



ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลส้มโอพันธุ์  
หอมหัดใหญ่

Effect of Pollination on Fruit Setting, Seediness and Fruit Qualities of Pummelo  
(*Citrus grandis* L.) cv. Hom Hat Yai

ศยามล กาญจนปกรณ์  
Sayamol Kanjanapakorn

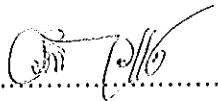
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
Master of Science Thesis in Plant Science  
Prince of Songkla University  
2544

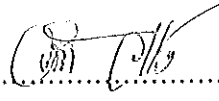
เลขหมู่ DK 926 ค46 2544 ค.2  
Bib Key 211743

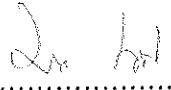
ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผล  
ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่  
ผู้เขียน นางสาวศยามล กาญจนปกรณัม  
สาขาวิชา พืชศาสตร์

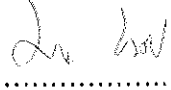
คณะกรรมการที่ปรึกษา

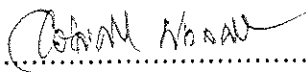
คณะกรรมการสอบ

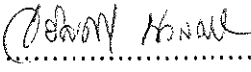
  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิตต์ วรรณชิต)

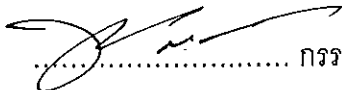
  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิตต์ วรรณชิต)

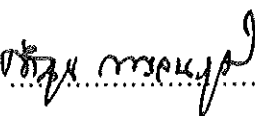
  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ มงคล แซ่หลิม)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ มงคล แซ่หลิม)


  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรัสศรี นวลศรี)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรัสศรี นวลศรี)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยจิตร สันติประชา)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. คำคุณ กาญจนภูมิ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

  
.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปิติ ทฤษฎิคุณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผล ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่
ผู้เขียน	นางสาวศยามล กาญจนปกรณ
สาขาวิชา	พืชศาสตร์
ปีการศึกษา	2543

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ได้ดำเนินการทดลองในสวนส้มโอของเกษตรกรในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของพืชปลูก ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ระหว่างช่วงเดือนเมษายน 2541 ถึงเดือนพฤษภาคม 2543 การศึกษาได้แบ่งออกเป็น 2 การทดลอง คือการทดลองที่หนึ่งเป็นการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของละอองเกสรส้มโอและมะนาว โดยทำการเก็บรักษาละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ชาวแป้น บัตตาเวีย คลาน และมะนาวพันธุ์หนึ่ง ไว้ที่อุณหภูมิ 4, 20 และ 30 องศาเซลเซียส ทำการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรโดยการย้อมด้วยสีอะซีโตคาร์มีน 1 เปอร์เซ็นต์ และการเพาะเลี้ยงบนอาหารวุ้น ผลการทดลองพบว่า การเก็บรักษาละอองเกสรไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถรักษาความมีชีวิตของละอองเกสรไว้ได้ดีกว่าที่อุณหภูมิ 20 และ 30 องศาเซลเซียส โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส นาน 11 วัน ละอองเกสรของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ชาวแป้น บัตตาเวีย คลาน และมะนาวพันธุ์หนึ่ง มีชีวิต 60.50, 51.46, 70.11, 73.04 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การทดลองที่สองเป็นการศึกษาผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ โดยทำการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์บัตตาเวีย ชาวแป้น คลาน และพื้นเมือง ผสมเปิด ไม่มีการถ่ายละอองเกสร และผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง ทำการตรวจนับการติดผลและการเจริญเติบโตของผลทุก 1 สัปดาห์ จนกระทั่งผลแก่จึงเก็บผลมาตรวจสอบการติดเมล็ดและคุณภาพผล ผลการทดลองพบว่า การถ่ายละอองเกสรมีผลต่อการติดผลและการติดเมล็ดของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ โดยการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คลานติดผลสูงสุด 82.30 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองติดผลต่ำสุด 13.00 เปอร์เซ็นต์ ดอกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ไม่ได้รับการถ่ายละอองเกสรสามารถติดผลได้เองและติดผลค่อนข้างสูงถึง 20.50 เปอร์เซ็นต์ การถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมืองติดเมล็ดต่อผล 39.80 เมล็ดต่อผล ในขณะที่การถ่ายละอองเกสร

แบบผสมตัวเอง ผสมเปิด และไม่มีการถ่ายละอองเกสร ไม่ทำให้เกิดการติดเมล็ด สำหรับผลของการถ่ายละอองเกสรต่อคุณภาพผลนั้นพบว่า การถ่ายละอองเกสรมีผลต่อคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ในบางลักษณะคือ น้ำหนักผล ความหนาเปลือก ปริมาณเนื้อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดมีน้ำหนักผลและความหนาเปลือกสูงสุด 2,404 กรัม และ 3.10 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ผลที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสรมีปริมาณเนื้อผลสูงสุด 39.15 เปอร์เซ็นต์ ผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด 9.40 องศาบริกซ์ ส่วนลักษณะอื่น ๆ เช่น สีเนื้อผล ปริมาณกรดซิตริกที่ไทเทรตได้ และอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดซิตริก ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการถ่ายละอองเกสร

Thesis Title	Effect of Pollination on Fruit Setting, Seediness and Fruit Qualities of Pummelo ( <i>Citrus grandis</i> L.) cv. Hom Hat Yai
Author	Miss Sayamol Kanjanapakorn
Major Program	Plant Science
Academic Year	2000

#### Abstract

A study on the effect of pollination on fruit setting, seediness and fruit qualities of pummelo cv. Hom Hat Yai was carried out at a farmer's pummelo orchard, located in Amphur Hat Yai, Changwat Songkhla and at the Laboratory of Crop Physiology, Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, from April 1998 to May 2000. This study was separated into 2 experiments. Experiment 1 concerned the effect of temperature on pollen viability in pummelo and lime. Pollens of pummelo cv. Hom Hat Yai, Kaw Pan, Pattavia and Klan and lime cv. Nhang were stored at various temperatures (4, 20 and 30°C). Pollen viability was then examined by staining with 1% acetocarmine and culturing on agar media. The results showed that pollen stored at 4°C had a higher viability than at 20 and 30°C. Pollen of pummelo cv. Hom Hat Yai, Kaw Pan, Pattavia and Klan and pollen of lime cv. Nhang stored at 4°C for 11 days had viability of 60.50, 51.46, 70.11, 73.04% and 0.05% respectively. Examination 2 concerned the effect of pollination on fruit setting, seediness and fruit qualities of pummelo cv. Hom Hat Yai. Pummelo cv. Hom Hat Yai was used as a maternal parent for selfing and crossing with pummelo cv. Pattavia, Kaw Pan, Klan and local cultivar, open pollination and no pollination. In addition, Hom Hat Yai was also crossed with lime cv. Nhang. Fruit setting and fruit growth were examined weekly until physiological maturity. Seediness and fruit qualities were also recorded. The results showed that the source of pollination affected both fruit set and seediness of pummelo cv. Hom Hat Yai. Crossing between pummelo cv. Hom Hat Yai and Klan provided the highest fruit set of 82.30%, while the selfing had the lowest result of 13.00% and no pollination resulted in 20.00% parthenocarpically fruit set. Crossing between pummelo cv. Hom Hat Yai and a local

cultivar produced an average of 39.80 seeds per fruit, while the treatments of selfing, natural open pollination and no pollination produced no seed. Pollination also affected other fruit characteristics of pummelo cv. Hom Hat Yai such as fruit weight, peel thickness, fresh recovery and total soluble solids. Fruit generated from open pollination exhibited the highest average fruit weight and peel thickness of 2,404 g. and 3.10 cm. respectively, while the no-pollination fruits had the highest fresh recovery of 39.15%. The interspecific cross between pummelo cv. Hom Hat Yai with lime cv. Nhang had the highest total soluble solids of 9.40 °brix. Other fruit characteristics such as pulp colour, total acid and total soluble solids per titratable acetate were not dependent on pollination.

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร วรรณชิต ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ มงคล แซ่หลิม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรัสศรี นวลศรี กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ในการศึกษาและวิจัย และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ และขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ชวัลญจิตร สันติประชา และรองศาสตราจารย์ ดร. คำนูน กาญจนภูมิ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ในความอนุเคราะห์ห้องปฏิบัติการทางสรีรวิทยาพืชของพืชปลูก สำหรับการทดลอง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ขอขอบพระคุณคุณสว่าง ทองล้วน และขอขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำวิจัยจนสำเร็จการศึกษา

ศยามล กาญจนปกรณ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(9)
รายการรูป.....	(10)
รายการตารางผนวก.....	(13)
บทที่	
1. บทนำ.....	1
บทนำต้นเรื่อง .....	1
การตรวจเอกสาร.....	2
วัตถุประสงค์.....	7
2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ.....	8
3. ผล.....	16
4. วิจารณ์.....	50
5. สรุป.....	56
เอกสารอ้างอิง.....	57
ภาคผนวก.....	63
ประวัติผู้เขียน.....	86



## รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1	การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน..... 16
2	การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวเป็น เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน..... 20
3	การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน..... 23
4	การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน..... 26
5	การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน.....29
6	ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่..... 32
7	ลำดับการติดผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสร แบบต่าง ๆ ไปแล้วนาน 8 สัปดาห์ จนกระทั่งผลแก่..... 33
8	การเจริญเติบโตของผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่หลังจากได้รับการถ่ายละอองเกสร แบบต่าง ๆ เป็นเวลานานต่างกัน..... 37
9	ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดและลักษณะเมล็ดของส้มโอพันธุ์ หอมขนาดใหญ่..... 40
10	ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อลักษณะทางคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์ หอมขนาดใหญ่..... 43
11	ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อลักษณะเนื้อผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่..... 47

## รายการรูป

รูปที่	หน้า
1 ดอกส้มโอพันธุ์คูลานระยะดอกบาน ที่นำมาใช้ในการเก็บรักษาละอองเกสร.....	9
2 ปริมาณน้ำฝนและการระเหยของน้ำ ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (21-31 พ.ค. 2541).....	12
3 อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (21-31 พ.ค. 2541) .....	12
4 ลักษณะเมล็ดของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ 3 แบบ คือ เมล็ดสมบูรณ์ (ก) เมล็ดลีบ (ข) และ เมล็ดฝ่อ (ค) .....	14
5 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่เมื่อเก็บรักษาที่ อุณหภูมิและเวลาต่างกัน .....	17
6 ความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ และเวลาต่างกัน .....	17
7 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ก. ละอองเกสรติดสีอะซีโตคาร์มีน ข. ละอองเกสรไม่ติดสีอะซีโตคาร์มีน.....	19
8 ลักษณะการงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ก. ละอองเกสรงอก ข. ละอองเกสรไม่งอก.....	19
9 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวแป้นเมื่อเก็บรักษา ที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน .....	21
10 ความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวแป้นเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ และเวลาต่างกัน.....	21
11 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวียเมื่อเก็บรักษา ที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน .....	24
12 ความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวียเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ และเวลาต่างกัน.....	24
13 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลานเมื่อเก็บรักษาที่ อุณหภูมิและเวลาต่างกัน.....	27

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
14	ความงอกของละอองเกสรสัณเฑาะฟันธุ์คลานเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ และเวลาต่างกัน..... 27
15	การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่งเมื่อเก็บรักษาที่ อุณหภูมิและเวลาต่างกัน..... 30
16	ความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่งเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ และเวลาต่างกัน..... 30
17	ผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับ สัณเฑาะฟันธุ์คลาน อายุ 8 สัปดาห์..... 34
18	ผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง อายุ 8 สัปดาห์..... 35
19	ผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ ที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสร อายุ 8 สัปดาห์..... 35
20	การเจริญเติบโตของผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ หลังจากได้รับการถ่ายละอองเกสร แบบต่าง ๆ เป็นเวลานานต่างกัน..... 38
21	การเจริญเติบโตของผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ ภายใน 28 สัปดาห์ หลังการถ่ายละอองเกสร..... 39
22	ผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง ติดผลแบบไม่มีเมล็ดสมบูรณ์..... 41
23	ผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับสัณเฑาะ ฟันธุ์พื้นเมือง ติดผลแบบมีเมล็ดสมบูรณ์..... 41
24	ผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิด มีน้ำหนักผลและความหนาเปลือกเฉลี่ยสูงสุด..... 45
25	ผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามชนิด กับมะนาวพันธุ์หนึ่งมีน้ำหนักผลและความหนาเปลือกเฉลี่ยต่ำสุด..... 45
26	ผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามชนิด กับมะนาวพันธุ์หนึ่งมีจำนวนกลีบผลเฉลี่ยสูงสุด..... 46
27	ผลสัณเฑาะฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสร มีจำนวนกลีบผลเฉลี่ยต่ำสุด..... 46

รายการรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
28	ลักษณะสีเนื้อผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่	
	ก. ผลสมตัวเอง    ข. ผลสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย	
	ค. ผลสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น      ง. ผลสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลาน	
	จ. ผลสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง      ฉ. ผลสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนัง	
	ช. ผลสมเปิด    ซ. ไม่มีการผสม .....	49











รายการตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
53	วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรสั้มโพนั้กุลลาน (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 26 วัน..... 77
54	วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรสั้มโพนั้กุลลาน (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 31 วัน..... 77
55	วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน..... 77
56	วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน..... 77
57	วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 1 วัน..... 78
58	วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน..... 78
59	วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน..... 78
60	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล (%) ของสั้มโพนั้กุลหอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 1 สัปดาห์..... 78
61	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล (%) ของสั้มโพนั้กุลหอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 2 สัปดาห์..... 79
62	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล (%) ของสั้มโพนั้กุลหอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 4 สัปดาห์..... 79
63	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล (%) ของสั้มโพนั้กุลหอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 6 สัปดาห์..... 79
64	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของสั้มโพนั้กุลหอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 1 สัปดาห์..... 79
65	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของสั้มโพนั้กุลหอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 2 สัปดาห์..... 80

รายการตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
66	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีอายุ 4 สัปดาห์..... 80
67	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีอายุ 6 สัปดาห์..... 80
68	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีอายุ 8 สัปดาห์..... 80
69	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีอายุ 12 สัปดาห์..... 81
70	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีอายุ 16 สัปดาห์..... 81
71	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีอายุ 20 สัปดาห์..... 81
72	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีอายุ 24 สัปดาห์..... 81
73	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีอายุ 28 สัปดาห์..... 82
74	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดสมบูรณ์ (เมล็ด/ผล) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่..... 82
75	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดลีบ (เมล็ด/ผล) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่..... 82
76	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดฝ่อ (เมล็ด/ผล) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่..... 82
77	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อน้ำหนักเมล็ดสมบูรณ์ (กรัม) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่..... 83
78	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อความงอก ของเมล็ดสมบูรณ์ (%) ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่..... 83

รายการตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
79	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อน้ำหนักผล (กรัม) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่..... 83
80	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อความหนาเปลือก (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่..... 83
81	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อขนาดแกนผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่..... 84
82	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อจำนวนกลีบผล ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่..... 84
83	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อน้ำหนักกลีบผล (กรัม) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่..... 84
84	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อปริมาณเนื้อผล (กรัม) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่..... 84
85	วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำได้ (°บริกซ์) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่..... 85

## บทที่ 1

### บทนำ

#### บทนำต้นเรื่อง

ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (*Citrus grandis* L. cv. Hom Hat Yai) มีถิ่นกำเนิดและปลูกเป็นการค้ากันมากในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา มีลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญคือ ผลใหญ่ เปลือกผลหนา เนื้อผลสีแดง มีกลิ่นหอมและไม่มีเมล็ด (วิจิตร วรรณชิต และคณะ, 2529 ; วิจิตร วรรณชิต, 2535) จังหวัดสงขลาได้กำหนดให้ส้มโอพันธุ์นี้เป็นไม้ผลเอกลักษณ์หรือพืชของ (product champion) ของจังหวัด พร้อมกันนี้ได้มีการพัฒนาและส่งเสริมการผลิต โดยเน้นการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อต้นและการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตจากต้นที่ให้ผลผลิตอยู่ในปัจจุบัน และการเพิ่มพื้นที่ปลูกใหม่ไปยังบริเวณที่มีความเหมาะสม ปัจจุบันจังหวัดสงขลามีพื้นที่ปลูกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ประมาณ 3,800 ไร่ ประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่เป็นแปลงปลูกที่ให้ผลผลิตแล้วอีกประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่เป็นแปลงปลูกใหม่ที่ยังไม่ให้ผลผลิต (สำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลา, 2542) การปลูกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่เป็นอาชีพของเกษตรกรรายย่อยที่นิยมปลูกพืชหลายชนิดร่วมกัน เกษตรกรจะนิยมใช้กิ่งตอนในการปลูกและมักจะปลูกไว้รอบ ๆ บ้าน หรือเป็นสวนขนาดเล็กร่วมกับส้มโอพันธุ์อื่น ๆ หรือส้มชนิดอื่น ในสภาพการปลูกดังกล่าวทำให้ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่เกิดมีเมล็ดขึ้นมาและคุณภาพผลลดลง เช่น สีเนื้อผลที่ด่างลง รสชาติเนื้อผล เปลี่ยนแปลงไป ความรุนแรงของปัญหาดังกล่าวมีความแปรปรวนแตกต่างกันระหว่างต้นและแต่ละฤดูกาลส่งผลกระทบต่อการผลิตและการค้าของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ และยังไม่ทราบสาเหตุของปัญหาที่แน่นอน โมตรี แก้วทับทิม (2539) รายงานว่าส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่มีลักษณะทางชีววิทยาของดอกและกระบวนการถ่ายละอองเกสรเป็นแบบพืชผสมข้าม ดอกมีขนาดใหญ่ สีขาวมีกลิ่นหอม เมื่อดอกบานปลายยอดเกสรตัวเมียโผล่ออกมามาก การผสมข้ามก่อให้เกิดการปฏิสนธิได้ดีแต่การผสมตัวเองก็ก่อให้เกิดการปฏิสนธิและนำไปสู่การติดผลได้ ดังนั้นกระบวนการถ่ายละอองเกสรจึงอาจมีผลต่อการติดผล การติดเมล็ดและคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ดังเช่นที่มีรายงานการศึกษาในส้มโอบางพันธุ์ (ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์, 2513 ; สุวรรณพงศ์ ทองปลิว, 2534 ; Li, 1980) ส้มชนิดอื่น ๆ (Garcia-Papi and Garcia-Martinez, 1984 ; Burger, 1985) ; Lupo *et al.*, 1991) และในไม้ผลชนิดอื่น ๆ (ทรงพล สมศรี, 2530 ; Burgos *et al.*, 1993) แต่ยังไม่เคยมีการศึกษาผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่มาก่อน

## การตรวจเอกสาร

### 1. กระบวนการถ่ายละอองเกสร

การถ่ายละอองเกสร (pollination) เป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการผสมพันธุ์ของพืชดอก เริ่มจากการปลดปล่อยและเคลื่อนย้ายละอองเกสรไปตก ติดและงอกบนปลายยอดเกสรตัวเมีย จนนำไปสู่การปฏิสนธิในที่สุด (Faegri and Pijil, 1979) การถ่ายละอองเกสรแบ่งออกตามลักษณะเพศของดอกเป็น 2 แบบ (ไพศาล เหล่าสุวรรณ, 2525) คือ

1. การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง (self pollination) เป็นกระบวนการถ่ายละอองเกสรที่เกิดขึ้นในดอกเดียวกัน ต่างดอกในต้นเดียวกัน หรือต่างต้นในพันธุ์เดียวกัน จนเกิดการผสมพันธุ์และให้ผลผลิตเป็นพืชต้นใหม่ที่มียีนในโทพเหมือนกันทั้งหมด พืชผสมตัวเองหลายชนิดมีกลไกการบานของดอกที่ควบคุมให้เกิดการผสมตัวเองเท่านั้น เช่น ดอกพืชไม่บานเลยแม้การผสมพันธุ์เรียบร้อยแล้ว (cleistogamy) ดอกจะบานเมื่อมีการผสมพันธุ์เรียบร้อยแล้ว (chasmogamy) และลักษณะดอกที่มีเกสรตัวเมียอยู่ลึกและถูกปิดล้อมด้วยเกสรตัวผู้อย่างมิดชิดทำให้มีโอกาสผสมข้ามเกิดขึ้นไม่ได้หรือเกิดขึ้นได้น้อยมาก

2. การถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้าม (cross pollination) เป็นกระบวนการถ่ายละอองเกสรที่เกิดขึ้นระหว่างพันธุ์กันจนเกิดการผสมพันธุ์เป็นพืชต้นใหม่ ลักษณะของพืชผสมข้ามโดยทั่วไป หากได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองให้ค่าการติดผลต่ำ ไม่ผลยืนต้นส่วนใหญ่เป็นพืชผสมข้าม เช่น ทูเรียน มะเฟือง ลิ้นจี่ ส้มชนิดและพันธุ์ต่าง ๆ เป็นต้น พืชผสมข้ามมีกลไกการบานของดอกหลายอย่างที่ควบคุมหรือส่งเสริมให้เกิดการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้าม เช่น การแยกตำแหน่งของดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่คนละต้น (dioecy) หรือคนละดอกในต้นเดียวกัน (monoecy) แต่ความพร้อมรับการผสมระหว่างละอองเกสรและเกสรตัวเมียไม่พร้อมกัน (dichogamy) การผสมตัวเองไม่ติด (self incompatibility) และการเป็นหมันของละอองเกสร (male sterility)

ละอองเกสรและเกสรตัวเมียเป็นปัจจัยหลักที่ทำหน้าที่ควบคุมการถ่ายละอองเกสร โดยที่ความพร้อมรับการถ่ายละอองเกสรของเกสรตัวเมียและความมีชีวิตและความสามารถในการงอกของละอองเกสรที่มีผลโดยตรงต่อการปฏิสนธิ (Faegri and Pijil, 1979) ละอองเกสรที่ใช้ในการถ่ายละอองเกสรควรเป็นละอองเกสรที่ปลดปล่อยออกมาใหม่ ๆ ซึ่งมีค่าความมีชีวิตสูงสุด แต่เมื่อมีความจำเป็นต้องนำละอองเกสรมาจากแหล่งอื่นหรือจะต้องมีการเก็บรักษาละอองเกสรให้คงค่าความมีชีวิตเหลืออยู่สูงเพื่อให้ประโยชน์ในการผสมพันธุ์แล้ว การเก็บรักษาละอองเกสรจึงมีความสำคัญและจำเป็นเพื่อช่วยยืดอายุความมีชีวิตของละอองเกสร Henny (1980) รายงานว่าสภาพแวดล้อมใน

การเก็บรักษาละของเงสรให้คงค่าความมีชีวิตสูง ต้องมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและพืชแต่ละชนิดต้องการระดับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในการเก็บรักษาละของเงสรแตกต่างกัน ดังเช่นมีรายงานการเก็บรักษาละของเงสรส้ม 3 ใบ (*Poncirus trifoliata*) ที่ระดับอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 ปี เมื่อทำการตรวจสอบความงอกบนสูตรอาหารพบว่ามีความงอกเหลืออยู่ 37.00 เปอร์เซ็นต์ (Sahar and Spiegel-Roy, 1980) ศยามล กาญจนปกรณ (2539) ทำการเก็บรักษาละของเงสรที่ชดตระกูลส้ม 3 ชนิด คือส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวา (*Citrus grandis* L. cv. Khao Tang Kwa), ส้มโชกุน (*Citrus reticulata* cv. Sho kun) และมะนาวไข่ (*Citrus aurantifolia* cv. Kai) ที่อุณหภูมิ 3 ระดับคือ 4, 20 และ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 7 วัน พบว่าที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาละของเงสรของพืชตระกูลส้มทั้ง 3 ชนิด โดยพบว่าละของเงสรส้มโอพันธุ์ขาวแตงกวามีความงอกเหลืออยู่สูงสุดเท่ากับ 54.26 เปอร์เซ็นต์ ส่วนละของเงสรส้มโชกุนและมะนาวไข่ที่เก็บรักษาไว้ได้นาน 3 วัน มีความงอกเหลืออยู่ 0.92 และ 5.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Werner และ Chang (1981) ทำการเก็บรักษาละของเงสรของท้อ (*Prunus persica* L.) ที่ระดับอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 6 เดือน เมื่อนำมาตรวจสอบความงอกบนสูตรอาหารพบว่ามีความงอกเหลืออยู่เท่ากับ 66.00 เปอร์เซ็นต์ หรือการเก็บรักษาละของเงสรกล้วยน้ำว้า (*Musa balbisiana* cv. Namwa) ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 เดือน เมื่อทำการตรวจสอบความงอกบนสูตรอาหารมีความงอกเหลืออยู่ 11.70 เปอร์เซ็นต์ (Silayoi, 1990)

Shivanna และ Sawhney (1997) กล่าวว่าวิธีการตรวจสอบความชีวิตของละของเงสร มีหลายวิธี เช่น

1. การย้อมติดสี ได้แก่ การย้อมด้วยสาร 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride (TTC), fluorescein diacetate (FDA), อะซีโตคาร์มีน (acetocarmine) เป็นต้น
2. การตรวจสอบความงอกของละของเงสร โดยการเพาะบนสูตรอาหารที่ประกอบด้วยงู่นและน้ำตาลซูโครส
3. การตรวจสอบความงอกของละของเงสร โดยการถ่ายละของเงสรลงบนยอดเงสรตัวเมีย
4. การตรวจสอบการติดผลและการติดเมล็ด วิธีนี้ใช้ประเมินความมีชีวิตของละของเงสรและความสามารถในการปฏิสนธิ

แต่วิธีที่นิยมใช้เพราะมีความสะดวกและรวดเร็วมี 2 วิธีคือ การย้อมละของเงสรด้วยสีอะซีโตคาร์มีน ที่มีกรดอะซิติกเป็นตัวทำละลาย มีคุณสมบัติในการย้อมติดสีโครโมโซมและนิวเคลียสในเซลล์ที่มีชีวิต (ภูวดล บุตรรัตน์, 2528) และการตรวจสอบความงอกโดยการเพาะบน

สูตรอาหารที่ประกอบด้วยวุ้นและน้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นตัวให้พลังงานและช่วยปรับสมดุลของอาหารให้เหมาะต่อการงอกของละอองเกสร (Vasil, 1960) มีรายงานการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรหลังจากถูกปลดปล่อยออกมาจากดอกที่บานใหม่ ๆ ในพืชชนิดต่าง ๆ เช่น Silayoi (1990) ทำการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรกล้วยน้ำว้า โดยการย้อมด้วยสีอะซีโตคาร์มีน 1 เปอร์เซ็นต์ แล้วตรวจสอบผลมีความมีชีวิต 69.00 เปอร์เซ็นต์ Harney (1984) ทำการตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรกุหลาบ (*Rosa spinosissima* L.) โดยการย้อมด้วยสีอะซีโตคาร์มีน 1 เปอร์เซ็นต์ แล้วตรวจสอบผลมีความมีชีวิต 87.30 เปอร์เซ็นต์ Cohen และคณะ (1989) ศึกษาความงอกของละอองเกสรมะละกอ (*Carica papaya* L.) โดยการเพาะละอองเกสรลงบนสูตรอาหารที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 15 เปอร์เซ็นต์ วุ้น 1.5 เปอร์เซ็นต์ เต็มกรดบอริก 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลเซียมไนเตรท 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียมไนเตรท 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร แมกนีเซียมซัลเฟต 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร เพาะทิ้งไว้เป็นเวลานาน 25 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบผลมีความงอก 65.00 เปอร์เซ็นต์ Randall และคณะ (1992) ตรวจสอบความงอกของละอองเกสรส้ม (*Citrus tachibana* Macf.) โดยการเพาะละอองเกสรลงบนสูตรอาหารที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 15 เปอร์เซ็นต์ วุ้น 1 เปอร์เซ็นต์ เต็มกรดบอริก 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลเซียมไนเตรท 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร โพแทสเซียมไนเตรท 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร แมกนีเซียมซัลเฟต 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้วตรวจสอบผลมีความงอก 65.00 เปอร์เซ็นต์ Juvenal และ Vito (1985) ศึกษาความงอกของละอองเกสรวอลนัท (*Juglans regia* L.) พันธุ์ Chico โดยการเพาะละอองเกสรลงบนสูตรอาหารที่ประกอบด้วยน้ำตาลซูโครส 20 เปอร์เซ็นต์ วุ้น 0.65 เปอร์เซ็นต์ เต็มกรดบอริก 0.16 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลเซียมคลอไรด์ 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความงอก 76.50 เปอร์เซ็นต์ อุไรวรรณ นามศรี (2542) พบว่าการเพาะเลี้ยงละอองเกสรของดูงู (*Aglaia dookoo* Griff.) พื้นเมืองบนสูตรอาหารที่ประกอบด้วยวุ้น 1 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลซูโครส 10 เปอร์เซ็นต์ กรดบอริก 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร และแคลเซียมคลอไรด์ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร วางเลี้ยงที่อุณหภูมิ 36 องศาเซลเซียส ส่งผลให้ละอองเกสรของดูงูพื้นเมืองมีความงอก 3.75 เปอร์เซ็นต์ และมีความยาวหลอดละอองเกสร 87.69 ไมโครเมตร

## 2. ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลผลิตของส้มและไม้ผลชนิดอื่น ๆ

ไม้ผลยืนต้นส่วนใหญ่รวมทั้งพืชตระกูลส้มหลายชนิดต้องอาศัยกระบวนการถ่ายละอองเกสรเพื่อการติดผล เพราะการถ่ายละอองเกสรมีผลต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผล (Faegri and Pijil, 1979 ; Sedgley and Griffin, 1989) สุวรรณพงศ์ ทองปลิว (2534) รายงานว่า

