

การทดลองผลของปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของส้มจุก  
ในพื้นที่จังหวัดตรัง

Effects of Arbuscular Mycorrhiza on growth and yield of Neck Orange (*Citrus reticulata* Blanco)  
in Trang Province.

ศุภลักษณ์ อริยภุชชัย<sup>1</sup> บุญชนะ วงศ์ชนะ<sup>1</sup> ชญาบุช ตรีพันธ์<sup>1</sup> สุมาลี ศรีแก้ว<sup>1</sup> และ ชนินทร์ ศิริขันตยกุล<sup>2</sup>

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของส้มจุก ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ช่วงเดือนตุลาคม 2554 ถึง เดือนกันยายน 2556 เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 5 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ กรรมวิธีที่ 2 ใส่เชื้อไมคอร์ไรซาตามอัตราแนะนำ กรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไมคอร์ไรซาตามคำแนะนำและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3/4 ของอัตราแนะนำ และกรรมวิธีที่ 4 ใส่เชื้อไมคอร์ไรซาตามคำแนะนำและปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปริมาณ 1/2 ของอัตราแนะนำ พบว่าการใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นเพิ่มขึ้นมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ ไมคอร์ไรซา โดยการปฏิบัติตามกรรมวิธีที่ 3 ใส่เชื้อไมคอร์ไรซาตามคำแนะนำและ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3/4 ของอัตราแนะนำ ทำให้ความยาวกิ่ง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และความสูงต้น ความสูงโคนต้นถึงแยก ขนาดเส้นรอบวงโคนต้น เส้นรอบวงโคนที่ความสูง 30 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น เส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้นที่ 30 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นมากที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

คำสำคัญ: ส้มจุก, ไมคอร์ไรซา

<sup>1</sup>ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จังหวัดตรัง

<sup>2</sup>สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา

## คำนำ

ส้มจุก (*Citrus reticulata Blanco*) เป็นไม้ผลพื้นเมืองทางภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย แหล่งปลูกดั้งเดิมอยู่ที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา มีชื่อพื้นเมืองหลายชื่อเช่น ส้มจุก ส้มแป้นหัวจุก และส้มจุก ครังกานู มีลักษณะแตกต่างกันจากส้มชนิดอื่นคือ บริเวณขั้วผลมีปุ่มยื่นยาวออกมาคล้ายจุก ปลายผลราบหรือเว้าเล็กน้อย เปลือกผลค่อนข้างอ่อน มีน้ำมันที่ผิวมาก กลีบผลแยกออกจากกันได้ง่าย เนื้อผลประกอบด้วยกึ่งขนาดใหญ่และค่อนข้างฉ่ำน้ำ สีเหลืองอ่อน รสหวานอมเปรี้ยว เมล็ดน้อย ประมาณ 4-5 เมล็ด (มงคล. 2535) เชื้อราไมคอร์ไรซ่าคือเชื้อราในดินกลุ่มหนึ่งซึ่งอาศัยอยู่บริเวณรากพืชโดยไม่ทำอันตรายต่อพืชที่อาศัยอยู่ ต่างฝ่ายต่างได้รับประโยชน์ เชื้อราช่วยดูดธาตุอาหารต่างๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตให้แก่พืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุฟอสฟอรัส นอกจากนี้ยังสามารถลดการใช้สารเคมีลงได้ครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ โดยยังให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราแนะนำและเมื่อเชื้อราไมคอร์ไรซ่าเข้าไปอาศัยอยู่ในรากพืชแล้ว จะช่วยป้องกันโรคระบบรากที่เกิดจากเชื้อรา เช่น โรคโคนเน่า โรครากเน่า ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้สารเคมีกำจัดโรคพืช (กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน, 2545: สมจิตร และคณะ 2553) ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาผลของไมคอร์ไรซ่าต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของส้มจุก เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการดูแลรักษา เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตส้มจุกให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและประหยัดต้นทุนในการผลิตต่อไป

## วัตถุประสงค์และวิธีการ

### วัตถุประสงค์

ต้นส้มจุก วัตถุประสงค์ในการเก็บข้อมูล เช่น ป้ายประจำต้น สมุดบันทึกข้อมูล ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และไมคอร์ไรซ่า เครื่องมือในการบันทึกการเจริญเติบโต เช่น เทปวัด เวอร์เนียคาลิเปอร์ วัตถุประสงค์ในการเก็บตัวอย่างใบ เช่น ถุงกระดาษ คู่มือความรู้

### วิธีการ

ดำเนินการในแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อ.สิเกา จ.ตรัง พื้นที่ละ 1-2 ไร่ ดังนี้

1. เตรียมพื้นที่ปลูกส้มจุก พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังทำการทดลองเพื่อทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินที่กลุ่มพัฒนาฯ สวพ.8 และส่งตัวอย่างดินและรากส้มจุกเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณ ไมคอร์ไรซ่าที่กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน สปศ.

