื่อทำการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้ม 6 ชนิด ที่อายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด ให้ผลดังตารางที่ 4 คือ

1. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยต่อหรือกึ่งพันธุ์ส้มจุก ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยสูงสุด 3.80 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับหน่วยทดลองอื่น ส่วนต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มโอ ส้มจี๊ด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล และมะกรูด มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 3.590, 3.460, 3.390 และ 3.330 มิลลิเมตร ตามลำดับ และต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำสุด เฉลี่ยเท่ากับ 3.240 มิลลิเมตร

2. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใต้รอยต่อหรือต้นต่อ ต้นส้มทุกชนิดที่ใช้เสียบยอดส้มจุกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ ต้นต้นต่อมะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์ ส้มโอ ส้มจุก ส้มจี๊ด และส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 3.880, 3.780, 3.780, 3.760 และ 3.560 มิลลิเมตร ตามลำดับ

3. จำนวนกิ่ง ส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์มีจำนวนเฉลี่ยสูงสุด 7.1 กิ่ง แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับต้นต่อพันธุ์ต่างๆ รองลงมาคือต้นต่อส้มจี๊ด ส้มโอ และส้มจุก ให้จำนวนกิ่งเฉลี่ย 6.4, 5.7 และ 5.1 กิ่ง ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล และมะกรูด ให้จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่ำสุด เฉลี่ย 4.3 และ 4.3 กิ่ง ตามลำดับ

4. จำนวนใบ ส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์เฉลี่ยสูงสุด 45.3 ใบ รองลงมาคือต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิลให้จำนวนใบ 41.9 ใบ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากหน่วยทดลองอื่น ต้นต่อส้มจี๊ด ส้มจุก ส้มโอ และมะกรูด ให้จำนวนใบเฉลี่ย 25.5, 18.6, 18.0 และ 16.0 ใบ ตามลำดับ ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

5. ความสูง ส้มจุกที่ต่อบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์เฉลี่ยสูงสุด 31.64 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากหน่วยทดลองอื่น โดยต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มโอ ส้มจุก มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล และส้มจี๊ด ให้ความสูงเฉลี่ยของส้มจุก 24.63, 23.41, 21.89, 21.14 และ 19.86 เซนติเมตร ตามลำดับ

6. พื้นที่ใบ ส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์เฉลี่ยสูงสุด 692.87 ตารางเซนติเมตร รองลงมาคือต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ให้พื้นที่ใบ 633.33 ตารางเซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งจากหน่วยทดลองอื่น ต้นต่อส้มโอ ส้มจี๊ด ส้มจุก และมะกรูด ให้พื้นที่ใบ เฉลี่ย 387.72, 317.43, 248.29 และ 241.46 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

7. ความยาวราก สัมจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสัมสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ให้ความยาวรากมากที่สุด เฉลี่ย 502.08 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญจากหน่วยทดลองอื่น รองลงมาคือต้นต่อสัมโอ สัมสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล สัมจุก และสัมจี๊ด ให้ความยาวรากเฉลี่ย 435.39, 417.06, 404.80 และ 404.61 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และต้นตอมะกรูดให้ความยาวรากน้อยสุด เฉลี่ย 351.30 เซนติเมตร

8. น้ำหนักแห้งต้น สัมจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสัมสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ให้น้ำหนักแห้งต้นมากที่สุด เฉลี่ย 4.96 กรัม รองลงมาคือ ต้นต่อสัมโอ สัมสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล สัมจุก และสัมจี๊ด ให้น้ำหนักแห้งต้นเฉลี่ย 4.45, 4.17, 3.95 และ 3.87 กรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และต้นตอมะกรูดให้น้ำหนักแห้งต้นน้อยสุด เฉลี่ย 3.79 กรัม

9. น้ำหนักแห้งราก สัมจุกที่ต่อกิ่งบนต้นสัมสามใบลูกผสมสวิงเกิลให้น้ำหนักแห้งรากมากที่สุด เฉลี่ย 2.27 กรัม รองลงมาคือต้นต่อสัมสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ ให้น้ำหนักแห้งรากเฉลี่ย 2.17 กรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญจากหน่วยทดลองอื่น ต้นต่อสัมโอ สัมจุกและสัมจี๊ด ให้น้ำหนักแห้งรากเฉลี่ย 1.76, 1.46 และ 1.43 กรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และต้นตอมะกรูดให้น้ำหนักแห้งรากน้อยสุด เฉลี่ย 1.17 กรัม

10. สัดส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเหนือรอยต่อและใต้รอยต่อ สัมจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอมะกรูดให้สัดส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใต้รอยต่อสูงกว่าเหนือรอยต่อสูงสุด เท่ากับ 1.18 เท่า รองลงมาคือต้นต่อสัมจุก ให้สัดส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใต้รอยต่อสูงกว่าเหนือรอยต่อ 1.17 เท่า และต้นต่อสัมจี๊ด สัมโอ สัมสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิลและสายพันธุ์ทรอยเยอร์ ให้สัดส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นตอสูงกว่ากิ่งพันธุ์ 1.09, 1.05, 1.05 และ 1.02 เท่า ตามลำดับ