ส้มโอพันธุ์ทองดี (*Citrus grandis* L. cv. Tong Dee) ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับ ส้มโอพันธุ์ต่าง ๆ ติดผล 24.00 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีผลทำให้น้ำหนักผลและปริมาณเนื้อผล เพิ่มขึ้น ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองให้ค่าการติดผลเฉลี่ย 2.80 เปอร์เซ็นต์ และการผสมข้ามทำให้มีการติดเมล็ดมากกว่าการผสมตัวเอง ในส้มโอไม่มีเมล็ดพันธุ์ Matou Wentan ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรจากส้มโอมีเมล็ดพันธุ์ Liucheng ติดผล 56.20 เปอร์เซ็นต์ แต่มีเมล็ด เกิดขึ้นเฉลี่ย 55.00 เมล็ดต่อผล ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองติดผล 14.30 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีเมล็ดเกิดขึ้น (Li, 1980) Garcia-Papi และ Garcia-Martinez (1984) รายงานว่า ส้มแมนดาริน (*Citrus reticulata*) ไม่มีเมล็ดพันธุ์ Fino ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรจากส้มแมนดาริน มีเมล็ดพันธุ์ Sanquino ติดผล 39.00 เปอร์เซ็นต์ แต่มีเมล็ดเกิดขึ้นเฉลี่ย 3.00 เมล็ดต่อผล ในขณะที่ การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองติดผล 8.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีเมล็ด ส้มเกรฟฟรุต (*Citrus paradissi* Macf.) ไม่มีเมล็ดพันธุ์ Star Ruby ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรจากส้มเกรฟฟรุตมีเมล็ด พันธุ์ Ruby Red ติดผล 42.40 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองติดผล 7.20 เปอร์เซ็นต์ และมีจำนวนเมล็ดต่อผลน้อยกว่า (Burger, 1985) Kaska (1989) รายงานว่าส้ม แมนดารินพันธุ์ Clementine ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองและผสมเปิดติดผลต่ำกว่า การถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์ Vithanage (1991) รายงานว่าส้มลูกผสมแทงเกอร์ (*Citrus reticulata* x *Citrus sinensis*) พันธุ์ Ellendale ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรจากส้มแมนดาริน มีเมล็ดพันธุ์ Emperor ติดผล 21.00 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มขนาดผลและน้ำหนักผลสูงกว่า การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองที่ติดผล 13.00 เปอร์เซ็นต์ แต่การผสมข้ามเกิดการติดเมล็ด มากกว่าการผสมตัวเอง Lupo และคณะ (1991) พบว่าส้มแมนดารินมีเมล็ดพันธุ์ Murcott ที่ได้รับ การถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดติดผลสูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง แต่การติดเมล็ด และน้ำหนักผลไม่แตกต่างกัน ในขณะที่ Wallace และ Lee (1999) รายงานว่าส้มแมนดารินพันธุ์ Murcott ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มแมนดารินพันธุ์ Imperial ติดผล 29.00 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มคุณภาพผลทั้งน้ำหนักผลและความหวานเนื้อผลสูงกว่าการถ่ายละอองเกสร แบบผสมตัวเองที่ติดผลเพียง 6.00 เปอร์เซ็นต์ แต่การผสมข้ามติดเมล็ดมากกว่า สำหรับการศึกษ ผลิตของการถ่ายละอองเกสรในส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ โดยไมตรี แก้วทับทิม (2539) รายงานว่า ส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามก่อให้เกิดการปฏิสนธิที่จะนำไป สู่อการติดผลได้ดีกว่าการผสมตัวเอง นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาผลของการถ่ายละอองเกสร ต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลในไม้ผลชนิดอื่นด้วย เช่น ทองพล สมศรี (2530) รายงานว่าทุเรียน (*Durio zibethinus* L.) พันธุ์ชะนีที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับ



พันธุ์ก้านยาวติดผล 27.00 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มคุณภาพผลทั้งขนาดผล รูปร่างผลและน้ำหนักผล สูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองที่ติดผล 0.51 เปอร์เซ็นต์ Knight (1982) รายงานว่า มะเฟือง (*Averrhoa carambola* L.) พันธุ์ Golden Star ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้าม กับพันธุ์ Fwang Tung ติดผล 13.00 เปอร์เซ็นต์ และให้น้ำหนักผลสูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองที่ติดผลเพียง 2.00 เปอร์เซ็นต์ แต่การผสมข้ามติดเมล็ดมากกว่าการผสมตัวเอง Birrenkott และ Stang (1989) พบว่าแครนเบอร์รี่ (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองติดผล 38.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสม เปิดติดผล 30.00 เปอร์เซ็นต์ Lyrene (1989) รายงานว่าบลูเบอร์รี่ (*Vaccinium corymbosum* L.) พันธุ์ Sharpblue ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับพันธุ์ O'Neal ติดผล 84.00 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มน้ำหนักผล ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองติดผล 37.00 เปอร์เซ็นต์ แต่การผสมข้ามติดเมล็ดมากกว่าการผสมตัวเอง เช่นเดียวกับ Harrison และคณะ (1993) รายงานว่าบลูเบอร์รี่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองติดผลแบบไม่มีเมล็ด แต่เมื่อ ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์มีการติดผลแบบติดเมล็ดมาก George และคณะ (1995) รายงานว่าพลับ (*Diospyros kaki* L.) ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามติดผล 97.00 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มน้ำหนักผลและเกิดการติดเมล็ด ในขณะที่ไม่มีการถ่ายละอองเกสร ติดผล 47.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีเมล็ด Wallace และคณะ (1996) รายงานว่าเมคาเดเมีย (*Macadamia integrifolia*) ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์มีการติดผล น้ำหนักผล และปริมาณเนื้อผลดีกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง Degani และคณะ (1995) รายงานว่าลิ้นจี่ (*Litchi chinensis* Sonn.) พันธุ์ Floridian ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์ ติดผล 228 ผล สูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองที่ติดผลเพียง 11 ผล แต่น้ำหนักผลและ จำนวนเมล็ดต่อผลไม่แตกต่างกัน แอปปริคอต (*Prunus armeniaca* L.) พันธุ์ Gitano ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับพันธุ์ Candelo ติดผล 50.80 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การถ่าย ละอองเกสรแบบผสมตัวเองติดผลเพียง 2.00 เปอร์เซ็นต์ (Burgos *et al.*, 1993) Volz และคณะ (1996) รายงานว่าแอปเปิล (*Malus domestica* Borkh.) พันธุ์ Braeburn ที่ได้รับการถ่ายละออง เกสรแบบผสมตัวเองมีการติดผล จำนวนเมล็ดต่อผล และปริมาณแคลเซียมของผลดีกว่าที่ไม่มีการ ถ่ายละอองเกสร ในขณะที่ NeSmith (1999) รายงานว่าองุ่น (*Vitis rotundifolia* Michx.) พันธุ์ Fry ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดมีการติดผลและน้ำหนักผลไม่แตกต่างกันกับการ ถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้าม

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของละอองเกสรสั้มไอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ชาวบ้านปัตตาเวีย คลาน และมะนาวพันธุ์หนึ่ง
2. เพื่อศึกษาผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลของสั้มไอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

## บทที่ 2

### วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

#### วัสดุและอุปกรณ์

1. ต้นส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ชาวแป้น บัตตาเวีย คลาน พื้นเมือง และมะนาวพันธุ์หนึ่ง
2. ตู้เย็น
3. อุปกรณ์การเก็บรักษาละอองเกสร ได้แก่ กระดาษกรองและจานเพาะ
4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสร ได้แก่ สไลด์ กระจก ปิดสไลด์ หลอดหยด กล้องจุลทรรศน์แบบประกอบ (compound microscope)
5. สารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสร ได้แก่ สีอะซีโตคาร์มีน กรดซिटริก น้ำตาลซูโครสและวุ้น
6. อุปกรณ์การถ่ายละอองเกสร ได้แก่ ปากคีบปลายแหลม แวนขยายกำลังขยาย 2.5 เท่า พู่กัน ไหมพรม ถุงกระดาษเคลือบไขและป้ายชื่อ
7. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพผล ได้แก่ ขวดรูปชมพู่ บีกเกอร์ บิวเรต ปิเปต เครื่องมือวัดความหวาน (hand refractometer) สมุดเทียบสี The Royal Horticultural Society, London กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 2 ฟีนอลธาไลน์ และโซเดียมไฮดรอกไซด์
8. เครื่องวัดการเจริญเติบโตของผล ได้แก่ เครื่องวัดละเอียด กล้องถ่ายรูป พร้อมฟิล์มสี

## วิธีการ

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 หัวข้อคือ การทดลองที่ 1 ผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของ ละอองเกสรส้มโอ 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่ง และการทดลองที่ 2 ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ดและคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

### 1. การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของละอองเกสรส้มโอ 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่ง

ทำการเก็บรักษาละอองเกสรพืชตระกูลส้มได้แก่ ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ชาวแป้น บัตตาเวีย คลาน และมะนาวพันธุ์หนึ่ง ไว้ที่อุณหภูมิ 3 ระดับคือ 4, 20 และ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 เดือน แล้วตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรโดยการย้อมด้วยสีอะซีโตคาร์มีน และตรวจสอบความงอกของละอองเกสรโดยการเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหาร โดยมีรายละเอียดดังนี้

ทำการเก็บรวบรวมดอกส้มโอทั้ง 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่ง ในระยะดอกบาน (รูปที่ 1) โดยตัดเอาส่วนของอับเรณูใส่ในจานเพาะที่มีฝาปิดรองด้วยกระดาษกรอง (จำนวน 10 ดอก ต่อ 1 จานเพาะ) แล้วจึงทำการเก็บรักษาละอองเกสรที่สภาพอุณหภูมิต่าง ๆ กัน คือ

- อุณหภูมิ                                      4 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิ                                      20 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิห้อง                                30 องศาเซลเซียส



รูปที่ 1 ดอกส้มโอพันธุ์คลานระยะดอกบานที่นำมาใช้ในการเก็บรักษาละอองเกสร

ละอองเกสรของดอกส้มโอทั้ง 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่ง ที่เก็บรักษาที่สภาพต่างกัน จะนำมาทำการตรวจสอบความมีชีวิตโดยการย้อมสีอะซีโตคาร์มีนและทดสอบความงอกบนสูตรอาหารทุก ๆ 5 วัน เป็นเวลานาน 1 เดือน มีวิธีการดังนี้

1. การตรวจสอบความมีชีวิตโดยการย้อมสีอะซีโตคาร์มีน โดยการเคาะอับเรณู 5 อัน ลงบนสไลด์ และย้อมด้วยสีอะซีโตคาร์มีน 1 เปอร์เซ็นต์ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ ทิ้งไว้นาน 2-3 นาที นำไปตรวจนับละอองเกสรที่ย้อมติดสีด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบประกอบที่กำลังขยาย 100 เท่า ทั้งหมด 10 จุดต่อซ้ำ แล้วคิดค่าการย้อมติดสีของละอองเกสรเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีน (\%)} = \frac{\text{จำนวนละอองเกสรที่ติดสี}}{\text{จำนวนละอองเกสรทั้งหมด}} \times 100$$

2. การตรวจสอบความงอกของละอองเกสร โดยการเจาะงอละอองเกสรในน้ำปริมาณ 10 มิลลิลิตร แล้วให้หลอดหยดดูดเอาละอองเกสรที่เจาะงอแล้วมาเทลงบนสูตรอาหารในจานเพาะซึ่งประกอบด้วย น้ำตาลซูโครส 15 เปอร์เซ็นต์ ฝุ่น 1 เปอร์เซ็นต์ ปิดฝาด้วยพาราฟิน ทิ้งไว้เป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง นำไปตรวจนับความงอกด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบประกอบที่กำลังขยาย 200 เท่า ทั้งหมด 10 จุด ต่อ 1 จานเพาะ หรือซ้ำ แล้วหาความงอกของละอองเกสรเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{ความงอก (\%)} = \frac{\text{จำนวนละอองเกสรที่งอก}}{\text{จำนวนละอองเกสรทั้งหมด}} \times 100$$

ในแต่ละสภาพทำ 10 ซ้ำ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely randomized design : CRD) เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

## 2. การศึกษาผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่

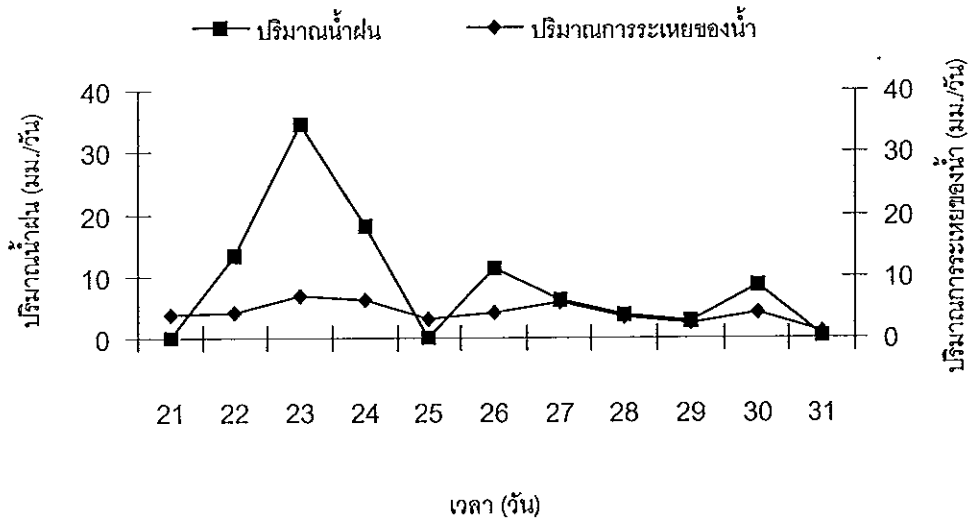
เป็นการศึกษาการควบคุมการถ่ายละอองเกสรด้วยมือ (hand pollination) มีหน่วยการทดลองดังต่อไปนี้

1. หอมหัดใหญ่ x หอมหัดใหญ่ (ผสมตัวเอง)
2. หอมหัดใหญ่ x บัตตาเวีย (ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์บัตตาเวีย)
3. หอมหัดใหญ่ x ชาวแป้น (ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ชาวแป้น)

4. หอมหาคใหญ่ x คลาน (ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คลาน)
5. หอมหาคใหญ่ x พื้นเมือง (ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง)
6. หอมหาคใหญ่ x มะนาวพันธุ์หนึ่ง (ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง)
7. หอมหาคใหญ่ผสมเปิด (ผสมเปิด)
8. หอมหาคใหญ่ที่ไม่มีการถ่ายละอองเกสร (ไม่มีการผสม)

