

## ศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มโอหอมขนาดใหญ่ให้มีคุณภาพในพื้นที่จังหวัดสงขลา

### Study on Appropriated Environment for the Good Quality of Pummelos in Songkhla Province

ลักษมี สุภัทรา<sup>1</sup> ชนินทร์ ศิริขันตยกุล<sup>1</sup> ศรีธรรมา ชูธรรมรัช<sup>1</sup> อาริยา จูคอง<sup>1</sup> และบุญณิศา ฆังคมณี<sup>1</sup>

#### บทคัดย่อ

การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา โดยศึกษาในพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ จำนวน 10 แปลง ได้แก่ อำเภอหาดใหญ่ 5 แปลง (HY1-HY5) อำเภอบางกล่ำ 2 แปลง (BK1-BK2) อำเภอสะเตกา 1 แปลง (SD) อำเภอคลองหอยโข่ง 1 แปลง (KHK) และแปลงรัศมี 1 แปลง (RP) ทำการทดลองตั้งแต่ปี 2554-2556 เพื่อประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิตส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ พบว่า อัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นและอัตราการเจริญของผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ในแต่ละแหล่งปลูกไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าแปลง KHK จะมีอัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นและอัตราการเจริญของผลน้อยที่สุด สำหรับคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ พบว่า ผลส้มโอที่ปลูกในแหล่งปลูก BK1 และ BK2 เป็นส้มโอที่มีคุณภาพสูงที่สุดเมื่อเทียบกับแหล่งปลูกอื่นๆ โดยมีสีเนื้อผลแดงเข้ม (R38A) ในขณะที่แหล่งปลูกอื่นมีสีเนื้อผลแดงชมพู (R38C, R38D) มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เป็น 12.11 และ 11.60 องศาบริกซ์ มีอัตราส่วนระหว่างเปอร์เซ็นต์กรดที่ไทเทรตได้กับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด คือ 24.88 และ 22.75 ตามลำดับ และมีเนื้อสัมผัส รสชาติ และความหอมในเกณฑ์สูงที่สุด และจากการประเมินความแตกต่างทางพันธุกรรมของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่โดยวิธีอาร์เอฟดี (RAPD) โดยใช้ไพรเมอร์ 4 ชนิด คือ OPR-03 OPR-15 OPC-09 และ OPB-10 พบว่า ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่จากทุกแหล่งปลูกให้แถบดีเอ็นเอที่เหมือนกันในทุกไพรเมอร์ นั้นแสดงว่าส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ปลูกในแหล่งปลูกต่างๆ ไม่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม และความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตที่แตกต่างกันนั้นเกิดจากสภาพแวดล้อมและการจัดการที่แตกต่างกันเป็นประเด็นสำคัญ

**คำสำคัญ:** ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (Pummelo (*Citrus maxima* Burm. Merril) cv. Hom Hat Yai)

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

## บทนำ

ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่เป็นส้มโอพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดสงขลาที่มีชื่อเสียง มีลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญ คือ ผลใหญ่ เปลือกหนา ผิวผลสีเขียวอมเหลือง แกนผลกลวง เนื้อผลมีสีชมพูเข้มถึงแดง และค่อนข้างแข็ง รสชาติหวานอมเปรี้ยว มีกลิ่นหอมและไม่มีเมล็ด (วิจิตต์, 2535; วิเชียร, 2545) จากเนื้อผลที่มีกลิ่นหอมนี้เองจึงได้ชื่อว่า “ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่” ด้วยลักษณะที่ดีเด่นดังกล่าว ทำให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค จึงได้กำหนดให้เป็นผลไม้เอกลักษณ์หรือพืชทอง (Product champion) ของจังหวัดสงขลา อีกทั้งได้มีการพัฒนาและส่งเสริมการผลิตโดยการแนะนำให้มีการเพิ่มพื้นที่ปลูกใหม่ออกไปยังบริเวณใกล้เคียงที่มีลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ เพื่อยกระดับการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ให้มีสูงขึ้น โดยพบว่าส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่นำไปปลูกในพื้นที่ใกล้เคียงจากอำเภอหาคใหญ่ก็ให้ผลผลิตที่ค่อนข้างดีเช่นกัน ซึ่งพบว่าสภาพอากาศไม่แตกต่างกันจากแหล่งผลิตเดิม การปลูกส้มโอหอมหาคใหญ่โดยทั่วไปจะนิยมปลูกโดยใช้กิ่งตอนเป็นสำคัญ และควรปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่มีอากาศร้อนชื้น ซึ่งจะส่งผลให้ต้นส้มโอหอมหาคใหญ่มีการเจริญทางด้านลำต้น มีการแผ่กิ่งก้านและใบอย่างรวดเร็ว โดยพบว่า พืชตระกูลส้มจะเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน ซึ่งสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ ควรมีอุณหภูมิอยู่ที่ 13-37 องศาเซลเซียส ซึ่งผลผลิตส้มที่อยู่ในเขตกึ่งร้อนจะสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าผลส้มที่อยู่ในเขตร้อน นอกจากนี้ในช่วงพัฒนาการของผลยังพบว่าส้มโอต้องการความชื้นและน้ำเป็นอย่างมาก หากช่วงเวลาดังกล่าวผลส้มโอเกิดขาดน้ำ ก็จะส่งผลให้พัฒนาการของผลเกิดได้ไม่ดี ในขณะเดียวกันหากผลส้มโอได้รับน้ำมากเกินไปก็ส่งผลให้พัฒนาการของผลส้มโอผิดปกติไปได้เช่นกัน คือ เปลือกจะหนา ผลส้มโอมีขนาดโตมาก และทำให้เนื้อผลฟามหรือที่เรียกว่าอาการข้าวสาร ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมต่อการผลิตส้มโออยู่ที่ 1,100-1,500 มิลลิเมตร/ปี สำหรับในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย เป็นพื้นที่ที่มีฝนตกชุก มีอุณหภูมิและความชื้นสูงซึ่งส่งผลให้ส้มโอมีการแตกยอดอ่อนหลายรอบ และมีการออกดอกหลายรอบเช่นเดียวกัน นอกจากสภาพอากาศจะมีผลต่อการผลิตส้มโอมีคุณภาพแล้ว สภาพภูมิประเทศ หรือแม้กระทั่งสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปก็มีผลต่อการผลิตส้มโอหอมหาคใหญ่ให้มีคุณภาพด้วย

ดังนั้นการศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิตส้มโอหอมหาคใหญ่จึงเป็นแนวทางที่จะประเมินศักยภาพพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่มีคุณภาพได้ สามารถเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรผู้สนใจ และยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปสู่การกำหนดเป็นพืชที่มีสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์อีกด้วย

## วัตถุประสงค์และวิธีการ

แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ จำนวน 10 แปลง อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน/กระป๋องอบดิน อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ แผ่นเทียบสีมาตรฐาน (Royal Horticultural Society) เครื่องวัดความเข้มแสง (Light meter quantum sensor) และเครื่องวัดความหวาน (Hand refractometer)

### วิธีการ

1. สัมภาษณ์เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 ราย ในการจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่

2. เก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศของหอดูดาว ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ค่าระเหยน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ

3. เก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพ-เคมีของดินปลูก โดยการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน ของแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 10 แปลง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน} = \frac{\text{น้ำหนักดินเปียก(กรัม)} \times \text{น้ำหนักดินแห้ง (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักดินแห้ง (กรัม)}}$$

4. บันทึกข้อมูลฟีโนโลยีของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ในรอบปี ของแปลงเกษตรกร จำนวน 10 แปลงในพื้นที่จังหวัดสงขลา ทางด้านการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (Vegetative Growth) ได้แก่ การแตกใบอ่อน ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม พื้นที่ผิวทรงพุ่ม ปริมาตรทรงพุ่มทางด้านการให้ผลผลิต (Reproductive Growth) ได้แก่ การออกดอก การติดผล การพัฒนาการของผล อัตราการเจริญของผล (Fruit growth rate) โดยปริมาตรทรงพุ่มคำนวณได้จาก

$$\text{ปริมาตรทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร)} = (H-d/2-S) \times (d/2)^2 + \pi(d/2)^3 \times (2/3)$$

H = ความสูงต้น(เมตร)

S = ความสูงจากพื้นดินถึงฐานทรงพุ่ม

D = เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (เมตร) เฉลี่ยจากทิศเหนือ-ใต้ และทิศตะวันออก-ตก

สำหรับพื้นที่ผิวทรงพุ่มคำนวณได้จาก

$$\text{พื้นที่ผิวทรงพุ่ม (ตารางเมตร)} = 4/3 \pi RH$$

R = รัศมีทรงพุ่ม (เมตร) เฉลี่ยจากแนวเหนือ-ใต้ และตะวันออก-ตก

H = ความสูงของทรงพุ่ม (เมตร) วัดจากฐานทรงพุ่มไปจนถึงปลายยอด

อัตราการเจริญของผล (Fruit growth rate) คำนวณได้จาก

$$\text{FGR} = \frac{\text{เส้นผ่านศูนย์กลางผล}_{\text{ครั้งสุดท้าย}} - \text{เส้นผ่านศูนย์กลางผล}_{\text{ครั้งแรก}}}{\text{จำนวนสัปดาห์ที่ทำการทดลอง}}$$

5. วิเคราะห์คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่จากแปลงเกษตรกร โดยเก็บตัวอย่าง จำนวน 10 ผลต่อต้น ที่กระจายอยู่บริเวณรอบทรงพุ่ม จำนวน 5 ต้น/แปลง (50 ผล/แปลง) เพื่อประเมินคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่จากแหล่งปลูกต่างๆ โดยวิเคราะห์คุณภาพ น้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล ความสูง

ผล น้ำหนักเนื้อ ความหนาเปลือก สีเนื้อ จำนวนกลีบ จำนวนเมล็ด ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และการยอมรับได้ของผู้บริโภค

$$\text{ปริมาณกรดที่ไทเทรต (TA)} = \frac{(\text{N base}) \times (\text{มล. base}) \times (\text{meq. wt. ของกรดซิตริก}) \times 100}{\text{มล. ของน้ำคั้นที่ใช้}}$$