11. น้ำหนักแห้งต้นต่อน้ำหนักแห้งราก สัมจุกที่ต่อกิ่งบนต้นมะกรูดมีน้ำหนักแห้งต้นสูงกว่าน้ำหนักแห้งรากสูงสุดถึง 3.23 เท่า รองลงมาคือต้นต่อสัมจุก สัมจี๊ด สัมโอ และสัมสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ให้น้ำหนักแห้งต้นสูงกว่าน้ำหนักแห้งราก 2.71, 2.71, 2.53 และ 2.29 เท่า ตามลำดับ และต้นต่อสัมสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิลให้น้ำหนักแห้งต้นสูงกว่าน้ำหนักแห้งรากน้อยสุด 1.84 เท่า

ตารางที่ 4 อิทธิพลของต้นตอส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์และสายพันธุ์สวีงเกิล ต่อการเจริญเติบโตของต้นส้มจุก อายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด

การเจริญเติบโต	ชนิดต้นตอ						F-test	C.V. (%)
	ส้มจุก	ส้มจี๊ด	ส้มโอ	มะกรูด	ทรอยเซอร์	สวีงเกิล		
1.เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเหนือรอยต่อ (มม.)	3.24b	3.46ab	3.59ab	3.33ab	3.80a	3.39ab	**	11.44
2.เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นใต้รอยต่อ (มม.)	3.78	3.76	3.78	3.93	3.88	3.56	ns	11.29
3.จำนวนกิ่ง (กิ่ง)	5.1ab	6.4ab	5.7ab	4.3b	7.1a	4.3b	**	33.53
4.จำนวนใบ(ใบ)	18.6b	25.5b	18.0b	16.0b	45.3a	41.9a	**	39.39
5.ความสูง (ซม.)	23.41b	19.86b	24.63b	21.89b	31.64a	21.14b	**	18.48
6.พื้นที่ใบ (ตร.ซม.)	248.29b	317.43b	387.72b	241.46b	692.87a	633.33a	**	39.32
7.ความยาวราก (ซม.)	404.80ab	404.61ab	435.39ab	351.30b	502.08a	417.06ab	*	23.47
8.น้ำหนักแห้งต้น (กรัม)	3.95ab	3.87ab	4.45ab	3.78b	4.96a	4.17ab	*	19.20
9.น้ำหนักแห้งราก (กรัม)	1.46bc	1.43bc	1.76ab	1.17c	2.17a	2.27a	*	24.14
10.เส้นผ่านศูนย์กลางเหนือ: ใต้รอยต่อ	1 : 1.17	1 : 1.09	1 : 1.05	1 : 1.18	1 : 1.02	1 : 1.05		
11.น้ำหนักแห้งต้น:ราก	2.71 : 1	2.71 : 1	2.53 : 1	3.23 : 1	2.29 : 1	1.84 : 1		

ตัวเลขค่าเฉลี่ยในแถวที่ตามด้วยอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test : DMRT

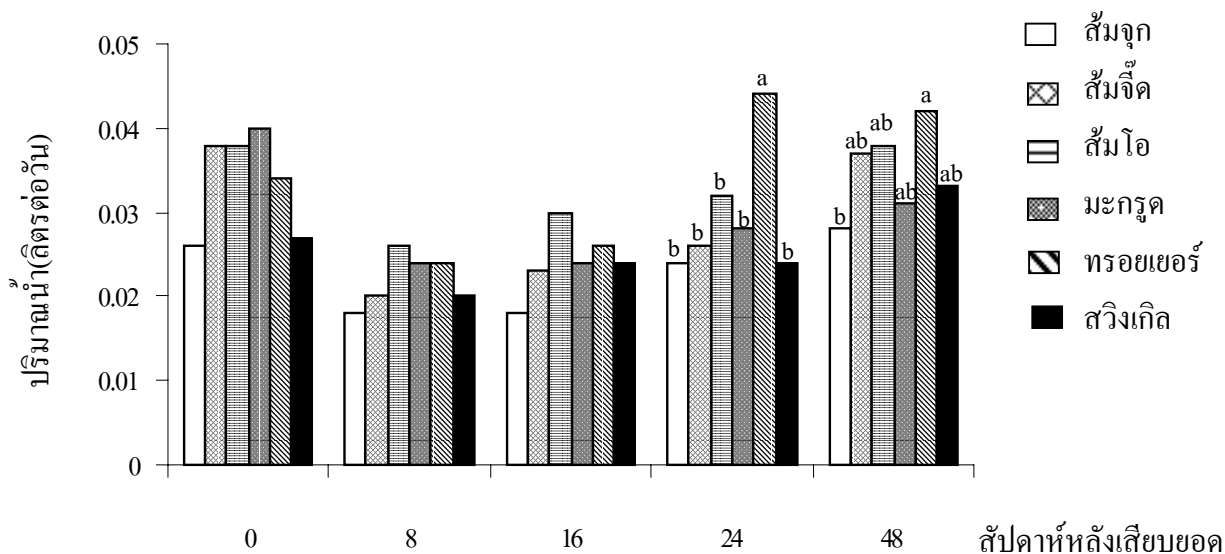
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*,\*\*มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ( $P \leq 0.05$ ) และอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง( $P \leq 0.01$ ) ตามลำดับ