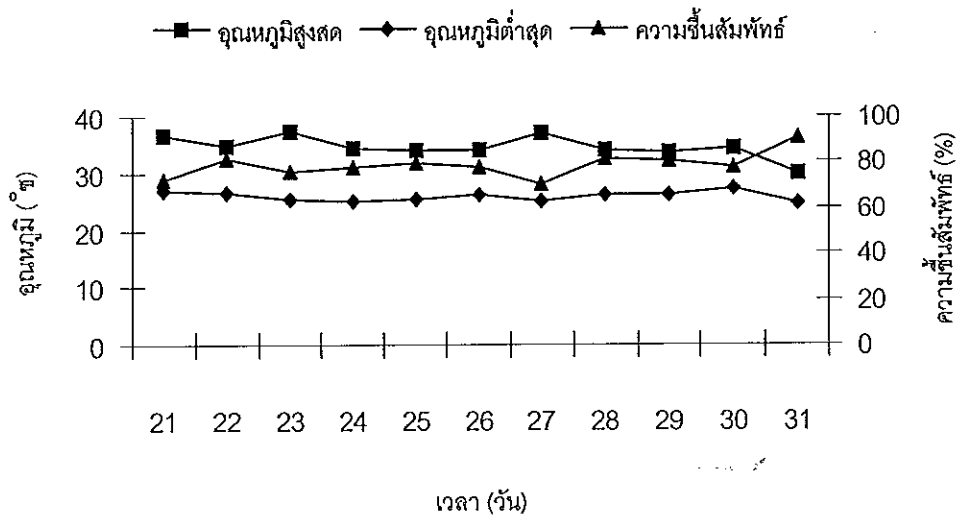
เริ่มทำการถ่ายละอองเกสรในฤดูกาลออกดอกเดือนเมษายน ที่แปลงรวบรวมพันธุ์ส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ของเกษตรกรตำบลควนลัง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา อายุต้น 6 ปี ให้ผลผลิตมาแล้ว 2 ปี จำนวน 10 ต้น สภาพการเจริญเติบโตของทุกต้นสม่ำเสมอและปริมาณการให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นใกล้เคียงกัน โดยเริ่มจากการสำรวจจดดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่อยู่ในระยะดอกเริ่มบาน (ระยะที่ 5 จากรายงานการศึกษาของไมตรี แก้วทับทิม, 2539) ในช่วงเช้าของแต่ละวัน ตัดป้ายทำเครื่องหมายดอก ตอนเกสรตัวผู้ (emasculation) โดยใช้ปากคีบปลายแหลม (forceps) ตีงเอาอับเรณูที่ยังไม่ปลดปล่อยละอองเกสรออกให้หมด คลุมดอกด้วยถุงกระดาษเคลือบไซขนาดเล็ก ดอกที่ต้องการให้มีการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดไม่ต้องทำการตอนเกสรตัวผู้และไม่ต้องคลุมดอก ดอกที่ต้องการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองต้องคลุมดอกแต่ไม่ต้องตอนเกสรตัวผู้ ส่วนดอกที่ไม่มีการถ่ายละอองเกสรทำการตอนเกสรตัวผู้และคลุมดอกไว้ ละอองเกสรของต้นพ่อได้จากดอกที่กำลังบานและปลดปล่อยละอองเกสรออกมาเต็มที่

วิธีการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์และข้ามชนิดด้วยมือ โดยการเปิดถุงคลุมดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่ตอนเกสรตัวผู้ออกและนำดอกต้นพ่อที่มีละอองเกสรเกาะติดอยู่ป้ายลงบนยอดเกสรตัวเมียของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ (ใช้แว่นขยายส่องดูว่ามีละอองเกสรอยู่บนยอดเกสรตัวเมียจำนวนมากพอสมควร) หลังจากนั้นคลุมดอกไว้เช่นเดิม ตัดป้ายบอกวันที่ เวลา และคู่ที่ใช้ในการผสม แต่ละคู่ผสมใช้ดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่จำนวน 100 ดอก หลังการถ่ายละอองเกสรไปแล้ว 48 ชั่วโมง จึงเปิดถุงคลุมดอกออก โดยมีสภาพภูมิอากาศดังรูปที่ 2 และ 3



รูปที่ 2 ปริมาณน้ำฝนและการระเหยของน้ำ ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา  
(21-31 พ.ค. 2541)

ที่มา : สถานีตรวจอากาศเกษตรรคองส์ (2541)



รูปที่ 3 อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ ของอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา  
(21-31 พ.ค. 2541)

ที่มา : สถานีตรวจอากาศเกษตรรคองส์ (2541)

ทำการบันทึกข้อมูลโดยทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT รายละเอียดในการบันทึกข้อมูลมีดังนี้คือ

2.1. ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผลและการเจริญเติบโตของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

2.1.1 ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล โดยการตรวจนับจำนวนผลที่คงอยู่บนต้น หลังจากทำการถ่ายละอองเกสรไปแล้ว 3 วัน (เปอร์เซ็นต์การผสมติด) หลังจากนั้นตรวจนับทุกกระยะ 7 วัน จนกระทั่งผลแก่ ตามวิธีการของ ไมตรี แก้วทับทิม (2539) แล้วนำการติดผลมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์

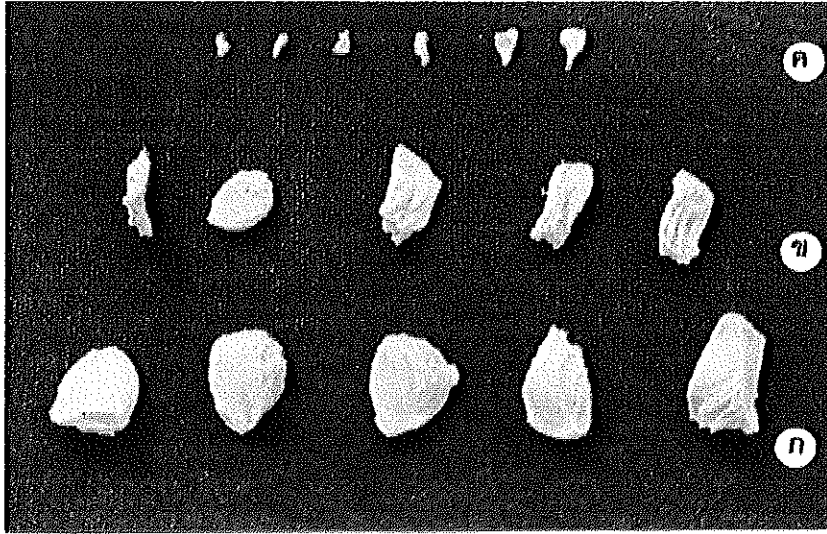
$$\text{การติดผล (\%)} = \frac{\text{จำนวนดอกหรือผลอ่อนที่คงอยู่บนต้น} \times 100}{\text{จำนวนดอกทั้งหมดที่ทำการผสม}}$$

2.1.2 ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการเจริญเติบโตของผล โดยการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลทุกกระยะ 7 วัน จนถึงผลแก่ ด้วยเครื่องวัดละเอียด

2.2. ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

เมื่อมีการเก็บเกี่ยวผลของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ที่ได้จากแต่ละคู่ผสม ทำการผ่าผลและแกะเนื้อผลออกเพื่อทำการตรวจนับจำนวนเมล็ดต่อผลโดยแยกลักษณะของเมล็ดเป็น 3 แบบ คือ เมล็ดสมบูรณ์ เมล็ดลีบ และเมล็ดฝ่อ ตามการแบ่งของ Burger (1985) ดังรูปที่ 4





รูปที่ 4 ลักษณะเมล็ดของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ 3 แบบ คือ เมล็ดสมบูรณ์ (ก) เมล็ดลีบ (ข) และ เมล็ดฝ่อ (ค)

เมล็ดสมบูรณ์คือเมล็ดที่ได้รับการปฏิบัติและมีการพัฒนาของเมล็ดมีส่วนของอาหารสะสมของต้นอ่อน (endosperm) เมล็ดลีบคือเมล็ดที่ได้รับการปฏิบัติแต่ไม่มีการพัฒนาของเมล็ดจึงไม่มีส่วนของอาหารสะสมของต้นอ่อน ส่วนเมล็ดฝ่อคือเมล็ดที่พัฒนาโดยไม่ได้รับการปฏิบัติเมล็ดจึงฝ่อไป มีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ

ทำการวัดขนาดของเมล็ดสมบูรณ์ด้วยเครื่องวัดละเอียด และชั่งน้ำหนักของเมล็ดสมบูรณ์ จากนั้นนำเมล็ดสมบูรณ์ไปเพาะเพื่อตรวจสอบความงอกแล้วนำค่าความงอกที่ได้มาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{ความงอก (\%)} = \frac{\text{จำนวนเมล็ดที่งอก}}{\text{จำนวนเมล็ดที่เพาะทั้งหมด}} \times 100$$

### 2.3. ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่

2.3.1 ลักษณะทางคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่ เมื่อผลแก่และเก็บเกี่ยวได้จะนำผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่แต่ละคู่ผสมมาทำการชั่งน้ำหนักผล แล้วจึงผ่าผลตามขวางเพื่อวัดความหนาเปลือกและขนาดแกนผลด้วยเครื่องวัดละเอียด นับจำนวนกลีบผลและชั่งน้ำหนักกลีบผล

2.3.2 ลักษณะเนื้อผลส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ โดยใช้สมมุติเทียบสีเปรียบเทียบกับสีเนื้อผลของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ แกะเนื้อผลออกและชั่งน้ำหนักเนื้อผล นำค่าน้ำหนักเนื้อผลที่ได้มาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{ปริมาณเนื้อผล (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อผล}}{\text{น้ำหนักผล}} \times 100$$

แล้วจึงนำน้ำคั้นจากเนื้อของผลส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่มาวัดหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ด้วยเครื่องมือวัดความหวาน มีค่าเป็นองศาบริกซ์ และหาปริมาณกรดที่ไทเทรตได้โดยวิธี titratable acidity (ฤกษ์ ศยามานนท์, 2530) โดยการนำน้ำคั้นจากผลปริมาณ 5 มิลลิลิตรต่อผล มาทำการไทเทรตด้วยสารละลายเบสโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐาน ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล โดยหยดฟีนอล์ฟทาไลน์ 1 เปอร์เซ็นต์ เป็น indicator แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณกรดที่ไทเทรตได้จากปริมาณเบสที่ใช้ในการไทเทรตดังสมการ

$$\text{ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (\%)} = \frac{\text{N base} \times \text{ml base} \times \text{meq.wt. ของกรดซิตริก}}{\text{ml ของน้ำคั้น}} \times 100$$

โดยที่	N base	=	ความเข้มข้น (normality) ของสารละลายเบสมาตรฐาน
	ml base	=	จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายเบสมาตรฐาน
	meq.wt. ของกรดซิตริก	=	0.06404

### บทที่ 3

#### ผล

#### 1. การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของละอองเกสรของส้มโอ 4 พันธุ์ และมะนาว พันธุ์หนึ่ง

##### 1.1 ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

การเก็บรักษาละอองเกสรของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ไว้ที่อุณหภูมิ 4, 20 และ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 ถึง 31 วัน มีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างช้า ๆ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างรวดเร็ว (ตารางที่ 1 และ รูปที่ 5 และ 6)

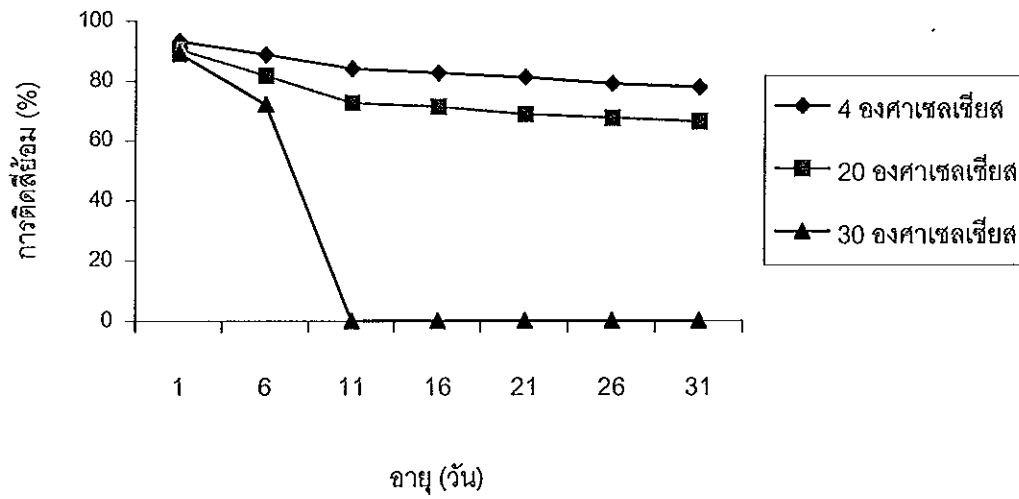
ตารางที่ 1 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	1	6	11	16	21	26	31
	การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีน (%)						
4	93.12	88.70 <sup>a</sup>	84.00 <sup>a</sup>	82.60 <sup>a</sup>	81.17 <sup>a</sup>	79.04 <sup>a</sup>	77.80 <sup>a</sup>
20	90.50	81.80 <sup>b</sup>	72.60 <sup>b</sup>	71.31 <sup>b</sup>	68.82 <sup>b</sup>	67.50 <sup>b</sup>	66.23 <sup>b</sup>
30	89.00	72.10 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>
F-Test	ns	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	5.23	6.29	9.56	8.36	7.59	6.74	5.26
	ความงอก (%)						
4	93.10 <sup>a</sup>	80.98 <sup>a</sup>	60.50 <sup>a</sup>	50.60 <sup>a</sup>	40.93 <sup>a</sup>	37.00 <sup>a</sup>	33.50 <sup>a</sup>
20	85.20 <sup>b</sup>	49.43 <sup>b</sup>	10.00 <sup>b</sup>	9.18 <sup>b</sup>	6.60 <sup>b</sup>	5.00 <sup>b</sup>	3.80 <sup>b</sup>
30	77.48 <sup>c</sup>	0.63 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>
F-Test	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	6.32	17.97	24.81	17.39	26.74	19.78	27.94

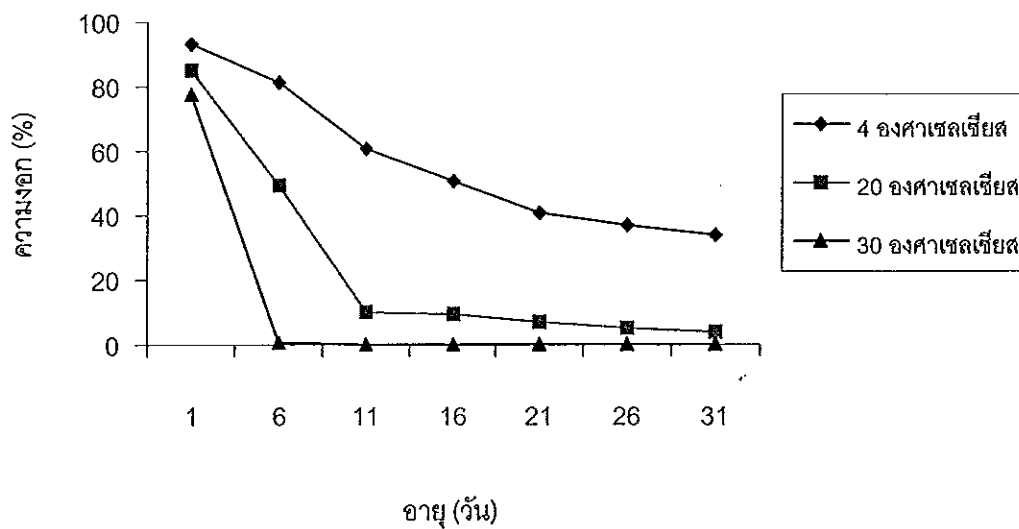
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

