

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(7)
รายการรูป	(8)
รายการตารางภาคผนวก	(11)
รายการรูปภาคผนวก	(12)
บทที่	
1 บทนำ	
บทนำต้นเรื่อง	1
ตรวจเอกสาร	2
วัตถุประสงค์	8
2 วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ	
วัสดุ	9
อุปกรณ์	11
วิธีการ	11
3 ผล	
3.1 การศึกษาสัณฐานวิทยา	17
3.2 การศึกษาสรีรวิทยา	37
3.3 การศึกษาชีวเคมี	40
4 วิจารณ์	49
5 สรุป	55
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	61
ประวัติผู้เขียน	70

## รายการตาราง

ตารางที่	หน้า	
1	สารเคมีเชื่อมสี่เอนไซม์ 8 ระบบ	10
2	เปอร์เซ็นต์ความสำเร็จการต่อกิ่งส้มจุกบนต้นต่อส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล หลังเสียบยอด 8 สัปดาห์	17
3	ขนาดรัศมีโครงสร้างภายในลำต้นตัดขวางของต้นส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล และจำนวนพอร์	24
4	อิทธิพลของต้นต่อส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล ต่อการเจริญเติบโตของต้นส้มจุก อายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด	36
5	จำนวนโชนของไอโซไซม์ที่เชื่อมด้วยระบบเอนไซม์ 8 ระบบ ของต้นส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล	47
6	ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อส้มจุก ส้มจี๊ด ส้มโอ มะกรูด ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล อายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด	48

## รายการรูป

รูปที่		หน้า
1	โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นส้มจุก ที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)	18
2	โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นส้มจี๊ด ที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)	19
3	โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นส้มโอ ที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข และ ค)	20
4	โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นมะกรูด ที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)	21
5	โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ ที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)	22
6	โครงสร้างลำต้นด้านตัดขวางของต้นส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล ที่กำลังขยาย 70 เท่า (ก) และขนาดกับการจัดเรียงของพอร์ที่กำลังขยาย 370 เท่า (ข)	23
7	รอยต่อระหว่างกิ่งส้มจุกกับต้นต่อส้มจุก อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) ที่กำลังขยาย 100 เท่า	25
8	รอยต่อระหว่างกิ่งส้มจุกกับต้นต่อส้มจี๊ด อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) ที่กำลังขยาย 100 เท่า	26
9	รอยต่อระหว่างกิ่งส้มจุกกับต้นต่อส้มโอ อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) ที่กำลังขยาย 100 เท่า	26
10	รอยต่อระหว่างกิ่งส้มจุกกับต้นต่อมะกรูด อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) ที่กำลังขยาย 100 เท่า	27
11	รอยต่อระหว่างกิ่งส้มจุกกับต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเยอร์ อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) ที่กำลังขยาย 100 เท่า	27
12	รอยต่อระหว่างกิ่งส้มจุกกับต้นต่อส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิล อายุ 24 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ก) และอายุ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด (ข) ที่กำลังขยาย 100 เท่า	28

## รายการรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
13	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเหนือรอยต่อของสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มพันธุ์ต่างๆ หลังเลียบยอด 48 สัปดาห์	29
14	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นใต้รอยต่อของสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มพันธุ์ต่างๆ หลังเลียบยอด 48 สัปดาห์	30
15	จำนวนกิ่งของสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มพันธุ์ต่างๆ หลังเลียบยอด 48 สัปดาห์	31
16	จำนวนใบของสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มพันธุ์ต่างๆ หลังเลียบยอด 48 สัปดาห์	32
17	ความสูงของสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มพันธุ์ต่างๆ หลังเลียบยอด 48 สัปดาห์	33
18	ปริมาณการใช้น้ำของต้นสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มจุก สั้มจืด สั้มโอ มะกรูด สั้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล หลังเลียบยอดในเวลา 0, 8, 16, 24 และ 48 สัปดาห์	38
19	ศักย์ของน้ำในใบสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มจุก สั้มจืด สั้มโอ มะกรูด สั้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล หลังเลียบยอดในเวลา 0, 8, 16, 24 และ 48 สัปดาห์	40
20	รูปแบบไอโซไซม์ของต้นสั้มจุก (JU) สั้มจืด (JE) สั้มโอ (O) มะกรูด (MK) สั้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์ (TR) และสายพันธุ์สวิงเกิล (SW) ที่เชื่อมด้วยระบบมาเลทดีไฮโดรจีเนส (ก) ระบบเปอร์ออกซิเดส (ข) และระบบเอสเตอเรส (ค)	41
21	รูปแบบไอโซไซม์เหนือรอยต่อของต้นสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มจุก (JU) สั้มจืด (JE) สั้มโอ (O) มะกรูด (MK) สั้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์ (TR) และสายพันธุ์สวิงเกิล (SW) ที่เชื่อมด้วยระบบเอสเตอเรส หลังเลียบยอด 24 สัปดาห์	43
22	รูปแบบไอโซไซม์เหนือ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นสั้มจืด ที่เชื่อมด้วยระบบเอสเตอเรส ที่อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเลียบยอด	44
23	รูปแบบไอโซไซม์เหนือ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มโอที่เชื่อมด้วยระบบเอสเตอเรส ที่อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเลียบยอด	45

## รายการรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
24	รูปแบบไอโซไซม์เหนื่อ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อ มะกรูดที่เชื่อมด้วยระบบเอสเตอเรส ที่อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด	45
25	รูปแบบไอโซไซม์เหนื่อ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อ ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเบอร์ที่เชื่อมด้วยระบบเอสเตอเรส อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด	46
26	รูปแบบไอโซไซม์เหนื่อ (N) และใต้ (S) รอยต่อของต้นส้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อ ส้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์สวิงเกิลที่เชื่อมด้วยระบบสีย้อมระบบเอสเตอเรส ที่ อายุ 24 และ 48 สัปดาห์หลังเสียบยอด	46

## รายการตารางภาคผนวก

ตารางที่	หน้า	
1	ส่วนประกอบเจลตอนบน (stacking gel) และเจลตอนล่าง (separate gel) สำหรับ 4 แผ่น	67
2	ปริมาณการใช้น้ำของต้นสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มจุก สั้มจืด สั้มโอ มะกรูด สั้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล หลังเสียบยอดในเวลา 0, 8, 16, 24 และ 48 สัปดาห์	67
3	สั้มจุกของน้ำในใบสั้มจุกที่ต่อกิ่งบนต้นต่อสั้มจุก สั้มจืด สั้มโอ มะกรูด สั้มสามใบลูกผสมสายพันธุ์ทรอยเซอร์และสายพันธุ์สวิงเกิล หลังเสียบยอดในเวลา 0, 8, 16, 24 และ 48 สัปดาห์	68
4	ระดับความเข้มข้นมาตรฐาน (เปอร์เซ็นต์) ของธาตุไนโตรเจน ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียมในต้นสั้ม	68

## รายการรูปภาพผนวก

รูปที่		หน้า
1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกับค่าการดูดกลืนแสงในการวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสในใบส้มจุกเสียบยอด	69
2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกับค่าการเปล่งแสงในการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมในใบส้มจุกเสียบยอด	69