

โครงการ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตส้มโอหอมขนาดใหญ่ในภาคใต้ตอนล่าง
กิจกรรม การจัดทำฐานข้อมูลการผลิตส้มโอหอมขนาดใหญ่ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

ศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มโอหอมขนาดใหญ่ให้มีคุณภาพในพื้นที่จังหวัดสงขลา

Study on Appropriated Environment for the Good Quality of Pummeloos Growing in Songkhla Province

ลักษมี สุภัทรา ชรินทร์ ศิริขันตยกุล ศรีธรรมา ชูธรรมธัช อาริยา จุตคง บุญณิศา ชังคมณี

บทคัดย่อ

การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ให้มีคุณภาพในพื้นที่จังหวัดสงขลา ทำการทดลองในพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 10 แปลง ได้แก่ อำเภอหาดใหญ่ จำนวน 5 แปลง (HY1-HY5) อำเภอบางกล่ำ จำนวน 2 แปลง (BK1-BK2) อำเภอสะเดา 1 แปลง (SD) อำเภอคลองหอยโข่ง จำนวน 1 แปลง (KHK) และแปลงรัษฎุมิ จำนวน 1 แปลง (RP) ทำการทดลองตั้งแต่ปี 2554-2556 เพื่อประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิตส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ให้มีคุณภาพพบว่า อัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นและอัตราการเจริญของผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ในแต่ละแหล่งปลูกไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าแปลง KHK จะมีอัตราการเจริญทางลำต้นและอัตราการเจริญของผลน้อยที่สุดสำหรับคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ 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 ตามลำดับสำหรับเนื้อสัมผัส รสชาติ และความหอมก็อยู่ในเกณฑ์สูงที่สุด และจากการประเมินความแตกต่างทางพันธุกรรมของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่โดยวิธีอาร์เอฟดี (RAPD) โดยใช้ไพรเมอร์ 4 ชนิด คือ OPR-03 OPR-15 OPC-09 และ OPB-10 พบว่า ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่จากทุกแหล่งปลูกให้แถบดีเอ็นเอที่เหมือนกันในทุกไพรเมอร์ นั้นแสดงว่า ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ปลูกในแหล่งปลูกต่างๆไม่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม และความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตที่แตกต่างกันนั้นเกิดจากสภาพแวดล้อมและการจัดการที่แตกต่างกัน

บทนำ

ส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จัดเป็นไม้ผลเมืองร้อนเป็นส้มโอพันธุ์พื้นเมืองที่มีรสชาติดี และมีชื่อเสียงดีของจังหวัดสงขลา มีลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญ คือ ผลใหญ่ เปลือกหนา ผิวผลสีเขียวอมเหลือง แกนผลกลวง เนื้อผลมีสีชมพูเข้มถึงแดง และค่อนข้างแห้ง รสชาติหวานอมเปรี้ยว มีกลิ่นหอมและไม่มีเมล็ด (วิจิตร, 2535; วิเชียร, 2545) จากเนื้อผลที่มีกลิ่นหอมนี้เองจึงได้ชื่อว่าส้มโอหอมหาดใหญ่ ด้วยลักษณะที่ดีเด่นดังกล่าวนี้ ทำให้ส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค จึงได้กำหนดให้เป็นผลไม้เอกลักษณ์หรือพืชทอง (Product champion) ของจังหวัดสงขลา อีกทั้งได้มีการพัฒนาและส่งเสริมการผลิตโดยการแนะนำให้มีการเพิ่มพื้นที่ปลูกใหม่ออกไปยังบริเวณใกล้เคียงที่มีลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของส้มโอ เพื่อยกระดับการผลิตส้มโอหอมหาดใหญ่ให้สูงขึ้น โดยพบว่าส้มโอที่นำไปปลูกในพื้นที่ใกล้เคียงจากอำเภอหาดใหญ่ก็ให้ผลผลิตที่ค่อนข้างดีเช่นกัน ซึ่งพบว่าสภาพอากาศไม่แตกต่างกันมากนักจากแหล่งผลิตเดิม การปลูกส้มโอหอมหาดใหญ่โดยทั่วไปจะนิยมปลูกโดยใช้กิ่งตอนเป็นสำคัญ และควรปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมที่มีอากาศร้อนชื้น ซึ่งจะส่งผลให้ต้นส้มโอหอมหาดใหญ่มีการเจริญทางด้านลำต้น มีการแผ่กิ่งก้านและใบอย่างรวดเร็ว โดยพบว่า พืชตระกูลส้มจะเจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน ซึ่งสภาพอากาศที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ ควรมีอุณหภูมิอยู่ที่ 13-37 องศาเซลเซียส ซึ่งผลผลิตส้มที่อยู่ในเขตร้อนจะสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าผลส้มที่อยู่ในเขตร้อน นอกจากนี้ในช่วงพัฒนาการของผลยังพบว่าส้มโอต้องการความชื้นและน้ำเป็นอย่างมาก หากช่วงเวลาดังกล่าวผลส้มโอเกิดขาดน้ำ ก็จะส่งผลให้พัฒนาการของผลเกิดได้ไม่ดี ในขณะที่เดียวกันหากผลส้มโอได้รับน้ำมากเกินไปก็ส่งผลให้พัฒนาการของผลส้มโอผิดปกติไปได้เช่นกัน คือ เปลือกจะหนา ผลส้มโอมีขนาดโตมาก และทำให้เนื้อผลฟวมหรือที่เรียกว่าอาการข้าวสาร ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมต่อการผลิตส้มโออยู่ที่ 1,100-1,500 มิลลิเมตร/ปี สำหรับในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย เป็นพื้นที่ที่มีฝนตกชุก มีอุณหภูมิและความชื้นสูงซึ่งส่งผลให้ส้มโอมีการแตกยอดอ่อนหลายรอบ และมีการออกดอกหลายรอบเช่นเดียวกัน นอกจากสภาพอากาศจะมีผลต่อการผลิตส้มโอมีคุณภาพแล้ว สภาพภูมิประเทศ หรือแม้กระทั่งสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปก็มีผลต่อการผลิตส้มโอหอมหาดใหญ่ให้มีคุณภาพด้วย

ดังนั้นการศึกษาถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการผลิตส้มโอหอมหาดใหญ่จึงเป็นแนวทางที่จะประเมินศักยภาพพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ที่มีคุณภาพได้ สามารถเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรผู้สนใจ และยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปสู่การกำหนดเป็นพืชที่มีสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์อีกด้วย

วิธีดำเนินการ

วัสดุและอุปกรณ์

1. แปลงส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ จำนวน 10 แปลง
2. ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยอินทรีย์/น้ำหมักชีวภาพ
3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน/กระป๋องอบดิน
4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
5. แผ่นเทียบสีมาตรฐาน (Royal Horticultural Society)
6. เครื่องวัดความเข้มแสง (Light meter quantum sensor)
7. เครื่องวัดความหวาน (Hand refractometer)

วิธีการ

เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมที่ต่างกันในแต่ละพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ จำนวน 10 แปลง ได้แก่ พื้นที่อำเภอหาดใหญ่ อำเภอสะเตกา อำเภอรัตนภูมิ อำเภอคลองหอยโข่ง อำเภอบางกล่ำ และอำเภอควนเนียงต่อคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ โดยทำการบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

1. สัมภาษณ์เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 10 ราย ในการจัดการสวนส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

2. เก็บข้อมูลสภาพภูมิอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศคอหงส์ ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ค่าระเหยน้ำ ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ

3. ทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพ ลักษณะทางเคมีของดินปลูก โดยการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน ของแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลา จำนวน 10 แปลง เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

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

4. ทำการบันทึกข้อมูลฟีโนโลยีของส้มจุกในรอบปี ของแปลงเกษตรกร จำนวน 10 แปลงในพื้นที่จังหวัดสงขลา โดยทำการศึกษาทั้งทางด้านการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น (Vegetative Growth) ได้แก่ การแตกใบอ่อน ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม พื้นที่ผิวทรงพุ่ม ปริมาตรทรงพุ่มทางการให้ผลผลิต (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

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

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

H = ความสูงของทรงพุ่ม (เมตร) วัดจากฐานทรงพุ่มไปจนถึงปลายยอด

อัตราการเจริญของผล (Fruit growth rate) คำนวณได้จาก

$$FGR = \frac{\text{เส้นผ่านศูนย์กลางผลครั้งสุดท้าย} - \text{เส้นผ่านศูนย์กลางผลครั้งแรก}}{\text{จำนวนสัปดาห์ที่ทำการทดลอง}}$$

5. ทำการวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแปลงเกษตรกร โดยเก็บตัวอย่างจำนวน 10 ผลต่อต้น ที่กระจายอยู่บริเวณรอบทรงพุ่ม จำนวน 5 ต้น/แปลง (50 ผล/แปลง) เพื่อประเมินคุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแหล่งปลูกต่างๆ โดยวิเคราะห์คุณภาพ น้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล ความสูงผล น้ำหนักเนื้อ ความหนาเปลือก สีเนื้อ จำนวนกลีบ จำนวนเมล็ด ของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และการยอมรับได้ของผู้บริโภค

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

N base = ความเข้มข้นของสารละลายต่างมาตรฐาน

ml. base = จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายมาตรฐานที่ใช้ไทเทรต

Meq. wt ของกรดซิตริก = 0.06404

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

6.1 การสกัดดีเอ็นเอ โดยการนำใบส้มโอ จำนวน 200 มิลลิกรัม มาบดให้ละเอียดโดยใช้ไนโตรเจนเหลว ถ่ายใส่ในหลอดแอฟเพนดอร์ฟแล้วจึงเติม CTAB บัฟเฟอร์ เข้มข้น 100 มิลลิโมลาร์, NaCl เข้มข้น 1.4 มิลลิโมลาร์, Na₂EDTA 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 บั่นให้ตกตะกอนที่ความเร็ว 12,000 รอบ/นาที ดูดเอาเฉพาะสารละลายใสส่วนบนใส่หลอดใหม่ เติมไอโซโพรพานอลปริมาตร 750 ไมโครลิตร เขย่าหลอดเบาๆ แล้วบั่นตกตะกอนที่ 12,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที เทสารละลายใสส่วนบนทิ้งไปและล้างตะกอนดีเอ็นเอที่ได้ด้วยแอลกอฮอล์ 70% จำนวน 2 ครั้ง วางตะกอนให้แห้งที่อุณหภูมิห้องและละลายตะกอนดีเอ็นเอด้วย TE บัฟเฟอร์ ปริมาตร 50 ไมโครลิตร จากนั้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -30 °C จากนั้นนำมาหาปริมาณดีเอ็นเอ ที่สกัดได้ด้วยการทำอิลีกโตรโฟรีซิสโดยใช้วุ้น 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) ซึ่งมีการตรวจสอบแล้วว่าสามารถใช้ในการแยกแถบดีเอ็นเอสำหรับส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ได้ จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการเกิดแถบดีเอ็นเอ

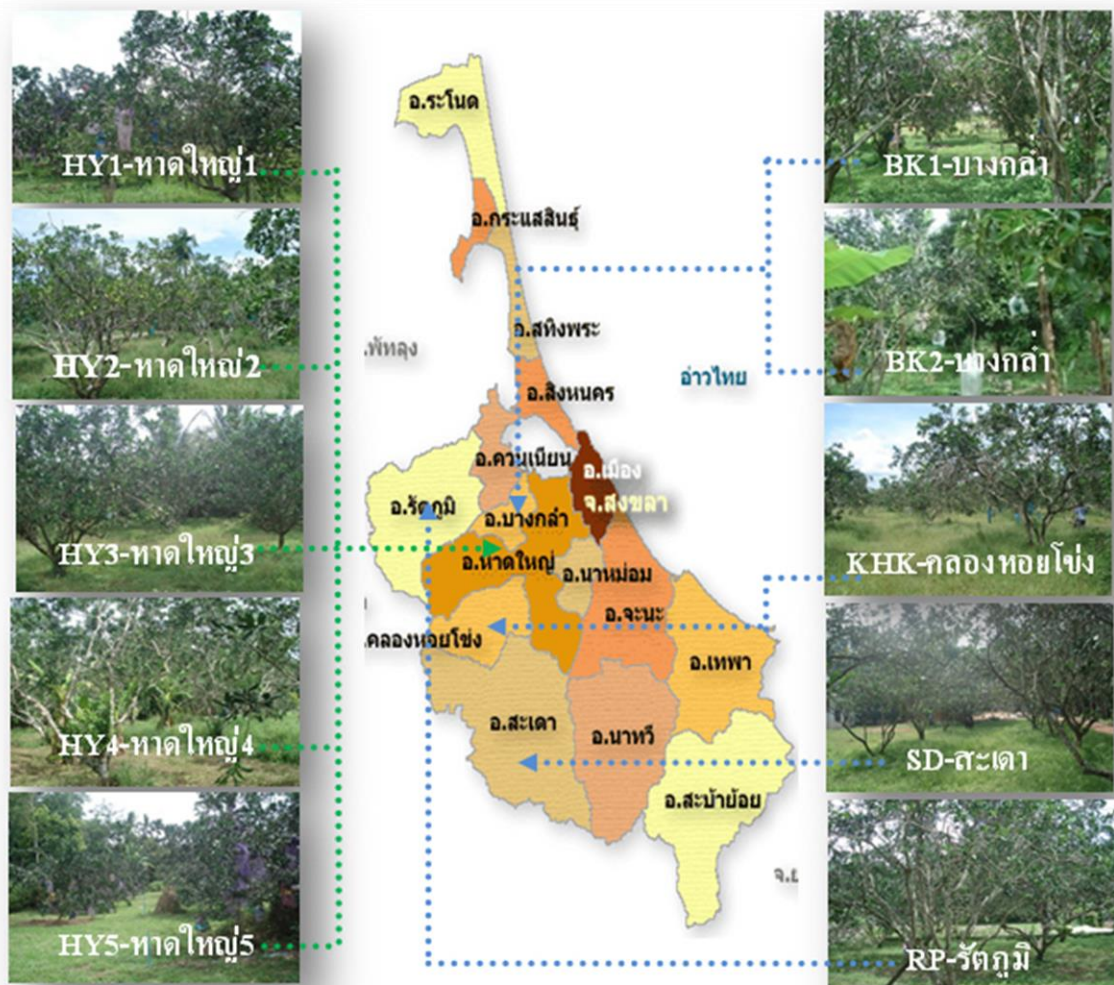
ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ข้อมูลพื้นฐาน

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของแปลงเกษตรกรที่ทำการทดลอง จำนวน 10 แปลง จากแหล่งปลูกที่ต่างกัน พบว่า ระบบปลูกของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดสงขลามิทั้งที่เป็นสวนเดี่ยวและสวนผสม โดยพืชที่ปลูกร่วมมีความหลากหลาย ได้แก่ ส้มจุก มะนาว กล้วย ส้มเซ้ง ลองกองและมังคุด เป็นต้น และเมื่อเปรียบเทียบการจัดการปุ๋ย พบว่า มีทั้งที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอกเพียงอย่างเดียว (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ด้านการจัดการสวนโดยทั่วไปก็มีความใกล้เคียงกัน คือ มีการจัดการด้านการตัดแต่งกิ่ง การให้น้ำเป็นแบบธรรมชาติ คือ ให้น้ำฝนตามธรรมชาติ และไม่มีการจัดการด้านโรคและแมลง