N base	=	ความเข้มข้นของสารละลายค่ามาตรฐาน
มล. base	=	จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายมาตรฐานที่ใช้ไทเทรต
Meq. wt ของกรดซิตริก	=	0.06404

6. ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางพันธุกรรม (RAPD marker) ของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างใบส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแหล่งปลูกทั้ง 10 แปลง โดยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

6.1 การสกัดดีเอ็นเอ โดยการนำใบส้มโอ จำนวน 200 มิลลิกรัม มาบดให้ละเอียดโดยใช้ไนโตรเจนเหลว ถ่ายใส่ในหลอดแอฟเพนเดอร์ฟแล้วจึงเติม CTAB บัฟเฟอร์ เข้มข้น 100 มิลลิโมลาร์, NaCl เข้มข้น 1.4 มิลลิโมลาร์, Na<sub>2</sub>EDTA เข้มข้น 20 มิลลิโมลาร์, PVP-40 เข้มข้น 1%, CTAB เข้มข้น 2% และ β-mercaptoethanol เข้มข้น 2% ปริมาตร 1 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นจึงเติมโคลโรฟอร์มปริมาตร 800 ไมโครลิตร เขย่าให้เข้ากัน ปั่นให้ตกตะกอนที่ความเร็ว 12,000 รอบ/นาที คุณเอาเฉพาะสารละลายใสส่วนบนใส่หลอดใหม่ เติมไอโซโพรพานอลปริมาตร 750 ไมโครลิตร เขย่าหลอดเบาๆ แล้วปั่นตกตะกอนที่ 12,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที เทสารละลายใสส่วนบนทิ้งไปและล้างตะกอนดีเอ็นเอที่ได้ด้วยแอลกอฮอล์ 70% จำนวน 2 ครั้ง วางตะกอนให้แห้งที่อุณหภูมิห้องและละลายตะกอนดีเอ็นเอด้วย TE บัฟเฟอร์ ปริมาตร 50 ไมโครลิตร จากนั้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -30 °C จากนั้นนำมาหาปริมาณดีเอ็นเอ ที่สกัดได้ด้วยการทำอิเล็กโตรโฟรีซิสโดยใช้วุ้น SeaKem เข้มข้น 0.7% ภายใต้แรงเคลื่อนไฟฟ้า 100 โวลต์ ในสารละลาย TAE ย้อมดีเอ็นเอด้วยเอธิเดียมโบรไมด์ ตรวจสอบปริมาณดีเอ็นเอภายใต้แสงยูวีแล้วเปรียบเทียบปริมาณดีเอ็นเอที่สกัดได้กับดีเอ็นเอมาตรฐานที่ทราบปริมาณแน่นอนแล้ว

6.2 การคัดเลือกไพรเมอร์ เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการตรวจสอบหาไพรเมอร์ที่เหมาะสมในการแยกความแตกต่างของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ โดยใช้ไพรเมอร์ขนาด 10 คลีโอไทด์ จำนวน 4 ไพรเมอร์ คือ OPR-03, OPR-15, OPC-09 และ OPB-10 (จรัสศรี และคณะ, 2546) ซึ่งมีการตรวจสอบแล้วว่าสามารถใช้ในการแยกแถบดีเอ็นเอสำหรับส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ได้ จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเกิดแถบดีเอ็นเอ

## ผลการทดลองและวิจารณ์

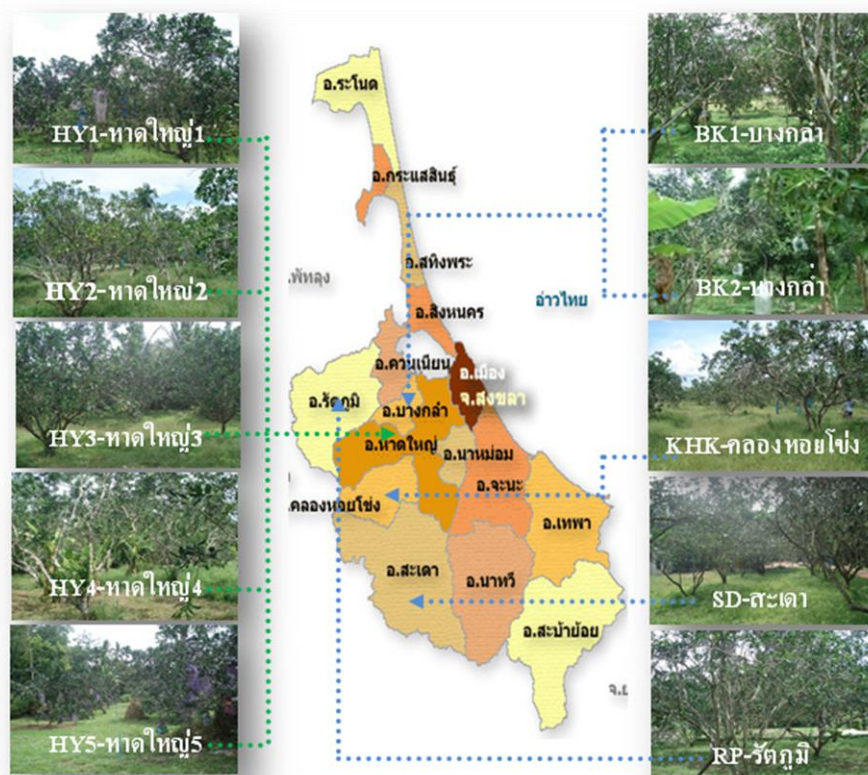
### 1. ข้อมูลพื้นฐาน

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของแปลงเกษตรกรที่ทำการทดลอง จำนวน 10 แปลง จากแหล่งปลูกที่ต่างกัน พบว่า ระบบปลูกของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลามิทั้งที่เป็นสวนเดี่ยวและสวนผสม โดยพืชที่ปลูกร่วมมีความหลากหลาย ได้แก่ ส้มจุก มะนาว กล้าย ส้มเซ้ง ลองกองและมังคุด เป็นต้น และเมื่อเปรียบเทียบการจัดการปุ๋ย พบว่า มีทั้งที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอกเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ด้านการจัดการสวนโดยทั่วไปก็มีความ

ใกล้เคียงกัน คือ มีการจัดการด้านการตัดแต่งกิ่ง การให้น้ำเป็นแบบธรรมชาติ คือ ให้น้ำฝนตามธรรมชาติ และไม่มี  
การจัดการด้านโรคและแมลง

ตารางที่ 1. ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

รหัส	ชื่อเกษตรกร	ที่อยู่	รูปแบบ	การใช้ปุ๋ย	พืชร่วม
HY1	นายภพ ประสมมูล	อ.หาดใหญ่	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยอินทรีย์	-
HY2	นายพันธุ์ นวลบุญ	อ.หาดใหญ่	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยอินทรีย์	-
HY3	นายันทศักดิ์ แก้วนุกูล	อ.หาดใหญ่	สวนผสม	ปุ๋ยอินทรีย์	กล้วย
HY4	นายน้อม รัตนพันธ์	อ.หาดใหญ่	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยเคมี+อินทรีย์	-
HY5	นางชีพ สุวรรณกาญจ	อ.หาดใหญ่	สวนผสม	ปุ๋ยเคมี+อินทรีย์	ส้มจุก กล้วย มังคุด
BK1	นายเทือน กุลนิล	อ.บางกล่ำ	สวนผสม	ปุ๋ยอินทรีย์	มะนาว ส้มมีทง ตะขบ
BK2	นายเจริญ บุญช่วย	อ.บางกล่ำ	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยอินทรีย์	-
KHK	นายนิทัศน์ ส่องแสง	อ.คลองหอยโข่ง	สวนเดี่ยว	ปุ๋ยเคมี	-
SD	นายกอสะหริน สันทรน	อ.สะเดา	สวนผสม	ปุ๋ยอินทรีย์	ขนุน
RP	นายสารวิทย์ รัตนกุล	อ.รัตภูมิ	สวนผสม	ปุ๋ยอินทรีย์	ทุเรียน ส้มจุก

