

# ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

## Study on Relationship of Some Soil Properties with Yield and Quality of Pummelo

### (*Citrus maxima* Burm. Merrill) cv. Hom Hat Yai in Songkhla Province

อาริยา จูดคง<sup>1</sup> บุญณิศา ช่างคมณี<sup>1</sup> ลักษมี สุภัทรา<sup>1</sup> สรัญญา ช่วงพิมพ์<sup>1</sup> ชรินทร์ ศิริจันทร์กุล<sup>1</sup> ศรีนิตา ชูธรรมรัช<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา เพื่อให้ได้ข้อมูลสมบัติของดินบางประการที่เป็นแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่และเพื่อให้ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในจังหวัดสงขลา โดยทำการเก็บข้อมูลสมบัติทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน สมบัติทางกายภาพของดิน ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ 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 ดินในแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ที่ทำการศึกษาที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร มีสมบัติของดินแตกต่างกันในช่วงกว้าง โดยแหล่งปลูกในทุกอำเภอมีสภาพเป็นกรดจัด (4.5-5.5) มีเพียง 2 แปลง คือ แปลง HY1 (อ.หาดใหญ่) และ แปลง BK3 (อ.บางกล่ำ) มีความเป็นกรดปานกลาง (5.5-6.5) ซึ่งเหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอ แหล่งปลูกใน อ.บางกล่ำ ทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) มีปริมาณธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับเหมาะสม (1.5-2.5 %) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (>75 mg/kg) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับเหมาะสม (100-150 mg/kg) และยังมีปริมาณแมกนีเซียม สังกะสี และทองแดงในระดับที่เหมาะสม ดินในแหล่งปลูก อ.สะเดา ทั้ง 2 แปลง (SD1 SD2) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ แมกนีเซียม สังกะสี และทองแดงในระดับเหมาะสม แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ระดับต่ำ ในขณะที่ดินในแหล่งปลูก อ.หาดใหญ่ และ อ.คลองหอยโข่ง ในแต่ละแปลงมีปริมาณธาตุอาหารหลักและจุลธาตุในดินแตกต่างกันพบตั้งแต่ระดับต่ำ ปานกลาง ถึงระดับสูง และมีแมกนีเซียมในระดับต่ำมากถึงปานกลาง ส่วน อ.รัตภูมิ ทั้ง 2 แปลง (RP1 RP2) มีปริมาณธาตุอาหารหลักระดับต่ำ และแมกนีเซียมต่ำมาก แต่มีแมกนีเซียและทองแดงในระดับเหมาะสม และทั้ง 20 แปลง มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำมากถึงระดับต่ำ แต่มีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงถึงสูงมาก นอกจากนี้ แหล่งปลูกที่มีสมบัติทางกายภาพเหมาะสมสำหรับการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ ได้แก่ ดินในแหล่งปลูก อ.บางกล่ำทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) อ.หาดใหญ่ 1 แปลง (HY1) อ.รัตภูมิ 1 แปลง (RP1) อ.คลองหอยโข่ง 1 แปลง (KHK1) และ อ.สะเดา 1 แปลง (SD1) โดยเป็นดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) ถึงดินเนื้อละเอียด

<sup>1</sup> กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา

ปานกลาง (ดินร่วนเหนียว และดินร่วนเหนียวปนทราย) มีความลึกของดินที่รากพืชสามารถชอนไชได้ (effective soil depth) ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และมีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยที่ระดับ 0-50 เซนติเมตร ในระดับที่ไม่จำกัดการเจริญเติบโตของพืช

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินด้านต่างๆกับปริมาณและคุณภาพของผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าค่อนข้างต่ำ ถึงแม้จะมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และแมกนีเซียมในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณผลผลิต โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด และแมกนีเซียมในดินที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น ส่วนความหนาแน่นรวมของดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณผลผลิต โดยความหนาแน่นรวมของดินที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลดลง ในขณะที่ความลึกของดินมีความสัมพันธ์ในรูปแบบควอดราติกกับปริมาณผลผลิต และน้ำหนักผลผลิต พบว่า ความลึกของดินที่ระดับ 79 เซนติเมตร ทำให้มีปริมาณผลผลิตและผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มีน้ำหนักสูงสุด ปริมาณโพแทสเซียมและแมกนีเซียมในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับน้ำหนักผล ในขณะที่แคลเซียมในดินมีความสัมพันธ์ในรูปแบบควอดราติกกับน้ำหนักผล พบว่า ปริมาณแคลเซียมในดินที่ระดับ 3.42 cmol/kg ทำให้ผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มีน้ำหนักสูงสุด แมกนีเซียในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้และปริมาณแมกนีเซียมในดินมีความสัมพันธ์ในรูปแบบควอดราติกกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ปริมาณฟอสฟอรัส สังกะสี และทองแดงในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับดัชนีรสชาติ โดยสังกะสีในดินที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสชาติเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ฟอสฟอรัสในดินที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสชาติเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับปริมาณทองแดงในดินที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสชาติเพิ่มขึ้น ในขณะที่แมกนีเซียมในดินมีความสัมพันธ์ในรูปแบบควอดราติกกับดัชนีรสชาติ

**คำสำคัญ:** ความสัมพันธ์ (Relationship) สมบัติของดิน (Soil property) ผลผลิต (Yield) คุณภาพ (Quality)

ส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ (Pummelo (*Citrus maxima* Burm. Merrill) cv. Hom Hat Yai)

## คำนำ

จังหวัดสงขลามีพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่รวม 1,332 ไร่ ให้ผลผลิตแล้ว 1,290 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลา, 2550) โดยแหล่งปลูกดั้งเดิมอำเภอหาดใหญ่ มีพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่รวม 248 ไร่ ให้ผลผลิตแล้ว 208 ไร่ ผลผลิตรวม 417 ตัน (สำนักงานเกษตรอำเภอหาดใหญ่, 2551) มีการปลูกในบริเวณบ้าน ที่สวน หรือที่ดอน โดยลักษณะพื้นที่ 2 แบบ คือ พื้นที่ต่ำกรังและพื้นที่ราบหรือที่ดอน ส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่มีลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญ คือ มีทรงต้นแข็งแรง อายุยืน ใบดกหนา สีเขียวเข้ม ลักษณะส้มโอที่จะซื้อขายในตลาด โดยทั่วไปต้องมีข้อจำกัดในเรื่องคุณภาพขั้นมูลฐาน คือ ผลจะต้องสมบูรณ์ เนื้อแน่น ไม่ฟ้าม สะอาดปราศจากสิ่งแปลกปลอม ผิวเรียบปราศจากตำหนิที่เกิดจากโรคแมลง หรือการปฏิบัติทางเชิงกล ก้านติดชิดผล ไม่มีกลิ่น หรือค้ำนิรสาขาผิดปกติ อายุเก็บเกี่ยวพอเหมาะ และไม่เสียหายจากอุณหภูมิต่ำการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่มีความแปรปรวน โดยในแต่ละพื้นที่ปลูกมีความแตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างดังกล่าว นอกจากขึ้นอยู่กับพันธุกรรม ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้น จึงควรมีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในจังหวัดสงขลา และทำการศึกษาถึงสมบัติของดิน ทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งการจัดการสวนที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในจังหวัดสงขลา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่

## วัตถุประสงค์และวิธีการ

### วัตถุประสงค์

1. ส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่อายุ 7-10 ปี จำนวน 20 แปลง
2. เครื่องวัดพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Position System ;GPS)
3. เครื่องวัดความหวาน
4. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
5. สารเคมีกำจัดวัชพืช และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
6. เครื่องมือ อุปกรณ์ สำหรับเก็บตัวอย่างดินแบบรบกวนดินและไม่รบกวนดิน
7. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดินและสมบัติทางกายภาพของดิน
8. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่

### วิธีการ

เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตโดยใช้ Regression Analysis โปรแกรม IRRISTAT

1. สำรวจพื้นที่และคัดเลือกแปลงที่เป็นแหล่งปลูกของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่จังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง ในอำเภอหาดใหญ่ รัตภูมิ คลองหอยโข่ง บางกล่ำ และสะเดา ที่มีความแตกต่างกันของข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์เชิงพื้นที่เช่นระดับความสูงของพื้นที่ลักษณะดินและลักษณะการจัดการสวน เป็นต้น

บันทึกข้อมูลพื้นที่โดยใช้พิกัดภูมิศาสตร์โดยเครื่อง Geographic Position System (GPS) ยี่ห้อ GARMIN รุ่น GPSmap 60CSx และบันทึกข้อมูลด้านการจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ของเกษตรกรโดยการสัมภาษณ์

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

1) ปฏิกิริยาของดิน (pH) วัดโดยใช้ pH meter โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1  
2) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic Matter) โดยวิธี Walkley and Black Titration  
3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) สกัดโดยวิธี Bray II วัดความเข้มของสีด้วย Spectrophotometer

4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) สกัดโดย 1 N NH<sub>4</sub>OAc, pH 7.0 และวิเคราะห์หาปริมาณด้วย Flame Spectrophotometer

5) ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca, Exchangeable Mg) โดยการทำให้ดินอิ่มตัวด้วย 1N NH<sub>4</sub>OAc, 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) โดยพิจารณาจากชนิดของเนื้อดินร่วมกับความหนาแน่นรวมของดินในแต่ละชั้นดิน (USDA, 1999)

3) ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density; Db) ใช้ตัวอย่างดินที่เก็บแบบไม่รบกวนดินโดยการอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมงแล้วคำนวณโดยใช้สูตร

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

ปริมาตรดิน

4. เก็บข้อมูลการออกดอก/ติดผล ปริมาณผลผลิต/ตัน

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

6. หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมบัติของดินบางประการกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. ข้อมูลสภาพพื้นที่และการจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

#### ข้อมูลสภาพพื้นที่แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ข้อมูลสภาพพื้นที่ของแปลงเกษตรกรที่ทำการศึกษาเบื้องต้น จำนวน 20 แปลง จากแหล่งปลูกที่ต่างกัน (ตารางที่ 1) พบว่า แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในจังหวัดสงขลา ที่ความแตกต่างของระดับพื้นที่ โดยในแต่ละแปลงมีระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 9-63±3 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และจากการใช้ข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ในการสำรวจเบื้องต้น พบว่า แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่มีความแตกต่างของชนิดชุดดิน โดยพบตั้งแต่ชุดดินในที่ลุ่ม จำนวน 15 แปลง (ชุดดินสายบุรี แกลง บางนรา วิสัย) ชุดดินในที่ดอน จำนวน 4 แปลง (ชุดดินหาคีใหญ่ และระนอง) และ Alluvial Complex Soil เป็นดินน้ำไหลทรายมูล เป็นดินที่เกิดจากวัตถุต่างๆซึ่งน้ำในแม่น้ำลำคลองพัดนำมาทับถมกันไว้ ชั้นของดินยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างสมบูรณ์ (จักรพงษ์, 2547) จำนวน 1 แปลง ซึ่งแต่ละชุดดินมีความแตกต่างกันของสมบัติทางเคมี ปริมาณธาตุอาหารในดิน และสมบัติทางกายภาพของดิน

#### การจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา

การจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง (ตารางที่ 1) พบว่า ระบบปลูกของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่มีทั้งสวนเดี่ยวและสวนผสม โดยมีการปลูกพืชร่วมหลายชนิด ได้แก่ ส้มจุก มะนาว กล้าย ขางพารา เงาะ มะพร้าว มังคุด และขนุน เป็นต้น ซึ่งพืชบางชนิดที่มีการปลูกร่วมกับส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่นั้น มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ เนื่องจากลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ จะมีเนื้อสีแดงชมพู เปลือกบาง เนื้อไม่ฉ่ำน้ำและไม่มีเมล็ด แต่เนื่องจากพืชตระกูลส้มเป็นพืชที่มีการผสมข้าม ดังนั้นการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ร่วมกับส้มชนิดอื่น หรือแปลงใกล้เคียงมีการปลูกส้มชนิดอื่นๆหากเป็นช่วงเวลาที่มีการออกดอกและดอกบานพร้อมกัน อาจจะส่งผลให้เกิดการผสมข้ามสายพันธุ์ได้ จะทำให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่มีคุณภาพเปลี่ยนแปลงไป คือ อาจจะมีเมล็ด เนื่องจากการผสมข้ามพันธุ์ สำหรับการใช้น้ำในแต่ละแปลงมีความแตกต่างกันโดยมีการใช้น้ำปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว และการใช้น้ำปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งทำให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตมีความแตกต่างกันด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังพบว่าการเข้าทำลายของศัตรูพืชในช่วงผลอ่อน-ผลแก่ ได้แก่ หนอนเจาะผล และแมลงวันผลไม้ ประกอบกับในบางแปลงไม่มีการห่อผล หรือมีการห่อผลเล็กน้อย ทำให้ผลร่วง ผลผลิตต่ำ และในบางแปลงไม่มีการดูแลรักษาเท่าที่ควร กาฝากเข้าทำลาย ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

ตารางที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของสภาพพื้นที่และการจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลาจำนวน 20 แปลง ปี 2554-2556

รหัสแปลง	พิกัดภูมิศาสตร์	ความสูงพื้นที่ จากระดับน้ำ ทะเลปานกลาง (ม.)	ชนิดดิน	อายุต้น (ปี)	การจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่				
					ระบบ การปลูกพืช	การใส่ปุ๋ย		ศัตรูพืชที่มีผลต่อ ผลผลิต	การห่อผล
					ชนิด	(กก./ต้น/ปี)			
HY1	47N 656228E - 769989N	16±3	สายบุรี	7	สวนเดี่ยว	มูลวัว	20	หนอนเจาะผล	ห่อผล 40%
HY2	47N 655653E - 770771N	17±3	สายบุรี	8	สวนเดี่ยว	15-15-15	1	-	ห่อผล 80%
						13-13-21	1		
HY3	47N 655396E - 771450N	15±3	แกลง	10	สวนเดี่ยว	มูลวัว	20	-	ห่อผล 60%
HY4	47N 653058E - 771639N	16±3	บางนรา	10	สวนผสม	15-15-15	1	-	ห่อผล 95%
					(ส้มจุก กล้วย)	13-13-21	1		
						มูลวัว	20		
HY5	47N 654405E - 771303N	20±3	บางนรา	10	สวนเดี่ยว	มูลวัว	20	หนอนเจาะผล	ห่อผล 50%
HY6	47N 654274E - 771875N	17±3	สายบุรี	10	สวนเดี่ยว	มูลวัว	20	หนอนเจาะผล กาฝาก	ไม่ห่อผล
HY7	47N 654696E - 771983N	12±3	แกลง	8	สวนเดี่ยว	15-15-15	1	-	ห่อผล 100%
						13-13-21	1		
						มูลวัว	20		
HY8	47N 648488E - 772038N	32±3	สายบุรี	8	สวนผสม	15-15-15	0.5-1	หนอนเจาะผล	ไม่ห่อผล
					(กล้วย)	มูลวัว	10		

รหัสแปลง	พิกัดภูมิศาสตร์	ความสูงพื้นที่ จากระดับน้ำ ทะเลปานกลาง (ม.)	ชนิดดิน	อายุต้น (ปี)	การจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่				
					ระบบ การปลูกพืช	การใส่ปุ๋ย		ศัตรูพืชที่มีผลต่อ ผลผลิต	การห่อผล
					ชนิด	(กก./ต้น/ปี)			
HY9	47N 651736E - 772908N	25±3	Alluvial complex soil	10	สวนเดี่ยว	มูลวัว	10	หนอนเจาะผล กาฝาก	ไม่ห่อผล
HY10	47N 651427E - 772224N	26±3	สายบุรี	8	สวนผสม (เงาะ หนุ่ย ไม้ไล่ มะพร้าว)	ไม่ใส่	-	กาฝาก	ไม่ห่อผล
RP1	47N 632770E - 783701N	63±3	ระนอง	10	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยอินทรีย์	5	หนอนเจาะผล	ไม่ห่อผล
RP2	47N 642065E - 777022N	55±3	ระนอง	10	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยอินทรีย์	5	หนอนเจาะผล	ห่อผล 50%
KHK1	47N 654274E - 771875N	18±3	วิสัย	10	สวนเดี่ยว	15-15-15	1-2	เพลี้ยแป้ง	ห่อผล 50%
						13-13-21	0.5		
						มูลวัว	5		
KHK2	47N 652104E - 762882N	23±3	หาคีใหญ่	10	สวนผสม (มังคุด)	ปุ๋ยอินทรีย์	5	หนอนเจาะผล กาฝาก	ไม่ห่อผล
KHK3	47N 640076E - 756941N	48±3	หาคีใหญ่	10	สวนเดี่ยว	ไม่ใส่	-	หนอนเจาะผล กาฝาก	ห่อผล 60%
BK1	47N 660961E - 785229N	10±3	แกลง	8	สวนเดี่ยว	21-0-0	1	-	ห่อผล 100%
						ปุ๋ยอินทรีย์	60		
BK2	47N 660829E - 785352N	10±3	แกลง	8	สวนผสม (ยางพารา มะนาว)	ปุ๋ยอินทรีย์	50	-	ห่อผล 50%

