

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

1. ชุคโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง
2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอหอมหาดใหญ่ในภาคใต้ตอนล่าง
กิจกรรม การจัดทำฐานข้อมูลการผลิตส้มโอหอมหาดใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Study on Relationship of Some Soil Properties with Yield and Quality of Pomelo (*Citrus maxima* Burm. Merrill) cv. Hom Hat Yai in Songkhla Province
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง นางสาวอารียา จูตคง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สังกัด สวพ.8
ผู้ร่วมวิจัย นางสาวสุพร ชั่งคณณี นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สังกัด สวพ.8
 นางสาวลักขมีย์ สุภัทรธา นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สังกัด สวพ.8
 นางสาวสร้อยญา ชวงพิมพ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ สังกัด สวพ.8
 นายชนินทร์ ศิริขันตยกุล นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สังกัด สวพ.8
 นางบุญพา ชูจอม นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ สังกัด สวพ.8
 นางศรีณณา ชูธรรมธัช นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ สังกัด สวพ.8

5. บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา เพื่อให้ได้ข้อมูลสมบัติของดินบางประการที่เป็นแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่และเพื่อให้ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในจังหวัดสงขลา โดยทำการเก็บข้อมูลสมบัติทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน สมบัติทางกายภาพของดิน ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในแปลงเกษตรกร จำนวน 20 แปลง ในแหล่งปลูก 5 อำเภอของจังหวัดสงขลา ได้แก่ อ.หาดใหญ่ อ.รัตภูมิ อ.คลองหอยโข่ง อ.บางกล่ำ และ อ.สะเดา ระหว่างปี พ.ศ. 2554-2556 ผลการดำเนินงาน พบว่า ดินในแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา มีสมบัติของดินแตกต่างกัน โดยดินที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร ส่วนใหญ่มีค่าปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด (pH=4.5-5.5) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับปานกลาง (OM=1.5-2.5 %) แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับต่ำ (avail.P=5-15 mg./kg., avail.K=50-100 mg./kg.) ทุกแปลงมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินในระดับต่ำ (Exch.Ca=<5.0 cmol/kg.) ส่วนใหญ่มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำ (Exch.Mg=<1.0 cmol/kg.) มีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับสูงมาก (avail.Fe=>50 mg./kg.) มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับสูง (avail. Mn=20-50 mg./kg.) มี

ปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (avail.Cu=1-2 mg./kg.) แต่โดยส่วนใหญ่มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ (avail.Zn=1-2 mg./kg.) นอกจากนี้สมบัติทางกายภาพของดินมีความแตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่ดินชั้นบนเป็นดินเนื้อละเอียดปานกลาง ดินเป็นดินตื้น มีความหนาแน่นรวมของดินอยู่ในระดับที่ไม่จำกัด การเจริญเติบโตของพืช

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของสมบัติของดินบางประการที่มีต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต(กก./ต้น) = $-5.881 + 29.202OM$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 44.25 ปริมาณแมกนีเซียมในดิน ความลึกของดิน(D) และความหนาแน่นรวมของดิน(Db) สามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการ ปริมาณผลผลิต(กก./ต้น) = $11.79 + 36.39Mg$ ปริมาณผลผลิต(กก./ต้น) = $251.0 - 131.3Db$ และ ปริมาณผลผลิต(กก./ต้น) = $20.7640 + 0.5328D$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 37.63 28.47 และ 25.76 ตามลำดับ ส่วนปริมาณแมกนีเซียม แคลเซียม โพแทสเซียมในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $1.0670 + 0.2237Mg$ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $1.0388 + 0.1154Ca$ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $1.0378 + 0.0036K$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 34.90 33.94 และ 26.21 ตามลำดับ ความลึกของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณเนื้อผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการ ปริมาณเนื้อผล(%) = $41.5848 - 0.0660D$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณเนื้อผลได้ ร้อยละ 25.01 ปริมาณฟอสฟอรัสและแคลเซียมในดินสามารถร่วมกันพยากรณ์ความหนาเปลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการ ความหนาเปลือก (ซม.) = $18.2891 - 0.0254P + 2.2750Ca$ โดยสามารถพยากรณ์ความหนาเปลือกได้ร้อยละ 38.15 ปริมาณเหล็ก และแมงกานีสในดินสามารถร่วมกันพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรต (TA) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการ TA (%) = $-0.5940 - 0.0006Fe + 0.0015Mn$ โดยสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ร้อยละ 42.96 ความลึกของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังสมการ TA (%) = $0.5134 + 0.0013D$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ร้อยละ 37.34 ปริมาณเหล็กและแมงกานีสในดินสามารถร่วมกันพยากรณ์ดัชนีรสชาติ ((TSS/TA) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังสมการ TSS/TA = $17.0066 + 0.0346Fe - 0.0434Mn$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ดัชนีรสชาติได้ร้อยละ 58.06 และความลึกของดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการ TSS/TA = $21.7140 - 0.0465D$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ดัชนีรสชาติได้ ร้อยละ 33.49

6. คำนำ

จังหวัดสงขลามีพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่รวม 1,332 ไร่ ให้ผลผลิตแล้ว 1,290 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลา, 2550) โดยแหล่งปลูกดั้งเดิมอำเภอหาดใหญ่ มีพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่รวม 248 ไร่ ให้ผลผลิตแล้ว 208 ไร่ ผลผลิตรวม 417 ตัน (สำนักงานเกษตรอำเภอหาดใหญ่, 2551) มีการปลูกในบริเวณบ้าน ที่สวน หรือที่ดอน โดยลักษณะพื้นที่ 2 แบบ คือ พื้นที่ต่ำยกทรงและพื้นที่ราบหรือที่ดอน ส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มีลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญ คือ มีทรงต้นแข็งแรง อายุยืน ใบดกหนา สีเขียวเข้ม ลักษณะส้มโอที่จะซื้อขายในตลาด โดยทั่วไปต้องมีข้อจำกัดในเรื่องคุณภาพขั้นมูลฐาน คือ ผลจะต้องสมบูรณ์ เนื้อแน่น ไม่พำม สะอาด

ปราศจากสิ่งแปลกปลอม ผิวเรียบปราศจากตำหนิที่เกิดจากโรคแมลง หรือการปฏิบัติทางเชิงกล ก้านติดชิดผล ไม่มีกลิ่น หรือดัชนีรสชาติผิดปกติ อายุเก็บเกี่ยวพอเหมาะ และไม่เสียหายจากอุณหภูมิต่ำ การเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มีความแปรปรวน โดยในแต่ละพื้นที่ปลูกมีความแตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างดังกล่าว นอกจากขึ้นอยู่กับพันธุกรรม ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้น จึงควรมีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในจังหวัดสงขลา และทำการศึกษาถึงสมบัติของดิน ทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งการจัดการสวนที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในจังหวัดสงขลา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ 20 แปลง
2. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
3. สารเคมีกำจัดวัชพืช และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. เครื่องมือ อุปกรณ์ สำหรับเก็บตัวอย่างดินแบบรบกวนดินและไม่รบกวนดิน
5. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน และสมบัติทางกายภาพของดิน
6. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

- วิธีการ

แผนการทดลอง

หาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิต โดยใช้ Regression Analysis โปรแกรม R

วิธีการทดลอง

1. สำรวจพื้นที่ และคัดเลือกแปลงที่เป็นแหล่งปลูกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง ในอำเภอหาดใหญ่ รัตภูมิ คลองหอยโข่ง บางกล่ำ และสะเตา ที่มีความแตกต่างกันของข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์เชิงพื้นที่ เช่น ระดับความสูงของพื้นที่ ลักษณะดิน และลักษณะการจัดการสวน เป็นต้น บันทึกข้อมูลพื้นที่โดยใช้พิกัดภูมิศาสตร์ โดยเครื่อง Geographic Position System (GPS) ยี่ห้อ GARMIN รุ่น GPSmap 60CSx และบันทึกข้อมูลด้านการจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ของเกษตรกรโดยการสัมภาษณ์

2. เก็บตัวอย่างดินแบบรบกวนดิน (disturbed soil sample) ทำการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน ได้แก่ ค่าปฏิกิริยาดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดง โดยวิธีการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน ดังนี้