ตารางที่ 1. ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่

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



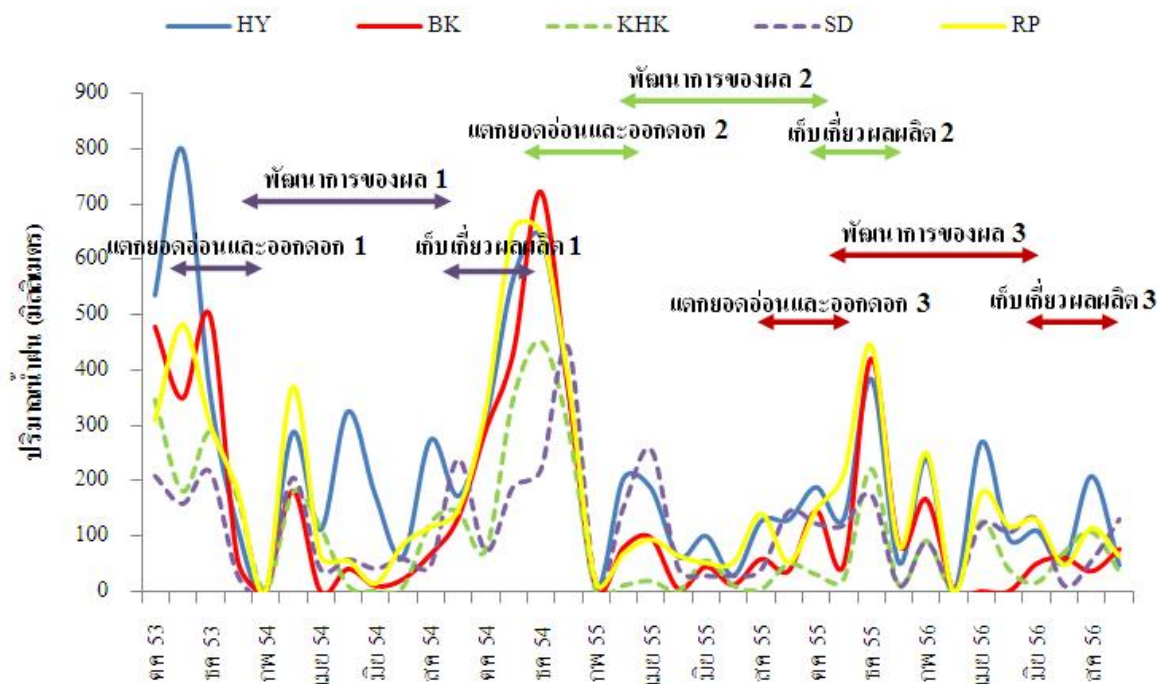
ภาพที่ 1. สภาพสวนส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ที่ทำการทดลอง

2. ปริมาณน้ำฝน ความชื้นดิน และการเจริญเติบโตของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

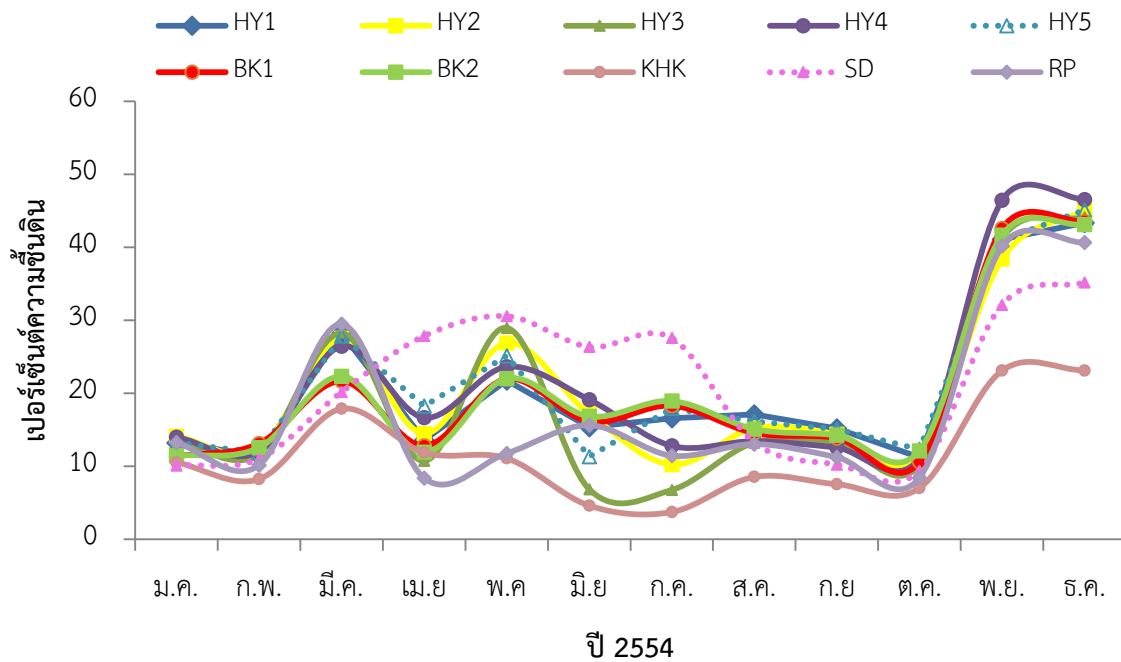
จากการศึกษาข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากอำเภอต่างๆที่ได้ทำการทดลอง ได้แก่ อ.หาดใหญ่ (HY) อ.บางกล่ำ (BK) อ.คลองหอยโข่ง (KHK) อ.สะเดา (SD) และ อ.รัตภูมิ (RP) ตลอดช่วงที่ทำการทดลอง (ตุลาคม 2553-กันยายน 2556) พบว่า ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2553 มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสูง ประมาณ 800 มิลลิเมตร และในเดือนตุลาคม 2553 ก็มีปริมาณน้ำฝนที่สูงเช่นเดียว ส่งผลให้ดินมีการอุ้มน้ำมาก และเกิดน้ำท่วมในพื้นที่จังหวัดสงขลาเกือบทุกอำเภอในเดือนพฤศจิกายน 2553 จนทำให้ฟิโลเชียของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ที่ได้รับผลกระทบจากภาวะน้ำท่วมซึ่งเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้การเข้าไปจัดการสวนส้มโอต้องเลื่อนออกไปด้วยเช่นกัน เนื่องจากเกษตรกรไม่สามารถเข้าไปทำงานได้ครบถ้วนในช่วงเวลาดังกล่าว บริเวณพื้นดินจะมีรากส้มโอกระจายอยู่บนผิวดินเป็นจำนวนมาก การเข้าไปจัดการจึงไม่เหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง ควรรอให้พื้นดินแห้งเสียก่อนจึงเริ่มเข้าไปจัดการสวน และหลังจากนั้นปริมาณน้ำฝนก็ค่อยๆลดต่ำลง จนกระทั่งในเดือนกุมภาพันธ์เกิดภาวะแล้ง ส่งผลให้

พื้นที่เกษตรกระทบปัญหาความแห้งแล้ง ซึ่งสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ก็เช่นเดียวกัน เพราะหลังจากที่ได้รับน้ำฝนในปริมาณมากในช่วงเดือนพฤศจิกายนนั้น ก็ทำให้สวนส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่หลายสวนเกิดน้ำท่วมขัง ทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโต ซึ่งในความเป็นจริงแล้วในช่วงเวลาดังกล่าวเกษตรกรจะเริ่มตัดแต่งกิ่ง และเริ่มใส่ปุ๋ยเพื่อกระตุ้นให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ แตกยอดอ่อน แต่ในช่วงปีที่ผ่านมาจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้การแตกยอดอ่อนเกิดความล่าช้าไป และต่อมายังได้รับผลกระทบจากภาวะแห้งแล้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์อีก จึงส่งผลให้ต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ชะงักการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ทำให้ช่วงปลายเดือนมีนาคม-ต้นเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่ไม้ผลในพื้นที่ภาคใต้ควรได้รับการกระทบแล้งเพื่อเข้าสู่สภาวะเครียดและกระตุ้นให้เกิดการสร้างตาดอก แต่กลับพบว่าในช่วงเวลาดังกล่าวกลับมีฝนตกชุกมากในพื้นที่จังหวัดสงขลา จึงทำให้ระยะเวลาในการกระทบแล้งน้อยลง กอปรกับมีการกระจายของฝนตลอดช่วงปี จึงทำให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่มีการออกดอกค่อนข้างน้อย ออกดอกแบบกระจายในรอบปี และมีปริมาณการออกดอกน้อยมาก ส่งผลให้เกิดการติดผลน้อยตามไปด้วย และนอกจากนี้ยังพบว่าในบางแปลงที่ได้รับผลกระทบน้ำท่วมขังก็จะส่งผลให้เกิดการชะงักและผลผลิตไม่ออกดอกในช่วงเวลาดังกล่าวด้วย สำหรับในปี 2555 ยังพบว่า ฝนยังมีการกระจายตัวตั้งแต่ช่วงเดือนกันยายน 2554 ไปจนกระทั่งเดือนมกราคม 2555 โดยมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนธันวาคม ประมาณ 650 มิลลิเมตร ซึ่งส่งผลให้เดือนธันวาคมมีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ อากาศค่อนข้างหนาวเย็น ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด อยู่ที่ 2-4 องศาเซลเซียส จึงส่งผลให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่มีการแตกใบอ่อนเพิ่มมากขึ้น สูงถึง 70-90 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับ ลักษณะ (2545) ซึ่งพบว่าเมื่อความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างกลางวันกับกลางคืนอยู่ในช่วงแคบ จะสามารถกระตุ้นให้เกิดการแตกใบอ่อนได้มากขึ้น แต่ทั้งนี้ต้นส้มโอจำเป็นต้องมีความสมบูรณ์พร้อมที่จะมีการแตกใบอ่อน และจากการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมาในระหว่างที่ทำการทดลองพบว่า อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นกว่าในอดีต โดยในบางวันอุณหภูมิเกินกว่า 40 องศาเซลเซียส ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์กลับมีแนวโน้มลดต่ำลง ในบางวันความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ คือ 55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งถือว่าอากาศค่อนข้างร้อนและแห้ง และจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศก็อาจจะส่งผลให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่มีการแตกใบอ่อน ออกดอก ติดผลรวมไปถึงพัฒนาการของผลที่เปลี่ยนแปลงไป มีปริมาณการออกดอกติดผลค่อนข้างน้อย และในบางแปลงก็พบว่าไม่มีการออกดอกติดผลเลย และยังพบว่าผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่มีพัฒนาการของผลลดลงเช่นกัน เนื่องจากส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่เป็นพืชที่ต้องการอุณหภูมิในช่วงที่มีการพัฒนาการของผลควรมีอุณหภูมิไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส นอกจากปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยา การเจริญเติบโตทั้งทางด้าน vegetative และ reproductive แล้ว อาจจะไปมีผลต่อการกระจายตัวของโรคและแมลงที่อาจจะพัฒนาไปตามสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปด้วยอีกเช่นกัน ซึ่งไม่เพียงแต่ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่เท่านั้น แต่จะรวมไปถึงพืชพรรณอื่นๆอีกด้วย สำหรับในการทดลองในปีที่ 3 (ปี 2556) พบว่า ในช่วงที่มีการพัฒนาการของผลในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2555 มีการแตกใบอ่อนและออกดอกไปพร้อมกัน โดยมีปริมาณดอกค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากยังอยู่ในช่วงที่มีการพัฒนาการของผลควบคู่ไปด้วย ทำให้มีการสะสมของอาหารภายในลำต้นลดลง สำหรับแปลง KHK ซึ่งพบว่า ปริมาณน้ำฝนของอำเภอคลองหอยโข่ง ค่อยข้างน้อยเมื่อเทียบกับแปลงอื่นๆ ส่งผลให้ดินปลูกส้มโอมีความชื้นค่อนข้างต่ำ กอปรกับแปลง KHK มีระบบการจัดการไม่ดี ในช่วงพัฒนาการของผลกลับไม่ได้รับน้ำ จึงทำให้ผลอ่อนร่วง และทำให้เกิดการติดผลน้อยมากเมื่อเทียบกับแปลงอื่น (ภาพที่ 2) สำหรับการ

เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินในปี 2554 ของแหล่งปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ทั้ง 10 แหล่ง พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 3) โดยเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินจากทั้ง 10 แหล่งปลูกมีค่าสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝนที่ได้รับ โดยที่แปลงปลูกในพื้นที่อำเภอสะเดา (SD) จะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่าแปลงอื่นๆ ในขณะที่แปลงปลูกอำเภอคลองหอยโข่ง (KHK) จะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินต่ำกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ จึงส่งผลให้การพัฒนารูปร่างของผลเกิดได้น้อยกว่าแหล่งปลูกอื่นๆ โดยเมื่อพิจารณาในรอบปี ช่วงที่มีการพัฒนารูปร่างของผล 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.สงขลาในช่วงเวลาที่ทำกรทดลอง (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

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 ไมโครโมล/ตารางเมตร/วินาที ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่า แปลง HY5 HY4 และ RP มีทรงพุ่มค่อนข้างแน่นทึบทำให้มีการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มเกิดได้น้อย จำเป็นต้องมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้มีการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มได้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการออกดอกและติดผล จึงจำเป็นต้องมีการตัดแต่งทรงพุ่มเพื่อให้มีการกระจายตัวของแสงในทรงพุ่มได้มากขึ้น

ตารางที่ 2. เปรียบเทียบปริมาณทรงพุ่ม พื้นที่ผิวทรงพุ่ม และการส่องผ่านของแสงในทรงพุ่มของแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่

รหัส	ปริมาณทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร)	พื้นที่ผิวทรงพุ่ม (ตารางเมตร)	ปริมาณแสงภายในทรงพุ่ม (ไมโครโมล/ตารางเมตร/ วินาที)	อุณหภูมิภายในทรงพุ่ม (องศาเซลเซียส)
HY1	85.94	83.31	328	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

จากการศึกษาปริมาณธาตุอาหารในดินของแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่ ในแปลงปลูกจาก 10 แปลง ที่มีแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน ที่ 3 ปีที่ทำการทดลอง พบว่า ลักษณะเนื้อดินของแปลงปลูกส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายและดินร่วนปนเหนียว และมี pH อยู่ระหว่าง 4.7-5.3 ซึ่งมีความเหมาะสมต่อการปลูกส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่ 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 ค่อนข้างสูงคือ 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 แต่ทั้งนี้พบว่ามีปริมาณธาตุอาหารในดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงการทดลองปีที่ 2 และ 3

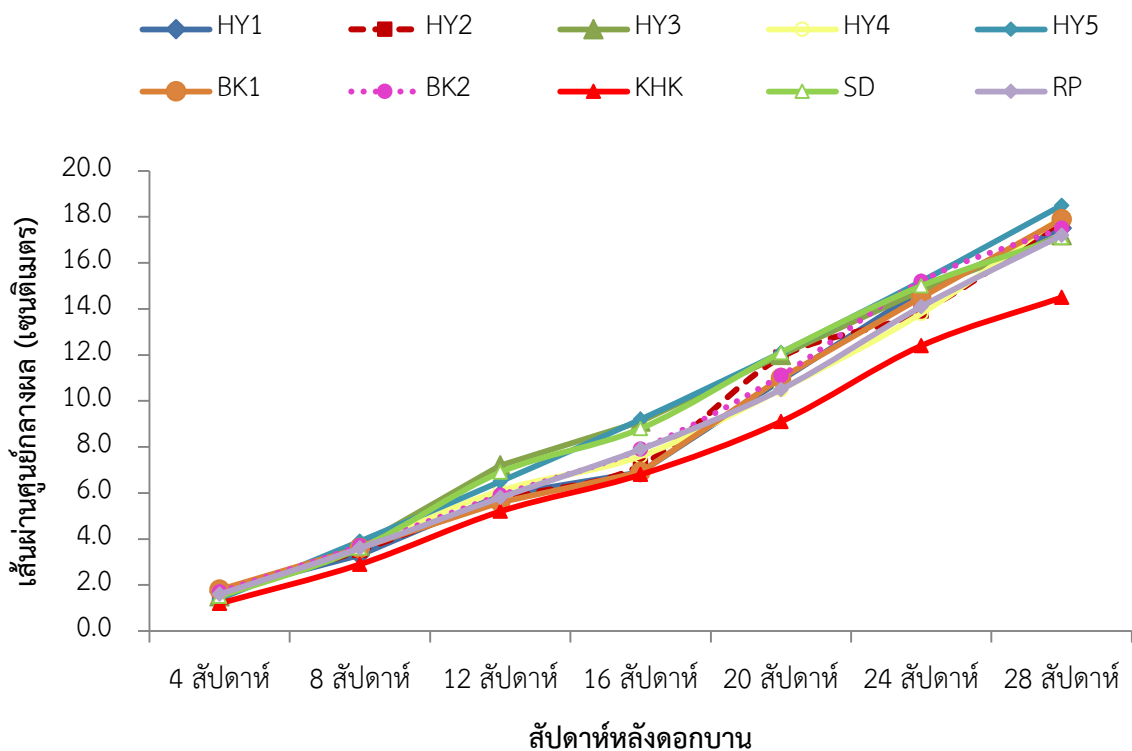
ตารางที่ 3. เปรียบเทียบธาตุอาหารในดินของแปลงปลูกส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่ 3 ปีที่ทำการทดลอง

แปลง	Texture	pH	OM (%)			Avai P mg/kg			Avai K mg/kg			Ca cmol/kg			Mg cmol/kg		
			ปีที่1	ปีที่2	ปีที่ 3	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่ 3	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่ 3	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่ 3	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่ 3
HY1	ดินร่วนปนเหนียว	4.94	1.60	0.98	1.53	2.86	2.53	7.73	44.9	32.40	44.30	1.49	1.27	1.65	2.06	1.35	1.29
HY2	ดินร่วนปนเหนียว	4.95	1.67	1.28	1.62	12.35	4.25	5.07	63.4	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