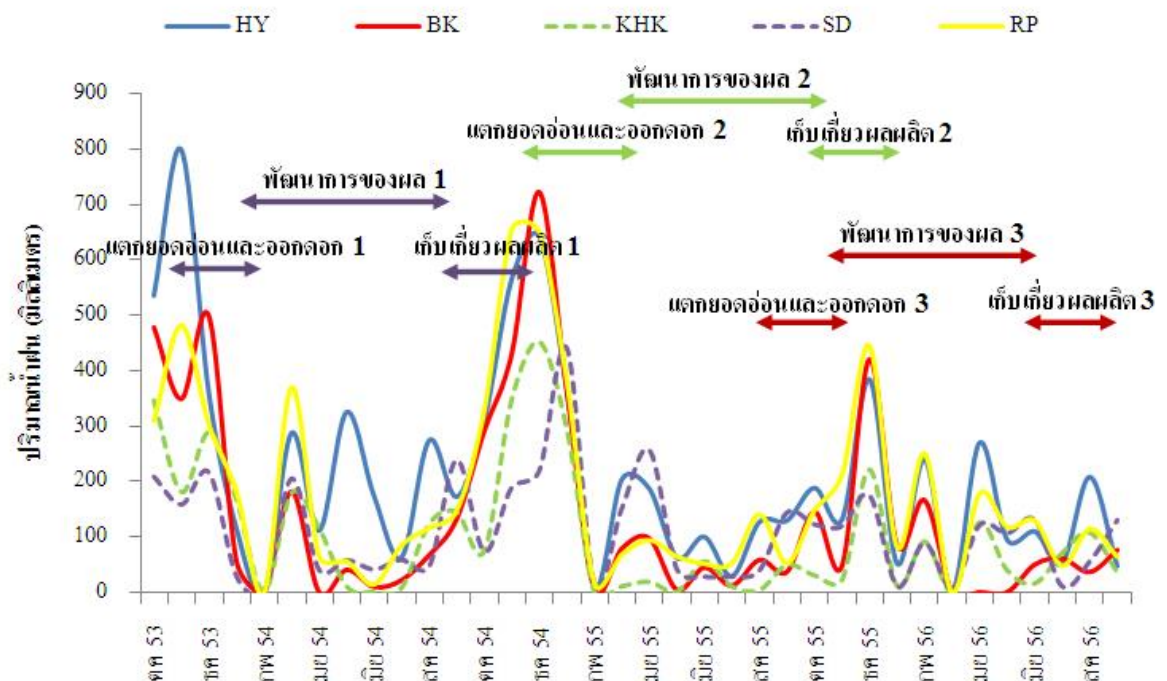


ภาพที่ 1. สภาพสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ทำการทดลอง

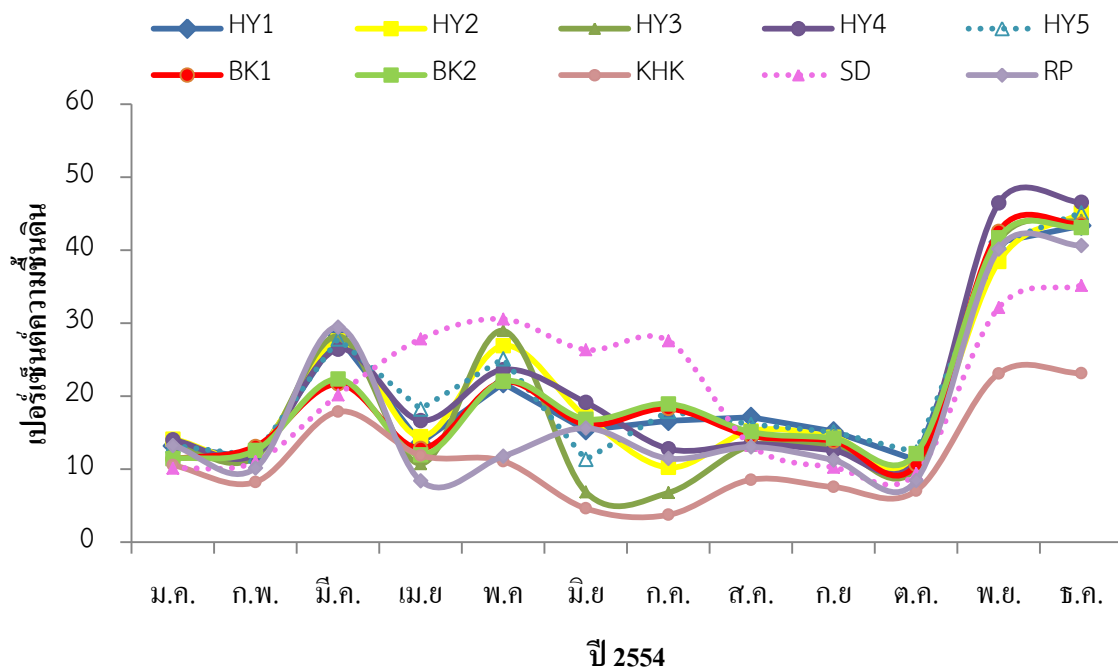
## 2. ปริมาณน้ำฝน ความชื้นดิน และการเจริญเติบโตของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่

จากการศึกษาข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากอำเภอต่างๆที่ได้ทำการทดลอง ได้แก่ อ.หาดใหญ่ (HY) อ.บางกล่ำ (BK) อ.คลองหอยโข่ง (KHK) อ.สะเดา (SD) และ อ.รัตภูมิ (RP) ตลอดช่วงที่ทำการทดลอง (ตุลาคม 2553-กันยายน 2556) พบว่า ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2553 มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูง ประมาณ 800 มิลลิเมตร และในเดือนตุลาคม 2553 ก็มีปริมาณน้ำฝนที่สูงเช่นเดียว ส่งผลให้ดินมีการอุ้มน้ำมาก และเกิดน้ำท่วมในพื้นที่จังหวัดสงขลาเกือบทุกอำเภอในเดือนพฤศจิกายน 2553 จนทำให้ฟิโลเรียของส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ที่ได้รับผลกระทบจากภาวะน้ำท่วมขังเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้การเข้าไปจัดการสวนส้มโอต้องเลื่อนออกไปด้วยเช่นกัน เนื่องจากเกษตรกรไม่สามารถเข้าไปทำงานได้ก็อรั้งกับในช่วงเวลาดังกล่าว บริเวณพื้นดินจะมีรากส้มโอกระจายอยู่บนผิวดินเป็นจำนวนมาก การเข้าไปจัดการจึงไม่เหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง ควรรอให้พื้นดินแห้งเสียก่อนจึงเริ่มเข้าไปจัดการสวน และหลังจากนั้นปริมาณน้ำฝนก็ค่อยๆลดต่ำลง จนกระทั่งในเดือนกุมภาพันธ์เกิดภาวะแล้ง ส่งผลให้พื้นที่เกษตรกรกระทบปัญหาความแห้งแล้ง ซึ่งสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ก็เช่นเดียวกัน เพราะหลังจากที่ได้รับน้ำฝนในปริมาณมากในช่วงเดือนพฤศจิกายนนั้น ก็ทำให้สวนส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่หลายสวนเกิดน้ำท่วมขัง ทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโต ซึ่งในความเป็นจริงแล้วในช่วงเวลาดังกล่าวเกษตรกรจะเริ่มตัดแต่งกิ่ง และเริ่มใส่ปุ๋ยเพื่อกระตุ้นให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่แตกยอดอ่อน แต่ในช่วงปีที่ผ่านมาจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้การแตกยอดอ่อนเกิดความล่าช้าไป และต่อมายังได้รับผลกระทบจากภาวะแห้งแล้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์อีก จึงส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่ชะงักการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ทำให้ช่วงปลายเดือนมีนาคม-ต้นเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่มีผลในพื้นที่ภาคใต้ควรได้รับการกระทบแล้งเพื่อเข้าสู่สภาวะเครียดและกระตุ้นให้เกิดการสร้างตาออก แต่กลับพบว่าในช่วงเวลาดังกล่าวกลับมีฝนตกชุกมากในพื้นที่จังหวัดสงขลา จึงทำให้ระยะเวลาในการกระทบแล้งน้อยลง อรั้งกับมีการกระจายของฝนตลอดช่วงปี จึงทำให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่มีการออกดอกค่อนข้างน้อย ออกดอกแบบกระจายในรอบปี และมีปริมาณการออกดอกน้อยมาก ส่งผลให้เกิดการติดผลน้อยตามไปด้วย และนอกจากนี้ยังพบว่าในบางแปลงที่ได้รับผลกระทบน้ำท่วมขังก็จะส่งผลให้เกิดการชะงักและผลผลิตไม่ออกดอกในช่วงเวลาดังกล่าวด้วย สำหรับในปี 2555 ยังพบว่า ฝนยังมีการกระจายตัวตั้งแต่วันที่กันยายน 2554 ไปจนกระทั่งเดือนมกราคม 2555 โดยมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนธันวาคม ประมาณ 650 มิลลิเมตร ซึ่งส่งผลให้เดือนธันวาคมมีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ อากาศค่อนข้างหนาวเย็น ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด อยู่ที่ 2-4 องศาเซลเซียส จึงส่งผลให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่มีการแตกใบอ่อนเพิ่มมากขึ้น สูงถึง 70-90 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ ลักขมิ (2545) ซึ่งพบว่าเมื่อความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างกลางวันกับกลางคืนอยู่ในช่วงแคบ จะสามารถกระตุ้นให้เกิดการแตกใบอ่อนได้มากขึ้น แต่ทั้งนี้ต้นส้มโอจำเป็นต้องมีความสมบูรณ์พร้อมที่จะมีการแตกใบอ่อน และจากการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมาในระหว่างที่ทำการทดลอง พบว่า อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นกว่าในอดีต โดยในบางวันอุณหภูมิเกินกว่า 40 องศาเซลเซียส ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์กลับมีแนวโน้มลดต่ำลง ในบางวันความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ คือ 55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าอากาศค่อนข้างร้อนและแห้ง และจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศก็อาจจะส่งผลให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่มีการแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผล รวมไปถึงพัฒนาการของผลที่เปลี่ยนแปลงไป มีปริมาณการออกดอกติดผลค่อนข้างน้อย และในบางแปลงก็พบว่าไม่มีการออกดอกติดผลเลย และยังพบว่าผลส้มโอพันธุ์หอมหาคีใหญ่มีพัฒนาการ

ของผลลดลงเช่นกัน เนื่องจากส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่เป็นพืชที่ต้องการอุณหภูมิในช่วงที่มีการพัฒนาการของผลควรมีอุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส นอกจากปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา การเจริญเติบโตทั้งทางด้าน vegetative และ reproductive แล้ว อาจจะไปมีผลต่อการกระจายตัวของโรคและแมลงที่อาจจะพัฒนาไปตามสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนไปด้วยอีกเช่นกัน ซึ่งไม่เพียงแต่ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่เท่านั้น แต่จะรวมไปถึงพืชพรรณอื่นๆ อีกด้วย สำหรับในการทดลองในปีที่ 3 (ปี 2556) พบว่า ในช่วงที่มีการพัฒนาการของผลในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2555 มีการแตกใบอ่อนและออกดอกไปพร้อมกัน โดยมีปริมาณดอกค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากยังอยู่ในช่วงที่มีการพัฒนาการของผลควบคู่ไปด้วย ทำให้มีการสะสมของอาหารภายในลำต้นลดลง สำหรับแปลง KHK ซึ่งพบว่า ปริมาณน้ำฝนของอำเภอคลองหอยโข่ง ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับแปลงอื่นๆ ส่งผลให้ดินปลูกส้มโอมีความชื้นค่อนข้างต่ำ กอร์ปกับแปลง KHK มีระบบการจัดการไม่ดี ในช่วงพัฒนาการของผลกลับไม่ได้รับน้ำ จึงทำให้ผลอ่อนร่วง และทำให้เกิดการติดผลน้อยมากเมื่อเทียบกับแปลงอื่น (ภาพที่ 2) สำหรับการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินในปี 2554 ของแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ทั้ง 10 แหล่ง พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 3) โดยเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินจากทั้ง 10 แหล่งปลูกมีค่าสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนที่ได้รับ โดยที่แปลงปลูกในพื้นที่อำเภอสะเดา (SD) จะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่าแปลงอื่นๆ ในขณะที่แปลงปลูกอำเภอคลองหอยโข่ง (KHK) จะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินต่ำกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ จึงส่งผลให้การพัฒนาการของผลเกิดได้น้อยกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ โดยเมื่อพิจารณาในรอบปี ช่วงที่มีการพัฒนาการของผล คือ ช่วงเดือนก.พ.-ก.ค. ซึ่งในช่วงเดือนมิ.ย.-ก.ค. มีปริมาณความชื้นในดินค่อนข้างต่ำมาก จึงส่งผลให้ผลส้มโอร่วงเป็นจำนวนมาก ทำให้การติดผลเกิดได้น้อยมาก



ภาพที่ 2. เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่มีการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ ได้แก่ อ.หาดใหญ่ (HY) อ.บางกล่ำ (BK) อ.คลองหอยโข่ง (KHK) อ.สะเดา (SD) และ อ.รัตภูมิ (RP) จ.สงขลาในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา (เก็บ ณ เวลา 10.00 น.)