- 1) ปฏิกิริยาของดิน (pH) วัดโดยใช้ pH meter โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1

2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic Matter) โดยวิธี Walkley and Black Titration

3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) สกัดโดยวิธี Bray II วัดความเข้มของสีด้วย Spectrophotometer

4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) สกัดโดย 1 N NH_4OAc , pH 7.0 และวิเคราะห์หาปริมาณด้วย Flame Spectrophotometer

5) ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca, Exchangeable Mg) โดยการทำให้ดินอิ่มตัวด้วย 1 N NH_4OAc , pH 7.0 และวิเคราะห์หาปริมาณด้วย Atomic Absorption Spectrophotometer

6) ปริมาณเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดงที่เป็นประโยชน์ (Available Fe, Available Mn, Available Zn, Available Cu) สกัดโดย DTPA extractable และวิเคราะห์หาปริมาณด้วย Atomic Absorption Spectrophotometer

3. เก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวนดิน (undisturbed soil sample) ด้วยการใส่ soil core โดยเก็บตามความลึกของชั้นดินที่ระดับความลึก 0-100 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ โดยวิเคราะห์เนื้อดิน ความลึกของดิน ความหนาแน่นรวมของดิน โดยมีวิธีการดังนี้

1) เนื้อดิน (Soil texture) วัดโดยวิธีไฮโดรมิเตอร์

2) ความลึกของดิน คือ ความลึกของดินที่รากพืชจะชอนไชได้ (Effective soil depth)

3) ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density; D_b) ใช้ตัวอย่างดินที่เก็บแบบไม่รบกวนดิน โดยการอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วคำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{Bulk Density (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{น้ำหนักดินแห้ง}}{\text{ปริมาตรดิน}}$$

4. เก็บข้อมูลการออกดอก/ติดผล ปริมาณผลผลิต

5. เก็บตัวอย่างผลผลิตจากแปลงเกษตรกร จำนวน 5 ผล/ต้น (เก็บสุ่มทั้ง 4 ทิศ และด้านล่างภายในทรงพุ่ม) จำนวน 5 ต้น/แปลง โดยเก็บที่ระยะสุกแก่ทางสรีระ (อายุ 32 สัปดาห์) เพื่อวิเคราะห์คุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และดัชนีรสชาติ

6. หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมบัติของดินบางประการกับปริมาณผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ โดยใช้โปรแกรม R

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา ตุลาคม 2553 - กันยายน 2556

สถานที่ - แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ อ.หาดใหญ่ อ.รัตภูมิ อ.คลองหอยโข่ง อ.บางกล่ำ และอ.สะเดา จ.สงขลา

- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ข้อมูลสภาพพื้นที่และการจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ข้อมูลสภาพพื้นที่แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ข้อมูลสภาพพื้นที่ของแปลงเกษตรกรที่ทำการศึกษารายแปลง จำนวน 20 แปลง จากแหล่งปลูกที่ต่างกัน (ตารางที่ 1) พบว่า แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ในจังหวัดสงขลา ที่ความแตกต่างของระดับพื้นที่ โดยในแต่ละแปลงมีระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 9-63±3 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และจากการใช้ข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ในการสำรวจเบื้องต้น พบว่า แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่มีความแตกต่างของชนิดชุดดินจัดตั้งโดยพบตั้งแต่ชุดดินในที่ลุ่ม จำนวน 15 แปลง (ชุดดินสายบุรี แกลง บางนรา วิสัย) ชุดดินในที่ดอน จำนวน 4 แปลง (ชุดดินหาดใหญ่ และระนอง) และ Alluvial Complex Soil เป็นดินน้ำไหลทรายมูล เป็นดินที่เกิดจากวัสดุต่างๆซึ่งน้ำในแม่น้ำลำคลองพัฒนามาทับถมกันไว้ ชั้นของดินยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างสมบูรณ์ (จักรพงษ์, 2547) จำนวน 1 แปลง ซึ่งแต่ละชุดดินมีความแตกต่างกันของสมบัติทางเคมี ปริมาณธาตุอาหารในดิน และสมบัติทางกายภาพของดิน ดังนั้นความแตกต่างของชุดดินมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง (ตารางที่ 1) พบว่า ระบบปลูกของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่มีทั้งสวนเดี่ยวและสวนผสม โดยมีการปลูกพืชร่วมหลายชนิด ได้แก่ ส้มจุก มะนาว กลัวย่าง พาราเงา มะพร้าว มังคุด และขนุน เป็นต้น ซึ่งพืชบางชนิดที่มีการปลูกร่วมกับส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่นั้น มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ เนื่องจากลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ จะมีเนื้อสีแดงชมพู เปลือกบาง เนื้อไม่ฉ่ำน้ำและไม่มีเมล็ด แต่เนื่องจากพืชตระกูลส้มเป็นพืชที่มีการผสมข้าม ดังนั้นการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ร่วมกับส้มชนิดอื่น หรือแปลงใกล้เคียงมีการปลูกส้มชนิดอื่นๆ หากเป็นช่วงเวลาที่มีการออกดอกและดอกบานพร้อมกัน อาจส่งผลให้เกิดการผสมข้ามสายพันธุ์ได้ จะทำให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่มีคุณภาพเปลี่ยนแปลงไป คือ อาจจะมีเมล็ด เนื่องจากการผสมข้ามพันธุ์ สำหรับการใช้ปุ๋ยในแต่ละแปลงมีความแตกต่างกันโดยมีการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งทำให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตมีความแตกต่างกันด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่า มีการเข้าทำลายของศัตรูพืชในช่วงผลอ่อน-ผลแก่ ได้แก่ หนอนผีเสื้อ หนอนเจาะผล และแมลงวันผลไม้ ประกอบกับในบางแปลงไม่มีการห่อผล หรือมีการห่อผลเล็กน้อย ทำให้ผลร่วง ผลผลิตต่ำ และในบางแปลงไม่มีการดูแลรักษาเท่าที่ควร กากเข้าทำลาย ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

2. สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ จ.สงขลา

สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินเฉลี่ยในแปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ 20 แปลง ที่ระดับความลึก 0- 15 เซนติเมตร (ตารางที่ 2) พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่ค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด (4.5-5.5) จำนวน 18 แปลง ได้แก่แปลง HY2 HY3 HY4 HY5 HY6 HY7 HY8 HY9 HY10 RP1 RP2 KHK1 KHK2 KHK3 BK1 BK2 SD1 และ SD2 โดยมีค่าปฏิกิริยาดินอยู่ในช่วง 4.69-5.41 ซึ่งเป็นค่าปฏิกิริยาดินที่มีความเหมาะสมต่ำ สำหรับการปลูกส้มโอ ส่วนอีก 2 แปลง มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลาง ได้แก่แปลง HY1 และ BK3 ซึ่งมีค่าปฏิกิริยาดิน 5.54 และ 5.65 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (5.5-6.5) (สมศักดิ์, 2552)

ปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า จำนวน 6 แปลง มีค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับต่ำ (0.5-1.5 %) ได้แก่แปลง HY2 HY6 RP1 RP2 KHK1 และ KHK3 ส่วนอีก 11 แปลงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับปานกลาง (1.5-2.5 %) ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอ ได้แก่แปลง HY1 HY3 HY4 HY5 HY8 HY9 KHK2 BK1 BK2 BK3 และ SD1 และอีก 3 แปลงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับสูง (2.5-4.5 %) ได้แก่ แปลง HY7 HY10 และ SD2 โดยมีค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน 2.68 2.73 และ 3.15 % ตามลำดับ

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า จำนวน 5 แปลง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (< 5 mg./kg.) ได้แก่ แปลง HY4 HY5 KHK2 SD1 และ SD2 จำนวน 8 แปลง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ (5-15 mg./kg.) ได้แก่ แปลง HY1 HY2 HY3 HY6 HY7 HY8 HY9 และ HY10 จำนวน 2 แปลง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (15-25 mg./kg.) ได้แก่แปลง RP2 และ KHK3 โดยมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน 19 และ 23 mg./kg. ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552) ส่วนแปลง RP1 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับสูง (25-75 mg./kg.) โดยมีค่า 47 mg./kg. และอีกจำนวน 4 แปลงมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (> 75 mg./kg.) ได้แก่แปลง KHK1 BK1 BK2 และ BK3 โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน 98-223 mg./kg.

