

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มจุกในพื้นที่จังหวัดสงขลา
Study on Relationship of Some Soil Properties with Yield and Quality of Neck orange
(*Citrus reticulata* Blanco) In Songkhla Province

บุญณิสรา ฆังคมณี¹ อาริยา จุฑกง¹ ลักษมี สุภัทรา¹ ตรีญญา ช่วงพิมพ์¹ ชนินทร์ ศิริขันตยกุล¹ ศรีธรรมา ชูธรรมรัช¹

บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อปริมาณและคุณภาพผลผลิตของส้มจุกในพื้นที่จังหวัดสงขลา เพื่อให้ได้ข้อมูลสมบัติของดินบางประการที่เป็นแหล่งปลูกส้มจุกและเพื่อให้ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของส้มจุกในจังหวัดสงขลา โดยทำการเก็บข้อมูลสมบัติทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน สมบัติทางกายภาพของดิน ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตส้มจุก จำนวน 20 แปลง ในแหล่งปลูกจังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอจะนะ อำเภอนาทวี อำเภอนาทวี อำเภอสะเตา และอำเภอเทพา ระหว่าง ปี พ.ศ. 2554-2556 ผลการดำเนินงาน พบว่า ดินในแหล่งปลูกส้มจุกที่ทำการศึกษาระดับ 0-15 เซนติเมตร มีสมบัติของดินแตกต่างกัน โดยแหล่งปลูกในทุกอำเภอมีสภาพเป็นกรดจัด (4.5-5.5) มีเพียง 1 แปลง คือ แปลงปลูกในอำเภอนาทวี (HY4) ที่มีความเป็นกรดปานกลาง (5.5-6.5) ซึ่งเหมาะสมสำหรับการปลูกส้มจุก แหล่งปลูกใน อำเภอสะเตา ทั้ง 2 แปลง (SD1 SD2) มีปริมาณธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มจุกมากกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดัประดัประดัประดั (1.5-2.5 %) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (15 -25mg/kg) และมีปริมาณ สังกะสี และทองแดงในระดัประดัประดัที่เหมาะสม แต่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ (50-100 mg/kg) ในขณะที่ดินในแหล่งปลูก อำเภอจะนะ อำเภอนาทวี อำเภอนาทวี และอำเภอเทพา ในแต่ละแปลงมีปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุในดินแตกต่างกันพบตั้งแต่ระดับต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง ระดับสูง ถึงระดับสูงมาก และทั้ง 20 แปลง มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ และปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำมากถึงระดับต่ำ นอกจากนี้ดินในแหล่งปลูกที่มีสมบัติทางกายภาพเหมาะสมสำหรับการผลิตส้มจุก ได้แก่ ดินในแหล่งปลูก อ.จะนะ 9 แปลง (CN2 CN3 CN4 CN5 CN6 CN7 CN8 CN9 CN10) อ.นาทวี 5 แปลง (HY1 HY2 HY3 HY4 HY5) อ.นาทวี 2 แปลง (NV1 NV2) อ.สะเตา 2 แปลง (SD1 SD2) และ อ.เทพา 1 แปลง (TP1) ซึ่งเป็นดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) ถึงดินเนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียว และดินร่วนเหนียวปนทราย) มีความลึกของดินที่รากพืชสามารถชอนไชได้ (effective soil depth) ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และมีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยที่ระดับ 0-50 เซนติเมตร ในระดับที่ไม่จำกัดการเจริญเติบโตของพืช

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา

ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อปริมาณและคุณภาพผลส้มจุก พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณผลผลิต โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น ปริมาณโพแทสเซียมและแคลเซียมในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับน้ำหนักผล โดยปริมาณโพแทสเซียมและแคลเซียมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำหนักผลเพิ่มขึ้น ปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับน้ำหนักเนื้อและความหนาเปลือก โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำหนักเนื้อเพิ่มขึ้น และปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความหนาเปลือกเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ปริมาณโพแทสเซียมในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยปริมาณโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ปริมาณสังกะสีในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ โดยปริมาณสังกะสีที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เพิ่มขึ้น และปริมาณฟอสฟอรัสและทองแดงในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับดัชนีรสชาติ โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสชาติเพิ่มขึ้น และปริมาณทองแดงที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสชาติเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ความสัมพันธ์ (Relationship) สมบัติของดิน (Soil property) ผลผลิต (Yield) คุณภาพ (Quality) ส้มจุก (Neck orange (*Citrus reticulata* Blanco))

คำนำ

ส้มจุก เป็นไม้ผลพื้นเมืองทางภาคใต้ของประเทศไทย โดยมีแหล่งปลูกดั้งเดิมอยู่ที่อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ต่อมามีการขยายพื้นที่ไปยังแหล่งอื่นๆของจังหวัดสงขลา เช่น อำเภอนาทวี อำเภอหาดใหญ่ อำเภอเทพา และอำเภอสะเดา ในจังหวัดสงขลามีพื้นที่ปลูกส้มจุกรวม 740 ไร่ ให้ผลผลิตแล้ว 650 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลา, 2550) โดยในแหล่งปลูกดั้งเดิมอำเภอจะนะ มีพื้นที่ปลูกส้มจุกรวม 395 ไร่ ให้ผลผลิตแล้ว 299 ไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอจะนะ, 2551) มีการปลูกในบริเวณบ้าน ที่สวน หรือที่ดอน ส้มจุกมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวแตกต่างจากส้มชนิดอื่นคือ คือบริเวณขั้วผลมีปุ่มยื่นออกมาคล้ายจุกเด่นชัด ขนาดผลใหญ่ ทรงผลกลมถึงรูปไข่ ลอกเปลือกง่าย มีน้ำมันที่ผิวผลมาก กลีบผลแยกออกจากกันได้ง่าย เนื้อผลประกอบด้วยกุ้งขนาดใหญ่และค่อนข้างน้ำ สีเหลืองอ่อน รสชาติหวานอมเปรี้ยว เมล็ดน้อย และมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว (มงคล, 2535) การให้ผลผลิตแปรปรวนไม่แน่นอนแตกต่างกันไปในแต่ละปีค่อนข้างมาก คุณภาพผลผลิตไม่สม่ำเสมอ โดยในแต่ละพื้นที่ปลูกมีความแตกต่างกัน ซึ่งความแตกต่างดังกล่าว นอกจากขึ้นอยู่กับพันธุกรรม ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้น จึงควรมีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลการผลิตส้มจุกในจังหวัดสงขลา และทำการศึกษาถึงสมบัติของดิน ทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งการจัดการสวนส้มจุกที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของส้มจุกในจังหวัดสงขลา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการผลิตส้มจุก

วัตถุประสงค์และวิธีการ

วัตถุประสงค์

1. แปลงส้มจุก จำนวน 20 แปลง
2. เครื่องวัดพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Position System ;GPS)
3. เครื่องวัดความหวาน
4. เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์
5. สารเคมีกำจัดวัชพืช และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
6. เครื่องมือ อุปกรณ์ สำหรับเก็บตัวอย่างดินแบบรบกวนดินและไม่รบกวนดิน
7. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ปริมาณธาตุอาหารในดิน

และสมบัติทางกายภาพของดิน

8. เครื่องมือ อุปกรณ์ และสารเคมีสำหรับวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตส้มจุก

วิธีการ

แผนการทดลอง

หาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิต โดยใช้ Regression Analysis โปรแกรม IRRISTAT

1. สำรวจพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกส้มจุกในเขต จังหวัดสงขลา ได้แก่ อำเภอจะนะ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอนาทวี อำเภอเทพา และอำเภอสะเดา และคัดเลือกพื้นที่ตัวอย่างของแปลงปลูกส้มจุกของเกษตรกรจำนวน 20 แปลง โดยแบ่งเป็นในเขต อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา จำนวน 10 แปลง และนอก อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา จำนวน 10 แปลง ที่มีความแตกต่างกันของข้อมูลด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์เชิงพื้นที่ เช่น ระดับ

ความสูงของพื้นที่ ลักษณะดิน และลักษณะการจัดการ เป็นต้น บันทึกข้อมูลพื้นที่โดยใช้พิกัดภูมิศาสตร์ โดยเครื่อง Geographic Position System (GPS) ยี่ห้อ GARMIN รุ่น GPSmap 60CSx และบันทึกข้อมูลด้านการจัดการสวนส้มจุกของเกษตรกรโดยการสัมภาษณ์

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

- 1) ปฏิริยาของดิน (pH) วัดโดยใช้ pH meter โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:1
- 2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic Matter) โดยวิธี Walkley and Black Titration
- 3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) สกัดโดยวิธี Bray II วัดความเข้มของสีด้วย Spectrophotometer
- 4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available K) สกัดโดย 1 N NH₄OAc, pH 7.0 และวิเคราะห์หาปริมาณด้วย Flame Spectrophotometer
- 5) ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca, Exchangeable Mg) โดยการทำให้ดินอิ่มตัวด้วย 1N NH₄OAc, pH7.0 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 คือความลึกของดินที่รากพืชจะซอนไซได้ (effective soil depth)
- 3) ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk Density; Db) ใช้ตัวอย่างดินที่เก็บแบบไม่รบกวนดิน โดยการอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วคำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{Bulk Density} = \frac{\text{น้ำหนักดินแห้ง}}{\text{ปริมาตรดิน}}$$

4. เก็บข้อมูลการออกดอก การติดผล การแตกใบอ่อน
5. เก็บตัวอย่างผลผลิตจากแปลงเกษตรกร จำนวน 5 ผล/ต้น (เก็บสุ่มทั้ง 4 ทิศ และด้านล่างภายในทรงพุ่ม) จำนวน 5 ต้น/แปลง โดยเก็บที่ระยะสุกแก่ทางสรีระ (อายุ 32 สัปดาห์) เพื่อวิเคราะห์คุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล เปรอร์เซ็นต์เนื้อผล ความหนาเปลือก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้
6. หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมบัติของดินบางประการกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มจุก โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา ตุลาคม 2553 - กันยายน 2556

สถานที่ - แปลงส้มจุกอำเภอจะนะ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอนาทวี อำเภอเทพาและอำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา

- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา

- กลุ่มงานวิจัยปฐพีกายภาพ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ข้อมูลสภาพพื้นที่และการจัดการสวนส้มจุกในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ข้อมูลสภาพพื้นที่แปลงส้มจุกในพื้นที่จังหวัดสงขลา

ข้อมูลสภาพพื้นที่ของแปลงเกษตรกรที่ทำการศึกษ จำนวน 20 แปลง จากแหล่งปลูกที่ต่างกัน พบว่าแปลงส้มจุกในจังหวัดสงขลา มีความแตกต่างของระดับพื้นที่ โดยในแต่ละแปลงมีระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 28-51±3 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง และจากการใช้ข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ พบว่าแปลงส้มจุกมีความแตกต่างของชนิดชุดดินจัดตั้ง โดยพบตั้งแต่ชุดดินในที่ลุ่ม จำนวน 9 แปลง (ชุดดินสายบุรี แกลงบางนรา วิสัย สะท้อน ทราชยาว และนราธิวาส) ชุดดินในที่ดอน จำนวน 11 แปลง (ชุดดินรือเสาะ พะโต๊ะ คอหงส์ หลังสวน และที่ลาดชันเชิงซ้อน) (ตารางที่ 1) ซึ่งแต่ละชุดดินมีความแตกต่างกันของสมบัติทางเคมี ปริมาณธาตุอาหารในดิน และสมบัติทางกายภาพของดิน ดังนั้นความแตกต่างของชุดดินมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช

การจัดการสวนส้มจุกในพื้นที่จังหวัดสงขลา

การจัดการสวนส้มจุกในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง พบว่า ระบบปลูกของส้มจุกมีทั้งระบบสวนเดี่ยว สวนผสม และปลูกส้มจุกแซมในสวนยางพารา โดยสวนผสมมีการปลูกพืชร่วมหลายชนิด ได้แก่ ส้มโอ มะนาว กัลล้วย ทูเรียน ลองกอง มังคุด และเงาะ เป็นต้น การดูแลรักษาส่วนใหญ่ยังคงเป็นแบบธรรมชาติ การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมมีน้อย ทำให้มีปัญหาเกี่ยวกับการให้ผลผลิตแปรปรวนแตกต่างกันในแต่ละปีค่อนข้างมาก คุณภาพผลผลิตไม่สม่ำเสมอ โดยเฉพาะจำนวนเมล็ดต่อผลที่บางครั้งมีมาก ปัญหาดังกล่าวอาจเกิดจากการปลูกส้มจุกร่วมกับส้มชนิดต่างๆ หรือแปลงที่อยู่ใกล้เคียงมีการปลูกส้มชนิดอื่นๆ เมื่อส้มชนิดต่างๆ ออกดอกและดอกบานพร้อมกับส้มจุก ทำให้มีโอกาสเกิดการผสมข้าม ซึ่งส่งผลต่อการออกดอกและติดเมล็ดได้ สำหรับการให้ปุ๋ยในแต่ละแปลงมีความแตกต่างกัน โดยมีการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว และการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งทำให้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า มีการเข้าทำลายของศัตรูพืชในช่วงผลอ่อน-ผลแก่ ได้แก่ แมลงวันผลไม้ ค้างคาว และมวนเขียว และในบางแปลงไม่มีการห่อผล หรือมีการห่อผลเล็กน้อย และกาฝากเข้าทำลายด้วย ทำให้ได้ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตต่ำ ด้วยเช่นกัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของสภาพพื้นที่และการจัดการสวนส้มจุกในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง ปี 2554-2556

รหัสแปลง	พิกัดภูมิศาสตร์	ความสูงพื้นที่		การจัดการสวนที่มีผลต่อผลผลิต				
		จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (ม.)	ชนิดดิน	ระบบการปลูกพืช	การใส่ปุ๋ย		ศัตรูพืชที่มีผลต่อผลผลิต	การห่อผล
					ชนิด	(กก./ต้น/ปี)		
CN1	47N 686910E - 759751N	31±3	หลังสวน	สวนเดี่ยว	15-15-15	1	แมลงวันผลไม้	ห่อผล 80%
					13-13-21	1	มวนเขียว	
					มูลวัว	10		
CN2	47N 686583E - 752084N	40±3	รือเสาะ	สวนเดี่ยว	15-15-15 13-	2	แมลงวันผลไม้	ห่อผล 30%
					13-21	1	กาฝาก	
CN3	47N 687519E - 751908N	46±3	รือเสาะ	สวนผสม (ลองกอง)	13-13-21	1	ด้วงหนวดยาวแมลงวัน	ห่อผล 70%
					ปุ๋ยอินทรีย์	2	ผลไม้	
CN4	47N 686082E - 742992N	40±3	แกลง	สวนผสม (ทุเรียน มะนาว)	46-0-0	1	ด้วงหนวดยาวแมลงวัน	ห่อผล 85%
					มูลวัว	10	ผลไม้	
CN5	47N 686984E - 759811N	32±3	หลังสวน	สวนผสม (ลองกอง กล้วย)	15-15-15 13-	2	หนอนเจาะผล	ห่อผล 80%
					13-21	1	ด้วงหนวดยาว	
					ปุ๋ยอินทรีย์	20		
CN6	47N 685548E - 763034N	38±3	คอหงษ์	สวนเดี่ยว	15-15-15	1	หนอนเจาะผล	ห่อผล 50%
					8-24-24	1	ด้วงหนวดยาวกาฝาก	
					13-13-21	1		
CN7	47N 686738E - 751758N	41±3	รือเสาะ	สวนผสม (มังคุด)	16-8-4 ปุ๋ย	2	แมลงวันผลไม้	ห่อผล 80%
					อินทรีย์	2		

