

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. ชื่อชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออก
2. ชื่อโครงการวิจัย : การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มจี๊ดในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มจี๊ดที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคตะวันออก  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Research and Development on Calamondin Production Technology in the East Region
4. คณะผู้ดำเนินงาน
 

หัวหน้าการทดลอง	: นางสาวกมลภัทร ศิริพงษ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี
ผู้ร่วมงาน	: นายชูชาติ วัฒนวรรณ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
	: นางสาวหฤทัย แก่นลา	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
	: นางจรีรัตน์ มีพีชน์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6
	: นางสาววิมลสิริ ยิ้มซ้อย	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี
5. บทคัดย่อ : การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มจี๊ดที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคตะวันออก ดำเนินงาน ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี ตั้งแต่ตุลาคม 2554-กันยายน 2558 เพื่อหาเทคโนโลยีการผลิตส้มจี๊ดให้เหมาะสมกับภาคตะวันออกมี 4 การทดลองย่อย คือ 1) ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของส้มจี๊ด 4 ระยะ คือ 1.5x1.5, 2x2, 2.5x2.5 และ 3x3 เมตร 2) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก 4 วิธี คือ ไม่มีการใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 10 กิโลกรัม/ต้น, ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 อัตรา 300 กรัม/ต้น และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300 กรัม/ต้น 3) วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการชักนำออกดอก 3 วิธี คือ ไม่มีการชักนำ, งดให้น้ำ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 300 กรัม/ต้น ร่วมกับการงดให้น้ำ 4) วิจัยและพัฒนาการจัดการปุ๋ยในระยะติดผลเพื่อเพิ่มผลผลิต 4 วิธี คือ ไม่มีการใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 10 กิโลกรัม/ต้น, ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 อัตรา 300 กรัม/ต้น และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300 กรัม/ต้น วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ ทุกการทดลอง ยกเว้นการทดลองย่อยที่ 3) มี 4 ซ้ำ ผลการทดลองด้านระยะปลูกเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่า ส้มจี๊ดที่ใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 134.9 เซนติเมตร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 194.1 ผล/ต้น แต่ละผลมีน้ำหนักเฉลี่ย 19.3 กรัม และมีผลผลิต/ไร่ น้อยที่สุดเฉลี่ย 698.5 กิโลกรัม เนื่องจากมีจำนวนต้น/ไร่ น้อยกว่ากรรมวิธีอื่น แต่มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด 12,817 บาท/ไร่ ขณะที่ระยะปลูก 1.5x1.5 เมตร ให้ผลผลิต/ไร่ มากที่สุดเฉลี่ย 1,515.4 กิโลกรัม แต่มีต้นทุนการผลิตสูงสุด 32,210 บาท/ไร่ ผลการทดลองด้านการเตรียมต้นให้พร้อมออกดอกเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่า ส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีการเจริญเติบโต ปริมาณดอก และผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย 147.8 เซนติเมตร จำนวนดอกเฉลี่ย 116.6 ดอก/ต้น ให้ผลผลิตเฉลี่ย 93.5 ผล/ต้น และมีผลผลิต/ไร่ มากที่สุดเฉลี่ย

1,094.8 กิโลกรัม ขณะที่น้ำหนัก/ผลเฉลี่ยไม่แตกต่างจากกรรมวิธีอื่น ผลการทดลองด้านการชักนำให้ออกดอกเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการชักนำให้ออกดอกด้วยกรรมวิธีต่างๆมีการเจริญเติบโตด้านทรงพุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ร่วมกับขี้วัว มีปริมาณดอกและผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีจำนวนดอกเฉลี่ย 95.8 ดอก/ต้น ให้ผลผลิตเฉลี่ย 81.6 ผล/ต้น และมีผลผลิต/ไร่มากที่สุดเฉลี่ย 927.6 กิโลกรัม ขณะที่น้ำหนัก/ผลเฉลี่ยไม่แตกต่างจากกรรมวิธีอื่น ผลการทดลองด้านการจัดการปุ๋ยในระยะติดผลเพื่อเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการจัดการปุ๋ยในระยะติดผลเพื่อเพิ่มผลผลิตด้วยกรรมวิธีต่างๆมีการเจริญเติบโตด้านทรงพุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ต้นที่ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีปริมาณผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีอื่น โดยเฉลี่ย 109.2 ผล/ต้น และมีผลผลิต/ไร่มากที่สุดเฉลี่ย 661.4 กิโลกรัม ขณะที่น้ำหนัก/ผลเฉลี่ยไม่แตกต่างจากกรรมวิธีอื่น

**Abstract** : Research and development on calamondin production technology in the east region was conducted at the Chanthaburi Agricultural Research and Development Center during October 2011 to September 2015. There are 4 sub-experiments to find the appropriate technology for calamondin production in the east were 1) a study on appropriate spacing for calamondin were 4 treatments; 1.5x1.5, 2x2, 2.5x2.5, and 3x3 m 2) research and development on flowering preparation were 4 treatments; no fertilizer, manure rate of 10 kg/tree, chemical fertilizer 20-10-10 rate 300 g/plant and chemical fertilizer 15-15-15 rate 300 g/tree 3) research and development on flower induction were 3 treatments; no induction, no irrigation and chemical fertilizer 12-24-12 rate 300 g/tree with no irrigation 4) research and development on fertilizer management to increase productivity in fruit set stage were 4 treatments; no fertilizer, manure rate of 10 kg/tree, chemical fertilizer 20-10-10 rate 300 g/plant and chemical fertilizer 15-15-15 rate 300 g/tree. Every experimental design was RCB with 3 replications except sub-experiment 3) with 4 replications. The results of spacing on the three years average found that the growth and yield of calamondin with 3x3 meter spacing were highest than the other treatments. Average canopy size were 134.9 cm, gave average yield at 194.1 fruits/tree, average each of fruit were 19.3 g and average yield/rai were minimal at 698.5 kg, because there were less number of trees/rai than the other treatments but production cost were lowest with 12,817 baht/rai. While the spacing of 1.5x1.5 m gave the most average yield/rai at 1,515.4 kg, but there are the highest average production cost at 32,210 baht/rai. The results of flowering preparation on the three years average found that the growth, amount of flowers and yield of calamondin with 15-15-15 fertilizer were highest than the other treatments. Average canopy size were 147.8 cm, average the number of flowers were 116.6 flowers/tree. It gave average yield at 93.5 fruits/tree and the most average yield/rai at 1,094.8 kg. While average weight/fruit were non significant difference from the other treatments. The results of flower

induction on the three years average found that non significant difference on the size of canopy in every treatment. But the 12-24-12 fertilizer with no irrigation gave average the number of flowers and yield more than the other treatments, average the number of flowers were 95.8 flowers/tree, average yield were 81.6 fruits/tree and the most average yield/rai at 927.6 kg. While average weight/fruit were non significant difference from the other treatments. The results of fertilizer management to increase productivity in fruit set stage found that non significant difference on the size of canopy in every treatment. But the 15-15-15 fertilizer gave average yield more than the other treatments at 109.2 fruits/tree and there were the most average yield/rai at 661.4 kg. While average weight/fruit were non significant difference from the other treatments.