ภาพที่ 3. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินของแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ ได้แก่ อ.หาดใหญ่ (HY1-5) อ.บางกล่ำ (BK1-2) อ.คลองหอยโข่ง (KHK) อ.สะเดา (SD) และ อ.รัตภูมิ (RP) จ.สงขลา ปี 2554

### 3. การเจริญเติบโต

จากการเปรียบเทียบการเจริญของต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่จากทั้ง 10 แหล่งปลูก (ตารางที่ 2) พบว่า แปลง HY4 ต้นส้มโอมีขนาดปริมาตรทรงพุ่มสูงสุด คือ มีปริมาตรทรงพุ่ม 140.08 ลูกบาศก์เมตร รองลงมา คือ แปลง RP และ HY5 มีปริมาตรทรงพุ่ม 118.31 และ 110.09 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ ในขณะที่แปลง HY2 มี ปริมาตรทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 41.90 ลูกบาศก์เมตร เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่ผิวทรงพุ่ม โดยพบว่าแปลง HY4 มีพื้นที่ผิวทรงพุ่มสูงสุด คือ 115.36 ตารางเมตร สำหรับปริมาณแสงในทรงพุ่ม พบว่า แปลง HY4 HY5 และ RP มีปริมาณแสงในทรงพุ่มน้อยที่สุด คือ 214, 238 และ 246 ไมโคร โมล/ตารางเมตร/วินาที ซึ่งเป็นการ แสดงให้เห็นว่า แปลง HY5 HY4 และ RP มีทรงพุ่มค่อนข้างแน่นทึบทำให้มีการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มเกิด ได้น้อย จำเป็นต้องมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้มีการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มได้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการออก ดอกและติดผลจึงจำเป็นต้องมีการตัดแต่งทรงพุ่มเพื่อให้มีการกระจายตัวของแสงในทรงพุ่มได้มากขึ้น



ตารางที่ 2. เปรียบเทียบปริมาณทรงพุ่ม พื้นที่ผิวทรงพุ่ม และการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มของแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

รหัส	ปริมาณทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร)	พื้นที่ผิวทรงพุ่ม (ตารางเมตร)	ปริมาณแสงภายในทรงพุ่ม (ไมโครโมล/ตารางเมตร/ วินาที)	อุณหภูมิภายในทรงพุ่ม (องศาเซลเซียส)
HY1	85.94	83.31	324	34.6
HY2	41.90	57.94	448	36.9
HY3	73.33	75.90	469	36.2
HY4	140.08	115.36	214	37.0
HY5	110.09	94.50	238	36.9
BK1	66.43	69.93	357	36.5
BK2	73.60	68.89	325	36.0
KHK	91.39	74.64	406	37.1
SD	91.24	81.79	300	35.2
RP	118.31	93.64	246	37.9

#### 4. ปริมาณธาตุอาหารในดิน

จากการศึกษาปริมาณธาตุอาหารในดินของแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ ในแปลงปลูกจาก 10 แปลง ที่มีแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน ที่ 3 ปีที่ทำการทดลอง พบว่า ลักษณะเนื้อดินของแปลงปลูกส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายและดินร่วนปนเหนียว และมี pH อยู่ระหว่าง 4.7-5.3 ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ สำหรับปริมาณ OM พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.82% - 2.33% ซึ่งจัดว่าส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกลางที่พบในดินปลูกทั่วไป และมีเพียงแปลง KHK เท่านั้นที่มีค่า OM ต่ำกว่าค่ามาตรฐานกลาง คือ 0.93% และ 0.82% (ปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) แต่พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในปีที่ 3 คือ 1.14% โดยแปลงที่มี OM ค่อนข้างสูง คือ แปลง HY4, BK1, BK2 และ แปลง SD เมื่อเปรียบเทียบค่าฟอสฟอรัส พบว่า แปลงที่มีปริมาณอยู่ในระดับที่มีฟอสฟอรัสสูงมาก โดยแปลง BK1 และ BK2 มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุด คือ 140.00-197.00 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งพบว่ามีค่าสูงตลอดช่วง 3 ปีที่ทำการทดลอง ในขณะที่ แปลง HY1, HY5 และ แปลง SD มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำที่สุด คือ 2.53-7.73 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 3) ปริมาณโพแทสเซียม พบว่า ส่วนใหญ่มีปริมาณโพแทสเซียมในปริมาณที่ค่อนข้างสูง ยกเว้นแปลง KHK ซึ่งจัดว่ามีปริมาณโพแทสเซียมในปริมาณต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก คือ 15.00 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โดยแปลง BK1 และ BK2 มีปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุด สำหรับปริมาณแคลเซียมและปริมาณแมกนีเซียม ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน แต่ทั้งนี้พบว่าปริมาณธาตุอาหารในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงการทดลองปีที่ 2 และ 3

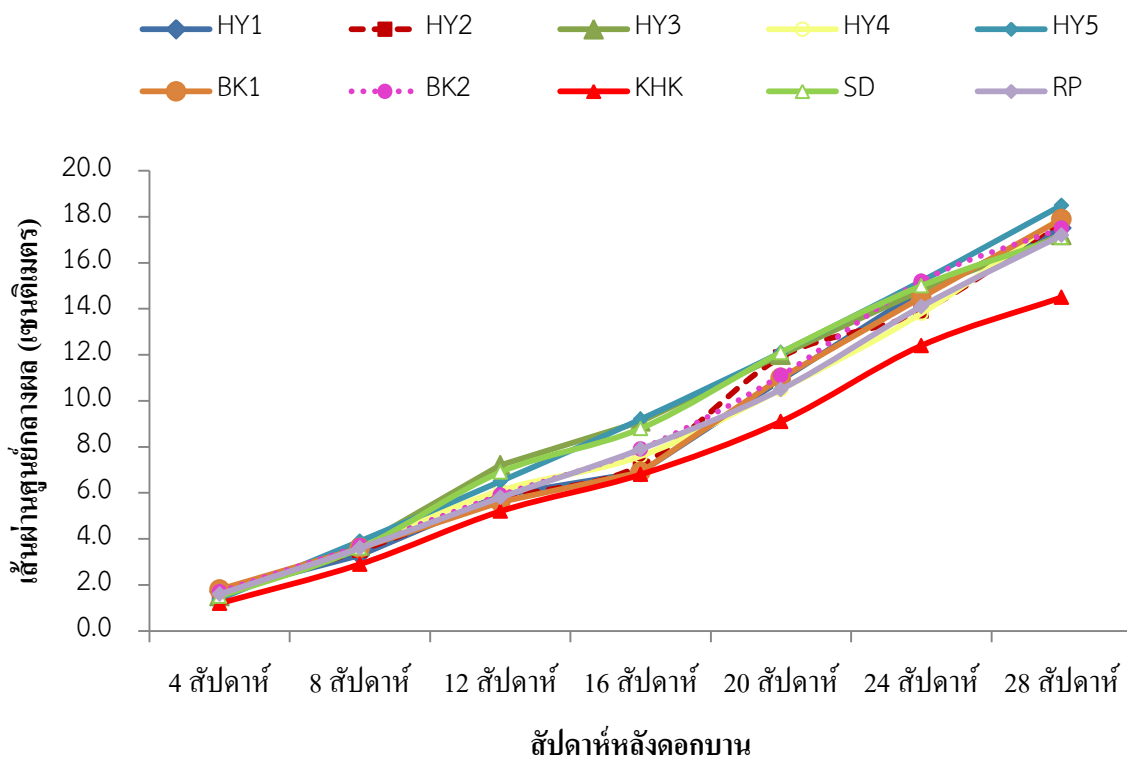
ตารางที่ 3. เปรียบเทียบธาตุอาหารในดินของแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ 3 ปีที่ทำการทดลอง