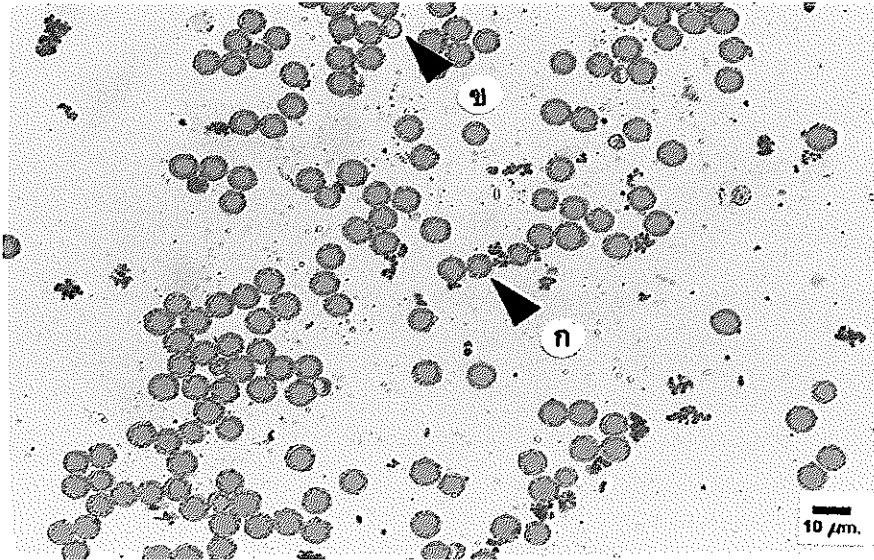


รูปที่ 5 การติดสีของอะซีโตคาร์บีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน



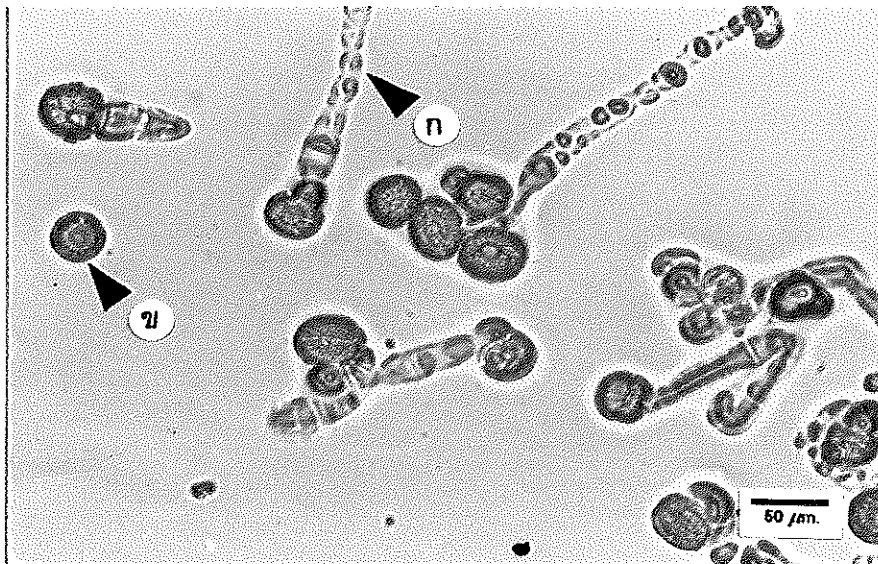
รูปที่ 6 ความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างกัน

ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส หลังจากทำการเก็บรักษาละอองเกสรเป็นเวลานาน 31 วัน ละอองเกสรติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีน 77.80 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความงอกของละอองเกสร 33.50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรลดลง เหลือ 66.23 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอกของละอองเกสรเหลือเพียง 3.80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส หลังจากการเก็บรักษาละอองเกสร 11 วัน ไม่พบละอองเกสรที่ติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและละอองเกสรไม่สามารถงอกได้เลย ดังรูปที่ 7 และ 8



รูปที่ 7 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ก. ละอองเกสรติดสีอะซีโตคาร์มีน ข. ละอองเกสรไม่ติดสีอะซีโตคาร์มีน



รูปที่ 8 ลักษณะการงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ก. ละอองเกสรงอก ข.. ละอองเกสรไม่งอก

## 1.2 สัมไอพันธุ์ขาวแป้น

การเก็บรักษาละอองเกสรของสัมไอพันธุ์ขาวแป้นไว้ที่อุณหภูมิ 4, 20 และ 30 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 1 ถึง 31 วัน มีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างช้า ๆ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างรวดเร็ว (ตารางที่ 2 และ รูปที่ 9 และ 10)

ตารางที่ 2 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรสัมไอพันธุ์ขาวแป้น เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน

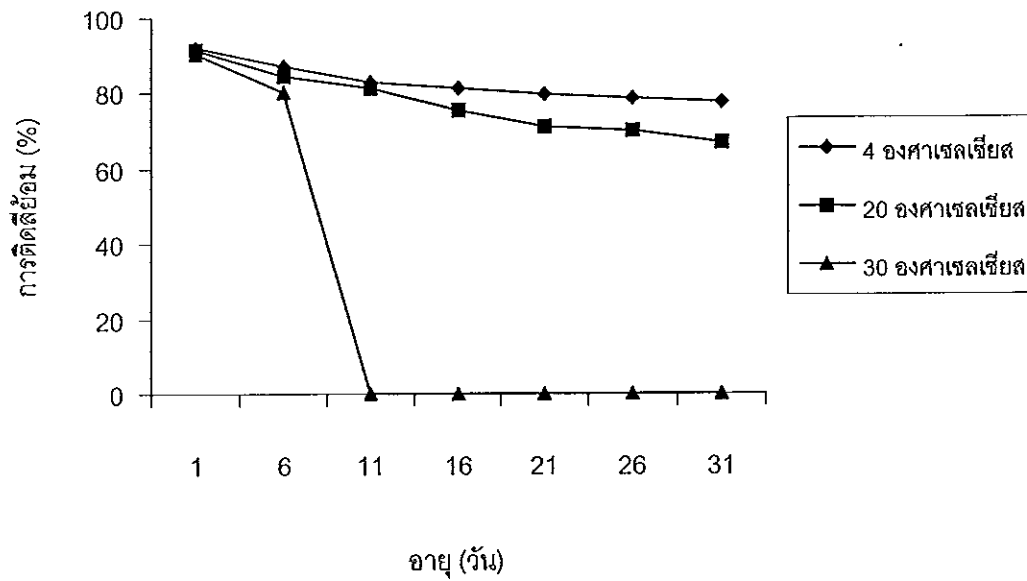
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	1	6	11	16	21	26	31
	การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีน (%)						
4	92.17	86.97	83.05 <sup>a</sup>	81.23 <sup>a</sup>	79.66 <sup>a</sup>	78.80 <sup>a</sup>	77.60 <sup>a</sup>
20	91.28	86.67 <sup>b</sup>	81.47 <sup>b</sup>	75.16 <sup>b</sup>	71.00 <sup>b</sup>	69.91 <sup>b</sup>	67.00 <sup>b</sup>
30	90.34	80.18 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>
F-Test	ns	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	3.35	7.92	6.57	5.58	6.422	10.95	8.91
	ความงอก (%)						
4	89.54 <sup>a</sup>	69.64 <sup>a</sup>	60.50 <sup>a</sup>	51.46 <sup>a</sup>	44.17 <sup>a</sup>	34.20 <sup>a</sup>	20.00 <sup>a</sup>
20	87.36 <sup>a</sup>	54.03 <sup>b</sup>	10.00 <sup>b</sup>	9.00 <sup>b</sup>	7.04 <sup>b</sup>	6.00 <sup>b</sup>	2.45 <sup>b</sup>
30	81.72 <sup>b</sup>	1.20 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>
F-Test	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	3.64	10.47	19.94	31.38	17.04	22.73	36.40

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

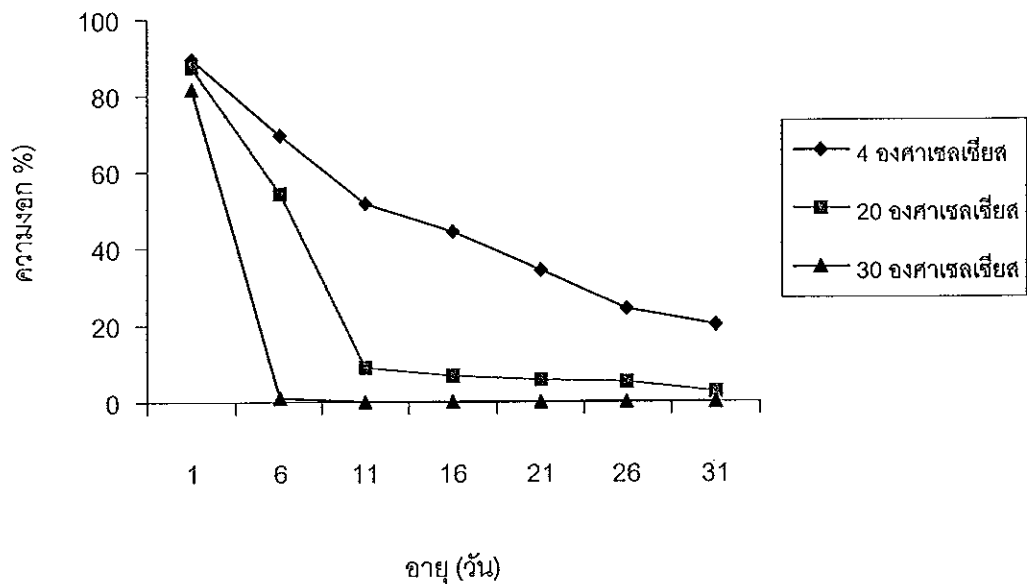
\* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT



รูปที่ 9 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวแป้น เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน



รูปที่ 10 ความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวแป้น เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน



ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส หลังจากทำการเก็บรักษาละอองเกสรเป็นเวลานาน 31 วัน ละอองเกสรติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีน 78.00 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความงอกของละอองเกสร 20.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรลดลงเหลือ 67.00 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอกของละอองเกสรเหลือเพียง 2.45 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาที่ระดับอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส หลังจากการเก็บรักษาละอองเกสร 11 วัน ไม่พบละอองเกสรที่ติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและละอองเกสรไม่สามารถงอกได้เลย

### 1.3 สัมไอพันธุ์ปีตตาเวีย

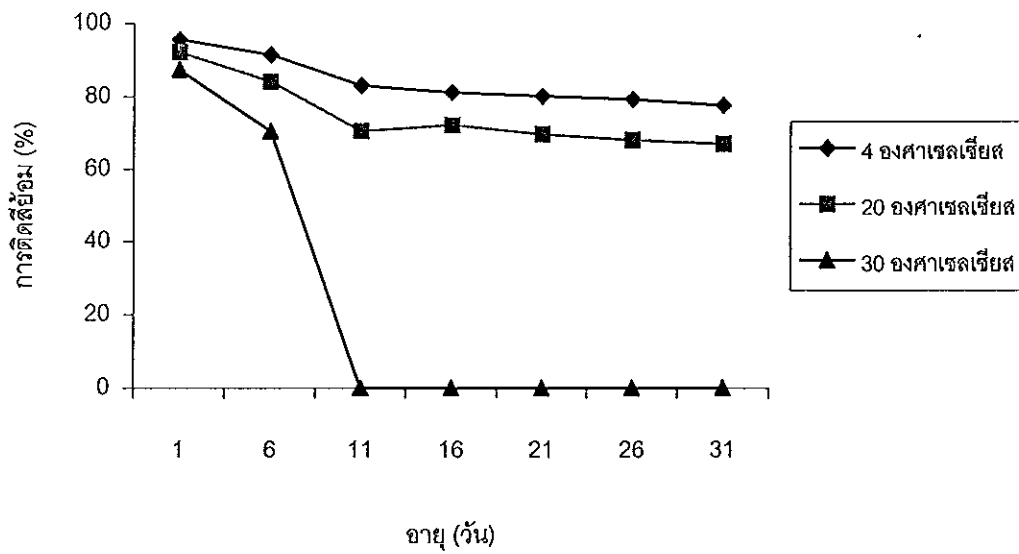
การเก็บรักษาละอองเกสรของสัมไอพันธุ์ปีตตาเวียไว้ที่อุณหภูมิ 4, 20 และ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 ถึง 31 วัน มีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างช้า ๆ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างรวดเร็ว (ตารางที่ 3 และรูปที่ 11 และ 12)

ตารางที่ 3 การติดสีส้มอะซีโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรลัมไอพันธุ์ปีตดาเวีย เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน

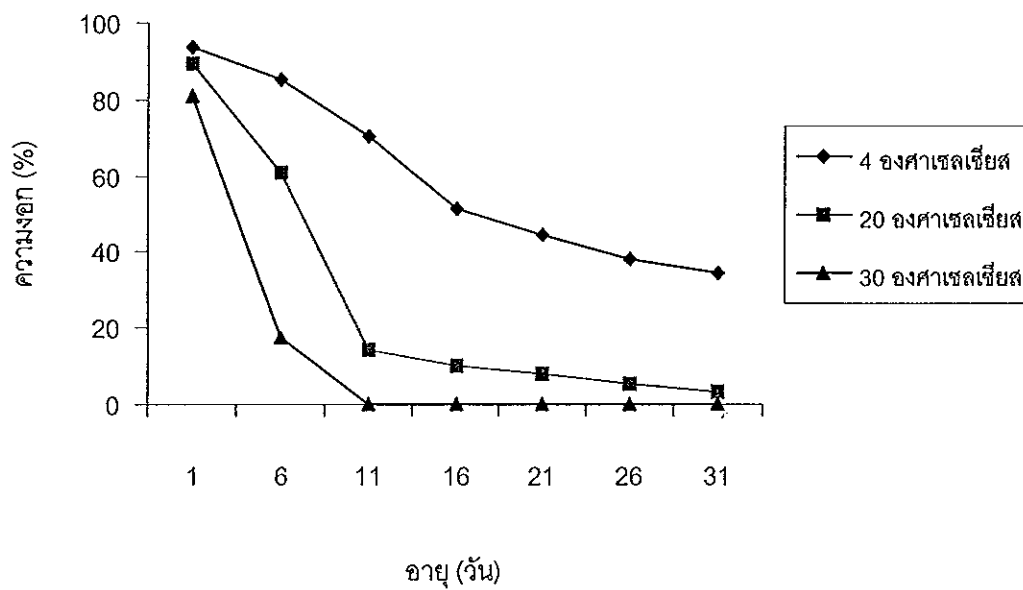
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	1	6	11	16	21	26	31
	การติดสีส้มอะซีโตคาร์มีน (%)						
4	95.51 <sup>a</sup>	91.45 <sup>a</sup>	83.00 <sup>a</sup>	81.16 <sup>a</sup>	80.13 <sup>a</sup>	79.20 <sup>a</sup>	78.00 <sup>a</sup>
20	92.20 <sup>a</sup>	84.13 <sup>b</sup>	75.56 <sup>b</sup>	72.15 <sup>b</sup>	69.66 <sup>b</sup>	68.00 <sup>b</sup>	66.10 <sup>b</sup>
30	87.30 <sup>b</sup>	70.36 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>
F-Test	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	4.93	4.84	6.50	8.55	9.43	11.28	13.59
	ความงอก (%)						
4	93.60 <sup>a</sup>	85.26 <sup>a</sup>	70.11 <sup>a</sup>	51.16 <sup>a</sup>	44.24 <sup>a</sup>	38.00 <sup>a</sup>	34.26 <sup>a</sup>
20	89.20 <sup>b</sup>	61.10 <sup>b</sup>	14.52 <sup>b</sup>	10.00 <sup>b</sup>	8.11 <sup>b</sup>	5.40 <sup>b</sup>	3.00 <sup>b</sup>
30	81.16 <sup>c</sup>	17.46 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>
F-Test	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	5.15	10.28	13.96	21.66	21.19	23.03	22.98