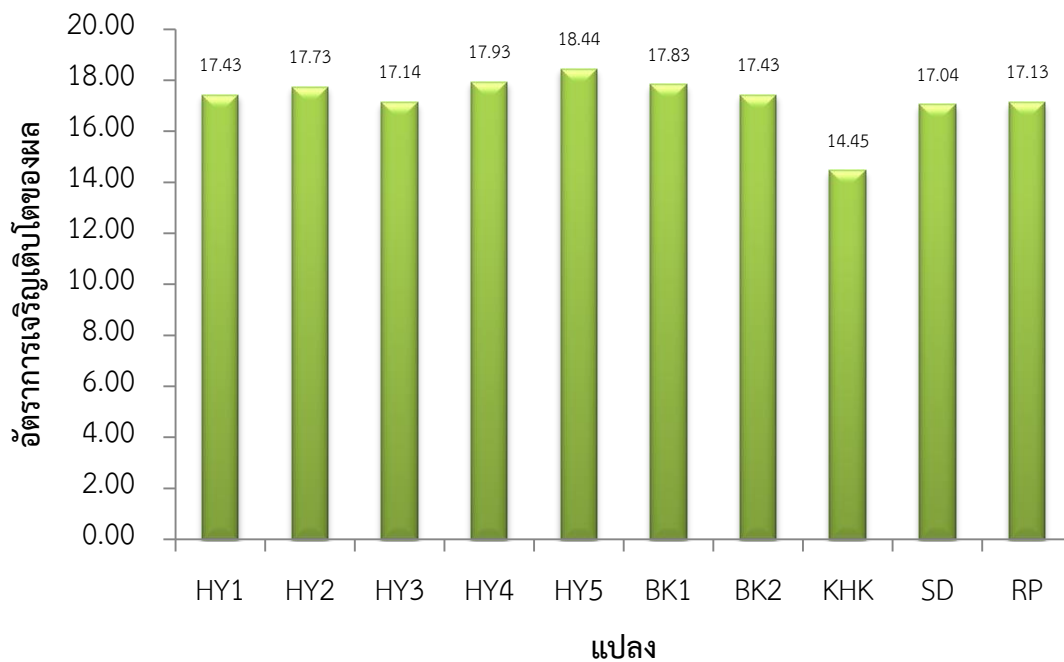
5. การเจริญของผลและคุณภาพผลผลิต

การเจริญของผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญของผลจากแหล่งปลูก 10 แปลง ที่อายุผล 4-28 สัปดาห์หลังดอกบาน พบว่า ผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่มีอัตราการเจริญของผลใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 4) โดยแปลงที่มีอัตราการเจริญของผลสูงที่สุด คือ แปลง HY3, HY5 และ SD มีแนวโน้มการเจริญสูงที่สุด ในขณะที่แปลง KHK มีแนวโน้มการเจริญของผลต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากในช่วงเวลาที่มีการพัฒนาของผล เปอร์เซ็นต์ความชื้นดินของแปลง KHK มีปริมาณต่ำมาก เมื่อเทียบกับแปลงอื่นๆ จึงส่งผลกระทบต่อการพัฒนาของผล ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าว น้ำนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีภายในผล สำหรับอัตราการเจริญของผลผลิตส้มโอ (ภาพที่ 5) พบว่า มีอัตราการเจริญใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 17-18 ในขณะที่แหล่งปลูกที่มีอัตราการเจริญน้อยที่สุด คือ แปลง KHK ทั้งนี้สอดคล้องกับการเจริญของผลตลอดช่วงอายุการพัฒนารของผล โดยมีอัตราการเจริญเพียง 14.45 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่าแปลงอื่นๆ



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



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

คุณภาพผลผลิต

จากการวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแหล่งปลูกที่ต่างกัน พบว่า มีลักษณะคุณภาพผลผลิตที่แตกต่างกัน โดยมีรูปร่างผลที่แตกต่างกัน เช่น ผลกลมไม่มีจุก ผลสูงมีจุก(ภาพที่ 6) ขนาดผล น้ำหนักผล ความหนาเปลือก สีเนื้อผล การติดเมล็ด เป็นต้น โดยผลที่มีขนาดใหญ่จะมีความหนาเปลือกมากกว่าผลที่มีขนาดเล็ก โดยจะพบว่า รูปร่างผลผลิตที่เกิดขึ้นของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่นั้นจะมีรูปร่างที่ไม่แน่นอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแหล่งปลูก การจัดการ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน สำหรับสีเนื้อผลนั้นจะเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกันทั้ง 10 แหล่งปลูก พบว่านอกจากมีรูปร่างผลที่แตกต่างกันแล้ว 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 และพบว่าไม่มีความแตกต่างกันกับแปลง 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 ซึ่งถือเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ สำหรับการติดเมล็ด พบว่า แปลง BK1 (อ.บางกล้า) พบว่า มีการติดเมล็ดเกิดขึ้น (ตารางที่ 4) ซึ่งโดยปกติแล้วลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่นั้นต้องไม่มีเมล็ดหรือเป็นเมล็ดลีบ (วิจิตต์, 2544) ซึ่งการเกิดเมล็ดในผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่นั้นอาจมีสาเหตุมาจาก แปลง BK 1 มีการปลูกส้มชนิดอื่นร่วมด้วย จึงอาจส่งผลให้เกิดการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างส้มโอและส้มชนิดอื่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศยามล และวิจิตต์ (2544) ซึ่งทำการทดลองโดยการผสมข้ามระหว่างส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่กับส้มโอพันธุ์พื้นเมืองและส้มชนิดอื่นจะทำให้เกิดการติดเมล็ดสูงถึง 39.80 เมล็ดต่อผล ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง ผสมเปิด และการไม่ถ่ายละอองเกสร ไม่ทำให้เกิดการติดเมล็ด ซึ่งหากพบว่าในช่วงเวลาการบานของดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่และส้มชนิดอื่นอยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน ก็ย่อมส่งผลให้เกิดการผสมพันธุ์ข้ามระหว่างสายพันธุ์ได้เช่นกัน

สำหรับการเปรียบเทียบคุณภาพภายในผลของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ (ตารางที่ 5) พบว่า ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแปลง BK1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 12.11 สำหรับปริมาณกรดที่ไทเทรต พบว่า อยู่ในช่วง 0.47-0.65 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็ยังอยู่ในช่วงที่ไม่แตกต่างกันมากนัก สำหรับการเปรียบเทียบสีของเนื้อผล พบว่า มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยแปลง BK1 และ BK2 มีสีเนื้อผลที่เข้มกว่าแปลงปลูกส้มโอจากแหล่งอื่นๆ แต่ก็ยังอยู่ในลักษณะประจำพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ คือ มีสีเนื้อผลตั้งแต่สีชมพูไปจนถึงสีแดงเข้ม (ภาพที่ 7) สำหรับการชิมรสชาติของผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ พบว่า ผลที่ได้จากแปลง BK1 และ BK2 เป็นผลผลิตที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด คือ จะมีรสชาติหวานอมเปรี้ยวตรงตามสายพันธุ์ สีสีสแดงเข้มชวนน่ารับประทาน รสชาติเข้มข้น ไม่น้ำนํามากจนเกินไป (ตารางที่ 6) โดยมีการยอมรับได้ของรสชาติเป็น 4.0 และ 4.3 เนื้อสัมผัสเป็น 4.3 และ 4.3 และความหอมเป็น 3.5 และ 3.5 ตามลำดับ ซึ่งเป็นลักษณะที่ตรงกับสายพันธุ์ของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ ซึ่งจำเป็นต้องมีความหอมในรสชาติควบคู่ไปด้วย ซึ่งพบว่า ทั้ง 10 แหล่งมีคะแนนของความหอมที่ใกล้เคียงกัน



ภาพที่ 6. ลักษณะผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จากแหล่งผลิตที่ต่างกัน

ตารางที่ 4. เปรียบเทียบน้ำหนักผล เส้นผ่านศูนย์กลางผล ความหนาเปลือก แกนผล จำนวนกลีบ และจำนวนเมล็ดของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่