แปลง	Texture	pH	OM (%)			Avai P mg/kg			Avai K mg/kg			Ca cmol/kg			Mg cmol/kg		
			ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
HY1	ดินร่วนปนเหนียว	4.94	1.60	0.98	1.53	2.86	2.53	7.73	44.90	32.40	44.30	1.49	1.65	1.65	2.06	1.35	1.29
HY2	ดินร่วนปนเหนียว	4.95	1.67	1.28	1.62	12.35	4.25	5.07	63.40	41.20	50.00	0.71	0.45	0.79	0.27	0.15	0.47
HY3	ดินร่วนปนทราย	4.94	1.50	1.91	1.77	13.70	9.03	6.65	81.23	50.50	105.00	1.10	1.56	2.49	0.42	0.47	0.74
HY4	ดินเหนียว	4.90	1.86	1.72	1.62	23.23	12.28	8.71	56.50	95.98	67.87	1.17	1.69	2.76	0.55	0.70	0.79
HY5	ดินร่วน	5.26	1.58	1.88	1.68	4.19	3.14	4.60	49.30	40.10	64.60	1.93	1.44	1.49	0.85	0.93	0.56
BK1	ดินร่วนปนเหนียว	5.03	1.84	1.97	2.32	167.00	142.33	140.00	191.50	195.80	190.00	2.34	1.50	1.11	1.23	0.97	1.00
BK2	ดินร่วนปนทราย	4.71	1.82	1.72	1.50	165.00	143.00	179.00	197.00	193.00	148.00	3.05	3.73	3.01	1.45	2.04	1.64
KHK	ดินร่วนปนทราย	4.97	0.93	0.82	1.14	40.92	25.35	6.00	15.00	18.20	20.00	0.80	0.50	0.66	0.26	0.11	0.19
SD	ดินเหนียว	4.97	1.80	1.99	2.33	3.93	2.62	6.00	75.36	68.70	93.00	1.74	1.45	2.01	0.92	0.77	1.14
RP	ดินร่วนปนทราย	5.00	1.71	0.99	1.19	38.94	23.30	23.00	40.30	57.10	43.00	2.41	1.18	2.28	0.36	0.34	0.40

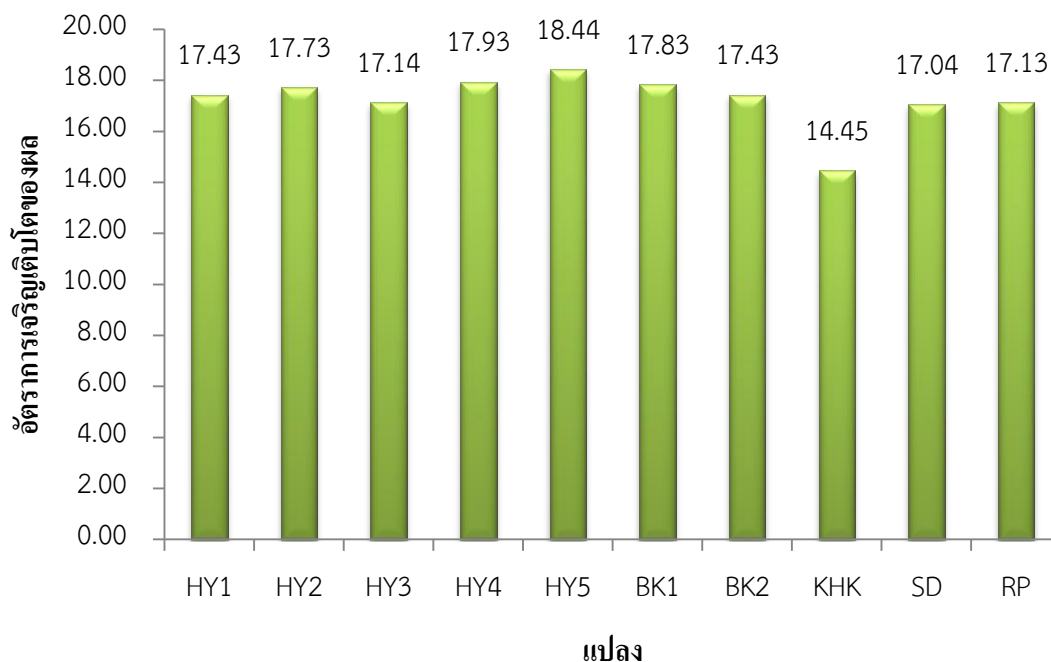
## 5. การเจริญของผลและคุณภาพผลผลิต

### การเจริญของผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญของผลจากแหล่งปลูก 10 แปลง ที่อายุผล 4-28 สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่าผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่มีอัตราการเจริญของผลใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 4) โดยแปลงที่มีอัตราการเจริญของผลสูงที่สุดคือ แปลง HY3, HY5 และ SD มีแนวโน้มการเจริญสูงที่สุด ในขณะที่แปลง KHK มีแนวโน้มการเจริญของผลส้มโอต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากในช่วงเวลาที่มีการพัฒนาของผล เปอร์เซ็นต์ความชื้นดินของแปลง KHK มีปริมาณต่ำมาก เมื่อเทียบกับแปลงอื่นๆ จึงส่งผลกระทบต่อการพัฒนาของผล ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าว น้ำนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีภายในผล สำหรับอัตราการเจริญของผลผลิตส้มโอ (ภาพที่ 5) พบว่า มีอัตราการเจริญใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 17-18 ในขณะที่แหล่งปลูกที่มีอัตราการเจริญน้อยที่สุดคือ แปลง KHK ทั้งนี้สอดคล้องกับการเจริญของผลตลอดช่วงอายุการพัฒนาการของผล โดยมีอัตราการเจริญเพียง 14.45 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าแปลงอื่นๆ



ภาพที่ 4. เปรียบเทียบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน (อ.หาดใหญ่ (HY1-5) อ.บางกล่ำ (BK1-2) อ.คลองหอยโข่ง (KHK) อ.สะเตาะ (SD) และ อ.รัตภูมิ (RP))



ภาพที่ 5. เปรียบเทียบอัตราการเจริญของผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน (อ.หาดใหญ่ (HY1-5) อ.บางกล่ำ (BK1-2) อ.คลองหอยโข่ง (KHK) อ.สะเตา (SD) และ อ.รัตภูมิ (RP))

#### คุณภาพผลผลิต

จากการวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแหล่งปลูกที่ต่างกัน พบว่า มีลักษณะคุณภาพผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยมีรูปทรงผลที่แตกต่างกัน เช่น ผลกลมไม่มีจุก ผลสูงมีจุก(ภาพที่ 6) ขนาดผล น้ำหนักผล ความหนาเปลือก สีเนื้อผล การติดเมล็ด เป็นต้น โดยผลที่มีขนาดใหญ่จะมีความหนาเปลือกมากกว่าผลที่มีขนาดเล็ก โดยจะพบว่า รูปร่างผลผลิตที่เกิดขึ้นของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่นั้นจะมีรูปร่างที่ไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแหล่งปลูก การจัดการ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน สำหรับสีเนื้อผลนั้นจะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบกันทั้ง 10 แหล่งปลูก พบว่า นอกจากมีรูปร่างผลที่แตกต่างกันแล้ว สีเนื้อผลก็มีความแตกต่างกันด้วยเช่นกัน (ภาพที่ 7) ทั้งนี้เกิดจากผลของการถ่ายละอองเกสรที่แตกต่างกัน ซึ่งผลที่ได้จากการถ่ายละอองเกสร การผสมข้าม การผสมเปิด การผสมตัวเอง ให้ผลของการพัฒนาการของผลและสีเนื้อผลที่แตกต่างกันเช่นกัน ซึ่งจะพบว่าเมื่อพิจารณาสีเนื้อผล แปลง BK1 และ BK2 มีสีเนื้อผลแดงจัด (R38A) ในขณะที่แปลงอื่นๆมีสีเนื้อผลแดงชมพู(R38C และ R38D)

จากการเปรียบเทียบคุณภาพเชิงปริมาณ (ตารางที่ 4) พบว่า น้ำหนักและขนาดผลส้มโอจาก 10 แหล่งปลูกมีความแตกต่างกัน โดยแปลงที่มีน้ำหนักและขนาดผลส้มโอมากที่สุด คือ แปลง HY3 รองลงมาคือแปลง HY4 โดยมีน้ำหนักผลอยู่ที่ 1,720 กรัม และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผล 18.30 เซนติเมตร และพบว่าไม่มีความแตกต่างกับแปลง HY1 HY2 HY5 ทั้งนี้เกิดจากการมีสภาพอากาศ สภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังมีการจัดการที่ใกล้เคียงกันอีกด้วย สำหรับแปลงที่มีน้ำหนักผลและขนาดผลน้อยที่สุด คือ แปลง KHK SD และ RP แกนและจำนวนกลีบ พบว่า มีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 10 แหล่งปลูก สำหรับความหนาเปลือก พบว่า แปลง HY5 มีความหนาเปลือกสูงมากที่สุด คือ 3.10 เซนติเมตร ในขณะที่แปลงอื่นๆมีความหนาเปลือกใกล้เคียงกัน คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 1.5-2.5 เซนติเมตร ซึ่ง

ถือเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่ สำหรับการติดเมล็ด พบว่า แปลง BK1 (อ.บางกล้า) พบว่า มีการติดเมล็ดเกิดขึ้น (ตารางที่ 4) ซึ่งโดยปกติแล้วลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่นั้นต้องไม่มีเมล็ดหรือเป็นเมล็ดลีบ (วิจิตต์, 2544) ซึ่งการเกิดเมล็ดในผลส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่นั้นอาจมีสาเหตุมาจาก แปลง BK 1 มีการปลูกส้มชนิดอื่นร่วมด้วย จึงอาจส่งผลให้เกิดการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างส้มโอและส้มชนิดอื่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศยามล และวิจิตต์ (2544) ซึ่งทำการทดลองโดยการผสมข้ามระหว่างส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่กับส้มโอพันธุ์พื้นเมืองและส้มชนิดอื่นจะทำให้เกิดการติดเมล็ดสูงถึง 39.80 เมล็ดต่อผล ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองผสมเปิด และการไม่ถ่ายละอองเกสร ไม่ทำให้เกิดการติดเมล็ด ซึ่งหากพบว่าในช่วงเวลาการบานของดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่และส้มชนิดอื่นอยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน ก็ย่อมส่งผลให้เกิดการผสมพันธุ์ข้ามระหว่างสายพันธุ์ได้เช่นกัน