\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT



รูปที่ 11 การติดสียับยั้งอะซีโตคาร์บีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน



รูปที่ 12 ความมอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน

ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส หลังจากทำการเก็บรักษาละอองเกสรเป็นเวลานาน 31 วัน ละอองเกสรติดสีย้อมอะซีไตคาร์มีน 78.00 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความงอกของละอองเกสร 20.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส การติดสีย้อมอะซีไตคาร์มีนของละอองเกสรลดลงเหลือ 66.10 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอกของละอองเกสรเหลือเพียง 3.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส หลังจากการเก็บรักษาละอองเกสร 11 วัน ไม่พบละอองเกสรที่ติดสีย้อมอะซีไตคาร์มีนและละอองเกสรไม่สามารถงอกได้เลย

#### 1.4 สัมไอพันธุ์คลาน

การเก็บรักษาละอองเกสรของสัมไอพันธุ์คลานไว้ที่อุณหภูมิ 4, 20 และ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 ถึง 31 วัน มีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างช้า ๆ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างรวดเร็ว (ตารางที่ 4 และรูปที่ 13 และ 14)

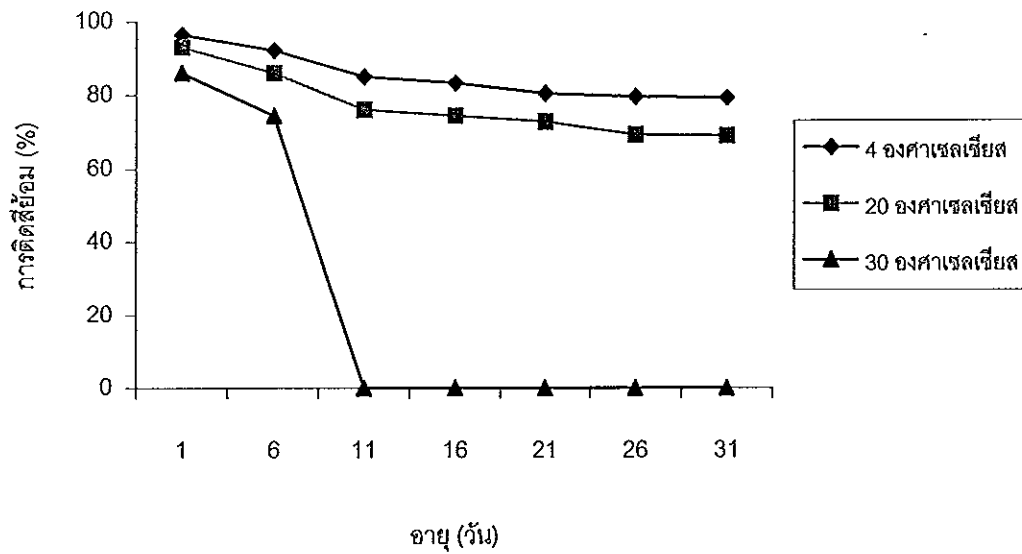
ตารางที่ 4 การติดสีย้อมอะซีไโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	1	6	11	16	21	26	31
	การติดสีย้อมอะซีไโตคาร์มีน (%)						
4	96.50 <sup>a</sup>	92.23 <sup>a</sup>	85.00 <sup>a</sup>	83.26 <sup>a</sup>	80.56 <sup>a</sup>	79.60 <sup>a</sup>	79.00 <sup>a</sup>
20	93.13 <sup>a</sup>	86.11 <sup>b</sup>	76.13 <sup>b</sup>	74.50 <sup>b</sup>	72.90 <sup>b</sup>	69.40 <sup>b</sup>	68.80 <sup>b</sup>
30	86.00 <sup>b</sup>	74.50 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>
F-Test	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	4.74	7.30	7.52	12.43	9.72	11.03	9.32
	ความงอก (%)						
4	95.20 <sup>a</sup>	88.46 <sup>a</sup>	73.40 <sup>a</sup>	53.33 <sup>a</sup>	46.16 <sup>a</sup>	42.14 <sup>a</sup>	36.75 <sup>a</sup>
20	90.13 <sup>b</sup>	65.43 <sup>b</sup>	15.54 <sup>b</sup>	11.00 <sup>b</sup>	8.45 <sup>b</sup>	6.16 <sup>b</sup>	3.44 <sup>b</sup>
30	82.00 <sup>c</sup>	25.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>
F-Test	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	5.06	10.22	23.05	13.53	20.37	25.59	25.93

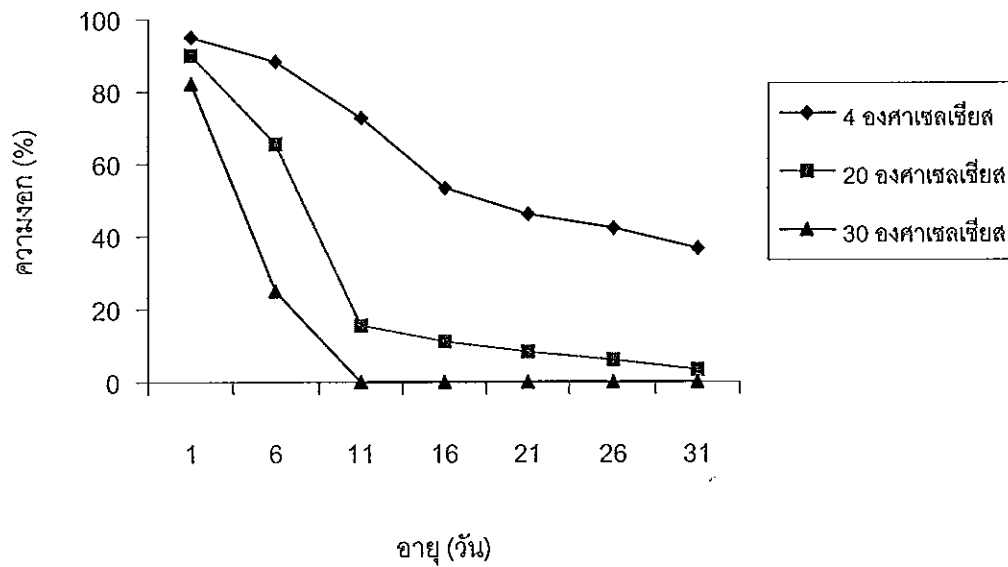
\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT



รูปที่ 13 การติดเชื้อของอะซีโตคาร์บีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลานเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน



รูปที่ 14 ความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลานเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน

ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส หลังจากทำการเก็บรักษาละอองเกสรเป็นเวลานาน 31 วัน ละอองเกสรที่ติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีน 79.00 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความงอกของละอองเกสร 36.75 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรลดลงเหลือ 68.80 เปอร์เซ็นต์ และมีความงอกของละอองเกสรเหลือเพียง 3.44 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส หลังจากทำการเก็บรักษาละอองเกสร 11 วัน ไม่พบละอองเกสรที่ติดสีย้อม อะซีโตคาร์มีนและละอองเกสรไม่สามารถงอกได้เลย

#### 1.5 มะนาวพันธุ์หนัง

การเก็บรักษาละอองเกสรของมะนาวพันธุ์หนังไว้ที่อุณหภูมิ 4, 20 และ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 1 ถึง 11 วัน มีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงช้ากว่าที่อุณหภูมิสูง (ตารางที่ 5 และรูปที่ 15 และ 16)

ตารางที่ 5 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	อายุการเก็บรักษา (วัน)						
	1	6	11	16	21	26	31
	การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีน (%)						
4	65.15	50.11 <sup>a</sup>	10.12 <sup>a</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
20	63.22	33.16 <sup>b</sup>	2.20 <sup>b</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
30	51.00	17.50 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
F-Test	ns	*	*				
C.V. (%)	5.06	17.94	15.98				
	ความงอก (%)						
4	28.50 <sup>a</sup>	8.16 <sup>a</sup>	0.50 <sup>a</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
20	15.15 <sup>b</sup>	5.65 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
30	8.72 <sup>c</sup>	1.20 <sup>c</sup>	0.00 <sup>b</sup>	0.00	0.00	0.00	0.00
F-Test	*	*	*				
C.V. (%)	17.69	21.40	42.43				

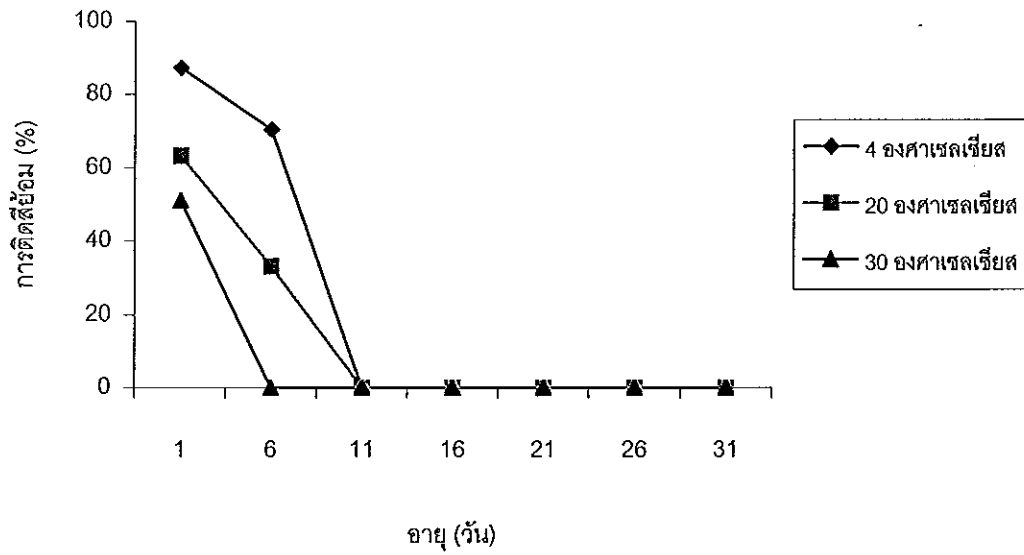
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

\* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

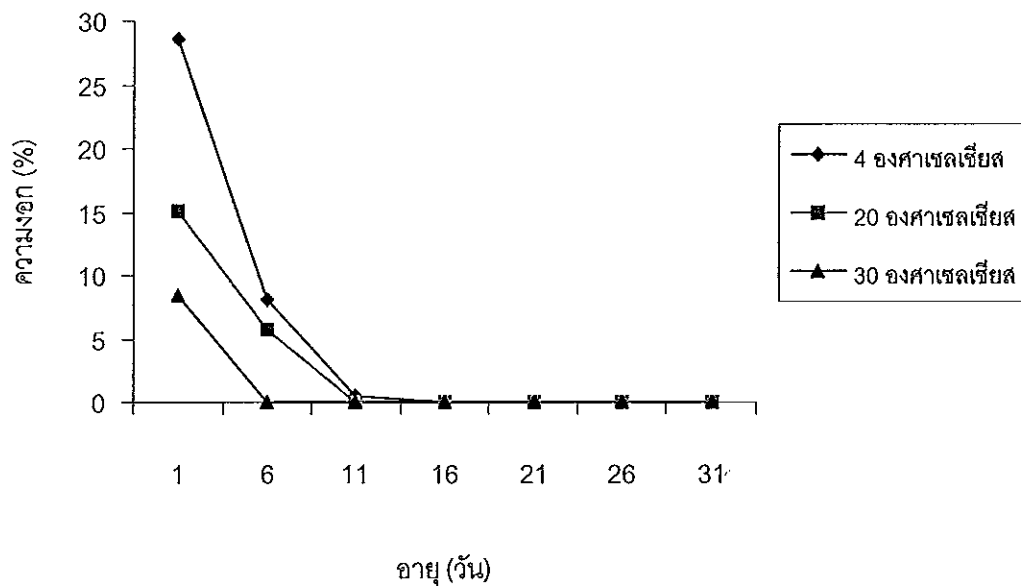
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT





รูปที่ 15 การติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่งเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน



รูปที่ 16 ความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่งเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิและเวลาต่างกัน

ที่อุณหภูมิตั้งที่ 4 องศาเซลเซียส หลังจากทำการเก็บรักษาละอองเกสรเป็นเวลา 11 วัน ละอองเกสรติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีน 10.12 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความงอกของละอองเกสร 0.50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิตั้งที่ 20 องศาเซลเซียส ละอองเกสรติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีน 0.20 เปอร์เซ็นต์ แต่ละอองเกสรไม่สามารถงอกได้เลย ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิตั้งที่ 30 องศาเซลเซียส ไม่พบละอองเกสรที่ติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนและละอองเกสรไม่สามารถงอกได้เลย

## 2. การศึกษาผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

### 2.1 การติดผลและการเจริญเติบโตของผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

#### 2.1.1 การติดผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

ดอกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ มีการติดผลในระยะต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีการร่วงของผลอ่อนมากในช่วง 4 สัปดาห์ หลังการถ่ายละอองเกสร แต่หลังจากนั้นไม่มีการร่วงของผลอ่อนเกิดขึ้น ทำให้การติดผลคงที่ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 หลังการถ่ายละอองเกสรไปจนถึงระยะผลแก่ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