รหัสแปลง	พิกัดภูมิศาสตร์	ความสูงพื้นที่ จากระดับน้ำทะเล ปานกลาง (ม.)	ชนิดดิน	การจัดการสวนที่มีผลต่อผลผลิต				
				ระบบการปลูกพืช	การใส่ปุ๋ย		ศัตรูพืชที่มีผลต่อ ผลผลิต	การห่อผล
					ชนิด	(กก./ต้น/ปี)		
CN8	47N 687312E - 757953N	28±3	พะโต๊ะ	สวนเดี่ยว	13-13-21	2	หนอนเจาะผล	ห่อผล 50%
					มูลวัว	5	ด้วงหนวดยาว	
CN9	47N 686444E - 763519N	40±3	ทรายขาว	สวนผสม (ลองกอง)	ปุ๋ยอินทรีย์	2	หนอนเจาะผล ด้วงหนวดยาว	ห่อผล 30%
CN10	47N 694252E - 750217N	42±3	ที่ลาดชัน เชิงซ้อน slope complex	แซมในสวน ยางพารา	ปุ๋ยอินทรีย์	2	ด้วงหนวดยาว กาฝาก	ไม่ห่อผล
HY1	47N 645129E - 770648N	49±3	วิสัย	แซมในสวน ยางพารา	ปุ๋ยอินทรีย์	2	แมลงวันผลไม้	ไม่ห่อผล
HY2	47N 646158E - 769360N	38±3	รือเสาะ	แซมในสวน ยางพารา	ปุ๋ยอินทรีย์	1	แมลงวันผลไม้	ห่อผล 40%
HY3	47N 648138E - 768937N	43±3	บางนารา	แซมในสวนยาง	15-15-15	2.5	แมลงวันผลไม้	ห่อผล 30%
HY4	47N 648325E - 769421N	38±3	รือเสาะ	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยอินทรีย์	2	แมลงวันผลไม้	ห่อผล 50%
					15-15-15	1	กาฝาก	
HY5	47N 63076E - 771667N	40±3	บางนารา	สวนผสม (ส้มโอ)	15-15-15	2	ด้วงหนวดยาวแมลงวัน	ห่อผล 80%
					13-13-21	2	ผลไม้	
					มูลวัว	20		

รหัส แปลง	พิกัดภูมิศาสตร์	ความสูงพื้นที่ จากระดับน้ำทะเล ปานกลาง (ม.)	ชนิดดิน	การจัดการสวนที่มีผลต่อผลผลิต				
				ระบบการปลูกพืช	การใส่ปุ๋ย		ศัตรูพืชที่มีผลต่อ ผลผลิต	การห่อผล
					ชนิด	(กก./ต้น/ปี)		
NV1	47N 689002E - 737510N	48±3	สะท่อน	สวนผสม (ทุเรียน ส้มโอ)	ปุ๋ยอินทรีย์	2	ด้วงหนวดยาวแมลงวัน ผลไม้	ห่อผล 40%
					มูลวัว	10		
NV2	47N 686082E - 742922N	40±3	แกล้ง	สวนผสม (ลองกอง)	15-15-15	2	แมลงวันผลไม้	ห่อผล 80%
					13-13-21	2.5		
					มูลวัว	20		
SD1	47N 659524E - 749685N	28±3	รือเสาะ	สวนผสม (ลองกอง)	15-15-15	1	ด้วงหนวดยาวแมลงวัน ผลไม้	ห่อผล 50%
					มูลวัว	20		
SD2	47N 658709E - 750121N	29±3	สายบุรี	สวนผสม (เงาะ มะนาว)	ปุ๋ยอินทรีย์	2	ด้วงหนวดยาวแมลงวัน ผลไม้	ห่อผล 30%
					มูลวัว	10		
TP1	47N 706613E - 742926N	51±3	นราธิวาส	สวนเดี่ยว	15-15-15	2	แมลงวันผลไม้ มวนเขียว กาฝาก	ห่อผล 80%
					13-13-21	2.5		
					ปุ๋ยอินทรีย์	5		

หมายเหตุ	CN	: แปลงส้มจุก อ.จะนะ จ.สงขลา	จำนวน 10 แปลง (CN1, CN 2, CN 3, CN 10)
	HY	: แปลงส้มจุก อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา	จำนวน 5 แปลง (HY1, HY2, HY3, HY4, HY5)
	NV	: แปลงส้มจุก อ.นาทวี จ.สงขลา	จำนวน 2 แปลง (NV 1, NV 2)
	SD	: แปลงส้มจุก อ.สะเดา จ.สงขลา	จำนวน 2 แปลง (SD1, SD2)
	TP	: แปลงส้มจุก อ.เทพา จ.สงขลา	จำนวน 1 แปลง (TP1)

2. สมบัติของดินในแหล่งปลูกส้มจุกจังหวัดสงขลา

ค่าปฏิกิริยาดิน

ค่าปฏิกิริยาดินเฉลี่ยที่ระดับความลึก 0- 15 เซนติเมตร ในแปลงส้มจุก 20 แปลง ที่ทำการศึกษ พบว่า ดินทั้ง 5 อำเภอ (จะนะ หาดใหญ่ นาทวี สะเตา และเทพา) จำนวน 16 แปลง มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด (4.5-5.5) ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกส้มจุก ส่วนอีก 3 แปลง อยู่ในแหล่งปลูกอำเภอจะนะ (CN3 CN5 CN6) มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก (<4.6) ซึ่งมีค่าปฏิกิริยาดิน 4.37 4.27 และ 4.48 ตามลำดับ และอีก 1 แปลง มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลาง (5.5-6.5) ได้แก่ ดินในแหล่งปลูกอำเภอหาดใหญ่ (HY4) โดยมีค่าปฏิกิริยาดิน 5.78 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้ม (นันทรัตน์ และคณะ, 2545) (ตารางที่ 2)

ปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน พบว่า ดินในอำเภอจะนะ 8 แปลง (CN1 CN2 CN4 CN6 CN7 CN8 CN9 CN10) อำเภอหาดใหญ่ 1 แปลง (HY1) อำเภอนาทวี 1 แปลง (NV1) และอำเภอเทพา 1 แปลง (TP1) มีค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับต่ำ (0.5-1.5 %) ส่วนอีก แปลงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินระดับปานกลาง (1.5-2.5 %) ได้แก่แปลงในอำเภอจะนะ (CN3 CN5) อำเภอหาดใหญ่ (HY2 HY3 HY4 HY5) อำเภอนาทวี (NV2) และอำเภอสะเตา (SD2 SD1) (ตารางที่ 2)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า ดินในอำเภอจะนะ 9 แปลง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ระดับต่ำมาก (< 5 mg/kg) ถึงระดับปานกลาง (15-25 mg/kg) ส่วนอีก 1 แปลง (CN4) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับสูง (25-75 mg/kg) อำเภอหาดใหญ่ (HY1 HY2 HY3 HY4 HY5) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ระดับต่ำมาก (< 5 mg/kg) ถึงระดับปานกลาง (15-25 mg/kg) อำเภอนาทวี (NV1 NV2) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ (5-15 mg/kg) ถึงระดับสูง (25-75 mg/kg) อำเภอสะเตา (SD1 SD2) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (15-25 mg/kg) และอำเภอเทพา (TP1) มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ(5-15 mg/kg) โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน 13.73 mg/kg(ตารางที่ 2)

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า แปลงอำเภอจะนะทั้ง 10 แปลง อำเภอหาดใหญ่ 5 แปลง อำเภอนาทวี 2 แปลง อำเภอสะเตา 2 แปลง และอำเภอเทพา 1 แปลง มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (< 50 mg/kg) ถึงระดับต่ำ (50-100 mg/kg) (ตารางที่ 2)

ปริมาณธาตุอาหารรองในดิน

ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน พบว่า แปลงอำเภอจะนะทั้ง 10 แปลง อำเภอหาดใหญ่ 5 แปลง อำเภอนาทวี 2 แปลง อำเภอสะเตา 2 แปลง และอำเภอเทพา 1 แปลง มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ระดับต่ำมาก (<2.0 cmol/kg) ถึงระดับต่ำ (<2.0-5.0 cmol/kg) (ตารางที่ 2)

ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน พบว่า แปลงอำเภอจะนะทั้ง 10 แปลง HY1 และ NV1 มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำมาก (<0.4 cmol/kg) ถึงระดับต่ำ (0.4-1.0 cmol/kg) แปลง อำเภอหาดใหญ่ 4 แปลง มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำมากถึงระดับต่ำ ส่วนอีก 1 แปลง (HY4) มีปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (1.0-2.0 cmol/kg) โดยมีค่าปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน 1.86 cmol/kg แปลงอำเภอนาทวี 2 แปลง มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับ

ต่ำมากถึงระดับต่ำ แปลงอำเภอเทพา 1 แปลง มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำ และแปลงอำเภอสะเตา 1 แปลงมีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำ (SD1) ส่วนอีก 1 แปลง (SD2) ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับปานกลาง (1.0-2.0 cmol/kg) โดยมีค่าปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน 1.59 cmol/kg ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืชทั่วไป (ตารางที่ 2)

ปริมาณจุลธาตุในดิน

ปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า แปลงอำเภอจะนะ 1 แปลง (CN2) และแปลงอำเภอนาทวี 1 แปลง (NV2) มีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูง (20-50 mg/kg) โดยมีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดิน 40.6 และ 49.0 mg/kg ตามลำดับ ส่วนอีก 18 แปลง มีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (>50 mg/kg) ซึ่งมีค่าปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในช่วง 53.9 -109.8 mg/kg (ตารางที่ 2)

ปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า แปลงอำเภอหาดใหญ่ 1 แปลง (HY3) มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<5 mg/kg) ส่วนอีก 4 แปลง มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (10-20 mg/kg) ถึงระดับสูง (20-50 mg/kg) แปลงอำเภอจะนะ 8 แปลง มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ (5-10 mg/kg) ถึงระดับสูง (20-50 mg/kg) ส่วนแปลง CN3 และCN5 มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (>50 mg/kg) แปลงอำเภอเทพา 1 แปลง มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง แปลงอำเภอนาทวี 2 แปลง มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับถึงระดับปานกลาง ส่วนแปลงอำเภอสะเตาทั้ง 2 แปลง มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงมาก (>50 mg/kg) โดยมีค่าปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดิน 71.4 และ 133.1 mg/kg ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า แปลงอำเภอจะนะ 10 แปลง มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<1 mg/kg) ถึงระดับต่ำ (1-2 mg/kg) แปลงอำเภอหาดใหญ่ 5 แปลง และแปลงอำเภอเทพา 1 แปลงมีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<1 mg/kg) ส่วนแปลงอำเภอนาทวี 2 แปลงมีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<1 mg/kg) ถึงระดับต่ำ (1-2 mg/kg) แปลงอำเภอสะเตาทั้ง 2 แปลง มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (2-5 mg/kg) ซึ่งมีค่าปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในช่วง 2.6-2.9 mg/kg (ตารางที่ 2)

ปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดิน พบว่า แปลงอำเภอจะนะ มีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก (<0.5 mg/kg) ต่ำ (0.5-1 mg/kg) ถึงปานกลาง (1-2 mg/kg) แปลงอำเภอหาดใหญ่มีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก ถึงระดับปานกลาง แปลงอำเภอนาทวีมีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ ถึงระดับปานกลาง และแปลงอำเภอเทพามีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ ส่วนแปลงอำเภอสะเตา มีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในช่วง 1.8-1.9 mg/kg (ตารางที่ 2)

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินที่ศึกษา จำนวน 20 แปลง พบว่าแปลงปลูกส้มจุกในอำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา ได้แก่แปลง SD1และSD2 มีสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินเหมาะสมสำหรับการปลูกส้มจุกมากกว่าแปลงอื่น ๆ คือ ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุระดับสูงกว่า 1.5 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับสูงกว่า 15 mg/kg และมีปริมาณเหล็ก สังกะสี และทองแดงในระดับที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มจุก

สมบัติทางกายภาพของดิน

เนื้อดิน

สมบัติทางกายภาพของดิน ในแหล่งปลูกส้มจุก จำนวน 20 แปลง พบว่า ลักษณะเนื้อดินในดินชั้นบนในแต่ละแปลงมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ พบตั้งแต่ดินเนื้อหยาบปานกลาง (ดินร่วนปนทราย) จำนวน 3 แปลง ได้แก่ แปลง CN8 CN9 และ CN10 ดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) จำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลง CN4 และ TP1 ดินเนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย และดินร่วนเหนียวปนทรายแข็ง) จำนวน 15 แปลง โดยเป็นดินร่วนเหนียว จำนวน 8 แปลง ได้แก่ แปลง CN2 CN3 CN5 CN6 CN7 HY4 HY5 และ SD1 ดินร่วนเหนียวปนทราย จำนวน 1 แปลง ได้แก่ แปลง HY1 และดินร่วนเหนียวปนทรายแข็ง จำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลง HY2 และ HY3 และดินเนื้อละเอียด (ดินเหนียว) จำนวน 4 แปลง ได้แก่ แปลง CN1 NV1 NV2 และ SD2 (ตารางที่ 3) โดยลักษณะ เนื้อดินที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน การดูดซับธาตุอาหารพืช ความพรุนของดิน และการระบายน้ำและอากาศของดินที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิตพืช

ความลึกของดิน พบว่า ดินในแต่ละแปลงมีความลึกของดินที่รากพืชจะชอนไชได้ (effective soil depth) แตกต่างกัน โดยแปลงที่มีดินตื้นมาก (ความลึก < 25 เซนติเมตร) จำนวน 7 แปลง ได้แก่ CN2 CN5 CN8 HY4 NV1 NV2 และ SD1 แปลงที่มีดินตื้น (ความลึก 25-50 เซนติเมตร) จำนวน 7 แปลง ได้แก่ CN3 CN4 CN7 CN9 HY2 HY5 และ TP1 แปลงที่มีดินลึกปานกลาง (ความลึก 50-100 เซนติเมตร) จำนวน 5 แปลง ได้แก่ CN1 CN6 CN10 HY1 และ HY3 และแปลงที่มีดินลึก (ความลึก 100-150 เซนติเมตร) จำนวน 1 แปลง ได้แก่ SD2 (ตารางที่ 3) ซึ่งแปลงที่มีความลึกของดินที่รากพืชสามารถชอนไชได้ลึกจะทำให้พืชมีโอกาสเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีกว่าแปลงที่มีดินตื้น (อิน, 2547)

ความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยที่ระดับ 0-50 เซนติเมตร พบว่า แปลงที่มีความหนาแน่นรวมของดินสูงซึ่งกำจัดการชอนไชของรากพืชจำนวน 2 แปลง ได้แก่ แปลงอำเภอนาทวี (NV1 และ NV2) มีความหนาแน่นรวมของดินสูง เนื่องจากเป็นดินเหนียว ที่มีความหนาแน่นรวมของดินมากกว่า 1.47 กรัม/ลบ.ซม. ซึ่งกำจัดการเจริญเติบโตของรากพืช (USDA, 2008) ส่วนอีก 18 แปลง ได้แก่ แปลง CN1 CN2 CN3 CN4 CN5 CN6 CN7 CN8 CN9 CN10 HY1 HY2 HY3 HY4 HY5 SD1 SD2 และ TP1 มีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยตลอดหน้าตัดดินอยู่ในระดับที่ไม่กำจัดการเจริญเติบโตของรากพืช โดยแปลง NV1 มีความลึกของดินที่รากพืชจะชอนไช (effective soil depth) ได้น้อยที่สุด คือ ระดับ 9 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) โดยดินที่มีการอัดแน่นสูง ทำให้มีความพรุนต่ำ ความร่วนซุยต่ำ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการเจริญเติบโตของราก ส่งผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพส้มจุก

จากข้อมูลผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินบางประการ จำนวน 20 แปลง พบว่า แปลง SD2 เป็นแปลงส้มจุกใน อำเภอสะเดา จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นดินลึกโดยมีความลึกของดินที่รากพืชสามารถชอนไชได้ (effective soil depth) มากกว่า 100 เซนติเมตรและมีความหนาแน่นรวมของดินตลอดหน้าตัดดินไม่เป็นข้อจำกัดสำหรับการเจริญเติบโตของรากพืช มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชมากกว่าแปลงอื่นๆ

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินเฉลี่ยที่ระดับความลึกของดิน 0-15 เซนติเมตร ในแปลงปลูกส้มจุก 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)
CN1	4.56	1.48	22.58	97.4	0.51	0.14	91.2	18.3	0.5	0.9
CN2	4.72	1.07	3.01	43.6	0.86	0.11	40.6	46.6	1.0	1.8
CN3	4.37	1.83	18.11	44.5	0.67	0.17	95.1	57.1	0.6	1.0
CN4	5.36	1.04	94.32	29.6	2.35	0.35	96.3	43.9	1.5	1.9
CN5	4.27	1.81	3.62	36.5	0.51	0.05	87.6	50.2	1.2	1.4
CN6	4.48	0.78	14.13	51.0	0.46	0.15	97.9	5.0	0.2	0.4
CN7	4.51	1.40	5.96	71.3	1.11	0.68	65.4	38.0	1.1	1.5
CN8	4.56	0.83	6.65	34.3	0.24	0.09	68.0	6.9	0.6	0.1
CN9	4.76	1.33	6.42	43.0	0.19	0.11	85.0	11.1	0.4	0.3
CN10	4.66	0.88	4.70	39.9	0.44	0.15	53.9	10.4	0.2	0.2
HY1	4.59	1.23	4.30	33.7	0.17	0.18	63.9	11.3	0.2	0.2
HY2	4.63	1.86	3.24	34.4	1.29	0.74	102.8	19.2	0.2	0.3
HY3	4.60	1.70	16.33	47.8	1.22	0.33	109.8	2.4	0.7	0.6
HY4	5.78	1.51	4.33	25.8	1.21	1.86	73.6	47.8	0.8	1.4
HY5	4.53	1.87	10.42	77.1	0.88	0.41	96.3	19.2	0.8	0.4
NV1	4.56	0.98	27.25	87.9	0.52	0.15	87.2	8.4	0.8	0.6
NV2	4.56	2.07	5.17	86.0	4.71	0.32	49	49.3	1.4	1.2
SD1	5.09	1.52	19.38	54.6	1.39	0.79	73.7	71.4	2.6	1.9
SD2	4.69	1.75	15.09	83.5	4.91	1.59	70.1	133.1	2.9	1.8
TP1	4.72	1.38	13.73	59.1	1.35	0.43	107.1	11.2	0.5	0.5

ตารางที่ 3 สมบัติทางกายภาพของดินบางประการปลูกส้มจุกจังหวัดสงขลา จำนวน 20 แปลง

รหัสแปลง	ความลึกของดิน (effective soil depth) (ซม.)	ความหนาแน่นรวม ของดิน:Db (กรัม/ลบ.ซม.) 0-50 ซม.	เนื้อดิน	
			0-15 ซม.	0-50 ซม.
CN1	64	1.53	Clay	Silty clay
CN2	18	1.70	Clay loam	Clay loam
CN3	37	1.51	Clay loam	Clay loam
CN4	38	1.72	Loam	Loam
CN5	18	1.73	Clay loam	Clay loam
CN6	58	1.70	Clay loam	Clay loam
CN7	45	1.45	Clay loam	Clay loam
CN8	23	1.72	Sandy loam	Sandy loam
CN9	30	1.54	Sandy loam	Silty clay loam
CN10	75	1.50	Sandy loam	Sandy loam
HY1	50	1.54	Sandy clay loam	Sandy clay loam
HY2	46	1.54	Silt Loam	Loam
HY3	50	1.50	Silty clay	Silty clay
HY4	18	1.50	Clay loam	Silty clay loam
HY5	30	1.61	Clay loam	Sandy clay loam
NV1	9	1.66	Clay	Clay
NV2	20	1.51	Clay	Clay
SD1	18	1.70	Clay loam	Clay loam
SD2	>100	1.42	Clay	Silty clay
TP1	25	1.64	Loam	Loam

3. ปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มจุก

ปริมาณผลผลิตเฉลี่ย

ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยส้มจุกจากแหล่งปลูกที่ต่างกัน เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2554-2556 จำนวน 20 แปลง (ตารางที่ 4) พบว่า ในแต่ละแหล่งปลูกมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยแตกต่างกัน โดยแปลงอำเภอนาทวี (NV2) มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (85.8 กิโลกรัม/ต้น) รองลงมาคือแปลง CN5 HY2 HY5 และ TP1 ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยมากกว่า 20 กิโลกรัมต่อต้น แปลงอำเภอนาทวี (NV2) และ แปลงอำเภोजะนะ (CN5) มีการจัดการสวนที่ดีกว่า โดยมีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 13-13-21 และปุ๋ยอินทรีย์ รวมทั้งมีการห่อผล