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

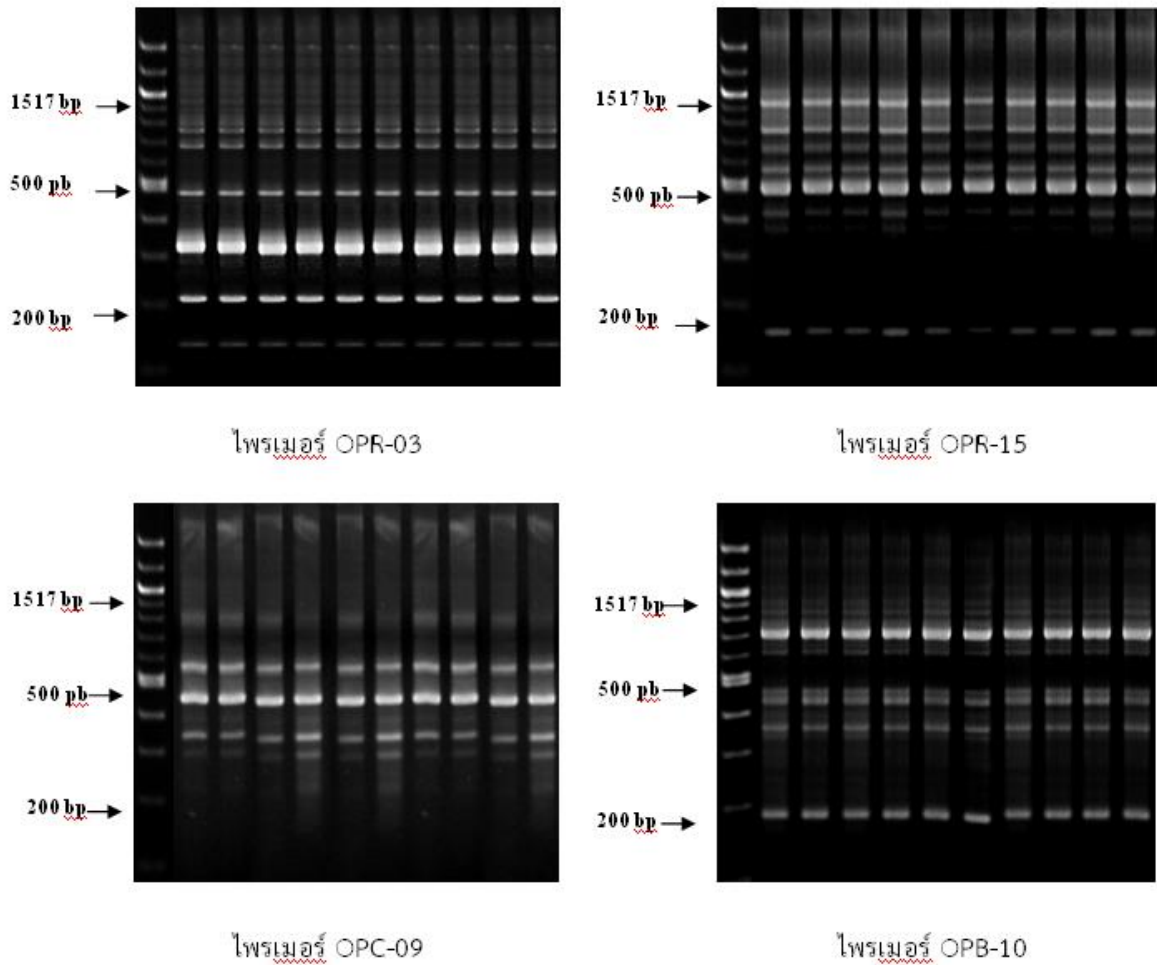
แปลง	คะแนนรสชาติ	คะแนนเนื้อสัมผัส	คะแนนความหอม
HY1	3.6	4.1	3.2
HY2	3.6	4.1	3.3
HY3	3.0	3.8	3.3
HY4	3.2	3.8	3.1
HY5	3.0	3.8	3.1
BK1	4.0	4.3	3.5
BK2	4.3	4.3	3.5
KHK	2.7	3.7	3.1
SD	3.2	3.8	3.2
RP	3.0	3.7	3.1



ภาพที่ 7. เปรียบเทียบลักษณะเนื้อผลของผลผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแหล่งผลิตที่ต่างกัน

6. ความแปรปรวนทางพันธุกรรมของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่โดยเครื่องหมาย RAPD

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและการออกดอกติดผล ไปจนกระทั่งการให้ผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ปลูกในพื้นที่ต่างกันในแต่ละอำเภอของจังหวัดสงขลา พบว่า การเจริญทางด้านลำต้น การแตกใบอ่อน ไม่มีความแตกต่างกันมากนักสำหรับช่วงเวลา แต่จะมีความแตกต่างสำหรับปริมาณการแตกใบอ่อน การออกดอก และติดผล ซึ่งเกิดจากการจัดการและสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ สำหรับการเปรียบเทียบผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ปลูกจากแหล่งต่างๆ พบว่า มีความแปรปรวนของคุณภาพผลผลิตค่อนข้างสูง โดยส้มโอที่ได้จากบางพื้นที่จะมีลักษณะเปลือกค่อนข้างหนา สีชมพูอ่อน เมื่อเทียบกับแปลงที่ปลูกในพื้นที่ที่แตกต่างกัน และสำหรับในบางพื้นที่ก็พบว่า คุณภาพผลผลิตดีกว่าอย่างเห็นได้ชัด เช่นในแปลง BK1 และ BK2 โดยจะมีรสชาติหวานอมเปรี้ยว และมีความเข้มข้นของรสชาตินอกเหนือจากนี้ ในบางแหล่งปลูกเองก็ยังคงพบการติดเมล็ดเกิดขึ้นด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงความแปรปรวนของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ปลูกในแหล่งต่างๆ เพื่อเป็นการประเมินให้เห็นอย่างชัดเจนว่าเป็นพันธุ์เดียวกันหรือไม่ ความแตกต่างของคุณภาพที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากความแปรปรวนของพันธุกรรม สภาพแวดล้อม หรือเกิดจากการจัดการสวนที่แตกต่างกัน โดยทำการประเมินโดยใช้เทคนิค RAPD ซึ่งจะมีความแม่นยำและความเที่ยงตรงของการประเมินสายพันธุ์ค่อนข้างสูง และสำหรับไพรเมอร์ที่ใช้ในการประเมินความแปรปรวนก็ได้เลือกใช้ไพรเมอร์สำหรับส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่จำนวน 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 7) ซึ่งพบว่ามีเหมือนกัน 100 เปอร์เซ็นต์ และจากการเปรียบเทียบจากการสกัดจากตัวอย่างใบของต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้จากการปลูกจากแหล่งปลูกที่ต่างกัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันเลยไม่ว่าจะมีการใช้ไพรเมอร์ใดก็ตาม โดยจะให้แถบดีเอ็นเอเป็นแบบเดียวกันทั้งหมด (ภาพที่ 8) ซึ่งนั่นแสดงให้เห็นว่าส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ปลูกจากแหล่งต่างๆนั้น ไม่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม ทั้งนี้อาจเกิดเนื่องจากส่วนใหญ่เกษตรกรผู้ปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่นิยมปลูกด้วยการตอนมากกว่าการใช้เมล็ด และข้อดีอีกอย่างคือ ส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่เป็นพันธุ์แท้จะไม่มีเมล็ดจึงทำให้การขยายพันธุ์โดยการใช้เมล็ดนั้นค่อนข้างน้อย จึงทำให้เกษตรกรหันมาใช้ในการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งมากกว่าการใช้เมล็ด จำทำให้ช่วยลดความแปรปรวนทางพันธุกรรมได้อีกทางหนึ่ง จากเหตุผลอันนี้จึงเป็นการแสดงให้เห็นว่าลักษณะผลผลิตของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะผล ความหนาเปลือก หรือสีเนื้อ ผลนั้นอาจเกิดจากการจัดการสวน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีการจัดการที่ดีมีการให้ปุ๋ยสม่ำเสมอก็จะให้ผลผลิตที่มีลักษณะที่ดีกว่าต้นที่ไม่มีการจัดการ นอกจากนี้ยังพบว่า ผลผลิตส้มโอที่ได้จากต้นที่ยังหนุ่มสาวก็จะให้ผลส้มโอที่มีลักษณะเปลือกที่หนากว่าผลส้มโอที่ได้จากต้นที่มีอายุมากกว่าอีกด้วย



ภาพที่ 8. เปรียบเทียบแถบดีเอ็นเอของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่จากแหล่งปลูกที่แตกต่างกัน 10 แหล่งปลูก โดยใช้เทคนิค RAPD ด้วย 4 ไพรเมอร์ ได้แก่ OPR-03 OPR-15 OPC-09 และ OPB-10