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า จำนวน 7 แปลง มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (< 50 mg./kg.) ได้แก่แปลง HY2 HY6 HY8 RP1 RP2 KHK1 และ KHK3 จำนวน 10 แปลง มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ (50-100 mg./kg.) ได้แก่แปลง HY1 HY3 HY4 HY7 HY9 HY10 KHK2 BK1 SD1 และ SD2 และอีกจำนวน 2 แปลงมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (100-150 mg./kg.) ได้แก่แปลง HY5 และ BK3 โดยมีค่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน 122 และ 103 mg./kg. ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552) ส่วนแปลง BK2 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (> 200 mg./kg.) โดยมีค่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน 205 mg./kg.

ตารางที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของสภาพพื้นที่และการจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง ปี 2554-2556

รหัสแปลง	พิกัดภูมิศาสตร์	ระดับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (ม.)	ชนิดดินจัดตั้ง	การจัดการสวนที่มีผลต่อผลผลิต					
				ระบบการปลูกพืช	การใส่ปุ๋ย		ศัตรูพืชที่มีผลต่อผลผลิต	การห่อผล	
					ชนิด	(กก./ต้น/ปี)			
HY1	47N 656228E - 769989N	16±3	สายบุรี	สวนเดี่ยว	มูลวัว	20	หนอนเจาะผล	ห่อผล 40%	
HY2	47N 655653E - 770771N	17±3	สายบุรี	สวนเดี่ยว	15-15-15	1	-	ห่อผล 80%	
					13-13-21	1			
HY3	47N 655396E - 771450N	15±3	แกลง	สวนเดี่ยว	มูลวัว	20	-	ห่อผล 60%	
HY4	47N 653058E - 771639N	16±3	บางนรา	สวนผสม (ส้มจุก กล้วย)	15-15-15	1	-	ห่อผล 95%	
					13-13-21	1			
					มูลวัว	20			
HY5	47N 654405E - 771303N	20±3	บางนรา	สวนเดี่ยว	มูลวัว	20	หนอนเจาะผล	ห่อผล 50%	
HY6	47N 654274E - 771875N	17±3	สายบุรี	สวนเดี่ยว	มูลวัว	20	หนอนเจาะผล กาฝาก	ไม่ห่อผล	
HY7	47N 654696E - 771983N	12±3	แกลง	สวนเดี่ยว	15-15-15	1	-	ห่อผล 100%	
					13-13-21	1			
					มูลวัว	20			
HY8	47N 648488E - 772038N	32±3	สายบุรี	สวนผสม (กล้วย)	15-15-15	0.5-1	หนอนเจาะผล	ไม่ห่อผล	
					มูลวัว	10			
HY9	47N 651736E - 772908N	25±3	Alluvial complex soil	สวนเดี่ยว	มูลวัว	10	หนอนเจาะผล กาฝาก	ไม่ห่อผล	

HY10	47N 651427E - 772224N	26±3	สายบุรี	สวนผสม (เงาะ ขนุน มะพร้าว)	ไม้ใส่	-	กาฝาก	ไม่ห่อผล
RP1	47N 632770E - 783701N	63±3	ระนอง	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยอินทรีย์	5	หนอนเจาะผล	ไม่ห่อผล
รหัส แปลง	พิกัดภูมิศาสตร์	ระดับความสูง ของพื้นที่จาก ระดับน้ำทะเล ปานกลาง (ม.)	ชนิดดินจัดตั้ง	การจัดการสวนที่มีผลต่อผลผลิต				
				ระบบการปลูกพืช	การใส่ปุ๋ย		ศัตรูพืชที่มีผลต่อ ผลผลิต	การห่อผล
					ชนิด	(กก./ต้น/ปี)		
RP2	47N 642065E - 777022N	55±3	ระนอง	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยอินทรีย์	5	หนอนเจาะผล	ห่อผล 50%
KHK1	47N 654274E - 771875N	18±3	วิสัย	สวนเดี่ยว	15-15-15	1-2	เพลี้ยแป้ง	ห่อผล 50%
					13-13-21	0.5		
					มูลวัว	5		
KHK2	47N 652104E - 762882N	23±3	หาดใหญ่	สวนผสม (มังคุด)	ปุ๋ยอินทรีย์	5	หนอนเจาะผล กาฝาก	ไม่ห่อผล
KHK3	47N 640076E - 756941N	48±3	หาดใหญ่	สวนเดี่ยว	ไม้ใส่	-	หนอนเจาะผล กาฝาก	ห่อผล 60%
BK1	47N 660961E - 785229N	10±3	แกลง	สวนเดี่ยว	21-0-0	1	-	ห่อผล 100%
					ปุ๋ยอินทรีย์	60		
BK2	47N 660829E - 785352N	10±3	แกลง	สวนผสม (ยางพารา มะนาว)	ปุ๋ยอินทรีย์	50	-	ห่อผล 50%
BK3	47N 659375E - 783166N	10±3	สายบุรี	สวนผสม (มะนาว)	15-15-15	1-2	-	ห่อผล 80%
					ปุ๋ยอินทรีย์	20		
SD1	47N 658637E - 750398N	45±3	สายบุรี	สวนผสม (ส้มจุก)	ปุ๋ยอินทรีย์	5	หนอนเจาะผล	ห่อผล 60%
SD2	47N 658634E - 750109N	37±3	สายบุรี	สวนผสม (ส้มจุก)	ปุ๋ยอินทรีย์	5	-	ห่อผล 60%

หมายเหตุ	HY	: แปลงสัมโพนธ์หอมหาคใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา	จำนวน 10 แปลง (HY1, HY2, HY3, HY4, HY5, HY6, HY7, HY8, HY9, HY10)
	RP	: แปลงสัมโพนธ์หอมหาคใหญ่ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา	จำนวน 2 แปลง (RP1, RP2)
	KHK	: แปลงสัมโพนธ์หอมหาคใหญ่ อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	จำนวน 3 แปลง (KHK1, KHK2, KHK3)
	BK	: แปลงสัมโพนธ์หอมหาคใหญ่ อ.บางกล่ำ จ.สงขลา	จำนวน 3 แปลง (BK1, BK2, BK3)
	SD	: แปลงสัมโพนธ์หอมหาคใหญ่ อ.สะเดา จ.สงขลา	จำนวน 2 แปลง (SD1, SD2)

ปริมาณธาตุอาหารรองในดิน

ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า จำนวน 11 แปลง มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำมาก (<2.0 cmol/kg.) ได้แก่แปลง HY2 HY3 HY4 HY5 HY6 HY7 HY9 HY10 KHK2 KHK3 และ SD1 ส่วนที่เหลืออีก 9 แปลง มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำ (2.0-5.0 cmol/kg.) ได้แก่แปลง HY1 HY8 RP1 RP2 KHK1 BK1 BK2 BK3 และ SD2 (สมศักดิ์, 2552)

ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลง KHK3 RP1 และ HY6 มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ระดับต่ำมาก (<0.4 cmol/kg.) และจำนวน 9 แปลง มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำ (0.4-1.0 cmol/kg.) ได้แก่แปลง HY1 HY2 HY3 HY4 HY8 HY9 HY10 RP2 และ KHK1 ส่วนอีกจำนวน 8 แปลง ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับปานกลาง (1.0-2.0 cmol/kg.) ได้แก่แปลง HY5 HY7 KHK2 BK1 BK2 BK3 SD1 และ SD2 (สมศักดิ์, 2552)

ปริมาณจุลธาตุในดิน

ปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลง BK3 มีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูง (20-50 mg./kg.) โดยมีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดิน 32 mg./kg. ส่วนที่เหลืออีก 19 แปลงมีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (>50 mg./kg.) (สมศักดิ์, 2552) ซึ่งมีค่าปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในช่วง 65 -355 mg./kg.

ปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลง KHK3 และ BK3 มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<5 mg./kg.) สำหรับจำนวน 5 แปลงมีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (10-20 mg./kg.) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552) ได้แก่แปลง HY3 HY4 RP1 KHK1 และ BK1 สำหรับอีก 7 แปลง มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูง (20-50 mg./kg.) ได้แก่แปลง HY1 HY6 HY7 HY8 HY9 HY10 และ BK2 ส่วนที่เหลืออีก 6 แปลง มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (>50 mg./kg.) ได้แก่แปลง HY2 HY5 RP2 KHK2 SD1 และ SD2 ซึ่งมีค่าปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในช่วง 51-69 mg./kg.

ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลง HY4 และ KHK3 มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<1 mg./kg.) สำหรับจำนวน 9 แปลงมีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ (1-2 mg./kg.) ได้แก่ แปลง HY3 HY5 HY6 HY8 HY9 HY10 RP1 RP2 และ KHK1 สำหรับจำนวน 6 แปลงมีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (2-5 mg./kg.) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552) ได้แก่แปลง HY1 HY2 HY7 BK3 SD1 และ SD2 สำหรับอีก 3 แปลง มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูง (5-10 mg./kg.) ได้แก่แปลง KHK2 BK1 และ BK2

ปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลง HY3 HY4 HY5 และ KHK3 มีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<0.5 mg./kg.) สำหรับจำนวน 14 แปลงมีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (1-2 mg./kg.) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552) ได้แก่แปลง HY1 HY6 HY7 HY8 HY9 HY10 RP1 RP2 KHK1 KHK2 BK3 SD1 และ SD2 ส่วนอีก 3 แปลง มีปริมาณ

ทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก ($> 2.5 \text{ mg./kg.}$) ได้แก่แปลง HY3 BK1 และ BK2 ซึ่งมีค่าปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในช่วง $3-4 \text{ mg./kg.}$

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ศึกษา จำนวน 20 แปลง พบว่าแปลง BK3 ซึ่งเป็นแปลงส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่ในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา มีสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินเหมาะสมมากกว่าแปลงอื่นๆ สำหรับการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินเฉลี่ยที่ระดับความลึกของดิน 0-15 เซนติเมตร ในแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ จ.สงขลา ปี 2554-2556

รหัสแปลง	pH (1:1)	OM (%)	Avail. P (mg./kg.)	Avail. K (mg./kg.)	Exch. Ca (cmol/kg.)	Exch. Mg (cmol/kg.)	Avail. Fe (mg./kg.)	Avail. Mn (mg./kg.)	Avail. Zn (mg./kg.)	Avail. Cu (mg./kg.)
HY1	5.54	1.57	11	89	2.33	0.72	193	22	3	1
HY2	5.41	0.60	11	40	1.19	0.56	85	64	2	4
HY3	4.72	1.79	11	63	0.81	0.54	179	17	1	0.4
HY4	5.06	1.66	4	65	1.28	0.57	74	16	0.4	0.2
HY5	5.13	1.91	3	122	1.95	1.50	65	51	1	0.3
HY6	5.05	1.13	5	47	1.10	0.38	67	27	1	1
HY7	4.69	2.68	5	75	1.86	1.35	182	48	2	1
HY8	4.87	1.75	10	44	2.10	0.71	99	43	1	1
HY9	4.86	1.99	9	62	1.66	0.51	94	34	1	1
HY10	4.75	2.73	7	69	1.18	0.66	74	32	1	1
RP1	5.34	0.90	47	43	2.21	0.33	129	11	1	1
RP2	5.08	1.18	19	46	2.44	0.49	172	53	1	2
KHK1	5.40	0.93	98	39	2.42	0.52	132	16	1	1
KHK2	4.83	1.97	3	72	1.87	1.33	144	55	5	2
KHK3	5.08	0.96	23	18	0.81	0.22	155	4	0.5	0.4
BK1	5.34	1.94	174	85	3.18	1.71	120	12	6	4
BK2	4.90	2.05	135	205	2.18	1.42	355	34	5	3
BK3	5.65	2.25	223	103	4.28	1.81	32	3	2	1
SD1	4.70	2.28	4	88	1.82	1.22	108	69	2	1
SD2	4.79	3.15	3	89	3.37	1.36	100	65	2	2

3. สมบัติทางกายภาพของดินในดินปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ จ.สงขลา

สมบัติทางกายภาพของดิน ในแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ จำนวน 20 แปลง พบว่า ลักษณะเนื้อดินในดินชั้นบน ในแต่ละแปลงมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ พบตั้งแต่ดินเนื้อหยาบปานกลาง (ดินร่วนปนทราย) จำนวน 3 แปลง ได้แก่ แปลง HY1 HY2 และ KHK3 ดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน จำนวน 6 แปลง ได้แก่ แปลง HY4 HY6 RP2 KHK1 BK3 และ SD1 ดินเนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย และดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง) จำนวน 9 แปลง โดยเป็นดินร่วนเหนียว จำนวน 6 แปลง ได้แก่ แปลง HY3 HY5 HY7 KHK2 BK1 และ BK2 ดินร่วนเหนียวปนทราย จำนวน 1 แปลง ได้แก่ แปลง RP1 และดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง จำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลง HY8 และ HY9 และดินเนื้อละเอียด (ดินเหนียว) จำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลง HY10 และ SD2 ดังตารางที่ 3 โดยลักษณะเนื้อดินที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน การดูดซับธาตุอาหารพืช ความพรุนของดิน และการระบายน้ำและอากาศของดินที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิตพืช

ความลึกของดิน พบว่า ดินในแต่ละแปลงมีความลึกของดินที่รากพืชจะงอกได้ (effective soil depth) แตกต่างกัน โดย แปลงที่มีดินตื้นมาก (ความลึก < 25 เซนติเมตร) จำนวน 6 แปลง ได้แก่ HY2 HY3 HY9 HY10 RP1 และ KHK3 แปลงที่มีดินตื้น (ความลึก 25-50 เซนติเมตร) จำนวน 6 แปลง ได้แก่ HY4 HY5 HY6 HY7 HY8 และ RP2 แปลงที่มีดินลึกปานกลาง (ความลึก 50-100 เซนติเมตร) จำนวน 4 แปลง ได้แก่ KHK1 KHK2 BK1 และ BK2 และแปลงที่มีดินลึก (ความลึก 100-150 เซนติเมตร) จำนวน 4 แปลง ได้แก่ HY1 BK3 SD1 และ SD2 ซึ่งแปลง HY2 มีความลึกของดินที่รากพืชจะงอกได้ (effective soil depth) ได้น้อยที่สุด คือ ระดับ 10 เซนติเมตร โดยระดับความลึกของดินที่รากพืชจะงอกได้ (effective soil depth) ได้เพิ่มขึ้นตามลำดับดังนี้ คือ RP1 HY10 HY3 HY9 KHK3 RP2 HY5 HY7 HY8 HY4 HY6 BK1 KHK1 KHK2 และ BK2 ตามลำดับ ส่วนแปลง HY1 BK3 SD1 และ SD2 มีความลึกของดินที่รากพืชสามารถงอกได้ลึกที่สุดจะทำให้พืชมีโอกาสเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีกว่าแปลงที่มีดินตื้น (เอิบ, 2547)

ความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยที่ระดับ 0-40 เซนติเมตร พบว่า แปลงที่มีความหนาแน่นรวมของดินสูงซึ่งกำจัดการงอกของรากพืชจำนวน 5 แปลง ได้แก่ แปลง KHK3 ซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย ที่มีความหนาแน่นรวมของดินมากกว่า 1.80 กรัม/ลบ.ซม. (USDA, 2008) แปลง HY2 มีความหนาแน่นรวมของดินสูงเช่นกัน เนื่องจากเป็นดินร่วนเหนียว (clay < 35%) ที่มีความหนาแน่นรวมของดินมากกว่า 1.75 กรัม/ลบ.ซม. ส่วนแปลง HY3 HY9 และ HY10 มีความหนาแน่นรวมของดินสูงเช่นกัน เนื่องจากเป็นดินเหนียว ที่มีความหนาแน่นรวมของดินมากกว่า 1.47 กรัม/ลบ.ซม. ซึ่งจำกัดการเจริญเติบโตของรากพืช (USDA, 2008) ส่วนอีก 15 แปลง ได้แก่ แปลง HY1 HY4 HY5 HY6 HY7 HY8 RP1 RP2 KHK1 KHK2 BK1 BK2 BK3 SD1 และ SD2 มีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยในระดับที่ไม่จำกัดการเจริญเติบโตของรากพืช โดยดินที่มีความหนาแน่นรวมของดินสูง จะมีความพรุนต่ำ ความร่วนซุยต่ำ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการเจริญเติบโตของราก ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพส้มโอ