แบบการถ่ายละอองเกสร	ค่าการติดผล (%) หลังการถ่ายละอองเกสร (สัปดาห์)				
	1	2	4	6	28
ผสมตัวเอง	17.50 <sup>d</sup>	17.00 <sup>d</sup>	15.30 <sup>e</sup>	13.00 <sup>e</sup>	13.00 <sup>e</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย	80.00 <sup>a</sup>	77.80 <sup>ab</sup>	76.3 <sup>ab</sup>	73.80 <sup>ab</sup>	73.80 <sup>ab</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น	76.70 <sup>a</sup>	72.30 <sup>ab</sup>	66.5 <sup>bc</sup>	60.80 <sup>bc</sup>	60.80 <sup>bc</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลาน	87.50 <sup>a</sup>	86.30 <sup>a</sup>	83.70 <sup>a</sup>	82.30 <sup>a</sup>	82.30 <sup>a</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง	67.00 <sup>a</sup>	60.50 <sup>b</sup>	57.30 <sup>c</sup>	57.30 <sup>c</sup>	57.30 <sup>bc</sup>
ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง	33.00 <sup>c</sup>	27.50 <sup>cd</sup>	16.00 <sup>e</sup>	16.00 <sup>e</sup>	16.00 <sup>e</sup>
ผสมเปิด	43.50 <sup>bc</sup>	38.00 <sup>cd</sup>	38.00 <sup>d</sup>	37.00 <sup>d</sup>	37.00 <sup>d</sup>
ไม่มีการผสม	30.50 <sup>c</sup>	27.50 <sup>cd</sup>	22.50 <sup>de</sup>	20.50 <sup>e</sup>	20.50 <sup>e</sup>
F-test	*	*	*	*	*
C.V. (%)	23.00	18.30	18.40	17.60	17.60

\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ต่าง ๆ ให้การติดผลระยะต่าง ๆ สูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบอื่น ๆ โดยเฉพาะการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลานให้การติดผลทุกระยะการตรวจนับสูงสุด รองลงมาได้แก่การผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย ชาวแป้น และพื้นเมือง ตามลำดับ การผสมเปิดให้การติดผลแต่ระยะค่อนข้างสูงแต่ต่ำกว่าการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ในขณะที่การผสมตัวเองและผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งทำให้เกิดการร่วงของผลอ่อนจำนวนมากในช่วง 4 สัปดาห์แรก หลังจากการถ่ายละอองเกสรทำให้การติดผลหลังจากสัปดาห์ที่ 4 ไปแล้วลดลงเหลือต่ำไม่แตกต่างกัน ดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ไม่มีการถ่ายละอองเกสรสามารถติดผลได้เอง (parthenocarpy) และมีการติดผลหลังจากสัปดาห์ที่ 4 ไปแล้ว สูงกว่าการผสมตัวเองและผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง ลำดับการติดผลของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ ไปแล้ว 8 สัปดาห์ จนกระทั่งผลแก่ แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ลำดับการติดผลของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ  
ไปแล้วนาน 8 สัปดาห์ จนกระทั่งผลแก่

ลำดับที่	แบบการถ่ายละอองเกสร	ค่าการติดผล (%)
1	ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลาน	82.30
2	ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย	73.80
3	ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ชาวแป้น	60.80
4	ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง	57.30
5	ผสมเปิด	37.00
6	ไม่มีการผสม	20.50
7	ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง	16.00
8	ผสมตัวเอง	13.00

ส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลานมีการติดผลจนกระทั่งผลแก่สูงสุด 82.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ การผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย ชาวแป้น และพื้นเมือง มีการติดผล 73.80, 60.80 และ 57.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การผสมตัวเองมีการติดผลจนกระทั่งผลแก่ต่ำสุด 13.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดอกที่ไม่มีการถ่ายละอองเกสรมีการติดผลค่อนข้างสูง 20.50 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 17-19)



รูปที่ 17 ผลส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่ ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลาน อายุ 8 สัปดาห์



รูปที่ 18 ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง  
อายุ 8 สัปดาห์



รูปที่ 19 ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสร อายุ 8 สัปดาห์

### 2.1.2 การเจริญเติบโตของผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

หลังจากดอกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ เป็นเวลานาน 7 วัน ผ่านการติดผลและมีผลอ่อนจำนวนหนึ่งร่วงหล่นไปแล้ว ผลอ่อนที่เหลือมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและเส้นผ่าศูนย์กลางของผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ ในแต่ละระยะการตรวจวัด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 8 และรูปที่ 20

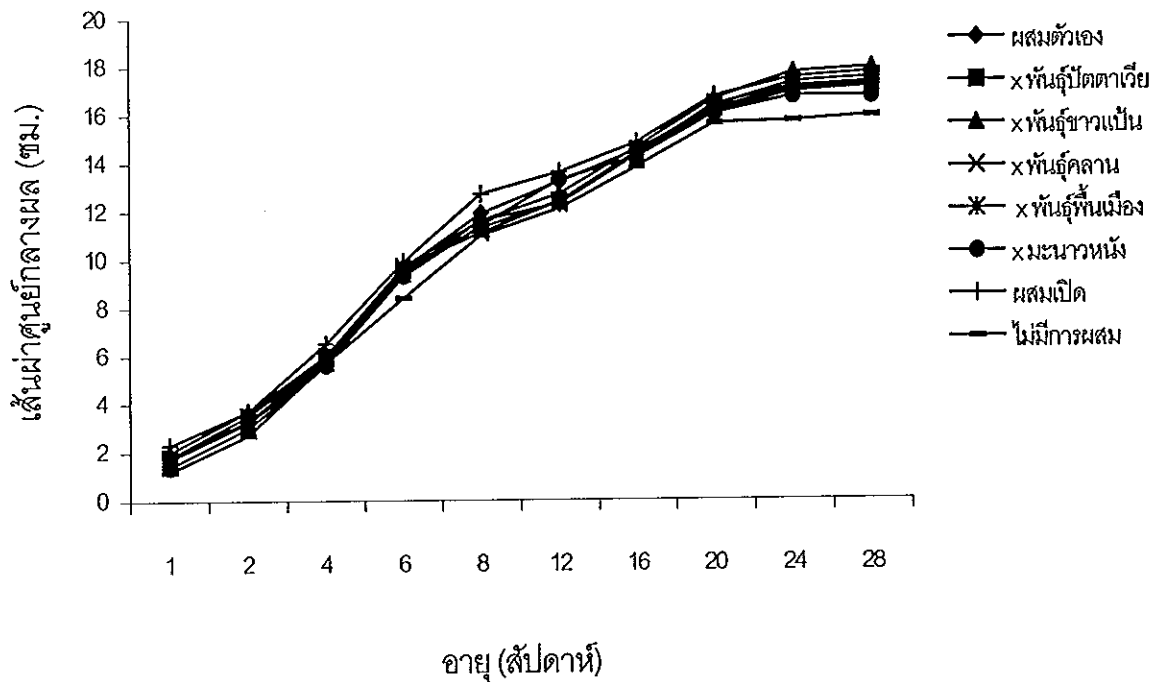
ตารางที่ 8 การเจริญเติบโตของผลส้มโอพันธุ์หอมหาดใหญ่หลังจากได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ เป็นเวลานานต่างกัน

แบบการถ่ายละอองเกสร	เส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) / หลังการถ่ายละอองเกสร (สัปดาห์)									
	1	2	4	6	8	12	16	20	24	28
ผสมตัวเอง	1.80 <sup>b</sup>	3.50 <sup>ab</sup>	5.90 <sup>b</sup>	9.60 <sup>a</sup>	11.90 <sup>b</sup>	13.20 <sup>a</sup>	14.50 <sup>ab</sup>	16.10 <sup>abc</sup>	16.90 <sup>bc</sup>	17.10 <sup>bc</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย	1.80 <sup>b</sup>	3.50 <sup>ab</sup>	6.00 <sup>b</sup>	9.60 <sup>a</sup>	11.30 <sup>bc</sup>	12.40 <sup>bc</sup>	14.40 <sup>ab</sup>	16.30 <sup>ab</sup>	17.30 <sup>abc</sup>	17.50 <sup>abc</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น	2.00 <sup>b</sup>	3.70 <sup>a</sup>	6.00 <sup>b</sup>	9.70 <sup>a</sup>	11.60 <sup>bc</sup>	12.70 <sup>b</sup>	14.60 <sup>ab</sup>	16.60 <sup>ab</sup>	17.70 <sup>a</sup>	17.90 <sup>a</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คลาน	1.80 <sup>b</sup>	3.30 <sup>abc</sup>	5.80 <sup>b</sup>	9.70 <sup>a</sup>	11.10 <sup>c</sup>	12.40 <sup>bc</sup>	14.30 <sup>abc</sup>	16.40 <sup>ab</sup>	17.10 <sup>abc</sup>	17.30 <sup>abc</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง	1.70 <sup>b</sup>	3.20 <sup>bc</sup>	5.70 <sup>b</sup>	9.40 <sup>a</sup>	11.60 <sup>bc</sup>	12.30 <sup>bc</sup>	14.30 <sup>abc</sup>	16.20 <sup>abc</sup>	17.00 <sup>bc</sup>	17.20 <sup>c</sup>
ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง	1.40 <sup>c</sup>	3.00 <sup>cd</sup>	5.60 <sup>b</sup>	9.30 <sup>a</sup>	11.40 <sup>bc</sup>	13.30 <sup>a</sup>	14.20 <sup>bc</sup>	16.00 <sup>bc</sup>	16.70 <sup>c</sup>	16.90 <sup>c</sup>
ผสมเปิด	2.30 <sup>a</sup>	3.70 <sup>a</sup>	6.50 <sup>a</sup>	9.90 <sup>a</sup>	12.70 <sup>a</sup>	13.60 <sup>a</sup>	14.80 <sup>a</sup>	16.70 <sup>b</sup>	17.50 <sup>ab</sup>	17.70 <sup>ab</sup>
ไม่มีการผสม	1.20 <sup>c</sup>	2.70 <sup>d</sup>	5.70 <sup>b</sup>	8.40 <sup>b</sup>	11.00 <sup>c</sup>	12.10 <sup>c</sup>	13.80 <sup>c</sup>	15.60 <sup>c</sup>	15.70 <sup>d</sup>	15.90 <sup>d</sup>
ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.)	1.80	3.30	5.90	9.50	11.60	12.80	14.40	16.20	17.00	17.20
F-Test	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
C.V. (%)	12.03	9.11	5.43	5.08	3.75	2.91	2.76	2.66	2.66	2.67

\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

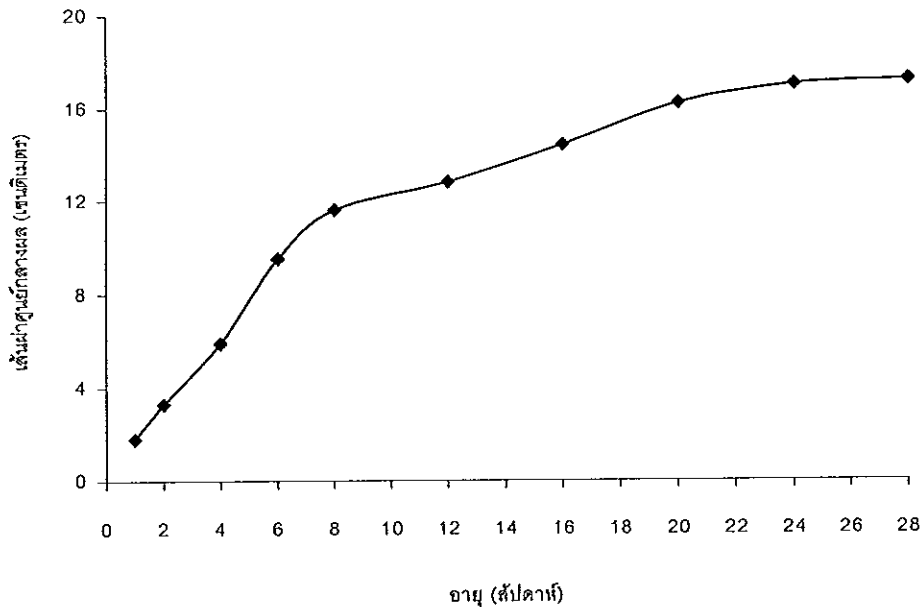




รูปที่ 20 การเจริญเติบโตของผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ หลังจากได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ เป็นเวลานานต่างกัน

ผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ แต่ละระยะเวลาการตรวจวัดมีเส้นผ่าศูนย์กลางผลแตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มว่าผลที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสร มีเส้นผ่าศูนย์กลางผลต่ำสุด

เมื่อนำค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ มาเสนอเป็นค่าเฉลี่ยรวมการเจริญเติบโตของผล ได้ดังรูปที่ 21



รูปที่ 21 การเจริญเติบโตของผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ภายใน 28 สัปดาห์ หลังการถ่าย  
ละอองเกสร

การเจริญเติบโตของผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ ในช่วงสัปดาห์ที่ 1-4 เพิ่มขึ้นค่อนข้างรวดเร็ว โดยเส้นผ่าศูนย์กลางผลเฉลี่ยรวมเพิ่มจาก 1.80 เซนติเมตร เป็น 5.80 เซนติเมตร ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4-8 การเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมาก โดยเส้นผ่าศูนย์กลางผลเฉลี่ยรวมเพิ่มจาก 5.80 เซนติเมตร เป็น 11.60 เซนติเมตร แต่หลังจากนั้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 8-12 อัตราการเจริญเติบโตของผลค่อย ๆ ลดลง โดยเส้นผ่าศูนย์กลางของผลเฉลี่ยรวมเพิ่มจาก 11.60 เซนติเมตร เป็น 12.80 เซนติเมตร หลังจากนั้นจนกระทั่งผลแก่ อัตราการเจริญเติบโตของผลค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ จนถึงระยะผลแก่จัดมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยรวม 17.20 เซนติเมตร

## 2.2. ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

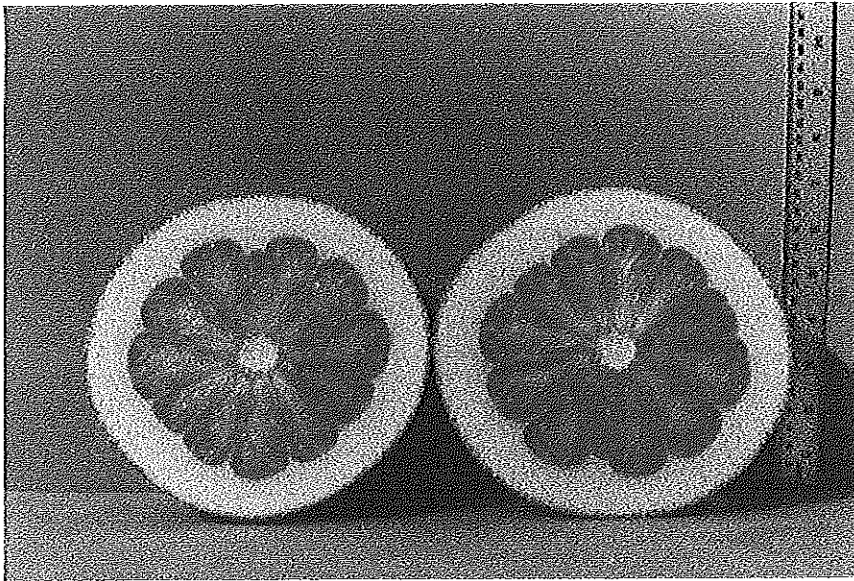
ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่มีการติดเมล็ด 3 ลักษณะ คือ เมล็ดสมบูรณ์ เมล็ดลีบ และเมล็ดฝ่อ และการถ่ายละอองเกสรมีผลต่อการเกิดเมล็ดทั้ง 3 ลักษณะ ดังกล่าว (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดและลักษณะเมล็ดของส้มโอพันธุ์  
หอมหัดใหญ่