สำหรับการเปรียบเทียบคุณภาพภายในผลของส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่ (ตารางที่ 5) พบว่า ส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่จากแปลง BK1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 12.11 สำหรับปริมาณกรดที่ไทเทรตพบว่า อยู่ในช่วง 0.47-0.65 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็ยังอยู่ในช่วงที่ไม่แตกต่างกันมากนัก สำหรับการเปรียบเทียบสีของเนื้อผลพบว่า มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยแปลง BK1 และ BK2 มีสีเนื้อผลที่เข้มกว่าแปลงปลูกส้มโอจากแหล่งอื่นๆ แต่ก็ยังอยู่ในลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่ คือ มีสีเนื้อผลตั้งแต่สีชมพูไปจนถึงสีแดงเข้ม (ภาพที่ 7) สำหรับการชิมรสชาติของผลส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่ พบว่า ผลที่ได้จากแปลง BK1 และ BK2 เป็นผลผลิตที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ จะมึรสชาติหวานอมเปรี้ยวตรงตามสายพันธุ์ สีมีสีแดงเข้มชวนน่ารับประทาน รสชาติเข้มข้น ไม่น้ำนํามากจนเกินไป (ตารางที่ 6) โดยมีการยอมรับได้ของรสชาติเป็น 4.0 และ 4.3 เนื้อสัมผัสเป็น 4.3 และ 4.3 และความหอมเป็น 3.5 และ 3.5 ตามลำดับ ซึ่งเป็นลักษณะที่ตรงกับสายพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่ ซึ่งจำเป็นต้องมีความหอมในรสชาติควบคู่ไปด้วย ซึ่งพบว่า ทั้ง 10 แหล่งมีคะแนนของความหอมที่ใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 6. ลักษณะผลส้มโอพันธุ์หอมหาคาใหญ่จากแหล่งผลิตที่ต่างกัน

ตารางที่ 4. เปรียบเทียบน้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล ความหนาเปลือก แกนผล จำนวนกลีบ และจำนวนเมล็ดขอม สัมโอบันธุ์หอมหาคใหญ่

แปลง	น้ำหนักผล (กรัม)	เส้นผ่านศูนย์กลางผล (ซม.)	หนาเปลือก (ซม.)	แกน (ซม.)	จำนวนกลีบ	จำนวน เมล็ด
HY1	1,530.55	15.60	1.70	2.10	16.00	0.00
HY2	1,140.45	15.80	2.00	1.85	13.00	0.00
HY3	1,720.00	18.30	2.90	2.20	15.00	0.00
HY4	1,650.00	15.90	2.66	1.65	14.25	0.00
HY5	1,551.93	16.75	3.10	1.65	13.00	0.00
BK1	1,545.00	14.90	1.80	1.50	14.00	9.00
BK2	1,381.05	14.55	2.20	1.70	14.00	0.00
KHK	1,217.03	14.23	2.16	1.92	14.00	0.00
SD	1,026.80	14.25	2.05	1.40	14.00	0.00
RP	1,261.70	14.90	1.80	1.98	14.00	0.00

ตารางที่ 5. เปรียบเทียบน้ำหนักเนื้อ เปอร์เซ็นต์เนื้อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ปริมาณกรดที่ไทเทรต และอัตราส่วนระหว่างปริมาณกรดต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ

แปลง	น้ำหนักเนื้อ (กรัม)	เปอร์เซ็นต์เนื้อ	ปริมาณของแข็งที่ ละลายน้ำ (TSS)	ปริมาณกรดที่ ไทเทรตได้ (TA)	TSS/TA
HY1	599.00	39.14	11.60	0.55	21.09
HY2	558.40	48.96	11.22	0.59	19.02
HY3	694.98	40.40	10.13	0.53	19.29
HY4	485.73	29.43	10.63	0.65	16.28
HY5	585.26	37.71	11.00	0.56	19.64
BK1	579.56	37.51	12.11	0.49	24.88
BK2	634.38	45.93	11.60	0.51	22.75
KHK	487.23	42.38	10.80	0.55	19.63
SD	451.26	43.95	11.90	0.63	18.88
RP	485.70	38.50	9.70	0.47	20.64

ตารางที่ 6. เปรียบเทียบคะแนนรสชาติ เนื้อสัมผัสและความหอมของเนื้อผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

แปลง	คะแนนรสชาติ	คะแนนเนื้อสัมผัส	คะแนนความหอม
HY1	3.6	4.1	3.2
HY2	3.6	4.1	3.3
HY3	3.0	3.8	3.3
HY4	3.2	3.8	3.1
HY5	3.0	3.8	3.1
BK1	4.0	4.3	3.5
BK2	4.3	4.3	3.5
KHK	2.7	3.7	3.1
SD	3.2	3.8	3.2
RP	3.0	3.7	3.1



ภาพที่ 7. เปรียบเทียบลักษณะเนื้อผลของผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแหล่งผลิตที่ต่างกัน

## 6. ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลด้านสรีรวิทยาต่อคุณภาพส้มโอหอมหาคใหญ่

จากข้อมูลด้านสรีรวิทยาและลักษณะทางสัณฐานของส้มโอหอมหาคใหญ่ (ตารางที่ 4) กับข้อมูลคุณภาพผลผลิตส้มโอหอมหาคใหญ่ (ตารางที่ 5, 6) ได้นำมาวิเคราะห์สหสัมพันธ์ พบว่า มีความสัมพันธ์กันในบางปัจจัย ได้แก่ ปริมาตรทรงพุ่มกับน้ำหนักเนื้อ พื้นที่ผิวทรงพุ่มกับน้ำหนักเนื้อ และความชื้นดินกับน้ำหนักผลมีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญยิ่งและนัยสำคัญตามลำดับ สำหรับปัจจัยอื่นๆพบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพผลผลิตส้มโอหอมหาคใหญ่ (ตารางที่ 7) ดังนี้

### ปริมาตรทรงพุ่ม

ปริมาตรทรงพุ่มของต้นส้มโอหอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่างกัน เมื่อวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ปริมาตรทรงพุ่มของส้มโอหอมหาคใหญ่กับคุณภาพผลผลิต พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาตรทรงพุ่มกับเปอร์เซ็นต์เนื้อผลที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ( $r=0.79^{**}$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรงพบว่า เมื่อปริมาตรทรงพุ่มสูงขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อผลลดลง (ตารางที่ 7) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ  $\%เนื้อ = 53.87 - 0.15(\text{ปริมาตรทรงพุ่ม})$  โดยปริมาตรทรงพุ่มสามารถพยากรณ์เปอร์เซ็นต์เนื้อผลได้ร้อยละ 58 ส่วนอีกร้อยละ 42 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น (ตารางที่ 8)

### พื้นที่ผิวทรงพุ่ม

พื้นที่ผิวทรงพุ่มของต้นส้มโอหอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่างกัน เมื่อวิเคราะห์สหสัมพันธ์ ปริมาตรทรงพุ่มของส้มโอหอมหาคใหญ่กับคุณภาพผลผลิต พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างพื้นที่ผิวทรงพุ่มกับเปอร์เซ็นต์เนื้อผลที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ( $r=0.86^{**}$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรงพบว่า เมื่อพื้นที่ผิวทรงพุ่มสูงขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์เนื้อผลลดลง (ตารางที่ 7) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ  $\%เนื้อ = 63.66 - 0.29(\text{พื้นที่ผิวทรงพุ่ม})$  โดยพื้นที่ผิวทรงพุ่มสามารถพยากรณ์เปอร์เซ็นต์เนื้อผลได้ร้อยละ 71 ส่วนอีกร้อยละ 29 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น (ตารางที่ 8)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างปริมาตรทรงพุ่ม และพื้นที่ผิวทรงพุ่มกับเปอร์เซ็นต์เนื้อของส้มโอหอมหาคใหญ่นั้นแสดงให้เห็นว่า เมื่อปริมาตรทรงพุ่มหรือพื้นที่ผิวทรงพุ่มเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลให้เปอร์เซ็นต์เนื้อผลส้มโอหอมหาคใหญ่ลดลง นั่นจึงแสดงให้เห็นว่าการปลูกส้มโอหอมหาคใหญ่ให้มีคุณภาพและมีเปอร์เซ็นต์เนื้อผลที่สูงนั้นจำเป็นต้องมีการจัดการทรงพุ่มไม่ให้นั้นทึบจนเกินไปเพื่อให้มีการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มเกิดได้ดี และต้นส้มโอหอมหาคใหญ่สามารถสังเคราะห์แสงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน

เปอร์เซ็นต์ความชื้นดินของแปลงปลูกส้มโอหอมหาคใหญ่ที่ศึกษาในครั้งนี้มีความแตกต่างกันไม่มากนัก ซึ่งจะเห็นความแตกต่างมากที่สุดสำหรับแปลง KHK เมื่อวิเคราะห์สหสัมพันธ์เปอร์เซ็นต์ความชื้นดินกับคุณภาพผลผลิตพบว่า มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินกับน้ำหนักผลที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ( $r=0.72^{**}$ ) เมื่อแสดงรูปแบบความสัมพันธ์ในรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรง พบว่า เมื่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินสูงขึ้นทำให้น้ำหนักผลเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 7) ดังสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ คือ  $\text{น้ำหนักผล} = 14.61 + 0.17(\text{ความชื้นดิน})$  โดยเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินสามารถพยากรณ์น้ำหนักผลได้เพียงร้อยละ 46 ส่วนอีกร้อยละ 54 เป็นสาเหตุจากปัจจัยอื่น (ตารางที่ 8)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างความชื้นในดินกับน้ำหนักผลของส้มโอหอมหาคใหญ่นั้นแสดงให้เห็นว่า เมื่อความชื้นดินเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้น้ำหนักผลเพิ่มขึ้นตามไปด้วย นั่นจึงแสดงให้เห็นว่าการปลูกส้มโอ



หอมหาคใหญ่ให้มีคุณภาพและมีขนาดผลใหญ่ มีพัฒนาการของผลสมบูรณ์จำเป็นต้องมีการจัดการน้ำที่เหมาะสม เพื่อให้ดินปลูกมีความชื้นที่เหมาะสมต่อการดูดธาตุอาหารไปใช้ ต่อการสังเคราะห์แสงเพื่อให้มีการสร้างผลผลิตที่สมบูรณ์มากขึ้น โดยเฉพาะในช่วงที่มีการออกดอกและช่วงพัฒนาการของผล ไม้ผลทุกชนิดต้องการความชื้นและน้ำที่มากกว่าช่วงอื่น เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาการของผลให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ลักขมี, 2545)