## 2. การศึกษาสรีรวิทยา

### 2.1 การใช้น้ำในรอบวันของต้นส้มจุกเลียบยอด

จากการศึกษาการใช้น้ำของต้นส้มจุกที่เลียบยอดบนต้นตอส้ม 6 ชนิด คือ ส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเบอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล ในช่วงเวลา 8 - 48 สัปดาห์หลังเลียบยอด พบว่า ก่อนเลียบยอดต้นตอส้มทุกชนิดมีการใช้น้ำในปริมาณที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเฉลี่ยเท่ากับ 0.026, 0.038, 0.038, 0.040, 0.034 และ 0.027 ลิตรต่อวัน และหลังเลียบยอด 8 และ 16 สัปดาห์ ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มทุกชนิดใช้น้ำลดลงจากก่อนเลียบยอด โดยทุกหน่วยทดลองมีการใช้น้ำในปริมาณที่ใกล้เคียงกันในช่วง 0.018 - 0.030 ลิตรต่อวัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่ออายุหลังเลียบยอดเพิ่มขึ้นทุกหน่วยทดลองมีการใช้น้ำเพิ่มขึ้น คือหลังเลียบยอด 24 สัปดาห์ ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มทุกชนิดมีการใช้น้ำเพิ่มโดยต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอทรอยเบอร์มีการใช้น้ำสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 0.044 ลิตรต่อวัน แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับต้นที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด และส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ที่มีการใช้น้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.024, 0.026, 0.032, 0.028 และ 0.024 ลิตรต่อวัน ตามลำดับ และหลังเลียบยอด 48 สัปดาห์ ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มทุกชนิดมีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นจากสัปดาห์ที่ 24 หลังเลียบยอด โดยต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเบอร์มีปริมาณการใช้น้ำมากที่สุด เท่ากับ 0.042 ลิตรต่อวัน แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับหน่วยทดลองอื่น ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มจี๊ดมีการใช้น้ำเท่ากับ 0.037 ลิตรต่อวัน ส้มโอใช้น้ำเท่ากับ 0.038 ลิตรต่อวัน มะกรูดใช้น้ำเท่ากับ 0.031 ลิตรต่อวัน และส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิลใช้น้ำเท่ากับ 0.033 ลิตรต่อวัน สูงกว่าปริมาณการใช้น้ำของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มจุก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.028 ลิตรต่อวัน เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำที่ใช้ในรอบวันของต้นส้มจุกหลังเลียบยอดที่ 48 สัปดาห์กับก่อนเลียบยอด พบว่า ต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเบอร์ใช้น้ำที่ 48 สัปดาห์หลังเลียบยอดมากกว่าก่อนเลียบยอด และสูงกว่าต้นตอส้มชนิดอื่น คือเท่ากับ 0.012 ลิตรต่อวัน รองลงมาคือต้นที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ส้มจุก และส้มโอ (0.006, 0.002 และ 0 ลิตรต่อวัน ตามลำดับ) แต่ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มจี๊ดและมะกรูด ใช้น้ำที่ 48 สัปดาห์หลังเลียบยอด น้อยกว่าก่อนเลียบยอด เท่ากับ 0.001 และ 0.009 ลิตรต่อวัน ตามลำดับ (รูปที่ 18 และตารางภาคผนวกที่ 2)

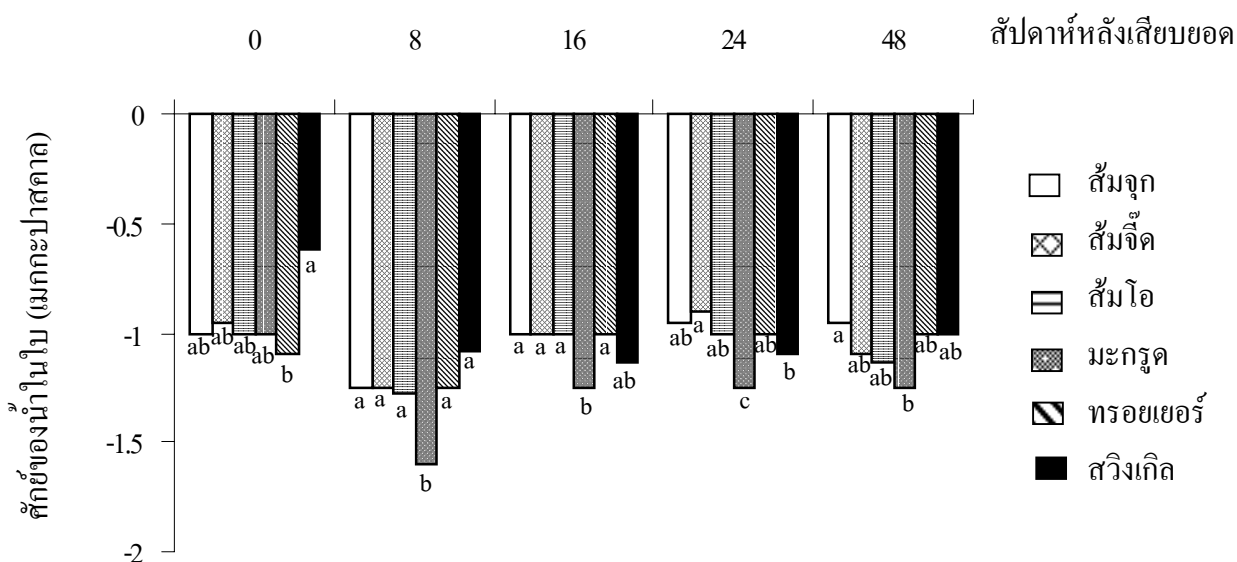


รูปที่ 18 ปริมาณการใช้น้ำของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสม สายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิด หลังเสียบยอดในเวลา 0, 8, 16, 24 และ 48 สัปดาห์