ตารางที่ 7. 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
Total		49	49	0
		-	100%	0

7. โรคและแมลง

จากการศึกษาปริมาณการเกิดโรคและแมลงในสวนส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ พบว่า ส่วนใหญ่จะพบการเข้าทำลายของแมลงมากกว่าโรค

แมลง แมลงที่พบจะเข้าทำลายทั้งในระยะแตกใบอ่อน และการติดผล โดยแมลงที่พบในช่วงแตกใบอ่อน คือ หนอนขอนใบส้ม หนอนกัดกินใบอ่อน ซึ่งจะพบมากกว่าแมลงชนิดอื่นๆ นอกจากนี้ยังพบมีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟในช่วงที่มีการแตกยอดใหม่ ซึ่งเพลี้ยไฟจะเข้าทำลายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณยอดอ่อนทำให้ใบอ่อนมีลักษณะบิดเบี้ยวและแผ่นใบไม่แผ่กว้าง ลดประสิทธิภาพรับแสงแดดและการสังเคราะห์แสง สำหรับแมลงที่เข้าทำลายในช่วงพัฒนาการของผลก็จะมีทั้งหนอนเจาะผล ซึ่งแมลงจะมาวางไข่ตั้งแต่ระยะผลอ่อนและหลังจากที่ไข่ฟักเป็นตัวอ่อนก็จะเจาะผลออกมา ซึ่งจะมองเห็นเป็นรูขุ่ยออกมาบริเวณที่ตัวหนอนขอนไข่ออกมา และนอกจากนี้ก็จะสามารถมองเห็นยางไหลออกมาจากบริเวณที่หนอนเข้าทำลายด้วยเช่นกัน เนื่องจากส้มโอเป็นพืชที่มีต่อมน้ำมัน จึงทำให้มียางไหลออกมา นอกจากนี้ยังมีหนอนที่เจาะผลจนทำให้ผลมีลักษณะเป็นปุ่มปม ตั้งแต่มีการพัฒนาการตั้งแต่ผลอ่อน นอกจากนี้ยังมีแมลงศัตรูที่สำคัญอีกชนิด คือ แมลงวันทอง โดยแมลงวันทองถือเป็นปัญหาที่สำคัญของผลผลิตเป็นอย่างมาก จะเข้าทำลายตั้งแต่ผลอ่อน หลังจากนั้นผลจะเน่าและร่วงไปในที่สุด สำหรับทางแก้ปัญหาเกษตรกรบางรายจะใช้วิธีการห่อผล แต่หากมีการเข้าทำลายแล้วก็จะเก็บผลที่โดนทำลายนั้นไปทิ้งไม่ปล่อยให้มีการค้างอยู่บนต้นหรือปล่อยให้ร่วงหล่นกับพื้น เพราะจะทำให้มีการระบาดของแมลงวันทองขึ้น

โรค โรคที่เข้าทำลายก็มีทั้งระยะใบอ่อนและระยะผลเช่นเดียวกัน ซึ่งโรคที่พบโดยส่วนใหญ่ของพืชตระกูลส้มได้แก่ โรคทริสเทซาและแคงเคอร์ แต่สำหรับในส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่กลับไม่ใช่โรคที่สำคัญ อาจจะมีการแสดงอาการบ้างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งถือว่าไม่เป็นปัญหาที่สำคัญของเกษตรกร นอกจากนี้ยังมีโรคจุดสาหร่ายบนใบส้มโอ ซึ่งไม่ได้ทำความเสียหายมากต่อการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ เพียงแต่ไปมีผลต่อการลดพื้นที่ใบที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงของใบส้มโอเท่านั้น สำหรับโรคที่พบในช่วงที่มีการติดผล คือ โรคแอนแทรคโนส ทำให้ผิวของผลส้มโอดูไม่สวยงาม มีผิวเป็นขี้กลาก แต่การเข้าทำลายไม่ได้เข้าทำถึงเนื้อผล เนื่องจากเปลือกส้มโอก่อนข้างหนา จึงไม่กระทบต่อการบริโภค



หนอนผีตาขสั้มเข้าทำลายแล้วส่งผลให้เกิดขุยซีหนอนและยางไหล



หนอนผีตาขทำให้เกิดปม



หนอนขอนใบสั้ม



แอนแทรคโนส



จุดสาหร่ายบนใบสั้มโอ

ภาพที่ 9. โรคและแมลงศัตรูที่พบในแปลงส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

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

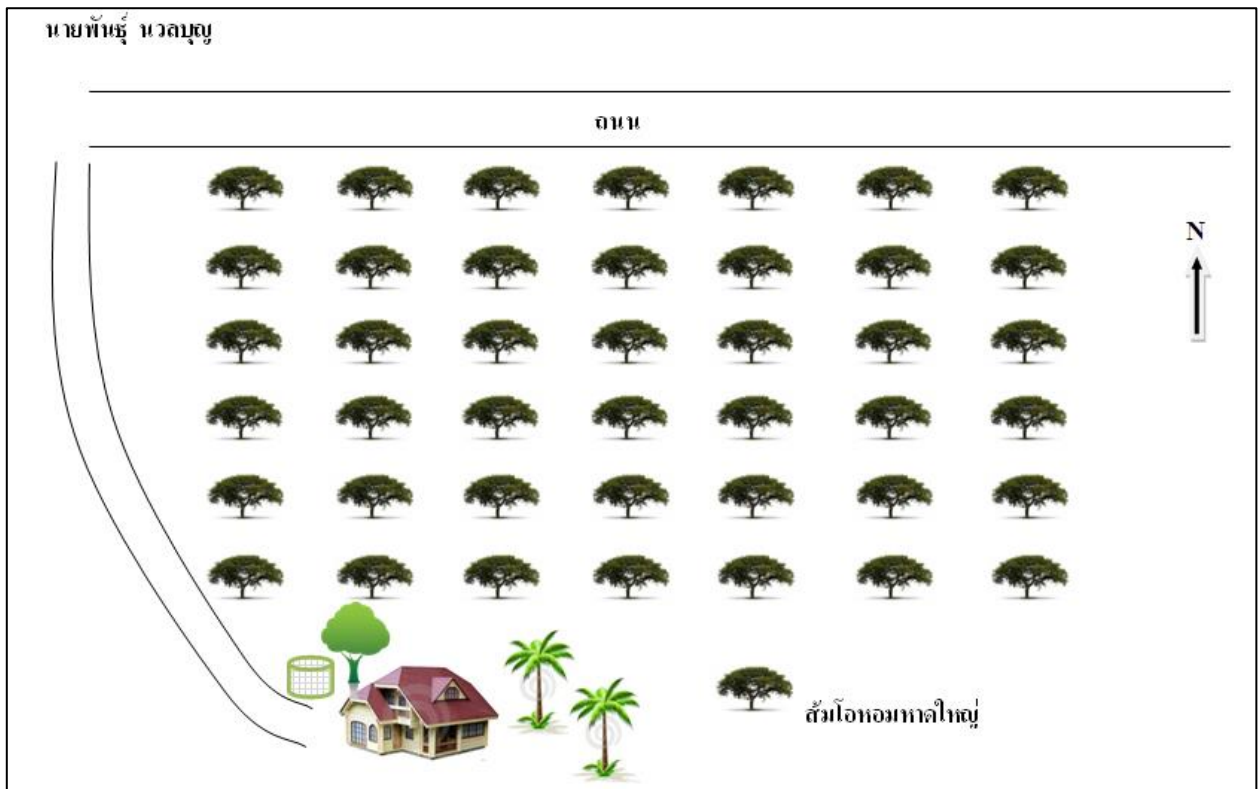
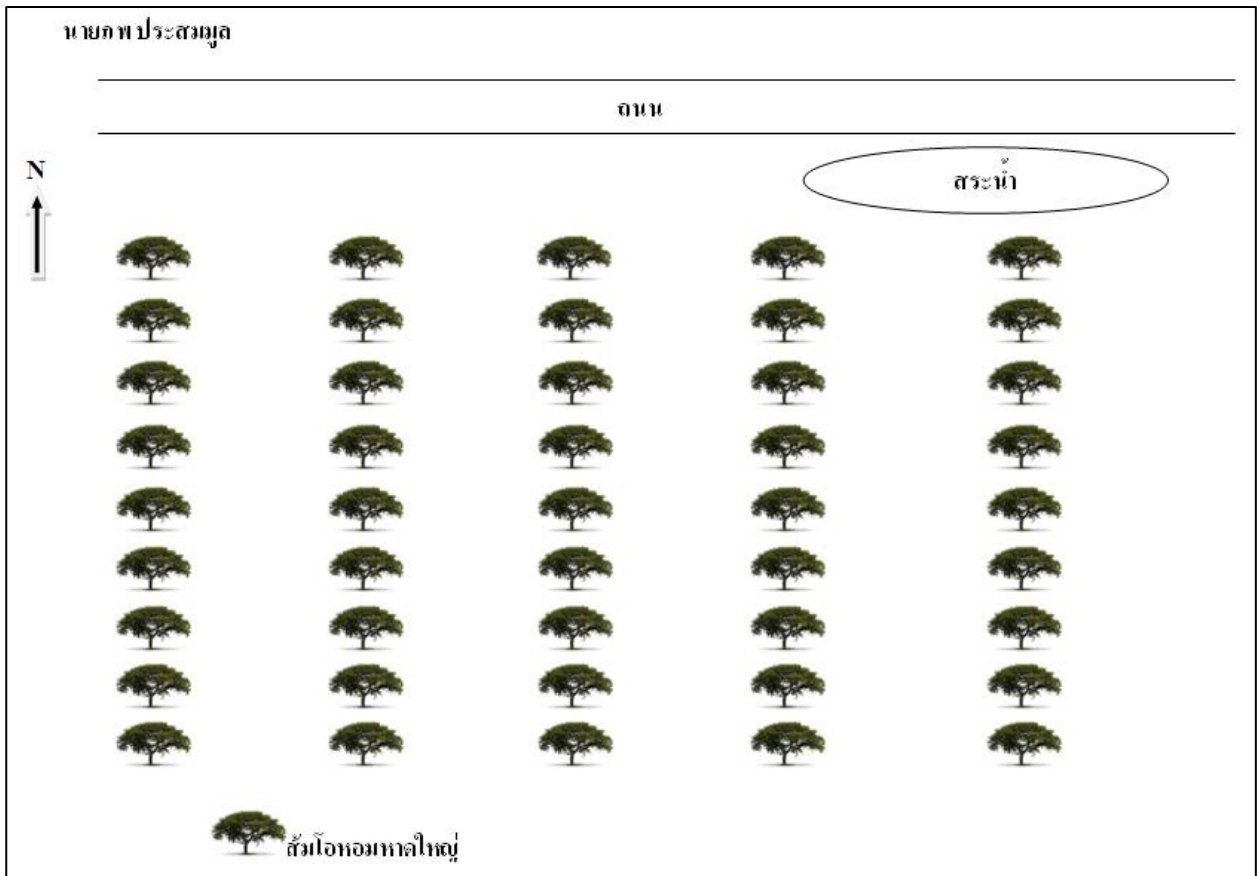
การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากการทดลองนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อเป็นการสนับสนุนการจัดเขตปลูกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศในแต่ละพื้นที่ และยังสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ให้มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกต่อการจดทะเบียนรับรองส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ให้เป็นพืชที่มีสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI)