70-80 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ส่วนแปลงที่มีผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นต่ำกว่า 20 กิโลกรัมต่อต้น ได้แก่ แปลง CN3 CN4 CN7 และHY4 ตามลำดับ และมีแปลง CN2 CN9 CN10 HY1 HY3 และ NV1 ไม่สามารถประเมินผลผลิตได้ เนื่องจากแปลงดังกล่าวปลูกส้มจุกแซมในสวนยางพารา และมีการปลูกร่วมกับพืชอื่น ทำให้ได้รับแสงไม่เพียงพอสำหรับการสังเคราะห์แสง ประกอบกับมีการจัดการสวนน้อย มีการห่อผลต่ำกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผลผลิต หรือบางแปลงไม่มีการห่อผล ทำให้แมลงวันผลไม้เข้าทำลาย ผลร่วงก่อนการเก็บเกี่ยวจึงไม่สามารถประเมินผลผลิตได้ และบางแปลงมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว บางแปลงมีกาฝากปกคลุมกิ่ง ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง ดังนั้น การจัดการสวนที่ดีเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากในการให้ผลผลิตของส้มจุก

คุณภาพผลผลิตเฉลี่ย

คุณภาพผลผลิตส้มจุกจากแหล่งปลูกที่ต่างกัน เก็บเกี่ยวผลผลิตในปี 2554 -2556 จำนวน 20 แปลง (ตารางที่ 4) พบว่าน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยในแปลงอำเภอนาทวี (NV2) สูงสุด (282.15 กรัม/ผล) รองลงมา คือ แปลง CN3 SD2 CN1 CN4 CN5 CN7 HY2 HY5 CN6 HY3 NV1 และ SD1ตามลำดับ โดยมีน้ำหนักผลผลิต 209.61-281.47 กรัม/ผล ส่วนแปลงที่มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่ำ 200 กรัม/ผล ได้แก่ CN9 HY4 CN8 และTP1 ตามลำดับ ส่วนแปลงอำเภอจะนะ (CN10) และแปลงอำเภอหาดใหญ่ (HY1) ไม่มีผลผลิต

น้ำหนักเนื้อผลเฉลี่ย พบว่า เปอร์เซ็นต์เนื้อผลเฉลี่ย แปลงอำเภอจะนะ (CN6) มีเปอร์เซ็นต์เนื้อผลเฉลี่ย สูงสุด (81.71 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ SD2 NV1 SD1 TP1 HY2 CN5 HY3 HY4 CN3 CN8 NV2 CN9 CN2 CN7 CN1 และ HY5ตามลำดับ ส่วนแปลงอำเภอจะนะ (CN4) มีเปอร์เซ็นต์เนื้อผลเฉลี่ยต่ำสุด (61.80 เปอร์เซ็นต์)

ความหนาเปลือกเฉลี่ย พบว่า แปลงอำเภอจะนะ (CN4) มีความหนาเปลือกสูงสุด (6.02 มิลลิเมตร) รองลงมาคือ CN7 HY5 SD2 NV2 CN6 CN8 HY3 SD1 CN1 CN2 NV1 CN8 HY4 TP1 HY2 และ CN3 ตามลำดับ ส่วนแปลง CN9 มีเปลือกบางที่สุด (1.77 มิลลิเมตร)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย (TSS) พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ยอยู่ในช่วง 7.14-11.78%Brix โดยปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ยสูงสุด คือ แปลงอำเภอจะนะ (CN1) 11.78 %Brix รองลงมาคือ แปลง NV2 CN9 SD2 CN2 HY4 CN7 CN4 CN5 TP1 HY3 CN6 NV1 HY5 SD1 CN8 และCN3 ตามลำดับ ส่วนแปลงอำเภอหาดใหญ่ (HY2) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ยต่ำสุด คือ 7.14 %Brix ซึ่งสัมพันธ์กับกลิ่นที่มีรสชาดอโรยควรมีความหวานประมาณ 12 %Brix (อิสริยาภรณ์, 2550)

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เฉลี่ย (TA) พบว่า อยู่ในช่วง 0.32-0.79 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เฉลี่ยสูงสุด คือ แปลง SD2 (0.79%) รองลงมาคือ แปลง SD1 TP1 HY5 CN6 CN1 CN9 NV2 HY4 CN2 CN8 CN4 CN7 HY3 NV1 CN3 และ HY2 ตามลำดับ ส่วนแปลง CN5 มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เฉลี่ยต่ำสุด คือ 0.32%

อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เฉลี่ย (TSS/TA) พบว่า อยู่ในช่วง 14.97-34.69 ซึ่งมีความแตกต่างกัน โดยแปลงอำเภอจะนะ (CN4) มีค่า TSS/TA สูงสุด คือ 34.69 แสดงว่าผลส้มจุกมีรสหวานเพิ่มขึ้น รองลงมาคือ CN3 CN7 NV1 HY3 CN5 CN2 CN9 SD1 HY4 HY2 SD2 CN6 HY5 CN1 และ CN ตามลำดับ โดยแปลงอำเภอเทพา (TP1) มีค่า TSS/TA ต่ำสุด (14.97)

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

รหัสแปลง	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ต้น)	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม/ผล)	นน.เนื้อผลเฉลี่ย (%)	ความหนาเปลือกเฉลี่ย (มม.)	TSS (% Brix)	TA (%)	TSS/TA
CN1	23.7	278.26	66.53	3.52	11.78	0.56	16.59
CN2	-	213.93	68.48	3.42	9.89	0.51	21.91
CN3	17.9	281.47	74.04	3.00	8.24	0.39	29.75
CN4	13.5	256.08	61.80	6.02	9.58	0.44	34.69
CN5	55.7	251.66	74.74	1.05	9.45	0.32	22.50
CN6	24.8	232.00	81.71	3.71	8.98	0.57	18.92
CN7	19.1	250.32	68.06	4.72	9.62	0.44	28.27
CN8	32.1	163.08	73.36	3.36	8.27	0.45	15.61
CN9	-	198.85	71.84	1.77	10.78	0.52	21.55
CN10	-	-	-	-	-	-	-
HY1	-	-	-	-	-	-	-
HY2	59.6	241.41	74.93	3.03	7.14	0.36	19.82
HY3	-	228.88	74.34	3.57	9.13	0.42	22.84
HY4	11.8	181.02	74.37	3.31	9.64	0.51	20.59
HY5	50.2	236.58	65.33	4.04	8.42	0.59	17.44
NV1	-	222.74	76.30	3.37	8.95	0.41	27.04
NV2	85.8	282.15	73.17	3.74	11.65	0.52	19.51
SD1	20.9	209.61	75.21	3.55	8.31	0.73	21.03
SD2	27.1	280.81	80.27	3.83	10.73	0.79	19.71
TP1	49.5	159.61	75.13	3.30	9.35	0.64	14.97

4. ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อปริมาณและคุณภาพส้มจุก

จากข้อมูลสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน (ตารางที่ 2) และ ข้อมูลปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มจุก (ตารางที่ 4) ได้นำมาวิเคราะห์สหสัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT ซึ่งใช้ข้อมูลจำนวน 14 แปลง ได้แก่ แปลง CN1 CN3 CN4 CN5 CN6 CN7 CN8 HY2 HY4 HY5 NV2 SD1 SD2 และ TP1 เนื่องจากเป็นแปลงที่มีการจัดการสวนใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1) ได้แก่ มีการใส่ปุ๋ย และมีการห่อผลมากกว่า 50% ส่วนอีก 6 แปลง ไม่นำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากมีการจัดการสวนน้อย โดยมีการใส่ปุ๋ยต่ำ ไม่มีการห่อผล