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินบางประการ จำนวน 20 แปลง พบว่า แปลง HY1 เป็นแปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา แปลง BK3 เป็นแปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ในอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา และ แปลง SD1 SD2 เป็นแปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ในอำเภอสะเดา จังหวัด

สงขลา ซึ่งทั้ง 4 แปลงเป็นดินลึกโดยมีความลึกของดินที่รากพืชสามารถชอนไชได้ (effective soil depth) มากกว่า 100 เซนติเมตรและมีความหนาแน่นรวมของดินตลอดหน้าตัดดินไม่เป็นข้อจำกัดสำหรับการเจริญเติบโตของรากพืช จึงมีสมบัติทางกายภาพที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชมากกว่าแปลงอื่นๆ

ตารางที่ 3 สมบัติทางกายภาพของดินบางประการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ จ.สงขลา จำนวน 20 แปลง

รหัสแปลง	ความลึกของดิน	ความหนาแน่นรวม	เนื้อดิน	
	(effective soil depth) (ซม.)	ของดิน; Db (กรัม/ลบ.ซม.) 0-40 ซม.	ชั้นดินบน	0-40 ซม.
HY1	>100	1.70	Sandy loam	Sandy clay loam
HY2	10	1.76	Sandy loam	Clay loam
HY3	14	1.50	Clay loam	Clay
HY4	43	1.61	Loam	Clay loam
HY5	38	1.47	Clay loam	Clay
HY6	44	1.57	Loam	Clay loam
HY7	41	1.45	Clay loam	Clay
HY8	42	1.52	Silty clay loam	Silty clay loam
HY9	15	1.67	Silty clay loam	Clay
HY10	13	1.51	Clay	Clay
RP1	12	1.72	Sandy clay loam	Sandy clay loam
RP2	32	1.63	Loam	Clay loam
KHK1	51	1.66	Loam	Loam
KHK2	59	1.38	Clay loam	Clay loam
KHK3	18	1.81	Sandy loam	Sandy loam
BK1	50	1.53	Clay loam	Clay loam
BK2	66	1.45	Clay loam	Clay loam
BK3	>100	1.49	Loam	Loam
SD1	>100	1.42	Loam	Loam
SD2	>100	1.35	Clay	Clay

4. ปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย

ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแหล่งปลูกที่ต่างกันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2554 -2556 จำนวน 20 แปลง (ตารางที่ 4) พบว่า ในแต่ละแหล่งปลูกมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยแตกต่างกัน โดยแปลง HY7 มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (103.65 กิโลกรัม/ต้น) รองลงมาคือแปลง HY4 BK3 BK1 และ SD2 ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยมากกว่า 60 กิโลกรัมต่อต้น แปลง HY4 และ HY7 ถึงแม้จะมีสมบัติทางเคมี ปริมาณธาตุอาหารในดิน (ตารางที่ 2) และสมบัติทางกายภาพของดิน (ตารางที่ 3) ไม่เหมาะสมเท่ากับแปลง BK3 แต่มีผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าแปลง BK3 เนื่องจากแปลง HY4 และ HY7 มีการจัดการสวนที่ดีกว่า โดยมีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 และปุ๋ยอินทรีย์ รวมทั้งมีการห่อผล 95-100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าแปลง BK3 ส่วนแปลงที่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่ำกว่า 60 กิโลกรัมต่อต้น ได้แก่แปลง SD1 RP2 HY5 HY1 HY8 BK2 KHK1 KHK3 HY3 และ HY2 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามแปลง HY6 HY9 HY10 RP1 และ KHK2 ไม่สามารถประเมินผลผลิตได้ เนื่องจาก แปลงดังกล่าวขาดการดูแลรักษา มีการเข้าทำลายของศัตรูพืช มีการจัดการสวนน้อย ประกอบกับมีการห่อผลต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลผลิต หรือบางแปลงไม่มีการห่อผล ทำให้ผลร่วงก่อนการเก็บเกี่ยวจึงไม่สามารถประเมินผลผลิตได้ และบางแปลงไม่ใส่ปุ๋ยหรือมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว ประกอบกับบางแปลงมีกาฝากปกคลุมกิ่ง ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง ดังนั้น การจัดการสวนที่ดีเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากในการให้ผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

คุณภาพผลผลิตเฉลี่ย

คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแหล่งปลูกที่ต่างกันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2554 -2556 จำนวน 20 แปลง (ตารางที่ 4) พบว่า ในแต่ละแหล่งปลูกมีคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่แตกต่างกัน พบว่า น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยใน HY6 สูงสุด (1.85 กิโลกรัม/ผล) รองลงมา คือ แปลง BK1 HY1 HY4 BK2 BK3 HY5 HY8 RP2 HY7 และ SD2 ตามลำดับ โดยมีน้ำหนักผลผลิต 1.30-1.61 กิโลกรัม/ผล ส่วนแปลงที่มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่ำ 0.97-1.30 กิโลกรัม/ผล ได้แก่ SD1 KHK1 RP1 KHK2 HY9 HY2 HY3 และ KHK3 ตามลำดับ

เส้นผ่านศูนย์กลางผลเฉลี่ย จำนวน 20 แปลง พบว่า ส่วนใหญ่มีขนาดของผลขนาดปานกลางถึงขนาดเล็ก โดยแปลงที่มีขนาดผลปานกลาง ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล 15- 18 เซนติเมตร โดยแปลง HY6 ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลเฉลี่ยสูงสุด (18.42 เซนติเมตร) รองลงมาคือแปลง BK1 HY1 HY4 RP2 HY7 KHK1 HY8 BK2 BK3 RP1 และ SD2 ตามลำดับ ส่วนแปลงที่มีขนาดผลเล็ก ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล < 15 เซนติเมตร (วิจิตต์, 2546) ได้แก่แปลง SD1 HY5 KHK2 HY2 KHK3 HY3 และ HY9 ตามลำดับ

ปริมาณเนื้อผลเฉลี่ย พบว่า ปริมาณเนื้อผลเฉลี่ยของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ แปลง BK1 มีปริมาณเนื้อผลเฉลี่ยสูงสุด (45.61 เปอร์เซ็นต์) นั่นคือมีเปอร์เซ็นต์เปลือกต่ำสุด รองลงมาคือ KHK2 KHK3 HY5 HY8 HY2 HY9 HY7 KHK1 HY3 RP1 RP2 BK2 SD2 BK3 HY1 HY4 และ SD1 ตามลำดับ ส่วนแปลง HY6 มีปริมาณเนื้อผลเฉลี่ยต่ำสุด (25.10 เปอร์เซ็นต์) นั่นคือมีเปอร์เซ็นต์เปลือกสูงสุด

RP1	-	1.25	15.38	38.12	25.80	Red 37 B	8.04	0.56	14.31
RP2	45.60	1.31	16.00	37.59	24.30	Red 37 A Red 38 A	11.40	0.57	20.16
KHK1	27.70	1.27	15.97	38.56	21.84	Red 38 A-C	10.35	0.60	18.64
KHK2	-	1.06	14.49	42.91	20.48	Red 37 A Red 38 A	11.08	0.65	17.05
KHK3	12.76	0.97	13.87	42.45	18.86	Red 41 D Red 38 A	10.85	0.44	24.55
BK1	69.61	1.61	16.70	45.61	20.69	Red 39 A Red 48 B	9.72	0.52	21.73
BK2	30.52	1.42	15.44	37.57	19.12	Red 38 A-C Red 37 A,C	9.97	0.51	23.35
BK3	71.18	1.41	15.40	33.36	22.59	Red 38 A-C Red 37 A,C	11.10	0.63	17.99
SD1	59.51	1.29	14.93	32.80	21.57	Red 37 A-B	10.84	0.70	16.73
SD2	63.64	1.30	15.30	36.86	24.70	Red 37 A,C	10.30	0.62	16.69

ดัชนีรสชาติอยู่ในช่วง 13.90-35.20 ซึ่งมีความแตกต่างกัน โดยแปลง HY3 มีดัชนีรสชาติสูงสุด คือ 35.20 รองลงมาคือ HY9 KHK3 BK2 HY7 BK1 RP2 HY2 KHK1 HY5 BK3 HY1 HY8 HY4 KHK2 SD1 SD2 และ RP1 ตามลำดับ โดยแปลง HY6 มีดัชนีรสชาติต่ำสุด (13.90)