## 2.2 ศักย์ของน้ำในใบของต้นส้มจุกเสียบยอด

จากการศึกษาศักย์ของน้ำในใบส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้ม 6 ชนิด คือ ส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิด ในช่วงเวลา 8 - 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด พบว่า ใบส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิดมีศักย์ของน้ำในใบเฉลี่ยสูงสุด  $-0.63$  เมกกะปาสกาล แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับหน่วยทดลองอื่น โดยศักย์ของน้ำในใบ ส้มจี๊ด ส้มจุก ส้มโอ มะกรูดและส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $-1.00$ ,  $-0.95$ ,  $-1.00$ ,  $-1.00$  และ  $-1.10$  เมกกะปาสกาล ตามลำดับ และหลังทำการเสียบยอด 8 สัปดาห์ ศักย์ของน้ำในใบต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มทุกชนิดมีศักย์ลดลง โดยต้นต่อมะกรูดส่งผลให้ศักย์ของน้ำในใบส้มจุกลดลงมากที่สุดแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เฉลี่ยเท่ากับ  $-1.60$  เมกกะปาสกาล ส่วนใบส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มอื่นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และหลังเสียบยอด 16 และ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด ศักย์ของน้ำในใบทุกหน่วยทดลองมีค่าเพิ่มขึ้น คือใบส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจี๊ด มีค่าศักย์ของน้ำในใบเฉลี่ยเท่ากับ  $-1.00$  และ  $-0.90$  เมกกะปาสกาล ตามลำดับ ต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มโอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $-1.00$  และ  $-1.00$  เมกกะปาสกาล ตามลำดับ ต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $-1.00$  และ  $-1.00$  เมกกะปาสกาล ตามลำดับ และต้นที่ต่อบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ ทรอยเยอร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $-1.13$  และ  $-1.10$  เมกกะปาสกาล ตามลำดับ แต่ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อมะกรูด มีค่าน้อยสุดแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทั้งที่ 16 และ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $-1.25$  และ  $-1.25$  เมกกะปาสกาล ตามลำดับ และที่ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด ค่าศักย์ของน้ำ

ในใบของต้นที่ต่อกิ่งบนต้นตอมะกรูดมีค่าน้อยสุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -1.25 เมกกะปาสคาล แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับหน่วยทดลองอื่น และต้นที่ต่อบนต้นตอส้มจุกมีค่าศักย์ของน้ำในใบมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ -0.95 เมกกะปาสคาล และเมื่อเปรียบเทียบค่าศักย์ของน้ำในใบที่ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอดกับก่อนเสียบยอด พบว่า ใบของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์มีค่าศักย์ของน้ำในใบสูงกว่าก่อนเสียบยอด เท่ากับ 0.10 เมกกะปาสคาล สูงกว่าต้นที่ต่อบนต้นตอส้มชนิดอื่น รองลงมาคือต้นที่ต่อบนต้นตอส้มจุกมีค่าศักย์ของน้ำในเท่ากับ 0.05 เมกกะปาสคาล แต่ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล มะกรูด ส้มจี๊ด และส้มโอ มีค่าศักย์ของน้ำในใบที่ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอดต่ำกว่าก่อนเสียบยอด เท่ากับ 0.37, 0.25, 0.15 และ 0.13 เมกกะปาสคาล ตามลำดับ (รูปที่ 19 และตารางภาคผนวกที่ 3)



รูปที่ 19 ศักย์ของน้ำในใบส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล หลังเสียบยอดในเวลา 0, 8, 16, 24 และ 48 สัปดาห์