2. คัดเลือกต้นพันธุ์ส้มจุกที่ปลอดโรค สมบูรณ์ แข็งแรง คุณภาพดี จากแปลงเกษตรกร อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา โดยคัดเลือกจากต้นพันธุ์ที่มีอายุและขนาดใกล้เคียงกัน ทำการตอนกิ่งขยายพันธุ์ แล้วใส่ถุงชำ เพื่อนำมาปลูกทดลอง

3. ปลูกส้มจุกโดยใช้ระยะปลูก 5 x 6 เมตร และดำเนินการวิจัยตามแผนการทดลองและตามกรรมวิธีที่กำหนด พร้อมทั้งดูแลรักษาตามหลักเกษตรดีที่เหมาะสมของส้มเขียวหวาน เช่น การจัดการโรค การจัดการธาตุอาหาร การรดน้ำ และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เป็นต้น

ดำเนินการวิจัยตามแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) จำนวน 5 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ดังนี้

- |               |   |
|---------------|---|
| กรรมวิธีที่ 1 | ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ คือ ใส่ 1/2 ของอายุต้น หรือ ในปีแรกใส่ 0.5 กก. ต่อต้น ปีละ 2 ครั้ง ในปีต่อไปใส่ 1-2 กก. ปีละ 2-3 ครั้ง |
| กรรมวิธีที่ 2 | ใส่เชื้อไมคอร์ไรซา ตามคำแนะนำ คือ 10 กรัม (ประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ) ต่อต้น ผสมกับดินปลูก  |
| กรรมวิธีที่ 3 | ใส่เชื้อไมคอร์ไรซาตามคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ  |
| กรรมวิธีที่ 4 | ใส่เชื้อไมคอร์ไรซาตามคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ  |

## ผลการทดลองและ วิจารณ์

### 1. ข้อมูลผลการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้งก่อนและหลังการทดลอง

#### 1.1 ข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 2 ระดับ คือ 0-15 เซนติเมตร และ 15-40 เซนติเมตร เพื่อส่งตรวจปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า มีความเป็นกรด-ด่างของดิน 5.71-5.72 (15 และ 40 เซนติเมตร) อินทรีย์วัตถุ 1.04-0.79 เปอร์เซ็นต์ ในโตรเจน 0.05-0.04 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 8.06-28.59 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 50-49.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกับค่าวิเคราะห์ดินที่เหมาะสมต่อการผลิตส้ม (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2548) พบว่าความเป็นกรด-ด่าง อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ทั้ง 2 ระดับ มีค่าต่ำกว่าค่าที่เหมาะสม (ตารางที่ 1) ดังนั้นจึงควรมีการจัดการธาตุอาหารส้มให้มีประสิทธิภาพ และจากการเก็บตัวอย่างดินเพิ่มเติมเพื่อตรวจหาจำนวนสปอร์ อาบัสคูลาไมคอร์ไรซาในดิน พบว่า มีจำนวน 38 สปอร์ต่อดิน 100 กรัม

#### 1.2 ข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลอง

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ในแต่ละกรรมวิธี เพื่อส่งตรวจปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และความเป็นกรดเป็นด่างของดิน พบว่า การใส่เชื้อไมคอร์ไรซาตามคำแนะนำ ทำให้มีค่าความเป็นกรด-ด่างเหมาะสม ต่อการผลิตส้ม และใส่เชื้อไมคอร์ไรซา ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ และใส่เชื้อไมคอร์ไรซา ร่วมกับ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ ทำให้มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เหมาะสมต่อการผลิตส้ม (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 1** แสดงความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ที่ระดับความลึก 15 และ 40 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับค่าที่เหมาะสมในการผลิตส้ม<sup>1/</sup>