**6. คำนำ** : ส้มจี๊ด (Calamondin) เป็นส้มขนาดเล็ก รสเปรี้ยวจัด มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Citrus mitis* Blanco. โดยทั่วไปรู้จักส้มจี๊ดในแง่ของไม้ประดับกระถาง แต่สำหรับในภาคตะวันออกโดยเฉพาะจังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด มีการปลูกมานาน นิยมเรียกว่า ส้มมะปืด การปลูกส่วนใหญ่เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน ใช้ปรุงรสแทนมะนาว เช่น ทำน้ำพริกกะปิ น้ำพริกเกลือ และทำน้ำส้มจี๊ดคั้นสด เป็นต้น ถ้าเหลือจากการบริโภคจึงนำมาจำหน่ายในท้องถิ่น นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งวิตามินซีที่สำคัญ น้ำคั้นส้มจี๊ด 100 มิลลิกรัม มีวิตามินซีอยู่ถึง 31.44 มิลลิกรัม สูงกว่ามะนาวประมาณ 10% (สุรพงษ์, 2538) ส้มจี๊ดในประเทศไทยยังเป็นที่รู้จักและใช้ประโยชน์ในวงแคบ ขณะที่ประเทศฟิลิปปินส์ มาเลเซีย สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย มีการใช้ส้มจี๊ดแทนมะนาวกันอย่างแพร่หลาย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557) ในรูปของน้ำส้มจี๊ดคั้นสด เป็นเครื่องปรุงรสในอาหารคาวหวานหลายชนิด น้ำส้มจี๊ดบรรจุใส่กล่องหรือขวด แยมส้มจี๊ด เป็นยาบรรเทาอาการไอ ขับเสมหะ ใช้รักษาผิว และบำรุงผิวพรรณ เป็นต้น (Calamondin-The Most Versatile Citrus, 2557) การปลูกส้มจี๊ดในประเทศดังกล่าวจึงมีลักษณะเป็นเชิงพาณิชย์แทนการปลูกมะนาวที่มีปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืชมากกว่า สำหรับในภาคตะวันออกของประเทศไทยมีส้มจี๊ดที่ให้ผลผลิตจำนวนมากในแต่ละปี ซึ่งผลผลิตดังกล่าวจะมีปริมาณน้อยในช่วงฤดูแล้งเช่นเดียวกับมะนาว แต่เป็นที่ต้องการมากเพราะมะนาวมีราคาแพง ส้มจี๊ดจึงมีราคาแพงด้วย ซึ่งในเดือนพฤศจิกายน-มกราคม อาจมีราคาสูงถึงกิโลกรัมละ 60-70 บาท (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดจันทบุรี) ส่วนในช่วงฤดูฝนจะมีผลผลิตปริมาณมากแต่ขาดการนำไปใช้ประโยชน์ จึงสูญเสียผลผลิตไปโดยไม่เกิดมูลค่าใดๆ การปลูกส่วนใหญ่มักปลูกร่วมกับพืชอื่นๆ จะได้รับการให้น้ำหรือปุ๋ยจากการดูแลพืชหลัก หรือปล่อยธรรมชาติ จะเห็นได้ว่ายังขาดเทคโนโลยีหรือข้อมูลวิชาการในการดูแลรักษา ทั้งการปลูกและการใช้ปุ๋ยที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพรองรับการนำผลผลิตไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ นอกเหนือจากการบริโภค ดังนั้น จึงเห็นควรศึกษาวิจัยเทคโนโลยีด้านการผลิตส้มจี๊ดเพื่อเพิ่มมูลค่าการผลิตในท้องถิ่น สร้างองค์ความรู้ในการนำไปพัฒนาต่อยอด และสนับสนุนเป็นพืชทางเลือกให้เกษตรกรสร้างรายได้ต่อไปในอนาคต

## 7. วิธีดำเนินการ

**การทดลองที่ 1** วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มจี๊ดที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคตะวันออก

### อุปกรณ์

1. ต้นส้มจี๊ด
2. ปุ๋ยเคมี (สูตร 15-15-15, 20-10-10 และ 12-24-12) ปุ๋ยคอก (มูลไก่แกลบ) และ Rock Phosphate
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. อุปกรณ์เกี่ยวกับระบบน้ำ ได้แก่ ท่อต่างๆ กาว และหัวสปริงเคลอร์ เป็นต้น
5. อุปกรณ์เก็บข้อมูล ได้แก่ ตลับเมตร และเครื่องชั่งน้ำหนัก
6. วัสดุอื่นๆ ได้แก่ ไม้ค้ำต้น เชือกฟาง ลวด และป้ายพลาสติก เป็นต้น

**การทดลองย่อยที่ 1.1** ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของส้มจี๊ด

### วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำ กรรมวิธีคือ ระยะปลูก 4 ระยะ ได้แก่ 1.5x1.5, 2x2, 2.5x2.5 และ 3x3 เมตร
2. จัดเตรียมแปลงปลูกส้มจี๊ดจำนวน 1 ไร่ และปลูกโดยใช้ระยะปลูกตามกรรมวิธีที่กำหนด รองกันหลุมด้วย Rock Phosphate จำนวน 200 กรัม/หลุม และปุ๋ยหมักจำนวน 5 กิโลกรัม/หลุม
3. ปฏิบัติดูแลรักษาทั่วไป ได้แก่ ให้น้ำด้วยระบบสปริงเคลอร์ ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 ตามขนาดทรงพุ่ม ทุก 3 เดือน ใส่ปุ๋ยคอกบำรุงดินปีละ 1 ครั้ง กำจัดวัชพืชทุก 4 เดือน โดยการเขตกรรมหรือใช้สารกำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม และป้องกันกำจัดโรคและแมลงเมื่อพบการเข้าทำลาย
4. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและการพัฒนาการในรอบปี ได้แก่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม, จำนวนผล/ต้น, น้ำหนัก/ผล และผลผลิตเฉลี่ย/ไร่
5. ต้นทุนการผลิตในแต่ละปี
6. เปรียบเทียบผลการทดลองด้วยวิธี F-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD)

**การทดลองย่อยที่ 1.2** วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก

### วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำ กรรมวิธีคือ การใส่ปุ๋ย 4 วิธี ได้แก่ ไม่มีการใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 10 กิโลกรัม/ต้น, ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 อัตรา 300 กรัม/ต้น และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300 กรัม/ต้น
2. จัดเตรียมแปลงปลูกส้มจี๊ดจำนวน 1 ไร่ และปลูกโดยใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร รองกันหลุมด้วย Rock Phosphate จำนวน 200 กรัม/หลุม และปุ๋ยหมักจำนวน 5 กิโลกรัม/หลุม
3. ปฏิบัติดูแลรักษาทั่วไป ได้แก่ ให้น้ำด้วยระบบสปริงเคลอร์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามขนาดทรงพุ่มทุก 3 เดือน ใส่ปุ๋ยคอกบำรุงดินปีละ 1 ครั้ง กำจัดวัชพืชทุก 4 เดือน โดยการเขตกรรมหรือใช้สารกำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม ป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม

4. หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในแต่ละปีทำการตัดแต่งกิ่ง ปลิดดอกและผลที่เหลือค้างบนต้นจากฤดูที่ผ่านมา ออก และใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี เพื่อเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก

5. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและพัฒนาการในรอบปี ได้แก่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม, จำนวนดอก, จำนวนผล/ต้น, น้ำหนัก/ผล และผลผลิตเฉลี่ย/ไร่

6. เปรียบเทียบผลการทดลองด้วยวิธี F-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD)

### **การทดลองย่อยที่ 1.3** วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการชักนำออกดอก

#### **วิธีการ**

1. วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 ซ้ำ กรรมวิธีคือ การชักนำให้ออกดอก 3 วิธี ได้แก่ ไม่มีการชักนำ, งดให้น้ำ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 300 กรัม/ต้น ร่วมกับกรงดน้ำ

2. จัดเตรียมแปลงปลูกส้มจี๊ดจำนวน 1 ไร่ และปลูกโดยใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร รองกันหลุมด้วย Rock Phosphate จำนวน 200 กรัม/หลุม และปุ๋ยหมักจำนวน 5 กิโลกรัม/หลุม

3. ปฏิบัติดูแลรักษาทั่วไป ได้แก่ ให้น้ำด้วยระบบสปริงเคลอร์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามขนาดทรงพุ่มทุก 3 เดือน ใส่ปุ๋ยคอกบำรุงดินปีละ 1 ครั้ง กำจัดวัชพืชทุก 4 เดือน โดยการเขตกรรมหรือใช้สารกำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม ป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม

4. หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในแต่ละปีทำการตัดแต่งกิ่ง ปลิดดอกและผลที่เหลือค้างบนต้นจากฤดูที่ผ่านมา ออก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ยหมัก ตามขนาดทรงพุ่ม เพื่อเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก

5. ในกรรมวิธีที่ 2 และ 3 หลังจากใบเริ่มเพสลาดทำการปลิดดอกที่ออกมาตอนผลิใบอ่อนออก จากนั้นจึงชักนำให้ออกดอกตามกรรมวิธี ซึ่งในกรรมวิธีที่ 2 งดน้ำจนกระทั่งใบส้มจี๊ดเริ่มสลดแล้วจึงให้น้ำทันทีส่วนกรรมวิธีที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ก่อนทำการงดน้ำจนกระทั่งใบส้มจี๊ดเริ่มสลดแล้วจึงให้น้ำทันที

6. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและพัฒนาการในรอบปี ได้แก่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม, จำนวนดอก จำนวนผล/ต้น น้ำหนัก/ผล และผลผลิตเฉลี่ย/ไร่

7. เปรียบเทียบผลการทดลองด้วยวิธี F-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD)