สีของเนื้อผล พบว่า มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยแปลง HY7 KHK1 BK1 BK2 และ BK3 มีสีเนื้อผลที่เข้มกว่าแปลงปลูกส้มโอจากแหล่งอื่นๆ แต่ก็ยังอยู่ในลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ คือ มีสีเนื้อผลตั้งแต่สีชมพูไปจนถึงสีแดง (วิจิตร และคณะ, 2529)

5. ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อปริมาณและคุณภาพส้มโอหอมหาคัดใหญ่

จากข้อมูลสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน (ตารางที่ 2) และ ข้อมูลปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ (ตารางที่ 4) ได้นำมาวิเคราะห์สหสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรม R ซึ่งใช้ข้อมูลดังกล่าวจำนวน 13 แปลง ได้แก่ แปลง HY2 HY3 HY4 HY5 HY7 HY8 RP2 KHK1 KHK3 BK1 BK3 SD1 และ SD2 เนื่องจากเป็นแปลงที่มีการจัดการสวนใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1) และมีการห่อผลมากกว่า 50% ส่วนอีก 7 แปลง ไม่นำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากมีการจัดการสวนน้อย (ตารางที่ 1) โดยไม่มีการห่อผล หรือมีการห่อผลต่ำ ไม่มีการใส่ปุ๋ยหรือมีการใส่ปุ๋ยในปริมาณน้อย มีการทำลายของหนอนเจาะผลรุนแรง ผลผลิตร่วง ทำให้ไม่สามารถประเมินผลผลิตได้ ได้แก่แปลง HY6 HY9 HY10 RP1 และ KHK2 ในขณะที่แปลง HY1 มีผลผลิตต่ำ เนื่องจากมีการเข้าทำลายหนอนเจาะผลทำให้ผลร่วง เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียงบางส่วน ส่วนแปลง BK2 เป็นสวนผสมปลูกร่วมกับยางพารา (ปี 2556 ยางพาราอายุ 5 ปี) ทำให้ผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ในปี 2555 และ 2556 ลดลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์จากปี 2554 ซึ่งปี 2554 ได้ผลผลิต 51.80 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนปี 2555 และ 2556 ได้ผลผลิต 20.19

และ 19.56 กิโลกรัมต่อตัน จึงไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เนื่องจากมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นอย่างเด่นชัดที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าปฏิบัติการดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

ตัวแปร	pH (1:1)
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)	-0.15ns
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล)	0.22ns
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)	0.19ns
ปริมาณเนื้อผล (%)	0.12ns
ความหนาเปลือก (ซม.)	-0.01ns
TSS (°Brix)	0.01ns
TA (%)	-0.06ns
TSS/TA	-0.02ns
ns	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมีของดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเคมีของดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าปฏิบัติการดินกับปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) และผลการวิเคราะห์การถดถอย (ตารางที่ 6) พบว่า ค่าปฏิบัติการดินไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ได้

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงระหว่างค่าปฏิบัติการดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

สมการ	R	R ²	R ² _{Adj}	SE _{Est}
-------	---	----------------	-------------------------------	-------------------

ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) =-	-	-	-	30.4100
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = -	-	-	-	0.1894
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.) =-	-	-	-	0.9815
ปริมาณเนื้อผล (%) =-	-	-	-	3.7440
ความหนาเปลือก (ซม.) =-	-	-	-	2.372
TSS (°Brix) =-	-	-	-	0.6615
TA (%) =-	-	-	-	0.0644
TSS/TA =-	-	-	-	2.406

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารหลักในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารหลักในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ (ตารางที่ 7) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินกับปริมาณผลผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินกับปริมาณผลผลิต มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างโพแทสเซียมกับน้ำหนักผลผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า โพแทสเซียมกับน้ำหนักผลผลิต มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินกับน้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างฟอสฟอรัสกับปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างโพแทสเซียมกับปริมาณผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าดังกล่าวไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ (ตารางที่ 8) พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) $= -5.881 + 29.202OM$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.6992 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.4425 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 22.71 โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 44.25 ส่วนอีกร้อยละ 55.75 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินไม่สามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA)

ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณโพแทสเซียมในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $1.0378 + 0.0036K$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) เท่ากับ 0.5689 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.2621 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 0.1627 โดยปริมาณโพแทสเซียมในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 26.21 ส่วนอีกร้อยละ 73.79 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ปริมาณโพแทสเซียมในดินไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารหลักในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

ตัวแปร	OM (%)	Available P (mg/kg)	Available K (mg/kg)
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)	0.70**	0.25ns	0.54ns
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล)	0.42ns	0.44ns	0.57*
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)	0.20ns	0.34ns	0.13ns
ปริมาณเนื้อผล (%)	-0.29ns	0.08ns	-0.26ns
ความหนาเปลือก (ซม.)	0.40ns	-0.08ns	0.47ns
TSS (°Brix)	-0.31ns	-0.11ns	-0.31ns
TA (%)	0.32ns	0.01ns	0.34ns
TSS/TA	-0.32ns	0.05ns	-0.43ns

ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณระหว่างปริมาณธาตุอาหารหลักในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

สมการ	R	R ²	R ² _{Adj}	SE _{est}
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = $-5.881 + 29.202OM$	0.6992**	0.4889	0.4425	22.7100

ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = $10.1081 + 0.5462K$	0.5412ns	0.2929	0.2286	26.26
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $1.0378 + 0.0036K$	0.5689*	0.3236	0.2621	0.1627
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.) = -	-	-	-	0.9815
ปริมาณเนื้อผล (%) = -	-	-	-	3.7440
ความหนาเปลือก (ซม.) = $19.39875 + 0.03788K$	0.4732ns	0.2239	0.1533	2.1830
TSS (°Brix) = -	-	-	-	0.6615
TA (%) = -	-	-	-	0.0644
TSS/TA = $21.74353 - 0.03435K$	0.4307ns	0.1855	0.1115	2.228

- ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารรองในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารรองในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ (ตารางที่ 9) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมกนีเซียมในดินกับปริมาณผลผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า ปริมาณแมกนีเซียมในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียมในดิน และแมกนีเซียมในดินกับน้ำหนักผลผลิต มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า ปริมาณแคลเซียมในดิน และแมกนีเซียมในดินกับน้ำหนักผลผลิต มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแคลเซียมในดินกับปริมาณผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแมกนีเซียมในดินกับ เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ค่าดังกล่าวไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ (ตารางที่ 10) พบว่า ปริมาณแคลเซียมในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $1.0388 + 0.1154Ca$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.6280 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.3394 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 0.1539 โดยปริมาณแคลเซียมในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 33.94 ส่วนอีกร้อยละ 66.06 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ปริมาณแคลเซียมในดิน ไม่สามารถพยากรณ์ ปริมาณผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 9 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง ปริมาณธาตุอาหารรองในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่

ตัวแปร	Exchangeable Ca (cmol/kg)	Exchangeable Mg (cmol/kg)
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)	0.50ns	0.65*
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล)	0.63*	0.64*
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)	0.50ns	0.29ns
ปริมาณเนื้อผล (%)	-0.14ns	-0.05ns
ความหนาเปลือก (ซม.)	0.43ns	0.32ns
TSS (°Brix)	-0.20ns	-0.30ns
TA (%)	0.40ns	0.32ns
TSS/TA	-0.39ns	-0.28ns

ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ปริมาณแมกนีเซียมในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = 11.79 + 36.39Mg ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.6544 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.3763 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 23.62 โดยปริมาณแมกนีเซียมในดิน สามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 37.63 ส่วนอีกร้อยละ 62.37 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น และปริมาณแมกนีเซียมในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ น้ำหนักผลผลิต = 1.0670 + 0.2237Mg ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.6351 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.3490 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 0.1528 โดยปริมาณแมกนีเซียมในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 34.90 ส่วนอีกร้อยละ 65.10 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ปริมาณแมกนีเซียมในดิน ไม่สามารถพยากรณ์ เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณระหว่างปริมาณธาตุอาหารรองในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่