รหัสแปลง	พิกัดภูมิศาสตร์	ความสูงพื้นที่ จากระดับน้ำ ทะเลปานกลาง (ม.)	ชนิดดิน	อายุต้น (ปี)	การจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่				
					ระบบ การปลูกพืช	การใส่ปุ๋ย		ศัตรูพืชที่มีผลต่อ ผลผลิต	การห่อผล
					ชนิด	(กก./ต้น/ปี)			
BK3	47N 659375E - 783166N	10±3	สายบุรี	10	สวนผสม (มะนาว)	15-15-15 ปุ๋ยอินทรีย์	1-2 20	-	ห่อผล 80%
SD1	47N 658637E - 750398N	45±3	สายบุรี	10	สวนผสม (ส้ม จุก)	ปุ๋ยอินทรีย์	5	หนอนเจาะผล	ห่อผล 60%
SD2	47N 658634E - 750109N	37±3	สายบุรี	10	สวนผสม (ส้ม จุก)	ปุ๋ยอินทรีย์	5	-	ห่อผล 60%
หมายเหตุ	HY : แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา			จำนวน 10 แปลง (HY1, HY2, HY3, HY4, HY5, HY6, HY7, HY8, HY9, HY10)					
	RP : แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา			จำนวน 2 แปลง (RP1, RP2)					
	KHK : แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา			จำนวน 3 แปลง (KHK1, KHK2, KHK3)					
	BK : แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ อ.บางกล่ำ จ.สงขลา			จำนวน 3 แปลง (BK1, BK2, BK3)					
	SD : แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ อ.สะเดา จ.สงขลา			จำนวน 2 แปลง (SD1, SD2)					



## 2. สมบัติของดินในแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ จ.สงขลา

### ค่าปฏิบัติการดิน

ค่าปฏิบัติการดินเฉลี่ยที่ระดับความลึก 0- 15 เซนติเมตร ในแปลงส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ 20 แปลงในแหล่งปลูกจังหวัดสงขลาที่ทำการศึกษา (ตารางที่ 2) พบว่า ดินทั้ง 5 อำเภอ (หาดใหญ่ รัตภูมิ คลองหอยโข่ง บางกล่ำ สะเตาะ) จำนวน 18 แปลง เป็นกรดจัด (4.5-5.5) ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอ ส่วนอีก 2 แปลง ดินเป็นกรดปานกลาง ได้แก่ ดินในแหล่งปลูกอำเภอหาดใหญ่ 1 แปลง (HY1) และ ดินในแหล่งปลูกอำเภอบางกล่ำ 1 แปลง (BK3) ซึ่งมีค่าปฏิบัติการดิน 5.54 และ 5.65 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (5.5-6.5) (สมศักดิ์, 2552)

### ปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า ดินในอำเภอรัตภูมิทั้ง 2 แปลง (RP1 RP2) มีอินทรีย์วัตถุในดินระดับต่ำ (0.5-1.5 %) ส่วนอำเภอหาดใหญ่มีอินทรีย์วัตถุในดินระดับต่ำ (0.5-1.5 %) ปานกลาง (1.5-2.5 %) ถึงระดับสูง (2.5-4.5 %) อำเภอคลองหอยโข่ง (KHK1 KHK2 KHK3) มีอินทรีย์วัตถุในดินระดับต่ำถึงปานกลาง สำหรับอำเภอบางกล่ำทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับปานกลาง ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอ และอำเภอสะเตาะ (SD1 SD2) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับปานกลางถึงสูง (สมศักดิ์, 2552)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลงอำเภอหาดใหญ่ทั้ง 10 แปลงมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมากถึงระดับต่ำ อำเภอสะเตาะทั้ง 2 แปลง (SD1 SD2) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (< 5 mg/kg) อำเภอคลองหอยโข่ง (KHK1 KHK2 KHK3) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำถึงระดับสูงมาก ส่วนแปลงอำเภอรัตภูมิ (RP1 RP2) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (15-25 mg/kg) ถึงระดับสูง (25-75 mg/kg) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552) และอำเภอบางกล่ำทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (>75 mg/kg) โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน 135-233 mg/kg

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลงอำเภอรัตภูมิทั้ง 2 แปลง (RP1 RP2) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (< 50 mg/kg) แปลงอำเภอคลองหอยโข่ง (KHK1 KHK2 KHK3) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมากถึงระดับต่ำ (50-100 mg/kg) อำเภอสะเตาะทั้ง 2 แปลง (SD1 และ SD2) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ ส่วนแปลงอำเภอหาดใหญ่ 9 แปลง มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก ถึงระดับต่ำส่วนอีก 1 แปลง (HY5) มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (100-150 mg/kg) แปลงอำเภอบางกล่ำปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ระดับปานกลาง ถึงสูงมาก (> 200 mg/kg) โดย BK2 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน 205 mg/kg

### ปริมาณธาตุอาหารรองในดิน

ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลงทั้ง 5 อำเภอ จำนวน 20 แปลงมีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำมาก (<2.0 cmol/kg) ถึงระดับต่ำ (2.0-5.0 cmol/kg) (สมศักดิ์, 2552)

ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลงอำเภอรัตนภูมิทั้ง 2 แปลง (RP1 RP2) มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมากถึงระดับต่ำ แปลงอำเภอหาดใหญ่ 8 แปลง มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<0.4 cmol/kg) ถึงระดับต่ำ (0.4-1.0 cmol/kg) ส่วนอีก 2 แปลง (HY5 HY7) มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (1.0-2.0 cmol/kg) แปลงอำเภอคลองหอยโข่ง (KHK1 KHK2 KHK3) มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก ต่ำ ถึงปานกลาง ส่วนแปลงอำเภอบางกล่ำทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) และอำเภอสะเดาทั้ง 2 แปลง (SD1 SD2) มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (1.0-2.0 cmol/kg) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552)

#### ปริมาณจุลธาตุในดิน

ปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลงทั้ง 5 อำเภอ จำนวน 20 แปลงมีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูง (20-50 mg/kg) ถึงระดับสูงมาก (>50 mg/kg) (สมศักดิ์, 2552) ซึ่งมีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในช่วง 65 -355 mg/kg

ปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลงอำเภอบางกล่ำ (BK1 BK2 BK3) มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<5 mg/kg) ปานกลาง(10-20 mg/kg) ถึงระดับสูง(20-50 mg/kg) แปลงอำเภอคลองหอยโข่ง (KHK1 KHK2 KHK3) มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก ปานกลาง ถึงระดับสูงมาก แปลงอำเภอหาดใหญ่ มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง สูง ถึงระดับสูงมาก แปลงอำเภอรัตนภูมิ (RP1 RP2) มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง ถึงสูงมาก (>50 mg/kg) และแปลงอำเภอสะเดาทั้ง 2 แปลง (SD1 SD2) มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก

ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า แปลงอำเภอรัตนภูมิทั้ง 2 แปลง (RP1 RP2) มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ (1-2 mg/kg) แปลงอำเภอหาดใหญ่ 7 แปลงมีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<1 mg/kg) ถึงระดับต่ำ ส่วนอีก 3 แปลง (HY1 HY2 HY7) มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (2-5 mg/kg) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552) แปลงอำเภอคลองหอยโข่ง (KHK1 KHK2 KHK3) มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก ต่ำ ถึงระดับสูง (5-10 mg/kg) อำเภอสะเดาทั้ง 2 แปลง (SD1 SD2) มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (2-5 mg/kg) ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552) แปลงอำเภอบางกล่ำ (BK1 BK2 BK3) มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (2-5 mg/kg) ถึงระดับสูง (5-10 mg/kg)

ปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดิน (ตารางที่ 2) พบว่า อำเภอคลองหอยโข่งมีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<0.5 mg/kg) ถึงระดับปานกลาง (1-2 mg/kg) แปลงอำเภอหาดใหญ่มีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก ปานกลาง ถึงระดับสูงมาก และแปลงอำเภอรัตนภูมิ (RP1 RP2) และแปลงอำเภอสะเดา (SD1 SD2) มีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (1-2 mg/kg)

ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ (สมศักดิ์, 2552) ส่วนอำเภอบางกล้า (BK1 BK2 BK3) มีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลางถึงสูงมาก ( $> 2.5$  mg/kg) ซึ่งมีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในช่วง 3-4 mg/kg

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีที่ศึกษา จำนวน 20 แปลง พบว่า แปลงในแหล่งปลูกอำเภอบางกล้า ได้แก่ แปลง BK3 มีสมบัติทางเคมีที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มากกว่าแปลงอื่นๆ แปลงที่มีปริมาณธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมสำหรับการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ คือ แหล่งปลูกใน อ. บางกล้า ทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) มีปริมาณธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมสำหรับการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มากกว่าแหล่งปลูกในอำเภออื่นๆ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเหมาะสม (1.5-2.5 %) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก ( $>75$  mg/kg) และมีปริมาณโพแทสเซียม แมกนีเซียม สังกะสี และทองแดงในระดับที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอ

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

Field No.	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	2.66	0.57
HY2	5.41	0.60	11	40	1.19	0.56	85	31	2.47	0.57
HY3	4.72	1.79	11	63	0.81	0.54	179	17	1.24	0.37
HY4	5.06	1.66	4	65	1.28	0.57	74	16	0.40	0.17
HY5	5.13	1.91	3	122	1.95	1.50	65	51	0.60	0.27
HY6	5.05	1.13	5	47	1.10	0.38	67	27	0.62	0.63
HY7	4.69	2.68	5	75	1.86	1.35	182	48	1.98	1.07
HY8	4.87	1.75	10	44	2.10	0.71	99	43	1.00	0.93
HY9	4.86	1.99	9	62	1.66	0.51	83	20	0.40	0.33
HY10	4.75	2.10	7	69	1.18	0.66	72	31	0.70	0.50
RP1	5.34	1.26	47	43	2.21	0.33	129	11	1.28	0.53
RP2	5.08	1.18	19	46	2.44	0.49	156	53	1.07	2.13
KHK1	5.40	0.93	98	39	2.42	0.52	132	25	1.17	0.50
KHK2	4.83	1.97	3	72	1.87	1.33	126	62	1.96	1.13
KHK3	5.08	0.96	23	18	0.81	0.22	151	4	0.48	0.40
BK1	5.34	1.94	174	132	3.18	1.71	120	12	8.00	4.07
BK2	4.90	2.05	135	205	2.18	1.42	310	34	5.47	3.03
BK3	5.65	2.25	223	103	4.28	1.81	40	3	2.97	1.03
SD1	4.70	2.28	4	88	1.82	1.22	83	69	1.30	0.93
SD2	4.79	2.55	3	89	3.37	1.36	100	65	2.13	1.53

## สมบัติทางกายภาพของดิน

### เนื้อดิน

ดินชั้นบนในแต่ละแปลงมีความแตกต่างกันดังตารางที่ 3 พบว่า ดินในอำเภอคลองหอยโข่ง พบตั้งแต่ดินเนื้อหยาบปานกลาง (ดินร่วนปนทราย) ดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) ถึงดินเนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียว) ดินในอำเภอรัตนภูมิ เป็นดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) ดินเนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียวปนทราย) ดินในอำเภอหาดใหญ่พบตั้งแต่ดินเนื้อหยาบปานกลาง (ดินร่วนปนทราย) ดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) ดินเนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียว และดินร่วนเหนียวปนทรายแข็ง) ถึงดินเนื้อละเอียด (ดินเหนียว) ดินในอำเภอสะเตาะ เป็นดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) และดินเนื้อละเอียด (ดินเหนียว) ดินในอำเภอบางกล่ำ เป็นดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) ถึงดินเนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียว) ซึ่งเป็นเนื้อดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกส้มโอ พันธุ์หอมหาคใหญ่ (วิจิตร, 2546) โดยลักษณะเนื้อดินที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน การดูดซับธาตุอาหารพืช ความพรุนของดิน และการระบายน้ำและอากาศของดินที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิตพืช

ความลึกของดิน พบว่า ดินอำเภอหาดใหญ่ในแต่ละแปลงมีความลึกของดินที่รากพืชจะชอนไชได้ (effective soil depth) แตกต่างกัน โดย เป็นแปลงดินตื้นมาก (ความลึก < 25 เซนติเมตร) ดินตื้น (ความลึก 25-50 เซนติเมตร) ถึงดินลึก (ความลึก 100-150 เซนติเมตร) ดินอำเภอรัตนภูมิ และอำเภอคลองหอยโข่ง พบตั้งแต่ดินตื้นถึงดินลึกปานกลาง ดินในอำเภอบางกล่ำ เป็นดินลึกปานกลาง (ความลึก 50-100 เซนติเมตร) ถึงดินลึก ดินอำเภอสะเตาะทั้ง 2 แปลง (SD1 SD2) เป็นดินลึก ความลึกของดินที่รากพืชสามารถชอนไชได้ลึกที่สุดจะทำให้พืชมีโอกาสดึงน้ำและให้ผลผลิตได้ดีกว่าแปลงที่มีดินตื้น (เอิบ, 2547) นอกจากนี้จากการศึกษาายังพบว่า ส้มโอหอมหาคใหญ่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตในดินที่ระดับความลึกของดินที่รากพืชจะชอนไชได้ (effective soil depth) ไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร

ความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยที่ระดับ 0-50 เซนติเมตร พบว่า ดินในอำเภอรัตนภูมิ บางกล่ำ และสะเตาะ ที่ทำการศึกษามีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยในระดับที่ไม่กำจัดการเจริญเติบโตของรากพืช ในขณะที่ดินในอำเภอคลองหอยโข่ง 1 แปลง (KHK3) มีความหนาแน่นรวมของดินสูงซึ่งกำจัดการชอนไชของรากพืช ซึ่งเป็นดินร่วนปนทรายที่มีความหนาแน่นรวมของดินมากกว่า 1.80 กรัม/ลบ.ซม. (USDA, 2008) ส่วนที่เหลืออีก 2 แปลงมีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยในระดับที่ไม่กำจัดการเจริญเติบโตของรากพืช และดินอำเภอหาดใหญ่ 4 แปลง ได้แก่ แปลง HY2 มีความหนาแน่นรวมของดินสูง เนื่องจากเป็นดินร่วนเหนียวที่มีความหนาแน่นรวมของดินมากกว่า 1.75 กรัม/ลบ.ซม. ส่วน แปลง HY3 HY9 และ HY10 มีความหนาแน่นรวมของดินสูงเช่นกัน เนื่องจากเป็นดินเหนียวที่มีความหนาแน่นรวมของดินมากกว่า 1.47 กรัม/ลบ.ซม. ซึ่งกำจัดการเจริญเติบโตของรากพืช (USDA, 1999) โดยดินที่มีความหนาแน่นรวมของดินสูง จะมีความพรุนต่ำ ความร่วนซุยต่ำ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการเจริญเติบโตของราก ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพส้มโอ

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินบางประการที่ทำการศึกษาก่อน 20 แปลง พบว่า ดินในแหล่งปลูก อ.บางกล่ำ ทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) อ.หาดใหญ่ 1 แปลง (HY1) อ.รัตนภูมิ 1 แปลง (RP1) อ.คลองหอยโข่ง 1 แปลง (KHK1) และ อ.สะเตาะ 1 แปลง (SD1) มีสมบัติทางกายภาพเหมาะสมสำหรับการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่มากกว่าแปลงอื่นๆที่ทำการศึกษา ซึ่งเป็นดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) ถึงดิน

เนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียว และดินร่วนเหนียวปนทราย) มีความลึกของดินที่รากพืชสามารถชอนไชได้ (effective soil depth) ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และมีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยที่ระดับ 0-50 เซนติเมตร ในระดับที่ไม่จำกัดการเจริญเติบโตของพืช

**ตารางที่ 3** สมบัติทางกายภาพของดินบางประการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ จ.สงขลา จำนวน 20 แปลง

Field No.	Effective soil depth (cm.)	Soil Bulk Density ; Db		
		(g/cm <sup>3</sup> )		
		0-50 ซม.	0-15 cm.	Soil Texture 0-50 cm.
HY1	>100	1.69	Sandy loam	Sandy clay loam
HY2	10	1.76	Sandy loam	Clay loam
HY3	14	1.50	Clay loam	Clay
HY4	43	1.62	Loam	Clay loam
HY5	38	1.49	Clay loam	Clay
HY6	44	1.57	Loam	Clay loam
HY7	41	1.45	Clay loam	Clay
HY8	42	1.51	Silty clay loam	Clay
HY9	30	1.67	Silty clay loam	Clay
HY10	13	1.51	Clay	Clay
RP1	79	1.70	Sandy clay loam	Sandy clay loam
RP2	42	1.63	Loam	Clay loam
KHK1	51	1.66	Loam	Loam
KHK2	59	1.39	Clay loam	Clay
KHK3	32	1.81	Sandy loam	Sandy loam
BK1	50	1.52	Clay loam	Clay loam
BK2	66	1.44	Clay loam	Clay loam
BK3	>100	1.45	Loam	Loam
SD1	>100	1.42	Loam	Loam
SD2	>100	1.36	Clay	Clay

### 3. ปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่

#### ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย

ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่จากแหล่งปลูกที่ต่างกันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2554 - 2556 จำนวน 20 แปลง (ตารางที่ 4) พบว่า แปลง HY7 มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (103.65 กิโลกรัม/ต้น) รองลงมาคือ แปลง 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 ส่วนแปลงที่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อดันต่ำกว่า 60 กิโลกรัมต่อดัน ได้แก่แปลง SD1 RP2 HY5 HY1 HY8 BK2 KHK1 KHK3 HY3 และ HY2 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามแปลง HY6 HY9 HY10 RP1 และ KHK2 ไม่สามารถประเมินผลผลิตได้ เนื่องจาก แปลงดังกล่าวขาดการดูแลรักษา มีการเข้าทำลายของศัตรูพืชมีการจัดการสวนน้อย ประกอบกับมีการห่อผลต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลผลิต หรือบางแปลงไม่มีการห่อผล ทำให้ผลร่วงก่อนการเก็บเกี่ยวจึงไม่สามารถประเมินผลผลิตได้ และบางแปลงไม่ใส่ปุ๋ยหรือมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว ประกอบกับบางแปลงมีกาฝากปกคลุมกิ่ง ไม่มีการตัดแต่งกิ่งดังนั้น การจัดการสวนที่ดีเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากในการให้ผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