### **การทดลองย่อยที่ 1.4** ศึกษาการจัดการปุ๋ยในระยะติดผลเพื่อเพิ่มผลผลิต

#### **วิธีการ**

1. วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำ กรรมวิธีคือการใส่ปุ๋ย 4 รูปแบบ ได้แก่ ไม่มีการใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 10 กิโลกรัม/ต้น, ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 อัตรา 300 กรัม/ต้น และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300 กรัม/ต้น

2. จัดเตรียมแปลงปลูกส้มจี๊ดจำนวน 1 ไร่ และปลูกโดยใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร รองกันหลุมด้วย Rock Phosphate จำนวน 200 กรัม/หลุม และปุ๋ยหมักจำนวน 5 กิโลกรัม/หลุม

3. ปฏิบัติดูแลรักษาทั่วไป ได้แก่ ให้น้ำด้วยระบบสปริงเคลอร์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ตามขนาดทรงพุ่มทุก 3 เดือน ใส่ปุ๋ยคอกบำรุงดินปีละ 1 ครั้ง กำจัดวัชพืชทุก 4 เดือน โดยการเขตกรรมหรือใช้สารกำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม ป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความเหมาะสม

4. หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตในแต่ละปีทำการตัดแต่งกิ่ง ปลิดดอกและผลที่เหลือค้างบนต้นจากฤดูที่ผ่านมา ออก และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ยหมัก ตามขนาดทรงพุ่ม เพื่อเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก แล้วจึงใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีหลังสัมผัสติดผลอ่อน 2 สัปดาห์

5. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตและพัฒนาการในรอบปี ได้แก่ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม, จำนวนผล/ต้น และวิเคราะห์ผลผลิตเฉลี่ย/ไร่

6. เปรียบเทียบผลการทดลองด้วยวิธี F-test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) เวลาและสถานที่ ตั้งแต่ ตุลาคม 2554 - กันยายน 2558 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี จ.จันทบุรี

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มจี๊ดที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคตะวันออก

การทดลองย่อยที่ 1.1 ศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมของส้มจี๊ด

จากการศึกษาระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับการผลิตส้มจี๊ด ได้แก่ ระยะปลูก 1.5x1.5, 2x2, 2.5x2.5 และ 3x3 เมตร พบว่า ในปีที่ 1 ต้นส้มจี๊ดมีการเจริญเติบโตในด้านขนาดทรงพุ่มไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเข้าสู่ปีที่ 2 เริ่มพบความแตกต่างทางสถิติในต้นส้มจี๊ดที่ใช้ระยะปลูก 3x3 และ 2.5x2.5 เมตร มีขนาดทรงพุ่มใหญ่กว่ากรรมวิธีอื่นเท่ากับ 136.7 และ 134.1 เซนติเมตร ขณะที่ระยะปลูก 1.5x1.5 และ 2x2 เมตร มีขนาดทรงพุ่มเล็กที่สุดเท่ากับ 115.6 และ 115.4 เซนติเมตร เนื่องจากทรงพุ่มเริ่มชิดกัน เช่นเดียวกับปีที่ 3 ต้นส้มจี๊ดที่ใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร ยังคงมีขนาดทรงพุ่มใหญ่ที่สุด รองลงมาได้แก่ ที่ระยะปลูก 2.5x2.5, 2x2 เมตร เท่ากับ 186.2 และ 169.3 เซนติเมตร ส่วนที่ระยะปลูก 1.5x1.5 เมตร มีทรงพุ่มขนาดเล็กที่สุดเท่ากับ 153.0 เซนติเมตร เมื่อเฉลี่ย 3 ปี จึงพบว่าขนาดทรงพุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ ที่ระยะปลูก 3x3 และ 2.5x2.5 เมตร ยังคงมีขนาดทรงพุ่มใหญ่กว่าการปลูกระยะอื่น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตในปีที่ 1, 2 และ 3 และค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี (มิถุนายน 2556-กันยายน 2558) ของส้มจี๊ดที่ใช้ระยะปลูกต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

ระยะปลูก (เมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร)			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี
1.5x1.5	72.3	115.6b	153.0c	113.6b
2x2	75.3	115.4b	169.3bc	120.0b
2.5x2.5	75.4	134.1a	186.2ab	131.9a
3x3	74.2	136.7a	193.9a	134.9a
F-test	ns	**	**	**
C.V. (%)	3.6	1.6	4.9	2.6

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับไม่เหมือนกัน แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

การให้ผลผลิต พบว่า จากขนาดทรงพุ่มที่แตกต่างกันในแต่ละระยะปลูก จึงทำให้ส้มจี๊ดมีจำนวนผล/ต้นแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธีเมื่อเข้าปีที่ 2 เช่นกัน โดยพบว่า ที่ระยะปลูก 2.5x2.5 และ 3x3 เมตร มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 147.0 และ 145.6 ผล เนื่องจากทรงพุ่มมีขนาดใหญ่ขณะที่ระยะปลูก 1.5x1.5 และ 2x2 เมตร มีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุด เท่ากับ 136.9 และ 135.8 ผล เนื่องจากมีทรงพุ่มขนาดเล็กกว่า เช่นเดียวกับปีที่ 3 ที่ยังพบว่า มีจำนวนผล/ต้นแตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี โดยต้นส้มจี๊ดที่ใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร มีจำนวนผล/ต้นมากกว่ากรรมวิธีอื่นเท่ากับ 305.6 ผล รองลงมาได้แก่ ที่ระยะปลูก 2.5x2.5, 2x2 และ 1.5x1.5 เมตร เท่ากับ 267.8, 188.8 และ 181.5 ผล ตามลำดับ เมื่อเฉลี่ย 3 ปี จึงพบว่า จำนวนผล/ต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ ที่ระยะปลูก 3x3 เมตร มีจำนวนผล/ต้นมากกว่ากรรมวิธีอื่นเช่นกัน ส่วนน้ำหนัก/ผลของแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติทุกปี โดยที่ระยะปลูก 3x3 เมตร มีน้ำหนัก/ผลมากที่สุดทุกปี รองลงมาได้แก่ ที่ระยะปลูก 2.5x2.5, 2x2 และ 1.5x1.5 เมตร ตามลำดับ เมื่อเฉลี่ย 3 ปี จึงพบว่า ที่ระยะปลูก 3x3 เมตรมีน้ำหนัก/ผลมากที่สุด เท่ากับ 19.3 กรัม รองลงมาได้แก่ ที่ระยะปลูก 2.5x2.5, 2x2 และ 1.5x1.5 เมตร เท่ากับ 18.2, 17.3 และ 16.9 กรัม ตามลำดับ สำหรับการให้ผลผลิต/ไร่แต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติทุกปี การปลูกชิดมีปริมาณผลผลิต/ไร่มากขึ้นตามจำนวนต้นที่ใช้ต่อพื้นที่ของแต่ละระยะปลูก ซึ่งเมื่อเฉลี่ย 3 ปี จึงพบว่า ระยะปลูก 1.5x1.5 เมตร ให้ผลผลิต/ไร่มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ระยะปลูก 2x2, 2.5x2.5 และ 3x3 เมตร เท่ากับ 1,515, 1,052, 839.5 และ 698.5 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** การให้ผลผลิตในปีที่ 1, 2 และ 3 และค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี (มิถุนายน 2556-กันยายน 2558) ของส้มจี๊ดที่ใช้ระยะปลูกต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

ระยะปลูก (เมตร)	จำนวนผล/ต้น				น้ำหนัก/ผล (กรัม)				ผลผลิต/ไร่ (กิโลกรัม)			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี
1.5x1.5	123.7	136.9b	181.5c	147.4c	15.4b	16.0b	19.2c	16.9d	1,355.5a	1,562.0a	1,628.5a	1,515.4a
2x2	124.8	135.8b	188.8c	149.8c	15.7b	16.1b	20.3bc	17.3c	781.0b	872.6b	1,505.0ab	1,052.9b
2.5x2.5	129.8	147.0a	267.8b	181.5b	16.4ab	16.7b	21.4b	18.2b	545.9c	627.3c	1,345.2bc	839.5c
3x3	131.0	145.6a	305.6a	194.1a	16.1a	18.1a	23.8a	19.3a	374.3d	444.0d	1,277.1c	698.5d
F-test	ns	*	**	**	*	*	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	2.4	2.8	4.7	1.8	2.1	3.9	2.9	1.0	5.5	7.5	6.1	3.3