รายการที่ทดสอบ	ระดับความลึก (ซม.)		ค่าที่เหมาะสมในการผลิตส้ม
	15	40	
ความเป็นกรด-ด่าง : pH	5.71	5.72	6-7
อินทรีย์วัตถุ : OM (%)	1.04	0.79	2.5-3.0
ไนโตรเจน : N (%)	0.05	0.04	-
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ : Avai. P (mg/kg)	8.06	28.59	26-42
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ : Avai. K (mg/kg)	50	49.1	130

<sup>1/</sup> คัดแปลงมาจาก สถาบันวิจัยพืชสวน 2548

**ตารางที่ 2** แสดงความเข้มข้นของธาตุอาหารในดินศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร ส้มजूกอายุ 3 ปี<sup>2/</sup>

รายการที่ทดสอบ	T1	T2	T3	T4	ค่าที่เหมาะสมในการผลิตส้ม
อินทรีย์วัตถุ : OM (%)	0.89	0.72	1.02	0.93	2.5-3.0
ไนโตรเจน : N (%)	0.04	0.04	0.05	0.05	
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ : Avai. P (mg/kg)	75.95	24.58	26.61	34.63	26-42

## 2. การเจริญเติบโตทางลำต้น กิ่ง ใบ

2.1. ความสูงโคนถึงยอด พบว่า ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ มีความสูงมากที่สุดคือ 188.71 เซนติเมตร รองลงมาคือ ใ้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่า ตามคำแนะนำ และ ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีความสูง 177.50 163.00 และ 145.00 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.2. ความสูงโคนถึงแยก พบว่า ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีความสูงโคนถึงแยกมากที่สุดคือ 23.37 เซนติเมตร รองลงมาคือ ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ ใ้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ และใ้ใส่เชื้อ ไมคอร์ไรซ่า ตามคำแนะนำ มีความสูง โคนถึงแยก 19.50 18.25 และ 16.65 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.3. เส้นรอบวงลำต้น (โคนต้น) พบว่า ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตรา แนะนำ มีเส้นรอบวงลำต้น (โคนต้น) มากที่สุดคือ 24.04 เซนติเมตร รองลงมาคือ ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่า ตาม คำแนะนำ ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ และใ้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ มีเส้นรอบวงลำต้น 20.85 20.72 และ 21.42 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.4. เส้นรอบวงลำต้น (สูง 30 เซนติเมตร) พบว่า ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของ อัตราแนะนำ มีเส้นรอบวงลำต้น (สูง 30 เซนติเมตร) มากที่สุดคือ 23.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ ใ้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ และใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่า ตามคำแนะนำ มีเส้นรอบวงลำต้น (สูง 30 เซนติเมตร) 20.45 20.20 และ 19.82 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.5. เส้นรอบวงกิ่ง พบว่า ใ้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ มีเส้นรอบวงกิ่ง มากที่สุดคือ 21.62 เซนติเมตร รองลงมาคือ ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่า ตามคำแนะนำ ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่า ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ และ ใ้ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีเส้นรอบวงกิ่งหลัก 1 19.35 18.56 และ 14.87 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.6. เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (โคนต้น) พบว่า ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น(โคนต้น) มากที่สุดคือ 7.30 เซนติเมตร รองลงมาคือ ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 7.06 เซนติเมตร และการใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่าตามคำแนะนำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (โคนต้น) น้อยที่สุดคือ 6.87 เซนติเมตร

2.7. เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (สูง 30 เซนติเมตร) พบว่า ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (สูง 30 เซนติเมตร) มากที่สุดคือ 7.71 เซนติเมตร รองลงมาคือ ไม้เนื้อปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ การใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่าตามคำแนะนำ และ ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (สูง 30 เซนติเมตร) 6.65 6.44 และ 6.24 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.8. เส้นผ่านศูนย์กลางกิ่ง พบว่า การใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่าตามคำแนะนำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่ง มากที่สุดคือ 6.13 เซนติเมตร รองลงมาคือ ไม้เนื้อปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ และ ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งหลัก 1 6.05 5.69 และ 4.49 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.9. ความยาวกิ่ง พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยการใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ มีความยาวกิ่งมากที่สุดคือ 183.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ ไม้เนื้อปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ การใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่าตามคำแนะนำ และใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีความยาวกิ่ง 177.25 167.75 และ 110.25 เซนติเมตร ตามลำดับ