สมการ	R	R ²	R ² _{Adj}	SE _{est}
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = 11.79+36.39Mg	0.6544*	0.4282	0.3763	23.6200
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = 1.0388+0.1154Ca	0.6280*	0.3944	0.3394	0.1539
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = 1.0670+0.2237Mg	0.6351*	0.4033	0.3490	0.1528
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.) = 14.2818+0.4793Ca	0.5031ns	0.2531	0.1852	0.8860
ปริมาณเนื้อผล (%) = -	-	-	-	3.7440
ความหนาเปลือก (ซม.) = 19.8700+0.9844Ca	0.4274ns	0.1827	0.1084	2.2400
TSS (°Brix) = -	-	-	-	0.6615
TA (%) = 0.5261+0.0247Ca	0.3956ns	0.1565	0.0798	0.0618
TSS/TA = 21.4039-0.9132Ca	0.3910ns	0.1529	0.0759	2.3120

ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลธาตุในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลธาตุในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่ (ตารางที่ 11) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแมงกานีสในดินกับปริมาณกรดที่ไทเตรตได้ (TA) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า แมงกานีสในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเตรตได้ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเหล็กในดินกับดัชนีรสชาติ (TSS/TA) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า เหล็กในดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ได้ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดง กับปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเหล็ก สังกะสี ทองแดง กับปริมาณกรดที่ไทเตรตได้ (TA) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแมงกานีส

สังกะสี ทองแดง กับดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าดังกล่าวไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ (ตารางที่ 12) พบว่า ปริมาณเหล็กและแมงกานีสในดินสามารถร่วมกันพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (TA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (TA) = $-0.5940 - 0.0006\text{Fe} + 0.0015\text{Mn}$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.7244 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.4296 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 0.0486 โดยปริมาณเหล็กและแมงกานีสในดินสามารถร่วมกันพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (TA) ร้อยละ 42.96 ส่วนอีกร้อยละ 57.04 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น และปริมาณเหล็กและแมงกานีสในดินสามารถร่วมกันพยากรณ์ดัชนีรสชาติ (TSS/TA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ดัชนีรสชาติ (TSS/TA) = $17.0066 + 0.0346\text{Fe} - 0.0434\text{Mn}$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.8065 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.5806 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 1.558 โดยปริมาณเหล็กและแมงกานีสในดินสามารถร่วมกันพยากรณ์ดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ร้อยละ 58.06 ส่วนอีกร้อยละ 41.94 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น

ส่วนปริมาณเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดงในดินไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนอกจากนี้ปริมาณสังกะสี และทองแดงในดินไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ และดัชนีรสชาติได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลธาตุในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

ตัวแปร	Available Fe (mg/kg)	Available Mn (mg/kg)	Available Zn (mg/kg)	Available Cu (mg/kg)
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)	-0.07ns	0.03ns	0.36ns	-0.01ns
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล)	-0.42ns	-0.08ns	0.49ns	0.13ns
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)	-0.11ns	-0.09ns	0.38ns	0.23ns
ปริมาณเนื้อผล (%)	0.35ns	-0.16ns	0.43ns	0.43ns
ความหนาเปลือก (ซม.)	-0.37ns	0.26ns	-0.15ns	0.20ns
TSS (°Brix)	0.28ns	0.24ns	-0.24ns	0.14ns
TA (%)	-0.43ns	0.58*	0.02ns	0.10ns
TSS/TA	0.67*	-0.44ns	0.13ns	-0.05ns

- ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 12 สมการความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณจุลธาตุในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

สมการ	R	R ²	R ² _{Adj}	SE _{est}
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) =37.23+17.20Zn-14.38Cu	0.5481ns	0.3004	0.1605	27.8600
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) =1.387188-0.001609Fe+0.108962Zn- 0.072215Cu	0.7081ns	0.5014	0.3351	0.1544
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.) =14.8559+0.2613Zn	0.3805ns	0.1448	0.0671	0.9480
ปริมาณเนื้อผล (%) =33.13349+0.02927Fe+1.29584Cu	0.5600ns	0.3136	0.1796	3.3910
ความหนาเปลือก(ซม.) =-	-	-	-	2.3720
TSS (°Brix) =10.7439-0.3461Zn+0.3562Cu	0.5259	0.2766	0.1319	0.6163
TA(%) =0.5940-0.0006Fe+0.0015Mn	0.7244*	0.5247	0.4296	0.0486
TSS/TA =17.0066+0.0346Fe-0.0434Mn	0.8065**	0.6505	0.5806	1.5580

- ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 13 สมการความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารในดินกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

สมการ	R	R ²	R ² _{Adj}	SE _{est}
ปริมาณเนื้อผล (%)=39.9140-2.2570OM+1.4450Zn	0.6048ns	0.3658	0.2390	3.2660

ความหนาเปลือก (ซม.)=18.2891-0.0254P+2.2750Ca	0.6961*	0.4846	0.3815	1.8650
TA (%)=0.4961-0.0005P+0.0492Ca	0.5512ns	0.3041	0.1650	0.0589
TSS/TA=22.7632+0.0219P-2.02277Ca	0.6082ns	0.3699	0.2438	2.0920

ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นอกจากนี้จากผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ (ตารางที่ 13) พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสและแคลเซียมในดินสามารถร่วมกันพยากรณ์ความหนาเปลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ความหนาเปลือก = $18.2891 - 0.0254P + 2.2750Ca$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.6961 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.3815 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 1.8650 โดยปริมาณฟอสฟอรัสและแคลเซียมในดินสามารถร่วมกันพยากรณ์ความหนาเปลือกได้ ร้อยละ 38.15 ส่วนอีกร้อยละ 61.85 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพของดินบางประการกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพของดินบางประการกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ (ตารางที่ 14) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความลึกของดิน (Effective Soil Depth) กับปริมาณผลผลิต ปริมาณเนื้อผล กรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า ความลึกของดิน (Effective Soil Depth) สามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิต ปริมาณเนื้อผล ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรวมของดินกับปริมาณผลผลิต มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า ความหนาแน่นรวมของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความลึกของดิน (Effective Soil Depth) กับน้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ความหนาเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นรวมของดิน กับน้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และดัชนีรสชาติ (TSS/TA) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่าดังกล่าวไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ

ตารางที่ 14 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพของดินบางประการกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

ตัวแปร	Effective Soil Depth; D (cm)	Bulk Density; Db (g/cm ³)
--------	------------------------------	---------------------------------------

ปริมาณผลผลิต(กก./ต้น)	0.57*	-0.59*
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล)	0.48ns	-0.45ns
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)	0.30ns	-0.18ns
ปริมาณเนื้อผล (%)	-0.56*	0.32ns
ความหนาเปลือก (ซม.)	0.45ns	-0.40ns
TSS (°Brix)	-0.25ns	0.25ns
TA (%)	0.65*	-0.50ns
TSS/TA	-0.62*	0.49ns

ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 15 สมการความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพของดินบางประการกับปริมาณและคุณภาพส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

สมการ	R	R ²	R ² _{Adj}	SE _{est}
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) =20.7640+0.5328D	0.5652*	0.3194	0.2576	25.76
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) =251.0-131.3Db	0.5868*	0.3443	0.2847	25.29
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) =1.1422+0.0029D	0.4801ns	0.2305	0.1605	0.1735
เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)=-	-	-	-	0.9815
ปริมาณเนื้อผล (%)=41.5848-0.0660D	0.5592*	0.3126	0.2501	3.2420
ความหนาเปลือก (ซม.)=20.3090+0.0335D	0.4473ns	0.2001	0.1273	2.216
TSS (°Brix)=-	-	-	-	0.6615
TA (%)= 0.5134+0.0013D	0.6523*	0.4257	0.3734	0.0510
TSS/TA= 21.7140-0.0465D	0.6247*	0.3903	0.3349	1.9270

ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ (ตารางที่ 15) พบว่า ความลึกของดินสามารถพยากรณ์ ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = $20.7640 + 0.5328D$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.5652 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.2576 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 25.76 โดยความลึกของดินสามารถ พยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ ร้อยละ 25.76 ส่วนอีกร้อยละ 74.24 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น ความลึกของดิน สามารถพยากรณ์ปริมาณเนื้อผลได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณเนื้อ ผล (%) = $41.5848 - 0.0660D$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.5592 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.2501 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 3.2420 โดยความลึกของดิน สามารถพยากรณ์ปริมาณเนื้อผลได้ ร้อยละ 25.01 ส่วนอีกร้อยละ 74.99 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น ความลึกของ ดินสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) = $0.5134 + 0.0013D$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.6523 ค่า สัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.3734 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 0.0510 โดยความลึกของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ได้ ร้อยละ 37.34 ส่วนอีกร้อยละ 62.66 เป็น สาเหตุจากปัจจัยอื่น และความลึกของดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสนชาติ (TSS/TA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดัง สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ดัชนีรสนชาติ (TSS/TA) = $21.7140 - 0.0465D$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.6247 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.3349 ค่าความคลาดเคลื่อน มาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 1.9270 โดยความลึกของดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสนชาติ (TSS/TA) ได้ ร้อยละ 33.49 ส่วนอีกร้อยละ 66.51 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ความลึกของดินไม่สามารถพยากรณ์ น้ำหนักผลผลิต เส้นผ่าน ศูนย์กลางผล ความหนาเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(TSS) เนื่องจากไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ความหนาแน่นรวมของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการ พยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต = $251.0 - 131.3Db$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.5868 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R^2_{Adj}) เท่ากับ 0.2847 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE_{est}) เท่ากับ 25.29 โดยความหนาแน่นรวมของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ ร้อยละ 28.47 ส่วนอีกร้อยละ 71.53 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ความหนาแน่นรวมของดินไม่สามารถพยากรณ์ น้ำหนักผลผลิต เส้นผ่านศูนย์กลางผล ปริมาณเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้(TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ได้ และ ดัชนีรสนชาติ (TSS/TA) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. สมบัติของดินแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง มีความแตกต่างกัน ดังนี้

1.1 แปลงส่วนใหญ่มีค่าปฏิกริยาดินเป็นกรดจัด และมีจำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลงในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอบางกล่ำเป็นกรดปานกลาง (5.5-6.5) ซึ่งเหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอ

1.2 ปริมาณธาตุอาหารหลักในดินมีความแตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินในระดับที่เหมาะสม (>1.5 เปอร์เซ็นต์) สำหรับการปลูกส้มโอ แต่ส่วนใหญ่มีปริมาณฟอสฟอรัสและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับต่ำ (ฟอสฟอรัส < 15 mg./kg. และโพแทสเซียม < 100 mg./kg. ตามลำดับ)

1.3 ปริมาณธาตุอาหารรองในดินมีความแตกต่างกัน โดยทุกแปลงมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินในระดับต่ำ (<5.0 cmol/kg.) ไม่เพียงพอสำหรับการปลูกส้มโอ และ ส่วนใหญ่มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำ (<1.0 cmol/kg.)

1.4 ปริมาณจุลธาตุในดินมีความแตกต่างกัน โดยทุกแปลงมีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับสูง (>20 mg./kg.) โดยส่วนใหญ่มีปริมาณแมงกานีสและทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับเพียงพอสำหรับการปลูกส้มโอ (แมงกานีส > 10 mg./kg. และ ทองแดง > 1.0 mg./kg.) มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำซึ่งไม่เพียงพอสำหรับการปลูกส้มโอ (< 2.0 mg./kg.)

1.5 สมบัติทางกายภาพของดินมีความแตกต่างกัน โดยดินชั้นบนส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อละเอียดปานกลางเป็นดินต้น (ความลึกของดิน < 50 เซนติเมตร) ความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับ 0-40 เซนติเมตรส่วนใหญ่อยู่ในระดับที่ไม่จำกัดการเจริญเติบโตของพืช

2. สมบัติของดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ ดังนี้

2.1 ปริมาณผลผลิต (กิโลกรัม/ต้น) พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = $-5.881+29.202OM$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 44.25 และปริมาณแมกนีเซียมในดิน สามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = $11.79+36.39Mg$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 37.63 ความลึกของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = $20.7640+0.5328D$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 25.76 และความหนาแน่นรวมของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต = $251.0-131.3Db$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 28.47

2.2 น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม/ผล) พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ น้ำหนักผลผลิต = $1.0670+0.2237Mg$ ซึ่งสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 34.90 และปริมาณแคลเซียมในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $1.0388+0.1154Ca$ ซึ่งสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 33.94 และปริมาณโพแทสเซียมในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $1.0378+0.0036K$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 26.21

2.3 ปริมาณเนื้อผล (เปอร์เซ็นต์) พบว่า ความลึกของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณเนื้อผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณเนื้อผล (%) = $41.5848-0.0660D$ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.5592 ค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ปรับปรุง (R_{2adj}) เท่ากับ 0.2501 ค่าความคลาด

เคลื่อนมามาตรฐาน (S_{Est}) เท่ากับ 3.2420 โดยความลึกของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณเนื้อผลได้ ร้อยละ 25.01 ส่วนอีกร้อยละ 74.99 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น

2.4 ความหนาเปลือก (เซนติเมตร) พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสและแคลเซียมในดินสามารถพยากรณ์ความหนาเปลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ความหนาเปลือก (เซนติเมตร) = $18.2891 - 0.0254P + 2.2750Ca$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ความหนาเปลือกได้ร้อยละ 38.15

2.5 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) พบว่า ปริมาณเหล็กและแมงกานีสในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) = $-0.5940 - 0.0006Fe + 0.0015Mn$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ร้อยละ 42.96 และความลึกของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) = $0.5134 + 0.0013D$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ร้อยละ 37.34

2.6 ดัชนีรสนชาติ (TSS/TA) พบว่า ปริมาณเหล็กและแมงกานีสในดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสนชาติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ดัชนีรสนชาติ (TSS/TA) = $17.0066 + 0.0346Fe - 0.0434Mn$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ดัชนีรสนชาติได้ ร้อยละ 58.06 และความลึกของดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสนชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ดัชนีรสนชาติ (TSS/TA) = $21.7140 - 0.0465D$ ซึ่งสามารถพยากรณ์ดัชนีรสนชาติได้ ร้อยละ 33.49

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เป็นแนวทางในการใส่ธาตุแคลเซียมและโบรอนให้กับพริกชี้และพืชตระกูลเดียวกันที่ปลูกในดินร่วนปนทรายเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิต
2. สามารถขยายผลการจัดการธาตุอาหารพืชอย่างถูกต้องและเหมาะสมในพื้นที่ เพื่อเพิ่มผลตอบแทน
3. สามารถนำเทคโนโลยีไปปรับใช้ และขยายผลไปสู่แหล่งผลิตอื่น ๆ ที่มีลักษณะนิเวศเกษตรคล้ายคลึงกัน

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

1. ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยปฐพีกายภาพ กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดิน
2. ขอขอบคุณเกษตรกรทั้ง 20 ราย ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ในการปฏิบัติงานวิจัย

12. เอกสารอ้างอิง

- จักรพงษ์ เจริญศิริ. 2547. พจนานุกรมศัพท์เกษตร. กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 326 หน้า
- วิจิตต์ วรรณชิต. 2546. คู่มือการดูแลสวนส้มโอหอมหาคัดใหญ่. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 22 หน้า

- วิจิตต์ วรรณชิต มงคล แซ่หลิม อีบรอแฮม ยี่คำ. 2529. การสำรวจและรวบรวมพันธุ์ส้มโอในเขตจังหวัดสงขลา. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 12 หน้า
- สมศักดิ์ มณีพงศ์. 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการ การศึกษาความสัมพันธ์ของธาตุอาหารและการจัดการเพื่อการผลิตส้มโอคุณภาพในเขตลุ่มน้ำปากพนัง. สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. นครศรีธรรมราช. 124 หน้า
- สถาบันพืชสวน . 2541. เอกสารวิชาการที่ 21 เรื่อง ส้มโอ. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 89 หน้า.
- เอิบ เขียววีร์นรมย์. 2547. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 182 หน้า
- Land Classification Division and FAO Project Staff. 1973. Soil Interpretation Handbook for Thailand. Dept. of Land Development, Min. of Agri. And Crop., Bangkok. 135 p.
- Sopher, C.D., and J.V.Baird. 1982. Soil and Soil Management. 2nd ed. Reston Publishing Company, Inc., Virginia.

13. ภาคผนวก

-