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% , \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับไม่เหมือนกัน แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตส้มจี๊ดในแต่ละระยะปลูก พบว่า ที่ระยะปลูก 1.5x1.5 เมตร มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยมากที่สุดทั้ง 3 ปี รองลงมาคือ ที่ระยะปลูก 2x2, 2.5x2.5 และ 3x3 เมตร เมื่อเฉลี่ยทั้ง 3 ปี เท่ากับ 32,210, 20,282, 15,767 และ 12,817 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)



ตารางที่ 3 ต้นทุนการผลิตในปีที่ 1, 2 และ 3 และค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี (มิถุนายน 2556-กันยายน 2558) ของส้มจี๊ดที่ใช้ระยะปลูกต่างๆ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

รายการ	กรรมวิธี															
	ระยะ 1.5x1.5 เมตร				ระยะ 2x2 เมตร				ระยะ 2.5x2.5 เมตร				ระยะ 3x3 เมตร			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี
1. วัสดุการเกษตร																
- ต้นส้มจี๊ด	14,220	-	-	14,220	8,000	-	-	8,000	5,120	-	-	5,120	3,560	-	-	3,560
- ปุ๋ยเคมี 15-15-15	5,200	5,200	8,160	6,187	2,080	3,120	4,080	3,093	1,040	2,080	3,060	2,060	1,040	2,080	2,040	1,720
- ปุ๋ยคอก	5,005	9,975	11,400	8,793	2,800	5,600	6,400	4,933	1,820	3,605	4,120	3,182	1,260	2,555	2,880	2,232
- Rockphosphate	555	-	-	555	185	-	-	185	185	-	-	185	185	-	-	185
- สารกำจัดศัตรูพืช	1,840	3,150	3,740	2,130	1,450	2,900	2,180	1,787	1,450	1,980	2,180	1,610	1,450	1,450	2,180	1,433
- วัสดุอื่นๆ เช่น ระบบน้ำ ไม้ค้ำต้น ฯลฯ	13,916	-	-	13,916	9,170	-	-	9,170	8,280	-	-	8,280	6,632	-	-	6,632
2. ค่าแรง																
- เตรียมแปลง	2,000	-	-	2,000	2,000	-	-	2,000	2,000	-	-	2,000	2,000	-	-	2,000
- พ่นสารกำจัดศัตรูพืช	310	430	430	307	170	220	290	143	170	220	290	143	170	220	290	143
- เก็บเกี่ยวดูแลรักษา	3,000	3,600	4,500	3,700	2,400	3,300	4,500	3,400	2,400	3,300	4,000	3,233	2,400	2,700	4,000	2,933
รวมต้นทุนผันแปร	46,046	22,355	28,230	32,210	28,255	15,140	17,450	20,282	22,465	11,185	13,650	15,767	18,697	9,005	11,100	12,817

อย่างไรก็ดี การปลูกระยะชิดจะมีจำนวนต้น/พื้นที่มากกว่า ทำให้ปริมาณผลผลิต/ไร่มีเพิ่มขึ้นตามจำนวนต้น แต่กวีศรี (2546) รายงานว่า ผลผลิตอาจไม่ได้เพิ่มขึ้นตามจำนวนต้นเสมอไป เมื่อทรงพุ่มเริ่มชนกันจะต้องมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อไม่ให้กิ่งซ้อนทับกัน ทำให้กิ่งที่เป็นส่วนสำคัญในการสังเคราะห์แสงและสะสมอาหารถูกตัดออกไป ผลผลิตในปีต่อไปอาจน้อยลงได้ เนื่องจากกิ่งที่เกิดหลังจากตัดแต่งจะมีอาหารสะสมน้อยกว่าในช่วงปีแรกอาจทำให้พืชออกดอกและติดผลน้อยลงได้ นอกจากนี้ การปลูกในระยะชิดกันมากเกินไปจะยุ่งยากต่อการจัดการและดูแลรักษา เช่น ใส่ปุ๋ย เก็บเกี่ยว ป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น และอาจเพิ่มโอกาสในการระบาดของโรคและแมลงได้ง่าย ตลอดจนสิ้นเปลืองเวลาและแรงงานในการจัดการมากกว่าได้หากทรงพุ่มเริ่มชิดกัน เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตร่วมด้วย ในระยะ 3 ปี จะเห็นว่าต้นทุนการผลิตสูงขึ้นตามระยะปลูกที่ชิดขึ้น จากค่าต้นพันธุ์ ระบบน้ำและปัจจัยการผลิตอื่นๆ เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนค่าแรงงาน เป็นต้น เนื่องจากมีจำนวนต้นมาก และแม้จะลดค่าใช้จ่ายในด้านต้นพันธุ์และระบบน้ำลงในปีที่ 2 และ 3 แต่การปลูกในระยะชิดก็ยังมีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าเช่นเดิม เนื่องจากต้นส้มจี๊ดมีการเจริญเติบโตและเริ่มมีทรงพุ่มชิดกันมากขึ้นในปีที่ 2 (ภาพผนวกที่ 1) จึงต้องใช้ปัจจัยการผลิตรวมถึงแรงงานในการดูแลจัดการโดยเฉพาะการตัดแต่งกิ่งมากขึ้นเช่นกัน เพื่อไม่ให้ทรงพุ่มชิดกันจนอาจทำให้ผลผลิตลดลงได้ จากการพิจารณาการเจริญเติบโตพร้อมกับต้นทุนการผลิตของส้มจี๊ดในระยะ 3 ปีดังกล่าว จึงพบว่าการใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร เป็นระยะปลูกที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากส้มจี๊ดมีการเจริญเติบโตให้ผลผลิต/ต้นในปริมาณมากและมีคุณภาพดี อย่างไรก็ตาม การให้ผลผลิต/ไร่อาจน้อยกว่าการใช้ระยะปลูกอื่นเนื่องจากมีจำนวนต้นน้อยกว่า แต่ก็ใช้ต้นทุนในการผลิตน้อยกว่าการปลูกระยะอื่น

### การทดลองย่อยที่ 1.2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก

จากการทดลองใส่ปุ๋ยต่างๆ ให้ส้มจี๊ด ได้แก่ ไม่มีการใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 10 กิโลกรัม/ต้น, ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 อัตรา 300 กรัม/ต้น และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300 กรัม/ต้น) หลังเก็บเกี่ยวและตัดแต่งกิ่งช่วงเดือนกุมภาพันธ์จึงใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีเพื่อเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก จากนั้นจึงเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตตลอดจนการให้ผลผลิตพบว่า ในปีที่ 1 และ 2 ต้นส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีต่างๆ มีการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติในด้านขนาดทรงพุ่ม แต่พบว่า ในปีที่ 3 เริ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 20-10-10 มีทรงพุ่มใหญ่ที่สุด เท่ากับ 179.3 และ 171.2 เซนติเมตร ส่วนต้นส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยคอกและไม่ใส่ปุ๋ย มีขนาดทรงพุ่มเล็กที่สุดเท่ากับ 148.5 และ 137.9 เซนติเมตร ซึ่งเมื่อเฉลี่ย 3 ปี ส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยแบบต่างๆมีความแตกต่างทางสถิติทุกกรรมวิธี โดยส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 20-10-10 ยังคงมีทรงพุ่มใหญ่ที่สุด เท่ากับ 147.8 และ 146.8 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ต้นส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยคอกเท่ากับ 130.0 เซนติเมตร และต้นส้มจี๊ดที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีขนาดทรงพุ่มเล็กที่สุดเท่ากับ 117.9 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

การออกดอก พบว่า ต้นส้มจี๊ดมีการแตกใบอ่อนและออกดอกหนาแน่นตามมาภายหลังใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธีประมาณ 3 สัปดาห์ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ใกล้เคียงกันในทุกกรรมวิธีอาจเนื่องจากต้นส้มจี๊ดมีการเจริญเติบโตและสมบูรณ์ใกล้เคียงกันโดยเฉพาะในช่วง 2 ปีแรก และถึงแม้ในปีที่ 3 จะมีการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันบ้าง โดยเฉพาะต้นที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีที่พบว่ามีการเจริญเติบโตในด้านทรงพุ่มมากกว่าต้นที่ใส่ปุ๋ยคอกและต้นที่ไม่ได้ปุ๋ย