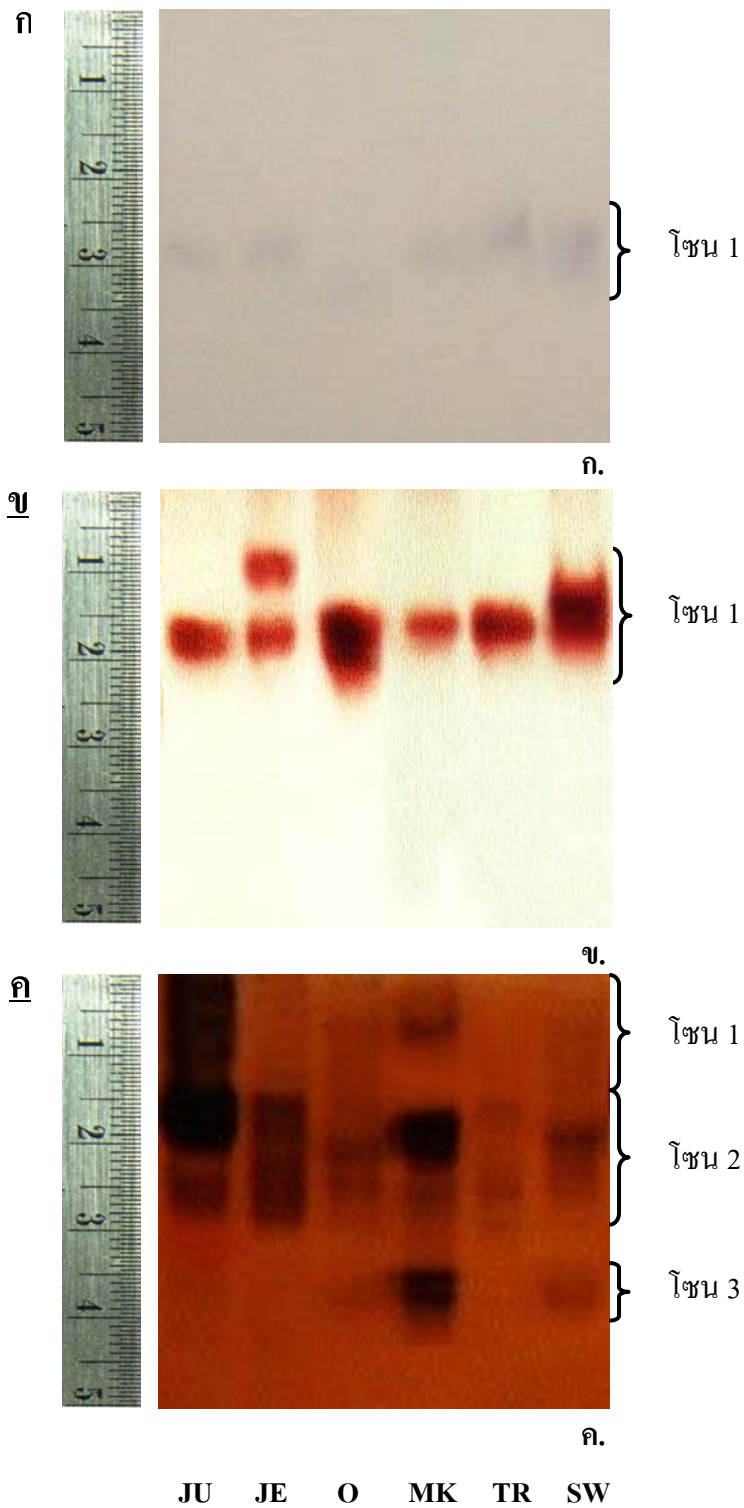
### 3. การศึกษาชีวเคมี

#### 3.1 รูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มจุกเสียบยอด

##### 3.1.1 ระบบสี่เอนไซม์

จากการเอนไซม์ของต้นส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิตกิล จากเปลือกลำต้น ด้วยเอนไซม์ 8 ระบบ คือ เปอร์ออกซิเดส เอสเตอเรส ฟอสโฟกลูโคไอโซเมอเรส ฟอสโฟกลูโคมิวเทส มาเลทดีไฮโดรจีเนส ซิทิเมทดีไฮโดรจีเนส แอลกอฮอล์ดีไฮโดรจีเนส และแอซิดฟอสฟาเทส พบว่า ระบบสี่เอนไซม์ฟอสโฟกลูโคไอโซเมอเรส ฟอสโฟกลูโคมิวเทส ซิทิเมทดีไฮโดรจีเนส แอลกอฮอล์ดีไฮโดรจีเนส และแอซิดฟอสฟาเทส ย้อมไม่ติดสี ไม่ปรากฏแถบเอนไซม์ ส่วนระบบเปอร์ออกซิเดส เอสเตอเรส และมาเลทดีไฮโดรจีเนส ย้อมติดสี โดยระบบเปอร์ออกซิเดสให้แถบเอนไซม์สีแดงชัดเจน ระบบมาเลทดีไฮโดรจีเนสให้แถบเอนไซม์สีน้ำเงินที่ไม่ชัดเจน ส่วนระบบเอสเตอเรสให้แถบเอนไซม์สีน้ำตาลเข้มชัดเจนปานกลาง (ตารางที่ 5 และรูปที่ 20) โดยรูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิตกิล ที่ย้อมด้วยระบบมาเลทดีไฮโดรจีเนส ประกอบด้วย 1 โซน ต้นต่อแต่ละชนิดมีรูปแบบไอโซไซม์อยู่ในตำแหน่งที่ต่างกัน (รูปที่ 20ก) รูปแบบไอโซไซม์ที่ย้อมด้วยระบบเปอร์ออกซิเดส ประกอบด้วย 1 โซน โดยรูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มจุก ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิตกิลมีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง และเป็นตำแหน่งที่ใกล้เคียงกัน ยกเว้น ส้มจี๊ดมีแถบเอนไซม์ 2 ตำแหน่ง (รูปที่ 20ข) และรูปแบบไอโซไซม์ที่ย้อมด้วยระบบเอนไซม์เอสเตอเรส โดยต้นส้มจุก มี 2 โซน คือ โซนที่ 1 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง โซนที่ 2 มีแถบเอนไซม์ 2 ตำแหน่ง ส้มจี๊ดมี 1 โซน คือ โซนที่ 2 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง ต้นส้มโอมี 2 โซน คือ โซนที่ 2 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง โซนที่ 3 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง ต้นมะกรูดมี 3 โซนคือ โซนที่ 1 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง โซนที่ 2 มีแถบเอนไซม์ 2 ตำแหน่ง และ โซนที่ 3 มีแถบเอนไซม์ 2 ตำแหน่ง ต้นส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์มี 1 โซนคือ โซนที่ 2 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง และส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิตกิลมี 2 โซน คือ โซนที่ 2 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง และ โซนที่ 3 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง (รูปที่ 20ค) เนื่องจากเอนไซม์เอสเตอเรสให้ความหลากหลายของไซโมแกรม ดังนั้นจึงเลือกใช้ระบบเอนไซม์เอสเตอเรสเป็นระบบทดสอบรูปแบบไอโซไซม์ในการศึกษาการเข้ากันได้ของส้มจุกบนต้นต่อส้ม 6 ชนิด หลังจากเสียบยอดที่อายุต่างกัน





รูปที่ 20 รูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มजू (JU) ส้มจี๊ด (JE) ส้มโอ (O) มะกรูด (MK) ส้มสามใบลูกผสม สายพันธุ์ทรอยเยอร์ (TR) และสายพันธุ์สวิงเกิล (SW) ที่เชื่อมด้วยระบบมาเลสติไฮโดรจีเนส (ก) ระบบเปอร์ออกซิเดส (ข) และระบบเอสเตอเรส (ค)