2.10. จำนวนยอด พบว่า ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ มีจำนวนยอดมากที่สุดคือ 1108.20 ยอด รองลงมาคือ ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ ไม้เนื้อปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ และใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่าตามคำแนะนำ มีจำนวนยอด 824.40 789.00 และ 560.00 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบสัมฤทธิ์อายุ 3 ปี แต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย

1. ธาตุไนโตรเจน พบว่า การใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีปริมาณธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ 3.28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่า ตามคำแนะนำ ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ และ ไม้เนื้อปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 3.22, 3.20 และ 3.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. ฟอสฟอรัส พบว่า การใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่า ตามคำแนะนำ มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสมากที่สุดคือ รองลงมาคือ 0.34 ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัส 0.26, 0.25 และ 0.24 ตามลำดับ

3. โพแทสเซียม พบว่า การใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสมากที่สุดคือ 3.68 รองลงมาคือ ไม้เนื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ ไม้เนื้อปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ และใส่เนื้อไมคอร์ไรซ่า ตามคำแนะนำ มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัส 3.35, 3.28 และ 3.07 ตามลำดับ

4. แคลเซียม พบว่า ใส่เชื้อไมคอร์ไรซา ตามคำแนะนำ มีปริมาณธาตุแคลเซียมสูงที่สุดคือ 2.44 รองลงมาคือ ใส่เชื้อไมคอร์ไรซาร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ และใส่เชื้อไมคอร์ไรซาร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีปริมาณ 2.38, 2.14 และ 1.67 ตามลำดับ

5. แมกนีเซียม พบว่า ใส่เชื้อไมคอร์ไรซาร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ ปริมาณธาตุแมกนีเซียมสูงที่สุดคือ 0.57 รองลงมาคือ ใส่เชื้อไมคอร์ไรซา ตามคำแนะนำ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ และ ใส่เชื้อไมคอร์ไรซาร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ มีปริมาณ 0.54, 0.53 และ 0.46 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบส้มจุกอายุ 3 ปี พบว่า ปริมาณธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่า ส้มจุกที่มีการใส่เชื้อไมคอร์ไรซา ตามคำแนะนำ มีแนวโน้มมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสในใบสูงกว่าใส่เชื้อไมคอร์ไรซาร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ระดับต่างๆ สอดคล้องกับสมจิตร และคณะ ที่รายงานว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในปริมาณสูงทำให้เปอร์เซ็นต์ของอَابัสกุลาร์ไมคอร์ไรซาในรากลดลง และยังลดศักยภาพของเชื้อในการช่วยการเจริญเติบโตของต้นส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้ง และงานวิจัยที่รายงานว่า เชื้อราอَابัสกุลาร์ไมคอร์ไรซาช่วยเพิ่มปริมาณของฟอสฟอรัสให้แก่พืช แต่ธาตุอาหารอื่นๆ เช่น ไนโตรเจน โพแทสเซียม หรือแมกนีเซียม เชื้อราอَابัสกุลาร์ไมคอร์ไรซาอาจดูดธาตุอาหารเหล่านี้หรือไม่ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชอาศัย ชนิดของเชื้อราอَابัสกุลาร์ไมคอร์ไรซา และสภาพดิน (Frey and Schuepp, 1993; Marschner and Dell, 1994; Rutto *et al*; 2002)

ตารางที่ 3 ข้อมูลการเจริญเติบโตของส้มจุก ประจำปีเดือนกันยายน 2556 T1 = ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ T2 = ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่า ตามคำแนะนำ  
T3 = ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4 ของอัตราแนะนำ T4 = ใส่เชื้อไมคอร์ไรซ่าร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ

กรรมวิธีที่	ความสูง (ซม.)		เส้นรอบวง (ซม.)			เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)			ความยาวกิ่ง (ซม.)	จำนวนยอด
	โคนถึงยอด	โคนถึงแยก	ลำต้น		กิ่ง	ลำต้น		กิ่ง		
			โคนต้น	สูง 30 ซม.		โคนต้น	สูง 30 ซม.			
T1	177.5	18.25	21.42	20.45	21.62	7.06	6.65	6.05	177.25	789.00ab
T2	163	16.65	20.85	19.82	19.35	6.87	6.44	6.13	167.75	560.00b
T3	188.71	19.5	24.04	23.4	18.56	7.3	7.71	5.69	183.4	1,108.20a
T4	145	23.37	20.72	20.2	14.87	7.06	6.24	4.49	110.25	824.40ab
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	*
CV (%)	29.68	29.46	19.28	20.05	29.22	25.1	21.74	21.86	27.03	26.09



ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบส้มจุกอายุ 3 ปี T1 = ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามอัตราแนะนำ  
 T2 = ใส่เชื้อไมคอร์ไรซา ตามคำแนะนำ T3 = ใส่เชื้อไมคอร์ไรซา ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 3/4  
 ของอัตราแนะนำ T4 = ใส่เชื้อไมคอร์ไรซา ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 1/2 ของอัตราแนะนำ

กรรมวิธีที่	ไนโตรเจน : N (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็น	โพแทสเซียมที่เป็น	แคลเซียม : Ca (%)	แมกนีเซียม : Mg (%)
		ประโยชน์ : Avai. P (mg/kg)	ประโยชน์ : Avai. K (mg/kg)		
T1	3.08	0.24	3.28	2.14	0.53
T2	3.22	0.34	3.07	2.44	0.54
T3	3.2	0.25	3.35	2.38	0.57
T4	3.28	0.26	3.68	1.67	0.46
F-test	Ns	Ns	Ns	Ns	Ns
CV (%)	6.65	17.8	19.28	25.03	16.55

#### สรุปผลการทดลอง

1. การใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซาทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นเพิ่มขึ้นมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา
2. การใส่เชื้อไมคอร์ไรซาตามคำแนะนำร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปริมาณ 3/4 ของอัตราแนะนำ ทำให้เส้นรอบวงกิ่ง และความยาวกิ่ง ความสูงต้น ความสูง โคนต้นถึงแยก ขนาดเส้นรอบวง โคนต้น เส้นรอบวง โคนที่มีความสูง 30 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนต้น เส้นผ่านศูนย์กลาง โคนต้นที่ 30 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางกิ่งเพิ่มขึ้นมากที่สุด

#### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับส้มโอ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.
- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับส้มเขียวหวาน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.
- กลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน. 2545. เอกสารเผยแพร่ ปุ๋ยชีวภาพไมคอร์ไรซา. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักงานพัฒนาป๋จจัยการผลิตทางการเกษตร. กรุงเทพมหานคร.
- มงคล แซ่หลิม. 2335. การผลิตส้ม. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา.
- พิสุทธิ์ เอกอำนวยการ. 2553. โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง กรุงเทพมหานคร.
- สมจิตร อยู่เป็นสุข สิทธิชัย ลอดแก้ว และเบญจวรรณ ฤกษ์เกษม. 2550. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการเพิ่มประสิทธิภาพของการดูแลธาตุอาหารในต้นกล้าส้มเขียวหวานด้วยเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา.

- สมจิตร อยู่เป็นสุข สิทธิชัย ลอดแก้ว และเบญจวรรณ ฤกษ์เกษม. 2550. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการผลของสายพันธุ์ส้มเขียวหวานและชนิดของพืชตระกูลส้มที่ใช้เป็นต้นตอของส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ตอบสนองต่อเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาและเชื้อราโรครากเน่า.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2548. โรคและแมลงศัตรูส้ม. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2548. การจัดการปุ๋ยในสวนส้ม. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร.
- อำไพวรรณ ภราคร์นุวัฒน์. มปป. เทคโนโลยีการปลูกส้มโอเพื่อการส่งออก. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- อำไพวรรณ ภราคร์นุวัฒน์. มปป. การจัดการสวนส้มโอและการผลิตส้มโอคุณภาพ แผนการทำงานในสวนส้มโอในรอบ 52 สัปดาห์. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร.
- Frey B and Schuepp H. 1993. Acquisition of nitrogen by external hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi associated with *Zae mays* L. *New Phytol* 124: 221-203.
- Marschner H and Dell B. 1994. Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. *Plant Soil* 159:89-102.
- Rutto KL, Mizutani f, Kadoya K. 2002. Effect of root of root-zone flooding on mycorrhizal and non-mycorrhizal peach (*Prunus persica* Batsch) seedings. *Scientia Horticulturae*. 94: 285-295.