แต่ต้นส้มจี๊ดยังคงมีความพร้อมในการออกดอกใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ อาจเป็นผลจากการตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยว เนื่องจากพืชจำพวกส้มและมะนาวมักออกดอกจากยอดอ่อนที่แตกใหม่ (สังคม, 2559) เมื่อตัดแต่งกิ่งพร้อมกันและต้นได้รับน้ำสม่ำเสมอจึงมีการแตกยอดใหม่และออกดอกในระยะเวลาใกล้เคียงกัน ซึ่งดอกที่เกิดพร้อมกับปลายยอดที่ผลิใหม่ (ภาพผนวกที่ 2) จะเป็นดอกที่มีคุณภาพสูงกว่าดอกที่เกิดจากตาข้างของใบแก่และดอกที่เกิดในกิ่งที่ไม่มีใบ (พีระศักดิ์, 2559) แต่การใส่ปุ๋ยแบบต่างๆกลับส่งผลต่อจำนวนดอกทั้ง 3 ปี ซึ่งเมื่อนับจำนวนดอก/ต้น พบว่าการออกดอกในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกปี โดยต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15มีแนวโน้มในการออกดอกจำนวนมากที่สุดรองลงมาได้แก่ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ปุ๋ยคอก และต้นที่ไม่ใส่ปุ๋ย เมื่อเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติคือ ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีจำนวนดอก/ต้นมากที่สุดเท่ากับ 116.6 ดอก รองลงมาได้แก่ ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 เท่ากับ 110.0 ดอก ส่วนต้นที่ใส่ปุ๋ยคอกและต้นที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนดอก/ต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 100.4 และ 97.7 ดอก (ตารางที่ 4)

**ตารางที่ 4** การเจริญเติบโตในปีที่ 1, 2 และ 3 และค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี (มิถุนายน 2556-กันยายน 2558) ของส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยต่างๆเพื่อเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

วิธีการใส่ปุ๋ย	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร)				จำนวนดอก/ต้น			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี
ไม่ใส่ปุ๋ย	96.4	119.4	137.9b	117.9b	81.9b	92.0c	119.3b	97.7c
ใส่ปุ๋ยคอก	108.1	133.3	148.5b	130.0ab	82.3b	97.3bc	121.7b	100.4c
ใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10	106.4	154.3	171.2a	146.8a	89.8ab	102.3b	138.0a	110.0b
ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15	118.0	154.8	179.3a	147.8a	92.3a	111.7a	145.7a	116.6a
F-test	ns	ns	**	*	*	**	**	**
C.V. (%)	10.6	10.5	6.5	8.2	7.3	4.1	3.5	2.8

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% , \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับไม่เหมือนกัน แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

การให้ผลผลิต พบว่า การปุ๋ยแบบต่างๆมีผลให้ต้นส้มจี๊ดส่วนใหญ่ให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติในปีที่ 2 และ 3 ซึ่งในด้านจำนวนผล/ต้น พบว่า ในปีที่ 2 ต้นส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 20-10-10 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 93.5 และ 87.7 ผล รองลงมาได้แก่ ต้นที่ใส่ปุ๋ยคอก เท่ากับ 81.7 ผล ส่วนต้นที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 72.7 ผล ส่วนในปีที่ 3 ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ยังคงมีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 108.6 ผล รองลงมาได้แก่ ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 และใส่ปุ๋ยคอก เท่ากับ 98.0 และ 93.0 ผล ส่วนต้นที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 86.3 ผล และเมื่อเฉลี่ยทั้ง 3 ปี ยังคงพบว่า ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 93.5 ผล รองลงมาได้แก่ ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 และใส่ปุ๋ย

คอก เท่ากับ 87.6 และ 80.9 ผล ส่วนต้นที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 75.0 ผล ในด้านของ น้ำหนัก/ผล พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติในปีที่ 2 และ 3 เช่นกันในปีที่ 2 พบว่า ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีน้ำหนัก/ผลมากกว่ากรรมวิธีอื่น เท่ากับ 19.3 กรัม ส่วนต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ปุ๋ยคอก และไม่ใส่ปุ๋ย มีน้ำหนัก/ผลน้อยที่สุด เท่ากับ 19.5, 19.1 และ 18.5 กรัม ตามลำดับ สำหรับในปีที่ 3 พบว่า ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ยังคงมีน้ำหนัก/ผลมากกว่ากรรมวิธีอื่น เท่ากับ 20.1 กรัม รองลงมาได้แก่ ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 และปุ๋ยคอก เท่ากับ 19.5 และ 19.1 กรัม ส่วนต้นที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีน้ำหนัก/ผลน้อยที่สุดเท่ากับ 18.5 กรัม แต่เมื่อเฉลี่ย ทั้ง 3 ปี พบว่า ทุกกรรมวิธีทำให้สัมจืดน้ำหนัก/ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การให้ผลผลิต/ไร่พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติใน 2 ปีแรกแต่มีความแตกต่างกันทางสถิติในปีที่ 3 โดยต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีน้ำหนักผลผลิต/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 1,193.1 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาได้แก่ ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 และใส่ ปุ๋ยคอก เท่ากับ 1,157.7 และ 1,073.5 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนต้นที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีผลผลิต/ไร่น้อยที่สุดเท่ากับ 959.7 กิโลกรัม/ไร่ และเมื่อเฉลี่ย 3 ปี ยังพบความแตกต่างทางสถิติ คือ ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีน้ำหนัก ผลผลิต/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 1,094.8 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากต้นสัมจืดที่ใส่ปุ๋ยดังกล่าวมีปริมาณผล/ต้น จำนวนมากกว่ากรรมวิธีอื่น รองลงมาได้แก่ ต้นที่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 และใส่ปุ๋ยคอก เท่ากับ 1,042.4 และ 965.4 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนต้นที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีผลผลิต/ไร่น้อยที่สุดเท่ากับ 898.6 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 5)

**ตารางที่ 5** การให้ผลผลิตในปีที่ 1, 2 และ 3 และค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี (มิถุนายน 2556-กันยายน 2558) ของสัมจืดที่ ใส่ปุ๋ยต่างๆเพื่อเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

วิธีการใส่ปุ๋ย	จำนวนผล/ต้น				น้ำหนัก/ผล (กรัม)				ผลผลิต/ไร่ (กิโลกรัม)			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี
ไม่ใส่ปุ๋ย	65.9	72.7b	86.3c	75.0c	14.7	17.9b	18.5b	17.0	820.6	915.5	959.7c	898.6c
ใส่ปุ๋ยคอก	67.9	81.7ab	93.0b	80.9bc	13.6	18.1b	19.1ab	17.0	832.9	989.9	1,073.5b	965.4bc
ใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10	77.1	87.7a	98.0b	87.6ab	13.1	18.5b	19.5ab	17.1	896.6	1,072.8	1,157.7ab	1,042.4ab
ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15	78.4	93.5a	108.6a	93.5a	12.9	19.3a	20.2a	17.5	967.3	1,124.1	1,193.1a	1,094.8a
F-test	ns	*	**	*	ns	*	*	ns	ns	ns	**	*
C.V. (%)	9.0	7.5	3.0	5.5	6.3	2.1	2.8	1.8	6.7	8.4	5.1	5.2

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% , \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับไม่เหมือนกัน แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

### การทดลองย่อยที่ 1.3 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการชักนำออกดอก

จากการทดลองชักนำให้สัมจืดออกดอกด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่ ไม่มีการชักนำ, งดให้น้ำ และงดให้น้ำร่วมกับ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 หลังเก็บเกี่ยวและตัดแต่งกิ่งช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงใส่ปุ๋ย 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ยคอก เพื่อ

เตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก จากนั้นเมื่อใบเริ่มเพสลาดจึงชักนำให้ออกดอกตามกรรมวิธีในช่วงเดือนเมษายน แล้วจึงเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตตลอดจนการให้ผลผลิต พบว่าต้นส้มจี๊ดที่มีการชักนำให้ออกดอกตามกรรมวิธีต่างๆ มีการเจริญเติบโตในด้านขนาดทรงพุ่มที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติใน 2 ปีแรกแต่เริ่มพบความแตกต่างทางสถิติในปีที่ 3 ซึ่งพบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีขนาดทรงพุ่มใหญ่ที่สุด เท่ากับ 114.9 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ต้นส้มจี๊ดที่มีการรดให้น้ำ และไม่มีมีการชักนำ เท่ากับ 104.1 และ 102.9 เซนติเมตรแต่เมื่อเฉลี่ย 3 ปี กลับพบว่า การชักนำให้ออกดอกทั้ง 3 กรรมวิธีมีผลให้ส้มจี๊ดมีขนาดทรงพุ่มไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 6)