ตารางที่ 5 จำนวนโชนของไอโซไซม์ที่ย้อมด้วยระบบแอนไซม์ 8 ระบบ ของต้นส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล

ชนิดต้นตอ	จำนวนโชนของไอโซไซม์							
	PER	EST	MDH	ACP	PGI	PGM	ADH	ShDH
ส้มจุก	1	2	1	0	0	0	0	0
ส้มจี๊ด	1	1	1	0	0	0	0	0
ส้มโอ	1	1	1	0	0	0	0	0
มะกรูด	1	3	1	0	0	0	0	0
ทรอยเยอร์	1	1	1	0	0	0	0	0
สวิงเกิล	1	2	1	0	0	0	0	0
การติดสี	+++	++	+	-	-	-	-	-

PER : เปอร์ออกซิเดส

PGI : ฟอสโฟกลูโคไอโซเมอเรส

EST : เอสเตอเรส

PGM : ฟอสโฟกลูโคมิวเทส

MDH : มาเลทดีไฮโดรจีเนส

ADH : แอลกอฮอล์ดีไฮโดรจีเนส

ACP : แอซิดฟอสฟาเทส

ShDH : ซิทิเมทดีไฮโดรจีเนส

+++ : ติดสีชัดเจน

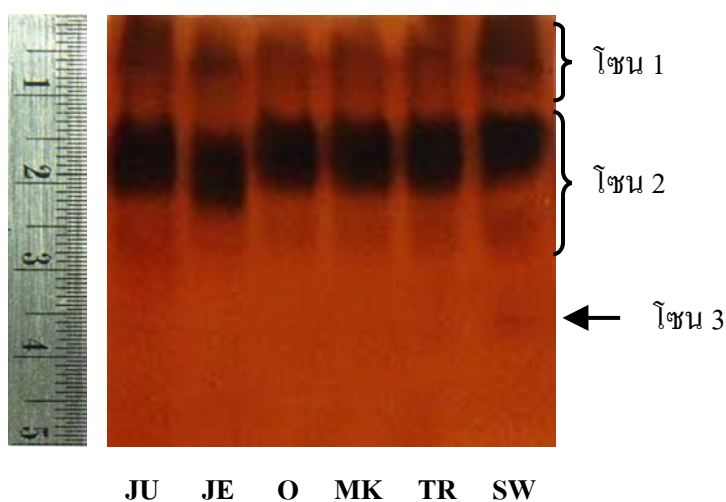
++ : ติดสีชัดเจนปานกลาง เป็นปื้น

+

- : ไม่ติดสี

### 3.1.2 รูปแบบไอโซไซม์เหนื่อรอยต่อ หลังเลี้ยงยอด 24 สัปดาห์

จากการศึกษารูปแบบไอโซไซม์เหนื่อรอยต่อ ที่ 24 สัปดาห์หลังเลี้ยงยอด ที่เชื่อมด้วยระบบ เอสเตอร์ส ให้รูปแบบไอโซไซม์ของกิ่งสัมพันธ์ที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสัมพันธ์ สัมจิต สัมโอ มะกรูด และสัมพันธ์สามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ มีรูปแบบไอโซไซม์เหมือนรูปแบบไอโซไซม์ของสัมพันธ์คือมี 2 โซน โดยโซนที่ 1 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง และโซนที่ 2 มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่ง แต่รูปแบบไอโซไซม์ของกิ่งสัมพันธ์ที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสัมพันธ์สามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิลมีแถบเอนไซม์เพิ่มขึ้น 1 ตำแหน่งในโซนที่ 3 ดังรูปที่ 21

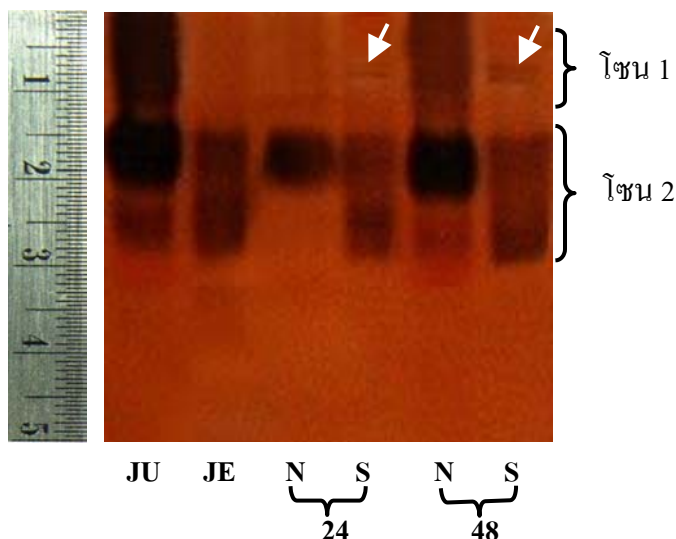


รูปที่ 21 รูปแบบไอโซไซม์เหนื่อรอยต่อของกิ่งสัมพันธ์ที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสัมพันธ์ (JU) สัมจิต (JE) สัมโอ (O) มะกรูด (MK) สัมสัมพันธ์สามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ (TR) และสายพันธุ์สวิงเกิล (SW) ที่เชื่อมด้วยระบบเอสเตอร์ส หลังเลี้ยงยอด 24 สัปดาห์