#### **คุณภาพผลผลิตเฉลี่ย**

คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแหล่งปลูกที่ต่างกันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2554 -2556 จำนวน 20 แปลง (ตารางที่ 4) พบว่า น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยแปลง HY6 สูงสุด (1.85 กิโลกรัม/ผล) รองลงมา คือแปลงอำเภอบางกล่ำทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) แปลงอำเภอหาดใหญ่ 4 แปลง (HY1 HY4 HY5 HY7 HY8) แปลงอำเภอรัตภูมิ 1 แปลง (RP2) และแปลงอำเภอสะเดา 1 แปลง (SD2) โดยมีน้ำหนักผลผลิต 1.30-1.61 กิโลกรัม/ผล ส่วนแปลงที่มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่ำ 0.97-1.30 กิโลกรัม/ผล ได้แก่ แปลงอำเภอคลองหอยโข่งทั้ง 3 แปลง (KHK1 KHK2 KHK3) อำเภอหาดใหญ่ 3 แปลง (HY9 HY2 HY3) แปลงอำเภอรัตภูมิ 1 แปลง (RP1) และ แปลงอำเภอสะเดา 1 แปลง (SD1)

เส้นผ่าศูนย์กลางผลเฉลี่ย จำนวน 20 แปลง พบว่า ส่วนใหญ่มีผลขนาดปานกลาง (เส้นผ่าศูนย์กลางผล 18 เซนติเมตร) ถึงขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางผล 15 เซนติเมตร) (วิจิตต์, 2546) โดยแปลง HY6 มีเส้นผ่าศูนย์กลางผลเฉลี่ยสูงสุด (18.42 เซนติเมตร) รองลงมาคือ แปลงอำเภอบางกล่ำทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) แปลงอำเภอรัตภูมิทั้ง 2 แปลง (RP1 RP2) อำเภอหาดใหญ่ 4 แปลง (HY1 HY4 HY7 HY8) และ แปลงอำเภอคลองหอยโข่ง 1 แปลง (KHK1) และแปลงอำเภอสะเดา 1 แปลง (SD2) ส่วนแปลงที่มีผลขนาดเล็กที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ได้แก่แปลง SD1 HY5 KHK2 HY2 KHK3 HY3 และ HY9 ตามลำดับ

สัดส่วนเนื้อเฉลี่ย พบว่า สัดส่วนเนื้อเฉลี่ย ของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ แปลง BK1 มีสัดส่วนเนื้อเฉลี่ยสูงสุด (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 มีสัดส่วนเนื้อเฉลี่ยต่ำสุด (25.10 เปอร์เซ็นต์) นั่นคือมีเปอร์เซ็นต์เปลือกสูงสุด

ตารางที่ 4 ปริมาณและคุณภาพผลผลิตเฉลี่ยของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ จ.สงขลา ปี 2554-2556 จำนวน 20 แปลง

รหัสแปลง	ผลผลิต เฉลี่ย (กก./ต้น)	น้ำหนักผล เฉลี่ย (กก./ผล)	เส้นผ่าศก.ผล เฉลี่ย (ซม.)	สัดส่วนเนื้อ เฉลี่ย (%)	ความหนา เปลือกเฉลี่ย (มม.)	สีกิ่ง	TSS (°Brix)	TA (%)	TSS/TA
HY1	36.25	1.52	16.64	33.15	25.55	Red 39 C	10.24	0.58	17.66
HY2	3.34	1.03	14.35	39.93	19.26	Red 39 B	11.73	0.61	19.23
HY3	8.05	0.99	13.60	38.49	17.99	Red 37 B	11.44	0.59	19.39
HY4	74.22	1.50	16.57	32.98	25.51	Red 38 A,B Red 37 B,C	9.98	0.55	18.15
HY5	38.54	1.38	14.57	40.43	24.48	Red 37 B Red 38 D	10.18	0.56	18.18
HY6	-	1.85	18.42	25.10	35.44	Red 37 D	10.15	0.63	16.11
HY7	103.65	1.30	15.94	39.04	22.39	Red 50 B Red 49 A,B	10.73	0.56	19.16
HY8	32.58	1.32	15.65	40.34	21.21	Red 38 A Red 39 B	10.45	0.63	16.59
HY9	-	1.04	13.29	39.89	20.93	Red 37 B Red 37 C	10.18	0.52	19.58
HY10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RP1	-	1.25	15.38	38.12	19.80	Red 37 B	10.23	0.56	18.27
RP2	45.60	1.31	16.00	37.59	24.30	Red 37 A Red 38 A	11.40	0.57	20.00
KHK1	27.70	1.27	15.97	38.56	21.84	Red 38 A-C	10.35	0.60	17.25
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	0.54	20.09
BK1	69.61	1.61	16.70	45.61	20.69	Red 39 A Red 48 B	11.72	0.52	22.54
BK2	30.52	1.42	15.44	37.57	19.12	Red 38 A-C Red 37 A,C	11.97	0.51	23.47
BK3	71.18	1.41	15.40	33.36	22.59	Red 38 A-C Red 37 A,C	11.14	0.54	20.63
SD1	59.51	1.29	14.93	32.80	21.57	Red 37 A-B	11.64	0.63	18.47
SD2	63.64	1.30	15.30	36.86	24.70	Red 37 A,C	11.34	0.62	18.29



ความหนาเปลือกเฉลี่ย พบว่า แปลง HY6 มีความหนาเปลือกสูงสุด (35.44 มิลลิเมตร) รองลงมาคือ HY1 HY4 SD2 HY5 RP2 BK3 HY7 KHK1 SD1 HY8 HY9 BK1 KHK2 RP1 HY2 BK2 และ KHK3 ตามลำดับ ส่วนแปลง HY3 มีเปลือกบางที่สุด (17.99 มิลลิเมตร) ซึ่งความหนาเปลือกเฉลี่ยของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ คือ 21.30 มิลลิเมตร (วิจิตต์และคณะ, 2529) โดยผลที่มีขนาดใหญ่จะมีความหนาเปลือกมากกว่าผลที่มีขนาดเล็กกว่า

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเฉลี่ย (TSS) พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเฉลี่ยอยู่ในช่วง 9.98-11.97 °Brix ซึ่งทั้ง 20 แปลง เนื้อส้มโอมีความหวานในระดับคุณภาพ คือ มีความหวาน (ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด) ไม่น้อยกว่า 8 °Brix (มกอกช., 2550) โดยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเฉลี่ยสูงสุด คือ แปลง BK2 (11.97 °Brix) รองลงมาคือ แปลง HY2 BK1 SD1 HY3 RP2 SD2 BK3 KHK2 KHK3 HY7 HY8 KHK1 HY1 RP1 HY5 HY9 HY6 ตามลำดับ ส่วนแปลง HY4 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่ำสุด คือ 9.98 °Brix สำหรับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เฉลี่ย (TA) พบว่า อยู่ในช่วง 0.51-0.65 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เฉลี่ยสูงสุด คือ แปลง KHK2 (0.65%) ส่วนแปลง BK2 มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เฉลี่ยต่ำสุด คือ 0.51 เปอร์เซ็นต์

สัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เฉลี่ยหรือดัชนีรสชาติ (TSS/TA) พบว่า ดัชนีรสชาติอยู่ในช่วง 16.11-23.47 โดยแปลงอำเภอบางลำทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 และ BK3) มีดัชนีรสชาติสูงกว่าแปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ในแหล่งปลูกอำเภออื่นๆ ที่ทำการศึกษา โดยแปลง HY6 มีดัชนีรสชาติต่ำสุด (16.11)

สีของเนื้อผล พบว่า สีของเนื้อผลในแหล่งปลูกทั้ง 5 อำเภอ อยู่ในลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ คือ มีสีเนื้อผลสีชมพูเข้มถึงสีแดง (วิจิตต์ และคณะ, 2529)

จากข้อมูลองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ทำการศึกษาในแหล่งปลูก 5 อำเภอ จำนวน 20 แปลง พบว่า มีรสชาติและสีเนื้อผลตรงตามพันธุ์ โดยส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ในแหล่งปลูกอำเภอบางลำทั้งผลมีน้ำหนักและรสชาติดีกว่าแหล่งปลูกในอำเภออื่นๆ

#### 4. ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อปริมาณและคุณภาพส้มโอหอมหาคใหญ่

จากข้อมูลสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน (ตารางที่ 2) และ ข้อมูลปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ (ตารางที่ 4) ได้นำมาวิเคราะห์สหสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT ซึ่งใช้ข้อมูลจำนวน 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 ไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากมีการจัดการสวนไม่ดี (ตารางที่ 1) ไม่มีการห่อผล/ห่อผลต่ำ ไม่มีการใส่ปุ๋ย/ใส่ปุ๋ยในปริมาณน้อย มีการทำลายของหนอนเจาะผลรุนแรง ผลผลิตร่วง ทำให้ไม่สามารถประเมินผลผลิตได้ ได้แก่ แปลง HY6 HY9 HY10 RP1 และ KHK2 ในขณะที่แปลง HY1 มีผลผลิตต่ำ เนื่องจากมีการเข้าทำลายหนอนเจาะผลทำให้ผลร่วง เกือบเกี่ยวผลผลิตได้เพียงบางส่วน ส่วนแปลง BK2 เป็นสวนผสมปลูกร่วมกับยางพารา (ปี 2556 ยางพาราอายุ 5 ปี) ทำให้ผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ในปี 2555 และ 2556 ลดลงมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์จากปี 2554 ซึ่งปี 2554 ได้ผลผลิต 51.80 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนปี 2555 และ 2556 ได้ผลผลิต 20.19