การออกดอก พบว่าต้นส้มจี๊ดที่มีการชักนำให้ออกดอกแบบต่างๆมีการตอบสนองในลักษณะเดียวกัน คือ ต้นที่ไม่มีมีการชักนำเริ่มมีการแตกใบอ่อนและออกดอกหนาแน่นตามมาหลังใส่ปุ๋ย 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ยคอกเพื่อเตรียมความพร้อมของต้นให้ออกดอกประมาณ 3 สัปดาห์เช่นเดียวกับการทดลองย่อยที่ 1.2 ส่วนต้นที่มีการชักนำให้ออกดอกด้วยการรดน้ำนั้น หลังจากใบเริ่มเพสลาดและทำการปลิดดอกออก แล้วทำการรดน้ำตามกรรมวิธีพบว่า เมื่อให้น้ำทันทีหลังใบสลดส้มจี๊ดมีการแตกใบอ่อนและออกดอกหนาแน่นภายหลังทำการชักนำประมาณ 3 สัปดาห์เช่นกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องจากธรรมชาติของส้มจี๊ดเป็นพืชที่ออกดอกติดผลได้ตลอดทั้งปีอยู่แล้ว เมื่อได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอจากการเตรียมต้นให้พร้อมออกดอกทำให้ต้นมีความสมบูรณ์พร้อมจะผลิใบอ่อนและออกดอกตามมาได้ตลอดเวลา เมื่อชักนำให้ออกดอกด้วยการรดน้ำนั้นทำให้ส้มจี๊ดพักตัวอยู่ชั่วระยะหนึ่งระหว่างที่ไม่ได้รับน้ำเพื่อสะสมอาหารเช่นเดียวกับมะนาว (วสันต์, 2547) ปริมาณจิบเบอเรลลินซึ่งเป็นฮอร์โมนที่มีผลยับยั้งการออกดอกในพืชตระกูลส้มลดลง (Guardiola *et al.*, 1982) พืชเกิดความเครียด (สมบุญ, 2544) แต่หลังจากส้มจี๊ดได้รับน้ำเพียงพอจึงมีการแทงยอดใหม่แล้วออกดอกตามมาใช้เวลาใกล้เคียงกันในทุกกรรมวิธีแม้กรรมวิธีที่ 3 จะมีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 เพื่อช่วยส่งเสริมการสร้างดอกก็ตาม แต่การใส่ปุ๋ยดังกล่าวอาจมีผลต่อจำนวนดอกมากกว่าเมื่อนับจำนวนดอก/ต้น พบว่า ต้นส้มจี๊ดเริ่มมีการให้ดอกจำนวนแตกต่างกันทางสถิติในปีที่ 2 และ 3 โดยในปีที่ 2 พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีจำนวนดอก/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 96.3 ดอก รองลงมาได้แก่ ต้นที่มีการรดน้ำ เท่ากับ 89.8 ดอก ส่วนต้นที่ไม่มีมีการชักนำมีจำนวนดอกน้อยที่สุด เท่ากับ 79.5 ดอก ส่วนในปีที่ 3 พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 และต้นที่มีการรดน้ำอย่างเดียวมีจำนวนดอก/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 111.5 และ 102.3 ดอก ส่วนต้นที่ไม่มีมีการชักนำมีจำนวนดอกน้อยที่สุด เท่ากับ 92.5 ดอก เมื่อเฉลี่ย 3 ปี พบว่า จำนวนดอก/ต้นมีความแตกต่างทางสถิติ คือ ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีจำนวนดอก/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 95.8 ดอก รองลงมาได้แก่ ต้นที่มีการรดน้ำ เท่ากับ 90.1 ดอก ส่วนต้นที่ไม่มีมีการชักนำมีจำนวนดอกน้อยที่สุด เท่ากับ 81.0 ดอก (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 การเจริญเติบโตในปีที่ 1, 2 และ 3 และค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี (มิถุนายน 2556-กันยายน 2558) ของส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยต่างๆเพื่อชักนำออกดอก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

วิธีการชักนำ	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร)				จำนวนดอก/ต้น			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี
ไม่มีการชักนำ	80.6	91.9	102.9b	91.8	70.9	79.5b	92.5b	81.0b
รดให้น้ำ	81.3	92.7	104.1b	92.7	78.3	89.8ab	102.3a	90.1ab
รดให้น้ำ+ปุ๋ยเคมี 12-24-12	81.2	95.7	114.9a	97.3	79.6	96.3a	111.5a	95.8a
F-test	ns	ns	*	ns	ns	*	**	*
C.V. (%)	4.9	6.0	4.3	4.5	8.5	6.9	5.3	6.4

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% , \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในสมมติเดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับไม่เหมือนกัน แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

การให้ผลผลิต พบว่า ต้นส้มจี๊ดมีจำนวนผล/ต้นแตกต่างกันทางสถิติสอดคล้องกับปริมาณดอก โดยต้นที่มีปริมาณดอกมากก็มีปริมาณผลมากเช่นกัน ดังที่แสดงในปีที่ 2 และ 3 โดยในปีที่ 2 พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 86.6 ผล ส่วนต้นที่มีการรดให้น้ำและไม่มีการชักนำมีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 56.8 และ 51.7 ผล เช่นเดียวกับในปีที่ 3 พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ยังคงมีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 98.4 ผล ส่วนต้นที่มีการรดให้น้ำและไม่มีการชักนำมีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 69.0 และ 66.6 ผลและเมื่อเฉลี่ย 3 ปี พบว่า การให้จำนวนผล/ต้นของส้มจี๊ดยังคงมีความแตกต่างทางสถิติ คือ ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 81.6 ผล ส่วนต้นที่มีการรดให้น้ำและไม่มีการชักนำมีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 58.7 และ 56.2 ผล อย่างไรก็ตาม ผลผลิตของแต่ละกรรมวิธีมีน้ำหนัก/ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกปี ซึ่งเมื่อเฉลี่ย 3 ปี พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีน้ำหนัก/ผล เท่ากับ 15.6 กรัม ส่วนต้นที่มีการรดให้น้ำและไม่มีการชักนำมีน้ำหนัก/ผลเท่ากัน คือ 15.4 กรัม แต่เมื่อคิดเป็นน้ำหนักผลผลิต/ไร่ พบว่า ในแต่ละปีส้มจี๊ดมีผลผลิต/ไร่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี เนื่องจากแต่ละกรรมวิธีมีจำนวนผล/ต้นแตกต่างกัน โดยส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ให้ผลผลิต/ไร่มากที่สุดทุกปีซึ่งในปีที่ 1 พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีน้ำหนักผลผลิต/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 813.9 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนต้นส้มจี๊ดที่มีการรดให้น้ำและไม่มีการชักนำ มีน้ำหนักผลผลิต/ไร่น้อยที่สุด เท่ากับ 482.4 และ 460.0 กิโลกรัม/ไร่ ในปีที่ 2 พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีน้ำหนักผลผลิต/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 971.2 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนต้นส้มจี๊ดที่มีการรดให้น้ำและไม่มีการชักนำ มีน้ำหนักผลผลิต/ไร่น้อยที่สุด เท่ากับ 604.1 และ 565.7 กิโลกรัม/ไร่ ในปีที่ 3 พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีน้ำหนักผลผลิต/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 997.7

กิโลกรัม/ไร่ ส่วนต้นส้มจี๊ดที่มีการรดให้น้ำและไม่มีการชักน้ำ มีน้ำหนักผลผลิต/ไร่ น้อยที่สุด เท่ากับ 637.7 และ 601.9 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อเฉลี่ย 3 ปี พบว่า ส้มจี๊ดที่มีการรดน้ำร่วมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 มีน้ำหนักผลผลิต/ไร่ มากที่สุด เท่ากับ 927.6 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนต้นส้มจี๊ดที่มีการรดให้น้ำและไม่มีการชักน้ำ มีน้ำหนักผลผลิต/ไร่ น้อยที่สุด เท่ากับ 574.8 และ 542.5 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 7)

**ตารางที่ 7** การให้ผลผลิตในปีที่ 1, 2 และ 3 และค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี (มิถุนายน 2556-กันยายน 2558) ของส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยต่างๆเพื่อชักน้ำออกดอก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