### 3.1.3 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบไอโซไซม์หลังเลี้ยงยอด 24 และ 48 สัปดาห์

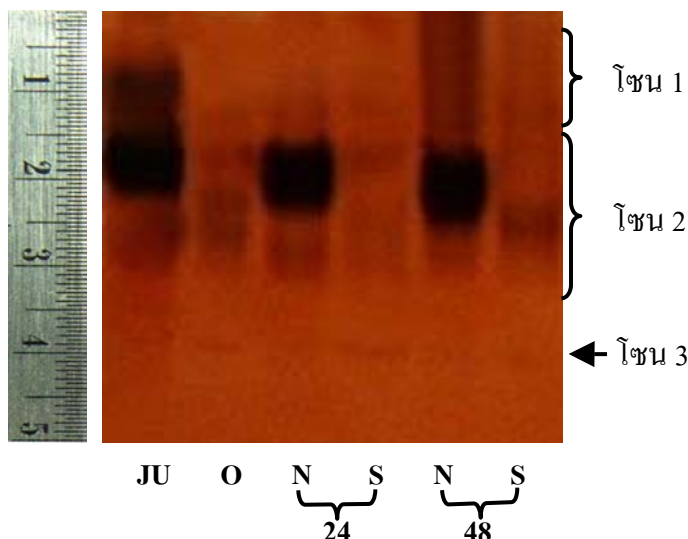
จากการศึกษารูปแบบไอโซไซม์ส่วนเหนือ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้ม 6 ชนิด ที่อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเลี้ยงยอด ทดสอบด้วยระบบเอสเตอเรส ดังนี้

รูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มจุกที่เลี้ยงยอดบนต้นตอส้มจืด ให้รูปแบบไอโซไซม์ส่วนเหนือรอยต่อที่ 24 และ 48 สัปดาห์มีแถบเอนไซม์ 1 ตำแหน่งในโซนที่ 2 ไม่แตกต่างจากตำแหน่งแถบเอนไซม์ของกิ่งพันธุ์ส้มจุก แต่รูปแบบไอโซไซม์ใต้รอยต่อ ปรากฏแถบเอนไซม์ 2 โซน แตกต่างจากรูปแบบไอโซไซม์ของต้นตอส้มจืดคือ มีแถบเอนไซม์เพิ่มขึ้น 2 ตำแหน่งในโซนที่ 1 ของรูปแบบไอโซไซม์ใต้รอยต่อที่ 24 สัปดาห์หลังเลี้ยงยอด และเพิ่มขึ้น 2 ตำแหน่งในโซนที่ 1 ของรูปแบบไอโซไซม์ใต้รอยต่อที่ 48 สัปดาห์หลังเลี้ยงยอด ดังรูปที่ 22



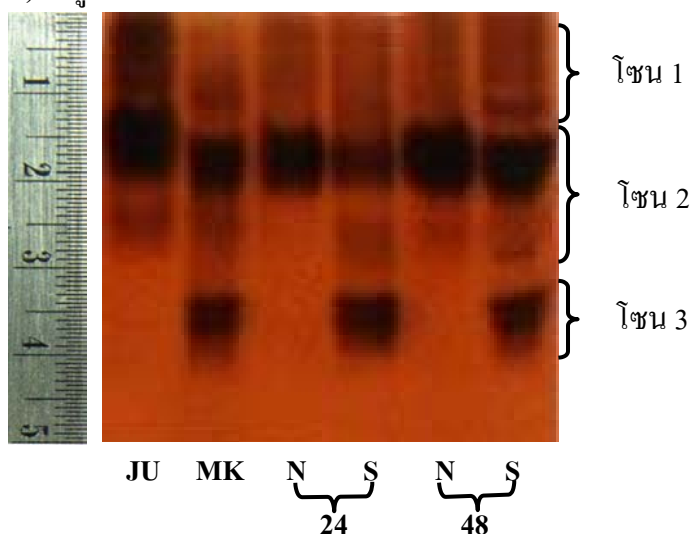
รูปที่ 22 รูปแบบไอโซไซม์เหนือ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มจืดที่เชื่อมด้วยระบบเอสเตอเรส ที่อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเลี้ยงยอด

รูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มโอ ให้รูปแบบไอโซไซม์ส่วนเหนือ รอยต่อและใต้รอยต่อ ที่ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด มีรูปแบบไอโซไซม์คงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ รูปแบบไอโซไซม์เหนือรอยต่อ 2 โซน (โซนที่ 1 และ 2) และรูปแบบไอโซไซม์ใต้รอยต่อ 2 โซน (โซนที่ 2 และ 3) เช่นเดียวกับรูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มจุกและต้นส้มโอตามลำดับ ดังรูปที่ 23



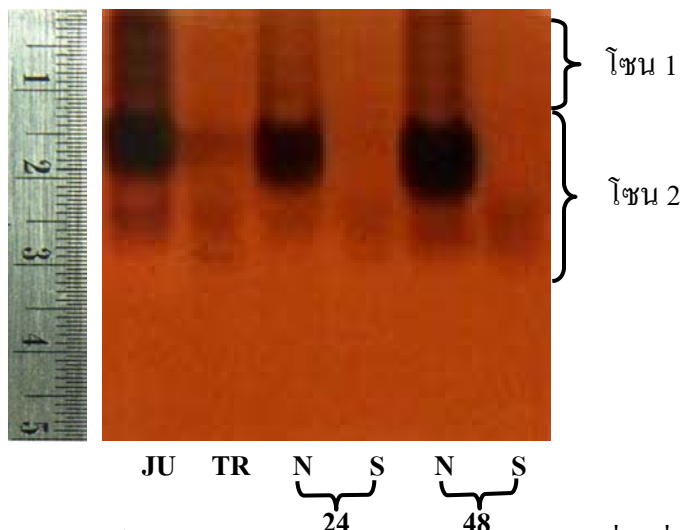
รูปที่ 23 รูปแบบไอโซไซม์เหนือ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มโอที่ย้อมด้วยระบบเอสเตอเรส ที่อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด

รูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มมะกรูด ให้รูปแบบไอโซไซม์ส่วนเหนือรอยต่อและใต้รอยต่อ ที่ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอดมีรูปแบบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง คือ รูปแบบ ไอโซไซม์เหนือรอยต่อมี 2 โซน (โซนที่ 1 และ 2) และรูปแบบไอโซไซม์ใต้รอยต่อมี 3 โซน (โซนที่ 1, 2 และ 3) ดังรูปที่ 24



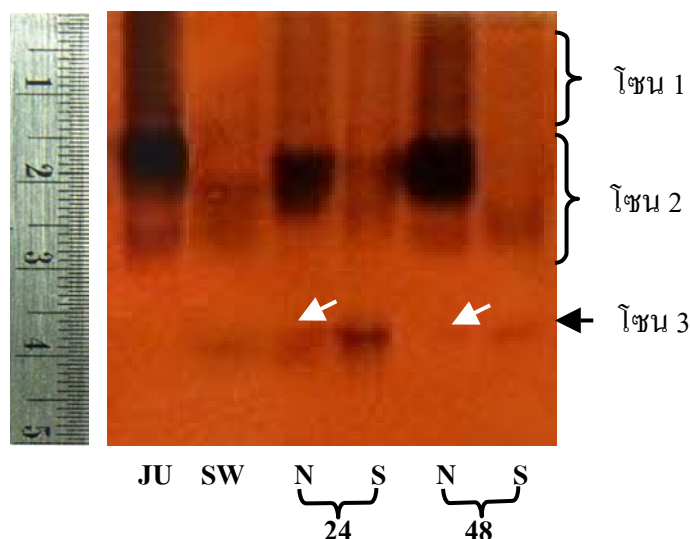
รูปที่ 24 รูปแบบไอโซไซม์เหนือ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มมะกรูดที่ย้อมด้วยระบบเอสเตอเรส ที่อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด

รูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ ให้รูปแบบไอโซไซม์เหนือรอยต่อและใต้รอยต่อ ที่ 24 และ 48 สัปดาห์ มีรูปแบบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง คือรูปแบบไอโซไซม์ส่วนเหนือรอยต่อมี 2 โซน (โซนที่ 1 และ 2) และส่วนใต้รอยต่อมี 1 โซน (โซนที่ 2) ดังรูปที่ 25



รูปที่ 25 รูปแบบไอโซไซม์เหนือ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ ที่เชื่อมด้วยระบบเอสเตอเรส ที่อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด

รูปแบบไอโซไซม์ของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ให้รูปแบบไอโซไซม์ส่วนเหนือรอยต่อที่ 24 และ 48 สัปดาห์ มีแถบเอนไซม์เพิ่มขึ้น 1 ตำแหน่งในโซนที่ 3 และส่วนใต้รอยต่อมีรูปแบบใกล้เคียงกับรูปแบบไอโซไซม์ของส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล คือมีแถบเอนไซม์ 2 โซน (โซนที่ 2 และ 3) ดังรูปที่ 26



รูปที่ 26 รูปแบบไอโซไซม์เหนือ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นตอส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ที่เชื่อมด้วยระบบเอสเตอเรส ที่อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด

### 3.2 ปริมาณธาตุอาหารของต้นส้มจุกเสียบยอด

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในใบส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวีงเกิด อายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด พบว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจนของทุกหน่วยทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ มีธาตุไนโตรเจน เฉลี่ยเท่ากับ 2.702, 2.792, 2.788, 2.292, 2.899 และ 2.690 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อ 6 ชนิดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวีงเกิดมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.032 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยส้มจี๊ดและมะกรูด เท่ากับ 0.020 และ 0.019 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ และส้มโอ มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำสุด เฉลี่ยเท่ากับ 0.016 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาปริมาณธาตุโพแทสเซียมในใบส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้ม 6 ชนิด พบว่าความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 1.319 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวีงเกิดและส้มโอมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมรองลงมา เฉลี่ยเท่ากับ 1.140 และ 0.187 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกหน่วยทดลองมีปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าหน่วยทดลองควบคุม (ต้นที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุก) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในใบสั้มจุกที่ต่อถึงบนต้นตอสั้มจุก  
 สั้มจืด สั้มโอ มะกรูด สั้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล อายุ 48  
 טיפดาห์หลังเสียบยอด

ต้นตอสั้ม	ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
สั้มจุก	2.701	0.017 cd	0.756 c
สั้มจืด	2.792	0.020 b	0.894 bc
สั้มโอ	2.788	0.016 d	1.187 ab
มะกรูด	2.292	0.019 bc	1.059 abc
ทรอยเซอร์	2.899	0.017 d	1.319 a
สวิงเกิล	2.690	0.032 a	1.140 ab
F-test	ns	**	**
C.V.(%)	19.44	2.51	7.73

ตัวเลขค่าเฉลี่ยในสคมภ์ตามด้วยอักษรแตกต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี

Duncan's Multiple Rang Test : DMRT

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

\*\* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P \leq 0.01$ )