และ 19.56 กิโลกรัมต่อตัน จึงไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เนื่องจากมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นอย่างเด่นชัดที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการกับปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ โดยการหาสหสัมพันธ์ พบว่า มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ แม้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ที่วิเคราะห์ได้บางคู่ความสัมพันธ์จะมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) ดังนี้

#### **สมบัติทางเคมีของดิน**

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีสภาพเป็นกรดจัด (4.5-5.5) ถึงกรดปานกลาง (5.5-6.5) ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่าปฏิกิริยาดินกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่เกษตรกรสวนส้มโอไม่ได้ให้ความสำคัญกับการปรับสภาพความเป็นกรดของดิน

#### **ปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน**

##### **อินทรีย์วัตถุในดิน**

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตั้งแต่ระดับต่ำปานกลาง ถึงระดับสูง ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินกับปริมาณผลผลิตอย่างเด่นชัด ( $r=0.76^{**}$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่สูงขึ้นทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ตัน) =  $35^{**}(\text{OM}) - 13.89$  โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 54 ส่วนอีกร้อยละ 46 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น (ตารางที่ 6) แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินกับน้ำหนักผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

##### **ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน**

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ระดับต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง ถึงระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินกับดัชนีรสชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.57^{*}$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่สูงขึ้นทำให้ดัชนีรสชาติเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ  $\text{TSS/TA} = 0.01^{*}(\text{P}) + 18.53$  โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสชาติได้ร้อยละ 27 ส่วนอีกร้อยละ 73 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินกับปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

##### **ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน**

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ระดับต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง สูง ถึงระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับน้ำหนักผลผลิตอย่างเด่นชัด ( $r=0.69^{**}$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่

แลกเปลี่ยนได้ในดินที่สูงขึ้นทำให้น้ำหนักผลผลิตเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนคือ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) =  $0.004^{**}(K) + 1.01$  โดยปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสามารถพยากรณ์ น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 42 ส่วนอีกร้อยละ 58 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง ระหว่างปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้ม ไอพันธ์หอมหาคใหญ่

นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์รูปแบบควอดราติกระหว่างโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับ สัดส่วนเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.77^*$ ) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนคือ สัดส่วนเนื้อ (เปอร์เซ็นต์) =  $0.003^{**}(k)^2 - 0.39(K)^{**} + 50.47$  (ตารางที่ 7) ซึ่งปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน สามารถพยากรณ์สัดส่วนเนื้อได้ร้อยละ 52 ส่วนอีกร้อยละ 48 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น และปริมาณ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีค่า 132 มิลลิกรัม/กิโลกรัมจะทำให้มีสัดส่วนเนื้อส้มไอสูงที่สุด

**ตารางที่ 5** สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (correlation coefficient; r) ระหว่างสมบัติของดินบาง ประการกับปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้ม ไอพันธ์หอมหาคใหญ่จาก แหล่งปลูกต่างๆ

สมบัติดิน	ปริมาณ ผลผลิต (กก./ต้น)	น้ำหนัก ผลผลิต (กก./ผล)	องค์ประกอบคุณภาพผลผลิต				
			สัดส่วนเนื้อ (เปอร์เซ็นต์)	ความหนา เปลือก (มม.)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, %Brix)	ปริมาณ กรดที่ ไทเทรตได้ (TA, %)	ดัชนีรสชาติ (TSS/TA)
pH (1:1)	0.14ns	0.22ns	0.10ns	0.01ns	0.0003ns	0.42ns	0.36ns
OM (%)	0.76**	0.46ns	0.30ns	0.36ns	0.30ns	0.30ns	0.26ns
Avail. P (mg/kg)	0.22ns	0.44ns	0.10ns	0.10ns	0.20ns	0.51ns	0.57*
Avail.K (mg/kg)	0.55ns	0.69**	0.00ns	0.35ns	0.14ns	0.32ns	0.37ns
Exch.Ca (cmol/kg)	0.51ns	0.62*	0.14ns	0.42ns	0.17ns	0.14ns	0.26ns
Exch.Mg (cmol/kg)	0.66*	0.63*	0.05ns	0.32ns	0.17ns	0.24ns	0.35ns
Avail.Fe (mg/kg)	0.10ns	0.44ns	0.41ns	0.40ns	0.14ns	0.07ns	0.14ns
Avail.Mn (mg/kg)	0.20ns	0.10ns	0.22ns	0.42ns	0.10ns	0.64*	0.46ns
Avail.Zn (mg/kg)	0.30ns	0.47ns	0.46ns	0.17ns	0.53ns	0.39ns	0.73**
Avail.Cu (mg/kg)	0.36ns	0.54ns	0.44ns	0.03ns	0.53ns	0.32ns	0.66*
Effective Soil Depth ; D (cm.)	0.55ns	0.44ns	0.55ns	0.45ns	0.14ns	0.14ns	0.001ns
Soil Bulk Density ; Db (g/cm)	0.58*	0.45ns	0.32ns	0.40ns	0.10ns	0.22ns	0.14ns

ns หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

\* และ \*\* หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรที่ศึกษามี ความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง

**ตารางที่ 6** ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรงระหว่างสมบัติของดินบางประการกับปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแหล่งปลูกต่างๆ

สมการถดถอยเชิงเส้นตรง	r	r <sup>2</sup>	r <sup>2</sup> Adj	SE	T-Test
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = 35 <sup>**</sup> (OM) - 13.89	0.76 <sup>**</sup>	0.58	0.54	8.99	3.91 <sup>**</sup>
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = 36.39 <sup>*</sup> (Mg) + 11.79	0.66 <sup>*</sup>	0.43	0.38	12.68	2.87 <sup>*</sup>
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = - 131.29 <sup>*</sup> (Db) + 250.95	0.58 <sup>*</sup>	0.34	0.28	54.63	-2.40 <sup>*</sup>
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = 0.004 <sup>**</sup> (K) + 1.01	0.69 <sup>**</sup>	0.47	0.42	0.001	3.13 <sup>**</sup>
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = 0.22 <sup>*</sup> (Mg) + 1.07	0.63 <sup>*</sup>	0.40	0.35	0.08	2.73 <sup>*</sup>
ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ = 0.001 <sup>*</sup> (Mn) + 0.54	0.64 <sup>*</sup>	0.41	0.36	0.00033	2.77 <sup>*</sup>
ดัชนีรสชาติ = 0.01 <sup>*</sup> (P) + 18.53	0.57 <sup>*</sup>	0.33	0.27	0.005	2.34 <sup>*</sup>
ดัชนีรสชาติ = 0.56 <sup>**</sup> (Zn) + 18.00	0.73 <sup>**</sup>	0.53	0.49	0.16	3.51 <sup>**</sup>
ดัชนีรสชาติ = 1 <sup>*</sup> (Cu)+18.03	0.66 <sup>*</sup>	0.44	0.39	0.33	2.96 <sup>*</sup>

ns หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

\* และ \*\* หมายถึง สมบัติที่สัมพันธ์กันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง

**ตารางที่ 7** ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยรูปแบบควอดราติกระหว่างสมบัติของดินบางประการกับปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแหล่งปลูกต่างๆ

สมการถดถอยรูปแบบควอดราติก	r	r <sup>2</sup>	r <sup>2</sup> Adj	SE		T-Test	
				x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = -0.015(D) <sup>2</sup> + 2.36 <sup>*</sup> (D) - 21.75	0.66 <sup>*</sup>	0.47	0.36	1.04	0.008	2.28 <sup>*</sup>	-1.81ns
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = -0.06(Ca) <sup>2</sup> + 0.41 <sup>*</sup> (Ca) + 0.75	0.73 <sup>*</sup>	0.53	0.44	0.18	0.036	2.32 <sup>*</sup>	-1.71ns
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = -0.00014 <sup>*</sup> (D) <sup>2</sup> + 0.02 <sup>**</sup> (D) + 0.76	0.75 <sup>*</sup>	0.56	0.48	0.0059	0.00004	3.31 <sup>**</sup>	-2.91 <sup>*</sup>
สัดส่วนเนื้อ (เปอร์เซ็นต์) = 0.003 <sup>**</sup> (k) <sup>2</sup> - 0.39(K) <sup>**</sup> + 50.47	0.77 <sup>*</sup>	0.60	0.52	0.103	0.0007	-3.80 <sup>**</sup>	3.89 <sup>**</sup>
ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ = -0.14 <sup>**</sup> (Mg) <sup>2</sup> + 0.27 <sup>**</sup> (Mg) + 0.48	0.77 <sup>*</sup>	0.59	0.51	0.082	0.039	3.31 <sup>**</sup>	-3.58 <sup>**</sup>
ดัชนีรสชาติ = 5.22 <sup>*</sup> (Mg) <sup>2</sup> - 9.80 <sup>*</sup> (Mg) + 22.29	0.74 <sup>*</sup>	0.55	0.46	3.55	1.69	-2.76 <sup>*</sup>	3.08 <sup>*</sup>

ns หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

\* และ \*\* หมายถึง สมบัติที่สัมพันธ์กันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันรูปแบบควอดราติก

## ปริมาณธาตุอาหารรองในดิน

### ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ตั้งแต่ระดับต่ำมาก ถึงระดับต่ำ โดยพบความสัมพันธ์รูปแบบควอดราติกระหว่างแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับน้ำหนักผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.73^*$ ) (ตารางที่ 7) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือน้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) =  $-0.06(\text{Ca})^2 + 0.41^*(\text{Ca}) + 0.75$  โดยปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 44 ส่วนอีกร้อยละ 56 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น โดยปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีค่า 3.42 cmol/kg จะทำให้มีน้ำหนักผลส้มโอสูงสุด

### ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ระดับต่ำมาก ต่ำ ถึงระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.66^*$  และ  $0.63^*$  ตามลำดับ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่สูงขึ้นทำให้ปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิตเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) =  $36.39^*(\text{Mg}) + 11.79$  และ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) =  $0.22^*(\text{Mg}) + 1.07$  โดยปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 38 ส่วนอีกร้อยละ 62 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 35 ส่วนอีกร้อยละ 65 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์รูปแบบควอดราติกระหว่างแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.77^*$ ) (ตารางที่ 7) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์) =  $-0.14^{**}(\text{Mg})^2 + 0.27^{**}(\text{Mg}) + 0.48$  โดยปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ได้ร้อยละ 51 ส่วนอีกร้อยละ 49 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น โดยปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมีค่า 0.96 cmol/kg จะทำให้มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงสุด และพบความสัมพันธ์รูปแบบควอดราติกระหว่างแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับดัชนีรสชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.74^*$ ) (ตารางที่ 7) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ดัชนีรสชาติ =  $5.22^*(\text{Mg})^2 - 9.80^*(\text{Mg}) + 22.29$  โดยปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสชาติ ได้ร้อยละ 46 ส่วนอีกร้อยละ 54 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น

## ปริมาณจุลธาตุในดิน

### ปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับสูงมาก ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินกับปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

### **ปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดิน**

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก ปานกลาง สูง ถึงระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.64^*$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินที่สูงขึ้นทำให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ  $TA = 0.001^*(Mn) + 0.54$  โดยปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ร้อยละ 36 ส่วนอีกร้อยละ 64 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินได้กับปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตอื่นๆของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

### **ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดิน**

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง ถึงระดับสูง ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินกับดัชนีรสนชาติ (TSS/TA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.73^{**}$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินที่สูงขึ้นทำให้ดัชนีรสนชาติสูงขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ  $TSS/TA = 0.56^{**}(Zn) + 18.00$  โดยปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสนชาติได้ร้อยละ 49 ส่วนอีกร้อยละ 51 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินได้กับปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตอื่นๆของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

### **ปริมาณทองแดงเป็นประโยชน์ในดิน**

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับ ต่ำ ปานกลาง ถึงระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินกับดัชนีรสนชาติ (TSS/TA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.66^*$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินที่สูงขึ้นทำให้ดัชนีรสนชาติสูงขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ  $TSS/TA = 1^*(Cu)+18.03$  โดยปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสนชาติได้ร้อยละ 39 ส่วนอีกร้อยละ 61 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินได้กับปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตอื่นๆของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

### **สมบัติทางกายภาพของดิน**

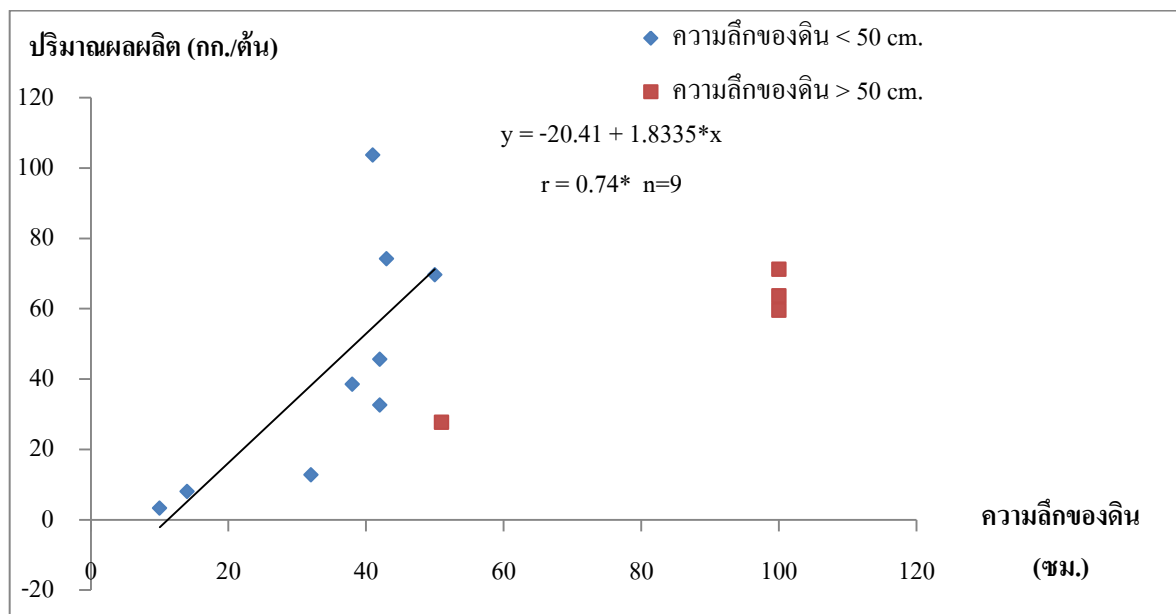
#### **ความลึกของดิน (Effective Soil Depth)**

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีความลึกของดิน (Effective Soil Depth) ตั้งแต่ดินตื้นมาก (25 ซม.) ดินตื้น (25-50 ซม.) ดินลึกปานกลาง (50-100 ซม.) จนถึงดินลึก (100-150 ซม.) ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความลึกของดินกับปริมาณผลผลิต และ

น้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ แต่พบความสัมพันธ์รูปแบบควอดราติกระหว่างความลึกของดินกับปริมาณผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.66^*$ ) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) =  $-0.015(D)^2 + 2.36^*(D) - 21.75$  (ตารางที่ 7) โดยความลึกของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 36 ส่วนอีกร้อยละ 64 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น

นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์รูปแบบควอดราติกระหว่างความลึกของดินกับน้ำหนักผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.75^*$ ) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) =  $-0.00014^*(D)^2 + 0.02^{**}(D) + 0.76$  (ตารางที่ 7) โดยความลึกของดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 48 ส่วนอีกร้อยละ 52 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น

ดังนั้น ความลึกของดินที่เหมาะสมสูงสุดสำหรับการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ คือ ความลึกของดิน (Effective Soil Depth) ที่ระดับ 79 เซนติเมตร ทำให้มีปริมาณผลผลิตส้มโอในปริมาณสูงสุดและมีน้ำหนักผลมากที่สุด เมื่อความลึกของดินมากกว่า 79 เซนติเมตร จะไม่มีผลต่อการให้ผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ และการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ดินควรมีความลึกไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตร เนื่องจากที่ความลึกของดินตั้งแต่ระดับ 0- 50 เซนติเมตร มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับปริมาณผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 1) แต่หากความลึกของดินมากกว่า 50 เซนติเมตร จะไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับปริมาณผลผลิต (ตารางที่ 8)



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความลึกของดินกับปริมาณผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรงระหว่างความลึกของดินที่ระดับต่างๆกับปริมาณผลผลิต

สมการถดถอยเชิงเส้นตรง	ความลึกของดิน (ซม.)					
	ของดิน	r	r <sup>2</sup>	r <sup>2</sup> Adj	SE	T-Test
-	0-41	0.75ns	0.57ns	0.43ns	1.12	1.99ns
ปริมาณผลผลิต (กก./ตัน) = -20.96+1.86*(D)	0-43	0.71*	0.51*	0.43*	0.75	2.49*
ปริมาณผลผลิต (กก./ตัน) = -20.41+1.83*(D)	0-50	0.74*	0.55*	0.49*	0.63	2.93*
-	0-51	0.62ns	0.39ns	0.31ns	0.64	2.26ns
-	0-100	0.55ns	0.30ns	0.23	0.25	2.15ns

ns หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

\* หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า ตัวแปรที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง

### ความหนาแน่นรวมของดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้ มีความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับ 0-50 เซนติเมตร ตั้งแต่ดินมีความหนาแน่นรวมของดินสูงซึ่งจำกัดการซอนไซของรากพืช จนถึงระดับความหนาแน่นรวมของดินที่ไม่จำกัดการซอนไซของรากพืช ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตรงกันข้ามระหว่างความหนาแน่นรวมของดินกับปริมาณผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $r=0.58^*$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ความหนาแน่นรวมของดินต่ำทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ตัน) =  $250.95-131.29^*(D_b)$  โดยความหนาแน่นรวมของดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 28 ส่วนอีกร้อยละ 72 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความหนาแน่นรวมของดินกับน้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มโอหอมหาคใหญ่