ตารางที่ 7. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรง (Linear correlation coefficient (r)) ระหว่างปริมาณทรงพุ่ม พื้นที่ผิวทรงพุ่ม และความชื้นดินกับองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแหล่งปลูกต่างๆ

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรง	องค์ประกอบคุณภาพผลผลิต				
	น้ำหนักผล (กก/ผล)	%น้ำหนักเนื้อ	TSS (%บริกซ์)	TA	TSS/TA
ปริมาณทรงพุ่ม (ม <sup>3</sup> )	0.48 <sup>ns</sup>	-0.79**	-0.45 <sup>ns</sup>	0.24 <sup>ns</sup>	-0.47 <sup>ns</sup>
พื้นที่ผิวทรงพุ่ม (ม <sup>2</sup> )	0.23 <sup>ns</sup>	-0.86**	-0.41 <sup>ns</sup>	0.34 <sup>ns</sup>	-0.53 <sup>ns</sup>
ความชื้นดิน (%)	0.72*	0.59 <sup>ns</sup>	0.27 <sup>ns</sup>	0.38 <sup>ns</sup>	0.15 <sup>ns</sup>

ns = ไม่มีความสำคัญทางสถิติ

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

ตารางที่ 8. สมการถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression) ระหว่าง ปริมาตรทรงพุ่ม พื้นที่ผิวทรงพุ่ม และความชื้นดินกับองค์ประกอบคุณภาพผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแหล่งปลูกต่างๆ

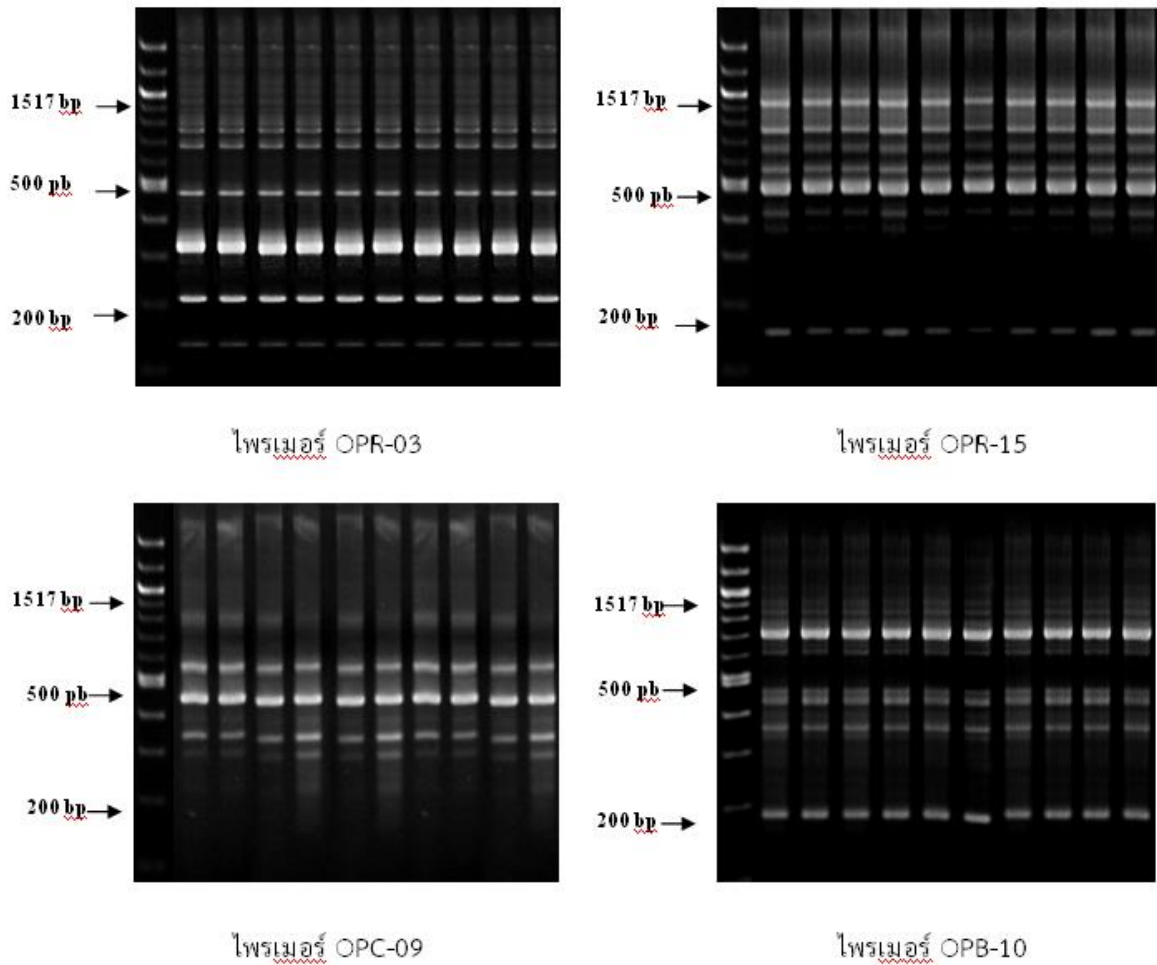
Linear regression	r	r <sup>2</sup>	r <sup>2</sup> Adj	SE	T-Test
%เนื้อผล = 53.87-0.15(ปริมาตรทรงพุ่ม)	0.79**	0.62	0.58	3.50	13.94**
%เนื้อผล = 63.66-0.29(พื้นที่ผิวทรงพุ่ม)	0.86**	0.74	0.71	2.89	12.96**
น้ำหนักผล = 14.61+0.17(ความชื้นดิน)	0.72*	0.52	0.46	0.79	15.56**

ns = ไม่มีความสำคัญทางสถิติ

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

## 7. ความแปรปรวนทางพันธุกรรมของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่โดยเครื่องหมาย RAPD

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและการออกดอกติดผล ไปจนกระทั่งการให้ผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ปลูกในพื้นที่ต่างกันในแต่ละอำเภอของจังหวัดสงขลา พบว่า การเจริญทางด้านลำต้น การแตกใบอ่อน ไม่มีความแตกต่างกันมากนักสำหรับช่วงเวลา แต่จะมีความแตกต่างสำหรับปริมาณการแตกใบอ่อน การออกดอกและติดผล ซึ่งเกิดจากการจัดการและสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ สำหรับการเปรียบเทียบผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ปลูกจากแหล่งต่างๆ พบว่า มีความแปรปรวนของคุณภาพผลผลิตค่อนข้างสูง โดยส้มโอที่ได้จากบางพื้นที่จะมีลักษณะเปลือกค่อนข้างหนา สีชมพูอ่อน เมื่อเทียบกับแปลงที่ปลูกในพื้นที่ที่แตกต่างกัน และสำหรับในบางพื้นที่ก็พบว่า คุณภาพผลผลิตดีกว่าอย่างเห็นได้ชัด เช่นในแปลง BK1 และ BK2 โดยจะมีรสชาติหวานอมเปรี้ยวและมีความเข้มข้นของรสชาตินอกเหนือจากที่ปลูกในแหล่งอื่น นอกจากนี้ ในบางแหล่งปลูกเองก็ยังคงพบการติดเมล็ดเกิดขึ้นด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงความแปรปรวนของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ปลูกในแหล่งต่างๆ เพื่อเป็นการประเมินให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเป็นพันธุ์เดียวกันหรือไม่ ความแตกต่างของคุณภาพที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากความแปรปรวนของพันธุกรรม สภาพแวดล้อม หรือเกิดจากการจัดการสวนที่แตกต่างกัน โดยทำการประเมินโดยใช้เทคนิค RAPD ซึ่งมีความแม่นยำและความเที่ยงตรงของการประเมินสายพันธุ์ค่อนข้างสูง และสำหรับไพรเมอร์ที่ใช้ในการประเมินความแปรปรวนก็ได้เลือกใช้ไพรเมอร์สำหรับส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ จำนวน 4 ไพรเมอร์ คือ OPR-03, OPR-15, OPC-09 และ OPB-10 (จรัสศรี และคณะ, 2546) โดยจากการทดสอบ พบว่า ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 49 แถบ เฉลี่ย 12 แถบต่อ 1 ไพรเมอร์ ขนาดของแถบดีเอ็นเออยู่ระหว่าง 200-1,517 คู่เบส ซึ่งเป็นแถบดีเอ็นเอที่มีความเหมือนกันจำนวน 49 แถบ (ตารางที่ 9) ซึ่งพบว่ามีเหมือนกัน 100 เปอร์เซ็นต์ และจากการเปรียบเทียบจากการสกัดจากตัวอย่างใบของต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ได้จากการปลูกจากแหล่งปลูกที่ต่างกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันเลยไม่ว่าจะมีการใช้ไพรเมอร์ใดก็ตาม โดยจะให้แถบดีเอ็นเอเป็นแบบเดียวกันทั้งหมด (ภาพที่ 8) ซึ่งนั่นแสดงให้เห็นว่าส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ปลูกจากแหล่งต่างๆ นั้นไม่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม ทั้งนี้อาจเกิดเนื่องจากส่วนใหญ่เกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่นิยมปลูกด้วยการตอนมากกว่าการใช้เมล็ด และข้อดีอีกอย่างคือ ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่เป็นพันธุ์แท้จะไม่มีเมล็ดจึงทำให้การขยายพันธุ์โดยการใช้เมล็ดนั้นค่อนข้างน้อย จึงทำให้เกษตรกรหันมาใช้ในการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งมากกว่าการใช้เมล็ด จำทำให้ช่วยลดความแปรปรวนทางพันธุกรรมได้อีกทางหนึ่ง จากเหตุผลอันนี้จึงเป็นการแสดงให้เห็นว่าลักษณะผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะผล ความหนาเปลือก หรือสีเนื้อผลนั้นอาจเกิดจากการจัดการสวน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่มีการจัดการที่ดีมีการให้ปุ๋ยสม่ำเสมอก็จะให้ผลผลิตที่มีลักษณะที่ดีกว่าต้นที่ไม่มีการจัดการ นอกจากนี้ยังพบว่า ผลผลิตส้มโอที่ได้จากต้นที่ยังหนุ่มสาวก็จะให้ผลส้มโอที่มีลักษณะเปลือกที่หนากว่าผลส้มโอที่ได้จากต้นที่มีอายุมากกว่าอีกด้วย