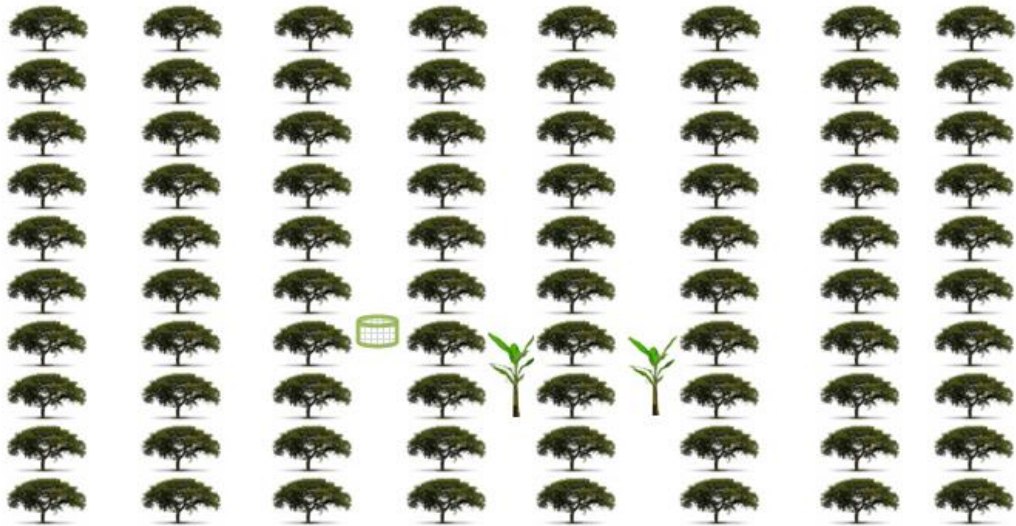
เอกสารอ้างอิง

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

ภาคผนวก

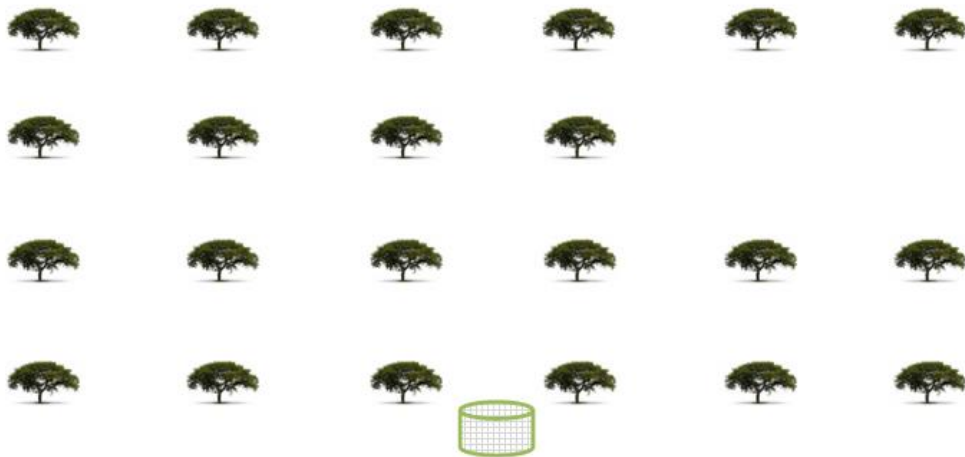


นายหน้าทักลิ แก้วกูด



นายเื่อม รัตนพันธ์

ถนน



นางชีพ สุวรรณกาญจนา

งาน



ส้มโอหอมภาคใหญ่



ส้มजू



มังคูล



กล้วย

นายเทียน กุลนิล



ส้มโอหอมภาคใหญ่



ตะขบป่า



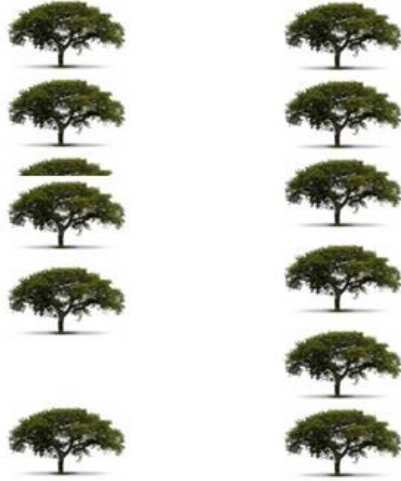
ส้มโอดั้ง



ยางพารา

นายเจริญ บุญช่วย

ถนน



นายเทกกันต์ ส่องแสง

ถนน

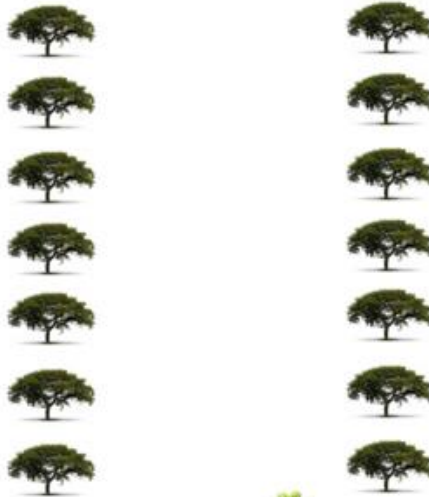


ถนน



นายกอสะหรีน สัทรน

ฉนวน



ส้มโอหอมทาลใหญ่



ขนุน



นายสารวิทย์ วัฒนกุล

ฉนวน



ส้มโอหอมทาลใหญ่



ทุเรียน



ส้มจุก

คลอง