### สรุปผลการทดลอง

#### 1. สมบัติของดินในแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ จ.สงขลา

1.1 ดินแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ศึกษาใน 5 อำเภอ (หาดใหญ่ รัตภูมิ คลองหอยโข่ง บางกล่ำ สะเดา) จำนวน 20 แปลง ส่วนใหญ่มีสภาพเป็นกรดจัด และมี 2 แปลง คือ แปลง HY1 เป็นแปลงในแหล่งปลูกอำเภอหาดใหญ่ และแปลง BK3 เป็นแปลงในแหล่งปลูกอำเภอบางกล่ำ มีสภาพเป็นกรดปานกลาง (5.5-6.5) ซึ่งเหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอ

1.2 ดินในแหล่งปลูก อ.บางกล่ำ ทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) มีปริมาณธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มโอมากกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับเหมาะสม (1.5-2.5 % ) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (>75 mg/kg) และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับเหมาะสม (100-150 mg/kg) และยังมีปริมาณแมกนีเซียม สังกะสี และทองแดงในระดับที่เหมาะสม



อ.สะเดา ทั้ง 2 แปลง (SD1 SD2) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ แมกนีเซียม สังกะสี และทองแดงในระดับเหมาะสม แต่มีปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ระดับต่ำ ในขณะที่ดินในแหล่งปลูก อ.หาดใหญ่ และ อ.คลองหอยโข่งในแต่ละแปลงมีปริมาณธาตุอาหารหลักและ จุลธาตุในดินแตกต่างกันพบตั้งแต่ระดับต่ำ ปานกลาง ถึงระดับสูง และมีแมกนีเซียมในระดับต่ำมากถึงปานกลาง ส่วน อ.รัตภูมิ ทั้ง 2 แปลง (RP1 RP2) มีปริมาณธาตุอาหารหลักที่ระดับต่ำ และแมกนีเซียมต่ำมาก แต่มีแมงกานีสและทองแดงในระดับเหมาะสม และทั้ง 20 แปลง มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำมากถึงระดับต่ำ แต่มีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงถึงสูงมาก

1.3 ดินในแหล่งปลูกที่มีสมบัติทางกายภาพเหมาะสมสำหรับการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ ได้แก่ ดินในแหล่งปลูก อ.บางกล่ำ ทั้ง 3 แปลง (BK1 BK2 BK3) อ.หาดใหญ่ 1 แปลง (HY1) อ.รัตภูมิ 1 แปลง (RP1) อ.คลองหอยโข่ง 1 แปลง (KHK1) และ อ.สะเดา 1 แปลง (SD1) ซึ่งเป็นดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) ถึงดินเนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียว และดินร่วนเหนียวปนทราย) มีความลึกของดินที่รากพืชสามารถชอนไชได้ (effective soil depth) ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และมีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยที่ระดับ 0-50 เซนติเมตร ในระดับที่ไม่จำกัดการเจริญเติบโตของพืช

2. คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในแหล่งปลูกที่ทำการศึกษา มีรสชาติและสีเนื้อผลตรงตามพันธุ์ โดยส้มโอในแหล่งปลูกอำเภอบางกล่ำมีน้ำหนักและรสชาติดีกว่าแหล่งปลูกในอำเภออื่นๆ

3. ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อปริมาณและคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่  
ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติดินด้านต่างๆกับปริมาณและคุณภาพของผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ แม้จะมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้

3.1 ปริมาณผลผลิต ขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน แมกนีเซียมในดิน ความลึกของดิน และความหนาแน่นรวมของดิน โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน แมกนีเซียมในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณผลผลิต โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้นหรือไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด และปริมาณแมกนีเซียมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น ส่วนความหนาแน่นรวมของดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณผลผลิต โดยเมื่อความหนาแน่นรวมของดินสูงขึ้นจะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลดลง ในขณะที่ความลึกของดินมีความสัมพันธ์ในรูปแบบควอดราติกกับปริมาณผลผลิต โดยความลึกของดินที่ระดับ 79 เซนติเมตร ทำให้มีปริมาณผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่สูงสุด และการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ดินควรมีความลึกที่รากพืชสามารถชอนไชได้ (Effective Soil Depth) ไม่ต่ำกว่า 50 เซนติเมตร

3.2 น้ำหนักผล ขึ้นอยู่กับ ปริมาณโพแทสเซียมในดิน แคลเซียมในดิน แมกนีเซียมในดิน และความลึกของดินซึ่งปริมาณโพแทสเซียม และแมกนีเซียมในดิน มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับน้ำหนักผล โดยปริมาณโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำหนักผลเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด และปริมาณแมกนีเซียมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำหนักผลเพิ่มขึ้น ในขณะที่แคลเซียมในดินและความลึกของดินมีความสัมพันธ์ในรูปแบบควอดราติกกับน้ำหนักผล ปริมาณแคลเซียมในดินที่ระดับ 3.42 cmol/kg และความลึกของดินที่ระดับ 79 เซนติเมตร ทำให้ผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มีน้ำหนักสูงสุด

3.3 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ขึ้นอยู่กับปริมาณแมกนีเซียมและแมงกานีสในดิน โดยแมงกานีสในดิน มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ปริมาณแมงกานีสที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เพิ่มขึ้น และแมกนีเซียมในดินมีความสัมพันธ์ในรูปแบบควอดราติกกับปริมาณกรดที่ ไทเทรตได้

3.4 ดัชนีรสนชาติ ขึ้นอยู่กับปริมาณฟอสฟอรัส แมกนีเซียม สังกะสี และทองแดงในดิน โดยปริมาณ ฟอสฟอรัส สังกะสี ทองแดงมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับดัชนีรสนชาติ โดยปริมาณสังกะสีที่ เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสนชาติเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสนชาติเพิ่มขึ้น และ ปริมาณทองแดงที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสนชาติเพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณแมกนีเซียมในดินความสัมพันธ์ใน รูปแบบควอดราติกกับดัชนีรสนชาติ

#### เอกสารอ้างอิง

- จักรพงษ์ เจริญศิริ. 2547. พจนานุกรมศัพท์เกษตร. กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง ประเทศไทย จำกัด. 326 หน้า
- มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2550. ส้มโอ. มกอช.0013-2550 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับ ประกาศและงานทั่วไป เล่ม 124 ตอนพิเศษ 78ง. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 12 หน้า
- วิจิตต์ วรรณชิต. 2546. คู่มือการดูแลสวนส้มโอหอมหาดใหญ่. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 22 หน้า
- วิจิตต์ วรรณชิต มงคล แซ่หลิม อีบรอเฮม ยีคำ. 2529. การสำรวจและรวบรวมพันธุ์ส้มโอในเขตจังหวัดสงขลา. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 12 หน้า
- สมศักดิ์ มณีพงศ์. 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการ การศึกษาความสัมพันธ์ของธาตุอาหารและการ จัดการเพื่อการผลิตส้มโอคุณภาพในเขตลุ่มน้ำปากพนัง. สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. นครศรีธรรมราช. 124 หน้า
- สถาบันพืชสวน . 2541. เอกสารวิชาการที่ 21 เรื่อง ส้มโอ. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. 89 หน้า.
- เอิบ เขียววีรณมย์. 2547. คู่มือปฏิบัติการการสำรวจดิน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ภาควิชา ปฐพีวิทยา 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. 2<sup>nd</sup> ed. Reston Publishing Company, Inc., Virginia.
- United States Department of Agriculture (USDA), 1999. Soil Quality Test Kit Guide. Soil Quality Institute. Natural Resources Conservation Service. USDA. 82 p.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ค่าแนะนำมาตรฐานเบื้องต้นสำหรับดินบน (0-15 เซนติเมตร) เพื่อการปลูกส้มโอ

สมบัติของดิน	ระดับต่ำมาก	ระดับต่ำ	ระดับเหมาะสม	ระดับสูง	ระดับสูงมาก
pH (1:2.5)	< 4.5	4.5-5.5	5.5-6.5	6.5-8.5	> 8.5
OM (%)	< 0.5	0.5-1.5	1.5-2.5	2.5-4.5	> 4.5
Avail.P (mg/kg)	< 5	5-15	15-25	25-75	> 75
Avail.K (mg/kg)	< 50	50-100	100-150	150-200	> 200
Ex.Ca (cmol/kg)	< 2.0	2-5	5-10	10-15	> 15
Ex.Mg (cmol/kg)	< 0.4	0.4-1.0	1.0-2.0	2.0-3.0	> 3.0
Avail.Fe (mg/kg)	< 5.0	5-10	10-20	20-50	> 50
Avail.Mn (mg/kg)	< 5.0	5-10	10-20	20-50	> 50
Avail.Zn (mg/kg)	< 1.0	1.0-2.0	2.0-5.0	5-10	> 10
Avail.Cu (mg/kg)	< 0.5	0.5-1.0	1.0-2.0	2.0-2.5	> 2.5

ที่มา : สมศักดิ์ , 2552