วิธีการชักน้ำ	จำนวนผล/ต้น				น้ำหนัก/ผล (กรัม)				ผลผลิต/ไร่ (กิโลกรัม)			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี
ไม่มีการชักน้ำ	50.2	51.7b	66.6b	56.2b	14.0	15.3	15.4	14.9	460.0b	565.7b	601.9b	542.5b
รดให้น้ำ	50.3	56.8b	69.0b	58.7b	14.3	15.0	15.4	14.9	482.4b	604.1b	637.7b	574.8b
รดให้น้ำ+ปุ๋ย 12-24-12	59.8	86.6a	98.4a	81.6a	14.4	15.8	16.7	15.6	813.9a	971.2a	997.7a	927.6a
F-test	ns	**	**	**	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**
C.V. (%)	11.3	12.9	5.4	8.9	3.5	4.0	5.1	3.6	12.0	12.6	11.8	11.9

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\*\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับไม่เหมือนกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

#### การทดลองย่อยที่ 1.4 วิจัยและพัฒนาการจัดการปุ๋ยในระยะติดผลเพื่อเพิ่มผลผลิต

จากการศึกษาการจัดการปุ๋ยในระยะติดผลเพื่อเพิ่มผลผลิตของส้มจี๊ด โดยการใส่ปุ๋ย 4 รูปแบบ ได้แก่ ไม่มีการใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 10 กิโลกรัม/ต้น, ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 อัตรา 300 กรัม/ต้น และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300 กรัม/ต้นพบว่า ในปีที่ 1, 2 และ 3 ต้นส้มจี๊ดมีการเจริญเติบโตด้านขนาดทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุกกรรมวิธี เช่นเดียวกับเมื่อเฉลี่ยทั้ง 3 ปี ที่พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีแนวโน้มทำให้ส้มจี๊ดมีทรงพุ่มใหญ่ที่สุด เมื่อเฉลี่ย 3 ปี เท่ากับ 90.6 เซนติเมตร รองลงมา ได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ใส่ปุ๋ยคอก และไม่ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 88.3, 86.8 และ 86.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

**ตารางที่ 8** การเจริญเติบโตในปีที่ 1, 2 และ 3 และค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี (มิถุนายน 2556-กันยายน 2558) ของส้มจี๊ดที่ใส่ปุ๋ยต่างๆในระยะผลเพื่อเพิ่มผลผลิต ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

วิธีการใส่ปุ๋ย	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เซนติเมตร)			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี
ไม่ใส่ปุ๋ย	49.1	94.3	114.6	86.0
ใส่ปุ๋ยคอก	50.2	95.9	114.2	86.8
ใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10	53.9	96.0	115.0	88.3
ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15	55.9	96.3	119.6	90.6
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	7.4	2.0	5.0	2.7

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับไม่เหมือนกัน แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

การให้ผลผลิต พบว่า หลังจากใส่ปุ๋ยเมื่อส้มจี๊ดติดผลอ่อนได้ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อเพิ่มผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติตลอดทั้ง 3 ปี ซึ่งต้นที่มีแนวโน้มเจริญเติบโตดีจะให้ผลผลิตมากกว่า ในด้านจำนวนผล/ต้น พบว่าในปีที่ 1 ส้มจี๊ดที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ สูตร 20-10-10 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 97.7 และ 95.8 ผล รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยคอก เท่ากับ 90.5 ผล และการไม่ใส่ปุ๋ยมีจำนวนผล/ต้นน้อยที่สุด เท่ากับ 80.4 ผล ในปีที่ 2 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีจำนวน ผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 108.8 ผล รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ใส่ปุ๋ยคอก และไม่ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 101.1, 95.8 และ 89.7 ผล ตามลำดับ และในปีที่ 3 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ยังมีจำนวน ผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 121.0 ผล รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ใส่ปุ๋ยคอก และไม่ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 114.3, 109.0 และ 99.8 ผล ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเฉลี่ย 3 ปี ยังพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีจำนวนผล/ต้นมากที่สุด เท่ากับ 109.2 ผล รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ใส่ปุ๋ยคอก และไม่ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 103.7, 98.4 และ 90.0 ผล ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยแบบต่างๆไม่มีผลต่อน้ำหนัก/ผลโดยแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกปี ซึ่งเมื่อเฉลี่ย 3 ปี การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ใส่ปุ๋ยคอก และไม่ใส่ปุ๋ย ทำให้ส้มจี๊ดมีน้ำหนัก/ผล เท่ากับ 16.7, 16.5, 16.1 และ 15.8 กรัม ตามลำดับ แต่ทำให้น้ำหนักผลผลิต/ไร่มีความแตกต่างเนื่องจากแต่ละกรรมวิธีมีจำนวนผลที่ต่างกัน ซึ่งการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีผลผลิต/ไร่มากที่สุดในทุกปี โดยในปีที่ 1 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีผลผลิต/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 252.6 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ใส่ปุ๋ยคอก และไม่ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 241.2, 223.0 และ 194.0 กิโลกรัม ตามลำดับ เช่นเดียวกับในปีที่ 2 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีผลผลิต/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 834.3 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 เท่ากับ 622.2 กิโลกรัม ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกและไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิต/ไร่น้อยที่สุด เท่ากับ 463.9 และ 331.0 กิโลกรัม และในปีที่ 3 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีผลผลิต/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 897.2 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ใส่ปุ๋ยคอก



และไม่ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 659.8, 516.3 และ 367.2 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเฉลี่ย 3 ปี ยังพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีผลผลิต/ไร่มากที่สุด เท่ากับ 661.4 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10, ใส่ปุ๋ยคอก และไม่ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 507.7, 401.1 และ 297.4 ตามลำดับ (ตารางที่ 9) เนื่องจากส้มจัดเป็นพืชที่ติดผลจำนวนมาก การใส่ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยคอกทำให้ส้มมีพัฒนาการของต้นและผลผลิตที่สมบูรณ์ไปพร้อมๆกัน แต่การใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนมากเกินไปในระยะที่พืชติดผลจะทำให้ผลร่วงได้ (มุกดา, 2544) ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยในระยะให้ผลผลิตอาจทำให้ต้นส้มมีธาตุอาหารไม่เพียงพอในการพัฒนาของผลได้ ในพืชตระกูลส้ม ผลจะมีขนาดเล็ก น้ำหนักน้อย และอาจหลุดร่วงก่อนสุกแก่และเก็บเกี่ยวได้ เนื่องจากขาดธาตุโพแทสเซียม (Koo, 1985) ต้นที่ไม่ใส่ปุ๋ยชนิดใดเลยจึงมีปริมาณผลผลิตต่ำกว่าต้นที่มีการใส่ปุ๋ย

**ตารางที่ 9** การให้ผลผลิตในปีที่ 1, 2 และ 3 และค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ปี (มิถุนายน 2556-กันยายน 2558) ของส้มจัดที่ใส่ปุ๋ยต่างๆในระยะผลเพื่อเพิ่มผลผลิต ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจันทบุรี

วิธีการใส่ปุ๋ย	จำนวนผล/ต้น				น้ำหนัก/ผล (กรัม)				ผลผลิต/ไร่ (กิโลกรัม)			
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	เฉลี่ย 3 ปี
ไม่ใส่ปุ๋ย	80.4b	89.7d	99.8c	90.0c	13.3	14.9	19.0	15.8	194.0c	331.0c	367.2c	297.4c
ใส่ปุ๋ยคอก	90.5ab	95.8c	109.0b	98.4b	13.8	15.3	19.1	16.1	223.0b	463.8c	516.3bc	401.1bc
ใส่ปุ๋ยเคมี 20-10-10	95.8a	101.1b	114.3ab	103.7ab	14.1	15.6	19.8	16.5	241.2ab	622.2b	659.8b	507.7b
ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15	97.7a	108.8a	121.0a	109.2a	14.2	15.8	20.2	16.7	252.6a	834.4a	897.2a	661.4a
F-test	*	**	**	**	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**
C.V. (%)	5.7	2.7	3.3	3.5	2.7	4.7	3.2	2.5	6.0	13.5	14.7	11.7