หรือมีการห่อผลต่ำ มีการทำลายของแมลงวันผลไม้ ค้างหวดขาว ผลผลิตร่วง ทำให้ไม่สามารถประเมินผลผลิตได้ ได้แก่ แปลง CN2 CN9 CN10 HY1 HY3 และ NV1 จึงไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เนื่องจากมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตทำให้ไม่สามารถประเมินปริมาณผลผลิตได้

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการกับปริมาณและคุณภาพผลผลิตส้มจุก โดยการหาสหสัมพันธ์ พบว่า มีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ แม้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ที่วิเคราะห์ได้บางคู่ ความสัมพันธ์จะมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) ดังนี้

สมบัติทางเคมีของดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีสภาพเป็นกรดจัด (4.5-5.5) ถึงกรดปานกลาง (5.5-6.5) ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่าปฏิกิริยาดินกับปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของส้มจุก ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่เกษตรกรสวนส้มจุกไม่ได้ให้ความสำคัญกับการปรับสภาพความเป็นกรดของดิน

ปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน

อินทรีย์วัตถุในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินตั้งแต่ระดับต่ำ ปานกลาง ถึงระดับสูง ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินกับปริมาณผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.54^*$) (ตารางที่ 5) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่สูงขึ้นทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = $29.24^*(OM) - 10.04$ โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสามารถพยากรณ์ปริมาณผลผลิตได้ร้อยละ 24 ส่วนอีกร้อยละ 76 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น (ตารางที่ 6) แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินกับน้ำหนักผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มจุก

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินตั้งแต่ระดับต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง ถึงระดับสูง ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินกับน้ำหนักเนื้อ ความหนาเปลือก และดัชนีรสชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.55^*$ 0.68^{**} และ 0.63^*) (ตารางที่ 5) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่สูงขึ้นทำให้น้ำหนักเนื้อ ความหนาเปลือก และดัชนีรสชาติเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือน้ำหนักเนื้อ (%) = $0.13^*(P) + 74.96$ ความหนาเปลือก (มม.) = $0.03^{**}(P) + 3.06$ และดัชนีรสชาติ = $0.20^*(P) + 18.74$ โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักเนื้อ ได้ร้อยละ 24 ส่วนอีกร้อยละ 76 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถพยากรณ์ความหนาเปลือกได้ร้อยละ 41 ส่วนอีกร้อยละ 59 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสชาติได้ร้อยละ 35 ส่วนอีกร้อยละ 65 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินกับปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิตส้มจุก

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ระดับต่ำมาก ถึงระดับต่ำ โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับน้ำหนักผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.62^*$) (ตารางที่ 5) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปแบบการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินที่สูงขึ้นทำให้น้ำหนักผลผลิตเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนคือ น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $1.22^*(K) + 165.86$ โดยปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 34 ส่วนอีกร้อยละ 66 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มจุก

ตารางที่ 5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (correlation coefficient; r) ระหว่างสมบัติของดินบางประการ กับปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มจุกจากแหล่งปลูกต่างๆ

สมบัติดิน	ปริมาณ ผลผลิต (กก./ต้น)	น้ำหนัก ผลผลิต (กก./ผล)	องค์ประกอบคุณภาพผลผลิต				
			น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักรับ (เปอร์เซ็นต์)	ความหนา เปลือก (มม.)	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, %Brix)	ปริมาณ กรดที่ ไทเทรตได้ (TA, %)	ดัชนีรสชาติ (TSS/TA)
pH (1:1)	0.44ns	0.24ns	0.17ns	0.40ns	0.03ns	0.20ns	0.20ns
OM (%)	0.54*	0.42ns	0.04ns	0.36ns	0.20ns	0.03ns	0.04ns
Avail. P (mg/kg)	0.40ns	0.17ns	0.55*	0.68**	0.10ns	0.27ns	0.63*
Avail.K (mg/kg)	0.26ns	0.62*	0.10ns	0.14ns	0.67**	0.01ns	0.32ns
Exch.Ca (cmol/kg)	0.33ns	0.53*	0.14ns	0.30ns	0.53ns	0.48ns	0.07ns
Exch.Mg cmol/kg)	0.28ns	0.017ns	0.26ns	0.14ns	0.10ns	0.42ns	0.03ns
Avail.Fe (mg/kg)	0.17ns	0.24ns	0.10ns	0.10ns	0.44ns	0.14ns	0.03ns
Avail.Mn (mg/kg)	0.14ns	0.38ns	0.26ns	0.01ns	0.28ns	0.42 ns	0.27ns
Avail.Zn (mg/kg)	0.31ns	0.34ns	0.10ns	0.17ns	0.28ns	0.57*	0.20 ns
Avail.Cu (mg/kg)	0.31ns	0.37ns	0.14ns	0.26ns	0.39ns	0.22ns	0.58*
Effective Soil Depth ; D (cm.)	0.22ns	0.14ns	0.33ns	0.05ns	0.10ns	0.36ns	0.20ns
Soil Bulk Density ; Db (g/cm)	0.40 ns	0.17ns	0.05ns	0.10ns	0.45ns	0.01ns	0.07ns

ns หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* และ ** หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นตรงระหว่างสมบัติของดินบางประการกับปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มจากแหล่งปลูกต่างๆ

สมการถดถอยเชิงเส้นตรง	r	r ²	r ² Adj	SE	T-Test
ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น) = 29.24*(OM) - 10.04	0.54*	0.30	0.24	12.88	2.27*
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = 1.22*(K) + 165.86	0.62*	0.39	0.34	0.436	2.80*
น้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = 17*(Ca) + 207.98	0.53*	0.29	0.23	7.553	2.19*
น้ำหนักเนื้อ (%) = 0.13*(P) + 74.96	0.55*	0.30	0.24	0.057	-2.26*
ความหนาเปลือก (มม.) = 0.03** (P) + 3.06	0.68**	0.46	0.41	0.009	3.18**
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ = 0.04** (K) + 7.29	0.67**	0.45	0.41	0.011	3.15**
ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ = 0.1*(Zn) + 0.42	0.57*	0.33	0.28	0.0391	2.44*
ดัชนีรสชาติ = 0.2*(P) + 18.74	0.63*	0.40	0.35	0.055	2.44*
ดัชนีรสชาติ = 5.34*(Cu) + 15.77	0.58*	0.34	0.29	2.129	2.51*

ns หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* และ ** หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง

ปริมาณธาตุอาหารรองในดิน

ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ระดับต่ำมาก ถึงระดับต่ำ โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน กับน้ำหนักผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.53^*$) (ตารางที่ 5) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือน้ำหนักผลผลิต (กก./ผล) = $-17^*(Ca) + 207.98$ โดยปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลผลิตได้ร้อยละ 23 ส่วนอีกร้อยละ 77 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มจุก

ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินตั้งแต่ระดับต่ำมาก ต่ำ ถึงระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินกับปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มจุก

ปริมาณจุลธาตุในดิน

ปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับสูงถึงระดับสูงมาก ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในดินกับปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิตและองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มจุก

ปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำมาก ต่ำปานกลาง สูง ถึงระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์ในดินได้กับปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตอื่นๆของส้มจุก

ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับต่ำมาก ต่ำถึงปานกลาง ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($r=0.57^*$) (ตารางที่ 5) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินที่สูงขึ้นทำให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) = $0.1^*(Zn) + 0.42$ โดยปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสชาติได้ร้อยละ 28 ส่วนอีกร้อยละ 72 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์ในดินได้กับปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตอื่นๆของส้มจุก