ภาพที่ 8. เปรียบเทียบแถบดีเอ็นเอของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแหล่งปลูกที่ต่างกัน 10 แหล่งปลูก โดย ใช้เทคนิค RAPD ด้วย 4 ไพรเมอร์ ได้แก่ OPR-03 OPR-15 OPC-09 และ OPB-10

ตารางที่ 9. แสดงไพรเมอร์ที่ใช้สำหรับการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

Primer	Sequence	Amplified fragment	Monomorphic fragment	Polymorphic fragment
OPR-03	ACA CAG AGG G	13	13	0
OPR-15	GGA CAA CGA G	10	10	0
OPC-09	TGT CTG GGT G	9	9	0
OPB-10	CTG CTG GGA C	17	17	0
<b>Total</b>		<b>49</b>	<b>49</b>	<b>0</b>
		-	<b>100%</b>	<b>0</b>

## 8. โรคและแมลง

จากการศึกษาปริมาณการเกิดโรคและแมลงในสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ พบว่า ส่วนใหญ่จะพบการเข้าทำลายของแมลงมากกว่าโรค

**แมลง** แมลงที่พบจะเข้าทำลายทั้งในระยะแตกใบอ่อน และการติดผล โดยแมลงที่พบในช่วงแตกใบอ่อน คือ หนอนชอนใบส้ม หนอนกัดกินใบอ่อน ซึ่งจะพบมากกว่าแมลงชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ยังพบมีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟในช่วงที่มีการแตกยอดใหม่ ซึ่งเพลี้ยไฟจะเข้าทำลายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อนทำให้ใบอ่อนมีลักษณะบิดเบี้ยวและแผ่นใบไม่แผ่กว้าง ลดประมาณการรับแสงแดดและการสังเคราะห์แสง สำหรับแมลงที่เข้าทำลายในช่วงพัฒนาการของผลก็จะมีทั้งหนอนเจาะผล ซึ่งแมลงจะมาวางไข่ตั้งแต่ระยะผลอ่อนและหลังจากที่ไข่ฟักเป็นตัวอ่อนก็จะเจาะผลออกมา ซึ่งจะมองเห็นเป็นรูขุดออกมาบริเวณที่ตัวหนอนชอนไชออกมา และนอกจากนี้ก็จะสามารถมองเห็นยางไหลออกมาจากบริเวณที่หนอนเข้าทำลายด้วยเช่นกัน เนื่องจากส้มโอเป็นพืชที่มีต่อมน้ำมัน จึงทำให้มียางไหลออกมา นอกจากนี้ยังมีหนอนที่เจาะผลจนทำให้ผลมีลักษณะเป็นปุ่มปม ตั้งแต่มีการพัฒนาการตั้งแต่ผลอ่อน นอกจากนี้ยังมีแมลงศัตรูที่สำคัญอีกชนิด คือ แมลงวันทอง โดยแมลงวันทองถือเป็นปัญหาที่สำคัญของผลผลิตเป็นอย่างมาก จะเข้าทำลายตั้งแต่ผลอ่อน หลังจากนั้นผลจะเน่าและร่วงไปในที่สุด สำหรับทางแก้ปัญหาเกษตรกรบางรายจะใช้วิธีการห่อผล แต่หากมีการเข้าทำลายแล้วก็จะเก็บผลที่โดนทำลายนั้นไปทิ้ง ไม่ปล่อยให้มีการค้างอยู่บนต้นหรือปล่อยให้ร่วงหล่นกับพื้น เพราะจะทำให้มีการระบาดของแมลงวันทองมากขึ้น

**โรค** โรคที่เข้าทำลายก็มีทั้งระยะใบอ่อนและระยะผลเช่นเดียวกัน ซึ่งโรคที่พบโดยส่วนใหญ่ของพืชตระกูลส้ม ได้แก่ โรคทริสเทซ่าและแคงเกอร์ แต่สำหรับในส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่กลับไม่ใช่โรคที่สำคัญ อาจจะมีการแสดงอาการบ้างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาที่สำคัญของเกษตรกร นอกจากนี้ยังมีโรคจุดสาหร่ายบนใบส้มโอ ซึ่งไม่ได้ทำความเสียหายมากต่อการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ เพียงแต่ไปมีผลต่อการลดพื้นที่ใบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงของใบส้มโอเท่านั้น สำหรับโรคที่พบในช่วงที่มีการติดผล คือ โรคแอนแทรคโนส ทำให้ผิวของผลส้มโอดูไม่สวยงาม มีผิวเป็นขีดลาก แต่การเข้าทำลายไม่ได้เข้าทำถึงเนื้อผล เนื่องจากเปลือกส้มโอค่อนข้างหนา จึงไม่กระทบต่อการบริโภค



หนอนผีตาขสั้มเข้าทำลายแล้วส่งผลให้เกิดขุยซีหนอนและยางไหล



หนอนผีตาขทำให้เกิดปม



หนอนซอนใบสั้ม



แอนแทรคโนส



จุดสาหร่ายบนใบสั้มโอ

ภาพที่ 9. โรคและแมลงศัตรูที่พบในแปลงส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

## สรุปผลการทดลอง

การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา โดยเปรียบเทียบคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ในแต่ละแหล่งปลูก ซึ่งพบว่าสภาพแวดล้อมในแต่ละแหล่งปลูกมีความแตกต่างกัน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน ลักษณะดิน คุณสมบัติทางเคมีของดิน ซึ่งล้วนแต่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของผล โดยแหล่งปลูกที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินและปริมาณธาตุอาหารในดินน้อยจะส่งผลให้พัฒนาการของผลเกิดได้น้อยเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพผลจากแต่ละแหล่งปลูกนั้นพบว่ามีความแตกต่างกัน และมีความแปรปรวนของลักษณะผล คุณภาพภายในผลค่อนข้างสูง โดยแปลงที่มีคุณภาพผลอยู่ในเกณฑ์ดี คือ แปลง BK1 และ BK2 โดยเป็นแปลงที่ปลูกในพื้นที่อำเภอบางกล่ำ ซึ่งแต่เดิมเคยอยู่ในพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ แต่ในปัจจุบันพบว่าการแบ่งพื้นที่อำเภอหาดใหญ่ออกเป็นหลายอำเภอ จึงทำให้บางส่วนกลายเป็นพื้นที่บางกล่ำ และยังคงมีการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ต่อมา โดยเมื่อเปรียบเทียบด้านรสชาติ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า ผลส้มโอที่ได้จากแปลง BK1 และ BK2 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดและมีอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงกว่าแปลงอื่นอีกด้วย ซึ่งส่งผลให้รสชาติของส้มโอที่ได้จากแปลงทั้งสองมีรสหวานอมเปรี้ยว มีสีชมพูแดงเข้ม เป็นที่ยอมรับได้มากกว่าจากแหล่งปลูกอื่น ซึ่งจากความแปรปรวนทั้งทางด้านอัตราการเจริญเติบโต การพัฒนาการของผล สีเนื้อผล และด้านรสชาติที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากความแตกต่างทางด้านสายพันธุ์ หรืออาจเกิดจากความแปรปรวนทางด้านพันธุกรรม จึงต้องมีการศึกษาความแปรปรวนทางด้านพันธุกรรมของทั้ง 10 แหล่งปลูกโดยใช้เทคนิค RAPD ซึ่งจากการเปรียบเทียบแถบ DNA ของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ของทั้ง 10 แหล่งปลูกพบว่า ให้แถบที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งเท่ากับว่า ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จาก 10 แหล่งปลูกนั้นเป็นส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่แท้และมีฐานพันธุกรรมที่เหมือนกัน ซึ่งสรุปได้ว่า ความแตกต่างทั้งทางด้าน การเจริญทางลำต้น อัตราการเจริญของผล คุณภาพผล ที่แตกต่างกันนั้นเกิดจากสภาพแวดล้อม สภาพอากาศและรวมไปถึงการจัดการสวนที่แตกต่างกัน ซึ่งจากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชนั้นมีความจำเป็นเป็นอย่างมากต่อการผลิตพืชให้มีคุณภาพ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางให้กับเกษตรกรเพื่อเป็นทางเลือกในการผลิตพืชที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อพื้นที่นั้นๆอีกด้วย

## เอกสารอ้างอิง

- จรัสศรี นวลศรี สุวิมล กลศึก และวิจิตต์ วรรณชิต. 2546. การศึกษาความแปรปรวนทางพันธุกรรมของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่และพันธุ์พื้นเมืองในเขตจังหวัดสงขลาโดยใช้เครื่องหมายอาร์เอฟดี. วารสารสงขลานครินทร์ วทท. 25(5): 577-587.
- ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์. 2543. การมี-ไม่มีเมล็ดของส้มโอขาวพวง. กสิกร 43: 31-44
- ลักขมี สุภัทรา. 2545. ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้มังคุดเสียบยอดในการปลูกระยะชิด. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. ภาควิชาพืชศาสตร์. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- วิจิตต์ วรรณชิต. 2535. ส้มโอพันธุ์หอมและการมี-ไม่มีเมล็ด. วารสารสงขลานครินทร์. 14: 105-110.
- วิจิตต์ วรรณชิต. 2544. ส้มโอหอมหาคใหญ่. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วิจิตต์ วรรณชิต และไมตรี แก้วทับทิม. 2537. ลักษณะสัณฐานวิทยาและชีววิทยาของดอกส้มโอหอมหาคใหญ่. รายงานการประชุมวิชาการประจำปี 2537 ณ ศูนย์วิจัยและเรือนปลูกทดลองสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.
- ศยาผล กาญจนปกรณ์. 2544. ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. ภาควิชาพืชศาสตร์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ศยามล กาญจนปกรณ์ และวิจิตต์ วรรณชิต. 2544. ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 32: 23-27.