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% , \*\* = แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ค่าเฉลี่ยในสมรรมเดียวกันที่มีตัวอักษรกำกับไม่เหมือนกัน แตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มจัดที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคตะวันออก โดยศึกษาระยะปลูก การเตรียมต้นให้พร้อมออกดอก การชักนำให้ออกดอก และการจัดการปุ๋ยในระยะติดผลเพื่อเพิ่มผลผลิตในระยะเวลา 3 ปีเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตส้มจัดในเชิงพาณิชย์นั้น พบว่าส้มจัดจะมีปริมาณผลผลิต/ไร่เพิ่มขึ้นหากใช้ระยะปลูกที่น้อยลง ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนการผลิตและการเจริญเติบโตของต้นส้มจัดร่วมกันเมื่อใช้ระยะปลูกต่างๆในระยะ 3 ปี พบว่า การใช้ระยะปลูก 3x3 เมตร เป็นระยะที่เหมาะสมแม้จะมีผลผลิต/ไร่ น้อยเนื่องจากมีจำนวนต้นน้อยกว่าการใช้ระยะปลูกอื่นๆ แต่ต้นส้มจัดมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต/ต้นในปริมาณมาก ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพดีกว่าโดยเฉพาะในด้านของน้ำหนัก/ผล อีกทั้งยังใช้ต้นทุนในการจัดการดูแลรักษาและปัจจัยการผลิตน้อยกว่าการปลูกระยะอื่น อย่างไรก็ตาม หากต้องการปลูกในระยะชิดเพื่อให้ได้ผลผลิตปริมาณมาก ควรมีการจัดทรงพุ่มให้เหมาะสม จะช่วยให้ส้มจัดมีการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตปริมาณมากและมีคุณภาพที่ดี

การจัดการให้ส้มจี๊ดออกดอก พบว่า เนื่องจากธรรมชาติของส้มจี๊ดมีการทยอยออกดอกติดผลตลอดทั้งปี การตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยวและปลิดดอกและผลในฤดูกาลที่ผ่านมาออกก่อนทุกครั้งขณะเตรียมต้นให้ออกดอกชุดใหม่ ทำให้ส้มจี๊ดออกดอกสม่ำเสมอพร้อมกันทั่วทั้งต้นและได้ผลผลิตในรุ่นเดียวกัน เนื่องจากส้มจี๊ดเป็นพืชที่ออกดอกจากยอดใหม่ที่ไต่หลังจากการตัดแต่งกิ่ง โดยการเตรียมต้นให้พร้อมออกดอกสามารถใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300 กรัม/ต้น หรือปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-10 อัตรา 300 กรัม/ต้น จะทำให้ต้นส้มจี๊ดมีทรงพุ่มเจริญเติบโตดีกว่าการใส่ปุ๋ยคอกอย่างเดียวหรือไม่ใส่ปุ๋ยเลย นอกจากนี้ การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 300 กรัม/ต้น ยังส่งผลให้ส้มจี๊ดมีปริมาณดอก จำนวนผล/ต้น ตลอดจนปริมาณผลผลิต/ไร่ มากกว่าการใส่ปุ๋ยแบบอื่นๆแม้คุณภาพของผลในด้านของน้ำหนัก/ผลส่วนใหญ่จะไม่แตกต่างกัน สำหรับการชักนำให้ออกดอกด้วยการรดน้ำนั้นเป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งช่วยให้ส้มจี๊ดออกดอกสม่ำเสมอพร้อมกันทั่วทั้งต้น ทั้งในต้นที่ไม่ได้ชักนำและต้นที่ชักนำให้ออกดอกแบบต่างๆ โดยใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์ ซึ่งก่อนที่จะทำการชักนำให้ออกดอกด้วยการรดน้ำนั้น ต้นส้มจี๊ดในทุกกรรมวิธีได้รับการเตรียมต้นให้พร้อมออกดอกด้วยการใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 แล้ว หลังจากส้มจี๊ดได้รับน้ำจึงใช้เวลาในการแทงยอดใหม่แล้วจึงออกดอกตามมาในเวลาใกล้เคียงกันในทุกกรรมวิธี แม้กรรมวิธีที่ 3 จะมีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 300 กรัม/ต้น เพื่อช่วยส่งเสริมการสร้างดอกก็ตาม แต่การใส่ปุ๋ยดังกล่าวมีผลต่อจำนวนดอกมากกว่า โดยต้นที่มีการรดน้ำและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 รวมด้วยมีจำนวนดอก/ต้น ตลอดจนให้ผลผลิตในด้านของจำนวนผล/ต้นและผลผลิต/ไร่ มากกว่ากรรมวิธีอื่น แม้คุณภาพของผลในด้านของน้ำหนัก/ผลจะไม่แตกต่างกัน ดังนั้น หากมีการตัดแต่งกิ่งเตรียมต้นให้พร้อมสำหรับการออกดอก ตลอดจนการใช้วิธีรดน้ำสามารถกำหนดช่วงการผลิตและทำให้ส้มจี๊ดมีการเจริญเติบโต ออกดอก ติดผลในปริมาณมากและมีคุณภาพได้

สำหรับการจัดการปุ๋ยในระยะติดผลเพื่อเพิ่มผลผลิต พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หลังติดผลผลิต 2 สัปดาห์ ทำให้ส้มจี๊ดมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตมากที่สุดทั้งในด้านจำนวนผล/ต้น และผลผลิต/ไร่ แม้จะมีน้ำหนัก/ผลที่ไม่แตกต่างกันในทุกกรรมวิธี เพื่อให้ต้นส้มจี๊ดมีพัฒนาการของต้นและผลผลิตที่สมบูรณ์ไปพร้อมๆกันระหว่างที่ให้ผลผลิต

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เทคโนโลยีด้านการผลิตส้มจี๊ดเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรและผู้ประกอบการในพื้นที่ภาคตะวันออกซึ่งเป็นแหล่งปลูกส้มจี๊ดได้ นำมาซึ่งแนวทางในการปลูกและดูแลรักษาเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพเพียงพอต่อการนำผลผลิตไปใช้ในด้านต่างๆสร้างมูลค่าการผลิตพืชในท้องถิ่น และสนับสนุนเป็นพืชทางเลือกให้เกษตรกรสร้างรายได้ต่อไปในอนาคตได้

## 11. เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. มะนาวแพงใช้ ส้มจี๊ด แทนก็ได้. สืบค้นเมื่อ 9 ธันวาคม 2557, จาก [http://www.agriman.doae.go.th/home/news3/news3\\_1/Plam/0037\\_calamondin%2826.03.10%29.pdf](http://www.agriman.doae.go.th/home/news3/news3_1/Plam/0037_calamondin%2826.03.10%29.pdf)  
 กวีศรี วานิชกุล. 2546. การจัดทรงต้นและการตัดแต่งไม้ผล. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 213 น.

- พีระศักดิ์ ฉายประสาท. 2559. การปลูกมะนาว. ใน การฟื้นฟู เยียวยา ผู้ประสภภัย ด้วยงานวิจัย วช. สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2559, จาก [http://www.agi.nu.ac.th/postharvest/downloads/upload\\_file/Lemon.pdf](http://www.agi.nu.ac.th/postharvest/downloads/upload_file/Lemon.pdf)
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 368 น.
- วสันต์ ผ่องสมบูรณ์. 2547. การผลิตมะนาวเชิงพาณิชย์. สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2559, จาก <http://aglib.doa.go.th/lib/images/Downloads/2551/EB00180.pdf>
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. สรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 237 น.
- สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2559. สรีรวิทยาของดอก. สืบค้นเมื่อ 9 ธันวาคม 2559, จาก <http://ag.kku.ac.th/suntec/index123401.files/Hort%20Physiol%20%20Flowering.pdf>
- สุรพงษ์ โกสิยจินดา. 2538. สัมผัส สาระที่น่าสนใจ. ใน รวมกลยุทธ์ส้ม. หน้า 206-210.
- Calamondin-The Most Versatile Citrus. 2557. สืบค้นเมื่อ 19 ธันวาคม 2557, จาก <http://aggie-horticulture.tamu.edu/patiocitrus/Calamondin.html>
- Guardiola JL, Monerri C, Agusti M. 1982. The inhibitory effect of gibberellic acid on flowering in Citrus. *Physiol. Plant.* 55:136-142.
- Koo, R.C.J. 1985. Potassium nutrition of citrus.p.1078-1085. In: Proc., Symp. on Potassium in Agriculture. (Ed.: R.D. Munson). 7-10 July 1985. Atlanta, GA, USA. ASA, CSSA. Madison, WI, USA.

## 12. ภาคผนวก



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตของส้มจี๊ดที่ระยะปลูกต่างๆเมื่ออายุ 2 ปีหลังปลูก

(ก) 1.5x1.5 เมตร (ข) 2x2 เมตร (ค) 2.5x2.5 เมตร (ง) 3x3 เมตร



ภาพที่ 2 ลักษณะดอกที่เกิดพร้อมกับปลายยอดที่ผลิใหม่