ปริมาณทองแดงเป็นประโยชน์ในดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินในระดับ ต่ำ ปานกลาง ถึงระดับสูงมาก ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยพบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันระหว่างปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินกับดัชนีรสชาติ (TSS/TA) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r=0.58^*$) (ตารางที่ 5) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า ปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินที่สูงขึ้นทำให้ดัชนีรสชาติสูงขึ้น (ตารางที่ 6) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ ดัชนีรสชาติ TSS/TA = $5.34^*(Cu) + 15.77$ โดยปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินสามารถพยากรณ์ดัชนีรสชาติได้ร้อยละ 29 ส่วนอีกร้อยละ 71 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์ในดินได้กับปริมาณผลผลิตและน้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตอื่นๆของส้มจุก

สมบัติทางกายภาพของดิน

ความลึกของดิน (Effective Soil Depth)

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีความลึกของดิน (Effective Soil Depth) ตั้งแต่ดินตื้นมาก (25 ซม.) ดินตื้น (25-50 ซม.) ดินลึกปานกลาง (50-100 ซม.) จนถึงดินลึก (100-150 ซม.) ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง โดยไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความลึกของดินกับปริมาณผลผลิต และน้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มจุก

ความหนาแน่นรวมของดิน

ดินจากแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาในครั้งนี้ มีความหนาแน่นรวมของดินที่ระดับ 0-50 เซนติเมตร ตั้งแต่ดินมีความหนาแน่นรวมของดินสูงซึ่งจำกัดการซอนไซของรากพืช จนถึงระดับความหนาแน่นรวมของดินที่ไม่จำกัดการซอนไซของรากพืช ซึ่งมีค่าผันแปรในช่วงกว้าง แต่ไม่พบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความหนาแน่นรวมของดินกับปริมาณผลผลิต น้ำหนักผลผลิต และองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มจุก

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. สมบัติของดินในแหล่งปลูกส้มจุกจังหวัดสงขลา

1.1 ดินแหล่งปลูกส้มจุกที่ศึกษาใน 5 อำเภอ (จะนะ หาดใหญ่ นาทวี สะเดา เทพา) จำนวน 20 แปลง ส่วนใหญ่มีสภาพเป็นกรดจัด และมี 1 แปลง คือแปลงในแหล่งปลูกอำเภอหาดใหญ่ (HY4) มีสภาพเป็นกรดปานกลาง (5.5-6.5) ซึ่งเหมาะสมสำหรับการปลูกส้มจุก

1.2 ดินในแหล่งปลูกอำเภอสะเดา 2 แปลง (SD2 SD1) มีปริมาณธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมสำหรับการปลูกส้มจุกมากกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ โดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับเหมาะสม (1.5-2.5 %) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินระดับปานกลาง (15 -25mg/kg) และมีปริมาณ สังกะสี และทองแดงในระดับที่เหมาะสม แต่มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ (50-100 mg/kg) ในขณะที่ดินในแหล่งปลูก อำเภอจะนะ อำเภอหาดใหญ่ อำเภอนาทวี และอำเภอเทพา ในแต่ละแปลงมีปริมาณธาตุอาหารหลักธาตุอาหารรองและจุลธาตุในดินแตกต่างกันพบตั้งแต่ระดับต่ำมาก ต่ำ ปานกลาง ระดับสูง ถึงระดับสูงมาก และทั้ง 20 แปลง มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินระดับต่ำ และปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินระดับต่ำมากถึงระดับต่ำ

1.3 ดินในแหล่งปลูกที่มีสมบัติทางกายภาพเหมาะสมสำหรับการผลิตส้มจุก ได้แก่ ดินในแหล่งปลูก อ.จะนะ 9 แปลง (CN2 CN3 CN4 CN5 CN6 CN7 CN8 CN9 CN10) อ.หาดใหญ่ 5 แปลง (HY1 HY2 HY3 HY4 HY5) อ.นาทวี 2 แปลง (NV1 NV2) อ.สะเดา 2 แปลง (SD1 SD2) และ อ.เทพา 1 แปลง (TP1) ซึ่งเป็นดินเนื้อปานกลาง (ดินร่วน) ถึงดินเนื้อละเอียดปานกลาง (ดินร่วนเหนียว และดินร่วนเหนียวปนทราย) มีความลึกของดินที่รากพืชสามารถซอนไซได้ (effective soil depth) ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และมีความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยที่ระดับ 0-50 เซนติเมตรในระดับที่ไม่จำกัดการเจริญเติบโตของพืช

2. คุณภาพผลผลิตส้มจุกในแหล่งปลูกที่ทำการศึกษา มีรสชาติและลักษณะผลตรงตามพันธุ์ โดยส้มจุกในแหล่งปลูกอำเภอจะนะมีรสชาติดีกว่าแหล่งปลูกในอำเภออื่นๆ

3. ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของดินบางประการต่อปริมาณและคุณภาพผลส้มจุก

3.1 ปริมาณผลผลิต ขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณผลผลิต โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น

3.2 น้ำหนักผล ขึ้นอยู่กับปริมาณโพแทสเซียมในดิน และแคลเซียมในดิน ซึ่งปริมาณ โพแทสเซียม และแคลเซียมในดิน มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับน้ำหนักผล โดยปริมาณ โพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำหนักผลเพิ่มขึ้น และปริมาณแคลเซียมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำหนักผลเพิ่มขึ้น

3.3 น้ำหนักเนื้อ ขึ้นอยู่กับปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับน้ำหนักเนื้อ โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้น้ำหนักเนื้อเพิ่มขึ้น

3.4 ความหนาเปลือก ขึ้นอยู่กับปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับความหนาเปลือก โดยปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ความหนาเปลือกเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด

3.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ขึ้นอยู่กับปริมาณโพแทสเซียมในดิน ซึ่งปริมาณโพแทสเซียมในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยปริมาณโพแทสเซียมที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด

3.6 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ขึ้นอยู่กับปริมาณสังกะสีในดิน โดยสังกะสีในดินมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ ปริมาณสังกะสีที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เพิ่มขึ้น

3.7 ดัชนีรสนชาติ ขึ้นอยู่กับปริมาณฟอสฟอรัส และทองแดงในดิน โดยปริมาณฟอสฟอรัสและทองแดงมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกันกับดัชนีรสนชาติ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสนชาติเพิ่มขึ้น และปริมาณทองแดงที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ดัชนีรสนชาติเพิ่มขึ้น

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานด้านสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินที่เป็นแหล่งปลูกส้มจุกในพื้นที่จังหวัดสงขลา
2. เป็นแนวทางในการจัดการธาตุอาหารพืชให้กับส้มจุกในแหล่งปลูกจังหวัดสงขลา

เอกสารอ้างอิง

นันทรัตน์ สุภกานันต์ ปัญญาพร เลิศรัตน์ และสิริ สุวรรณเขตนิคม. 2545. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการ “การประเมินความต้องการธาตุอาหารของส้ม โดยการวิเคราะห์พืช.กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.102 หน้า

มงคล แซ่หลิม. 2535. การผลิตส้ม. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. ศรีนครินทร์ ลล่าวัดนานันท์. 2551. วิทยานิพนธ์ เรื่องผลของการถ่ายเรณูต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลส้มจุก. สาขาวิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.60 หน้า

อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์. 2550. ธาตุอาหารพืชกับคุณภาพผลผลิตส้มโชกุน. ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.16 หน้า

เอิบ เขียวรีนรมย์. 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.