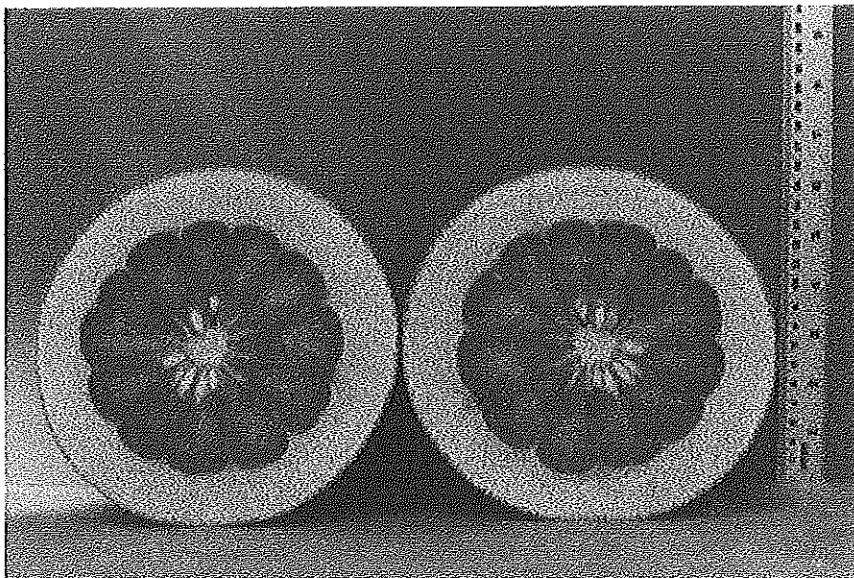
แบบการถ่ายละอองเกสร	จำนวนเมล็ดต่อผล			น้ำหนักเมล็ด สมบูรณ์ (กรัม)	ความงอก (%)
	สมบูรณ์	ลีบ	ฝ่อ		
ผสมตัวเอง	0.00 <sup>c</sup>	9.00 <sup>c</sup>	65.20 <sup>a</sup>	-	-
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย	38.20 <sup>a</sup>	7.40 <sup>a</sup>	31.60 <sup>c</sup>	0.56	88.20 <sup>ab</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น	31.40 <sup>ab</sup>	18.80 <sup>a</sup>	30.00 <sup>c</sup>	0.54	76.48 <sup>c</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลาน	35.80 <sup>ab</sup>	18.40 <sup>a</sup>	35.00 <sup>bc</sup>	0.49	93.67 <sup>a</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง	39.80 <sup>a</sup>	15.80 <sup>ab</sup>	35.40 <sup>bc</sup>	0.52	85.00 <sup>b</sup>
ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง	27.20 <sup>b</sup>	18.60 <sup>a</sup>	46.90 <sup>b</sup>	0.51	90.00 <sup>ab</sup>
ผสมเปิด	0.00 <sup>c</sup>	11.50 <sup>bc</sup>	62.00 <sup>a</sup>	-	-
ไม่มีการผสม	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>d</sup>	71.80 <sup>a</sup>	-	-
F-test	*	*	*	ns	*
C.V.(%)	29.53	26.44	18.74	11.48	4.64

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ \* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ  
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์  
จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ผลส้มโอพันธุ์หอมหัดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง ผสมเปิด และ  
ไม่มีการถ่ายละอองเกสร มีการติดผลโดยไม่มีเมล็ดสมบูรณ์ ส่วนผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสร  
แบบผสมข้ามแบบต่าง ๆ มีจำนวนเมล็ดสมบูรณ์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 22 และ  
23)



รูปที่ 22 ผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละของเกสรแบบผสมตัวเอง ติดผลแบบไม่มี  
เมล็ดสมบูรณ์



รูปที่ 23 ผลส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละของเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์  
พื้นเมือง ติดผลแบบมีเมล็ดสมบูรณ์

ผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมืองมีจำนวนเมล็ดสมบูรณ์เฉลี่ยต่อผลสูงสุด 39.80 เมล็ด ไม่แตกต่างกับผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย คลาน และขาวแป้น มีจำนวนเมล็ดสมบูรณ์เฉลี่ยต่อผล 38.20, 35.80 และ 31.40 เมล็ด ตามลำดับ และผลที่เกิดจากการผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งมีจำนวนเมล็ดสมบูรณ์เฉลี่ยต่อผลต่ำสุด 27.20 เมล็ด ในขณะที่ผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง ผสมเปิด และไม่มี การถ่ายละอองเกสร ไม่มีเมล็ดสมบูรณ์เกิดขึ้น

สำหรับเมล็ดลีบเกิดขึ้นในทุกผลที่ได้รับการถ่ายละอองเกสร แต่พบว่าผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้นมีจำนวนเมล็ดลีบเฉลี่ยต่อผลสูงสุด 18.80 เมล็ด ไม่แตกต่างกับผลที่เกิดจากการผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คลาน ปัตตาเวีย และพื้นเมือง มีจำนวนเมล็ดลีบเฉลี่ยต่อผล 18.60, 18.40, 15.80 และ 11.50 เมล็ด ตามลำดับ และผลที่เกิดจากการผสมตัวเองมีจำนวนเมล็ดลีบเฉลี่ยต่อผลต่ำสุด 9.00 เมล็ด

ส่วนเมล็ดฝ่อเกิดขึ้นในทุกผลทั้งที่ได้รับและไม่ได้รับการถ่ายละอองเกสร พบว่าที่ผลที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสรมีจำนวนเมล็ดฝ่อเฉลี่ยต่อผลสูงสุด 71.80 เมล็ด ไม่แตกต่างกับผลที่เกิดจากการผสมตัวเองและผสมเปิด มีจำนวนเมล็ดฝ่อเฉลี่ยต่อผล 65.20 และ 62.00 เมล็ด ตามลำดับ และผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวียและขาวแป้น มีจำนวนเมล็ดฝ่อต่อผลต่ำสุดไม่แตกต่างกันเท่ากับ 31.60 และ 30.00 เมล็ด ตามลำดับ

น้ำหนักเมล็ดสมบูรณ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยน้ำหนักของเมล็ดอยู่ในช่วง 0.49 - 0.56 กรัม

ความงอกของเมล็ดสมบูรณ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมล็ดที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คลานมีความงอกเฉลี่ยสูงสุด 93.67 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับเมล็ดที่เกิดจากการผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย และพื้นเมือง มีความงอกเฉลี่ย 90.00, 88.20 และ 85.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนเมล็ดที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้นให้ความงอกต่ำเฉลี่ย 76.48 เปอร์เซ็นต์

## 2.3. ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

### 2.3.1 ลักษณะทางคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ มีลักษณะทางคุณภาพผลด้านต่างๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังปรากฏในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อลักษณะทางคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

แบบการถ่ายละอองเกสร	น้ำหนัก ผล (กรัม)	ความหนา เปลือก (ซม.)	ขนาดแกน ผล (ซม.)	จำนวน กลีบผล	น้ำหนัก กลีบผล (กรัม)
ผสมตัวเอง	1,880 <sup>bc</sup>	2.68 <sup>ab</sup>	1.88 <sup>ab</sup>	11.8 <sup>a</sup>	56.62 <sup>ab</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย	2,276 <sup>ab</sup>	2.66 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>a</sup>	11.8 <sup>a</sup>	69.72 <sup>ab</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น	2,382 <sup>a</sup>	2.76 <sup>ab</sup>	2.12 <sup>ab</sup>	12.2 <sup>a</sup>	66.62 <sup>ab</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลาน	2,162 <sup>ab</sup>	2.62 <sup>ab</sup>	2.07 <sup>ab</sup>	11.4 <sup>a</sup>	66.20 <sup>ab</sup>
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง	2,118 <sup>abc</sup>	2.48 <sup>b</sup>	2.27 <sup>ab</sup>	11.8 <sup>a</sup>	57.36 <sup>ab</sup>
ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง	1,730 <sup>c</sup>	2.28 <sup>b</sup>	2.22 <sup>ab</sup>	12.2 <sup>a</sup>	51.62 <sup>b</sup>
ผสมเปิด	2,404 <sup>a</sup>	3.10 <sup>a</sup>	1.94 <sup>ab</sup>	10.8 <sup>ab</sup>	68.44 <sup>ab</sup>
ไม่มีการผสม	1,754 <sup>c</sup>	2.50 <sup>b</sup>	1.80 <sup>b</sup>	9.6 <sup>b</sup>	71.36 <sup>a</sup>
F-test	*	*	*	*	*
C.V.(%)	13.60	13.84	15.22	11.47	19.50

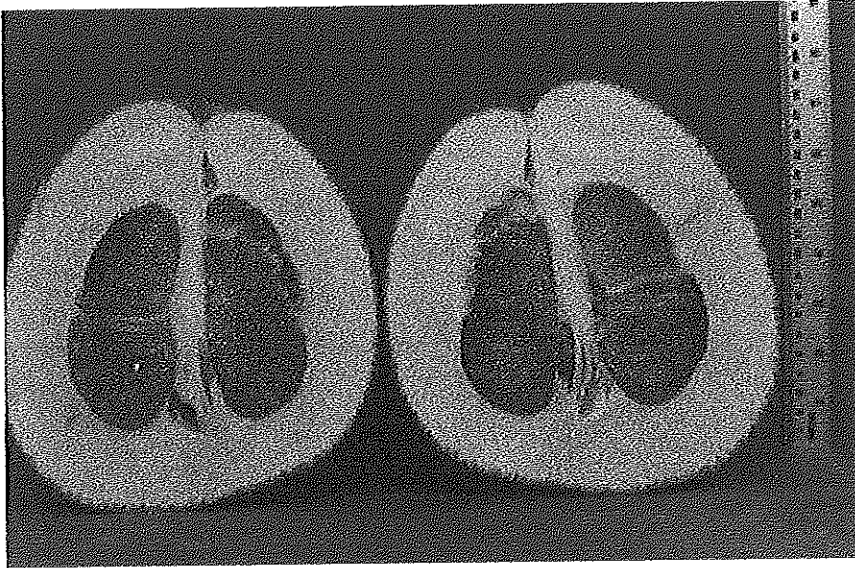
\* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

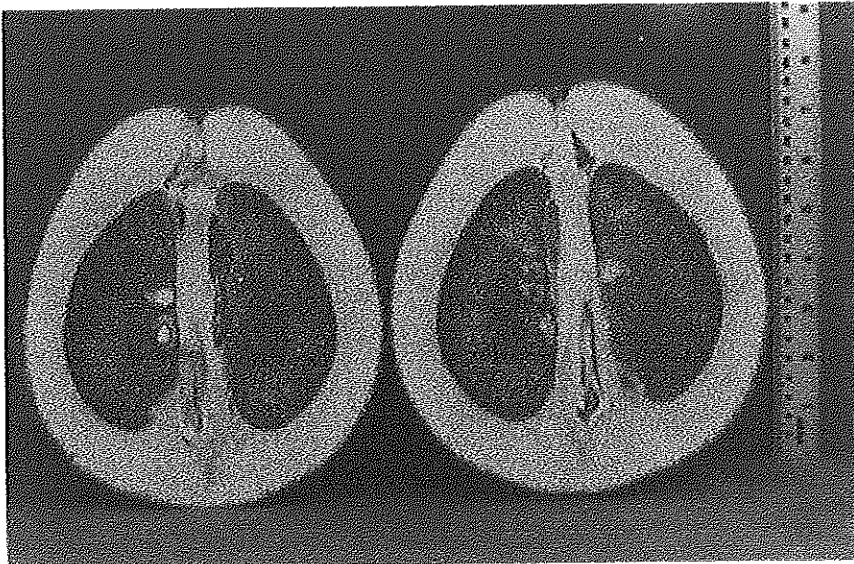
จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดมีน้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุด 2,404 กรัม ไม่แตกต่างกับผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้นมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 2,382 กรัม รองลงมาคือผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย คูลาน และพื้นเมือง มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 2,276, 2,162 และ 2,118 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่ผลที่เกิดจากไม่มี

การถ่ายละอองเกสรและผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งให้น้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำไม่แตกต่างกัน เท่ากับ 1,745 และ 1,730 กรัม ตามลำดับ เช่นเดียวกับความหนาเปลือก พบว่าผลที่เกิดจากการผสมเปิดมีความหนาเปลือกเฉลี่ยสูงสุด 3.10 เซนติเมตร (รูปที่ 24) รองลงมาคือผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น ผสมตัวเอง ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย และคลาน มีความหนาเปลือกเฉลี่ย 2.76, 2.68, 2.66 และ 2.62 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนผลที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสร ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง และผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง มีความหนาเปลือกเฉลี่ยต่ำใกล้เคียงกันเท่ากับ 2.50, 2.48 และ 2.28 เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปที่ 25) เมื่อวัดขนาดแกนผลพบว่าผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย มีขนาดแกนผลเฉลี่ยสูงสุด 2.33 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง ผสมข้ามกับพันธุ์ขาวแป้น คลาน ผสมเปิด และผสมตัวเอง มีขนาดแกนผลเฉลี่ย 2.27, 2.22, 2.12, 2.07, 1.94 และ 1.88 เซนติเมตร ส่วนผลที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสรมีขนาดแกนผลเฉลี่ยต่ำสุด 1.80 เซนติเมตร เมื่อนับจำนวนกลีบผลพบว่าผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น และผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งมีจำนวนกลีบผลเฉลี่ยสูงสุด 12.20 กลีบ (รูปที่ 26) ไม่แตกต่างกับผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง ปัตตาเวีย และผสมตัวเอง มีจำนวนกลีบผลเฉลี่ย 11.80 กลีบ ส่วนผลที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสรมีจำนวนกลีบผลเฉลี่ยต่ำสุด 9.60 กลีบ (รูปที่ 27) ในส่วนของน้ำหนักกลีบผลพบว่าผลที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสรมีน้ำหนักกลีบผลเฉลี่ยสูงสุด 71.36 กรัม ไม่แตกต่างกับผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย ผสมเปิด ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น คลาน พื้นเมือง และผสมเปิด มีน้ำหนักกลีบผล เท่ากับ 69.72, 68.44, 66.62, 66.20, 57.36 และ 56.62 กรัม ตามลำดับ ส่วนผลที่เกิดจากการผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งมีน้ำหนักกลีบผลเฉลี่ยต่ำสุด 51.62 กรัม



รูปที่ 24 ผลสั้มไอพินธุ์หอมหาคใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละของเกสรแบบผสมเปิด มีน้ำหนักผลและความหนาเปลือกเฉลี่ยสูงสุด

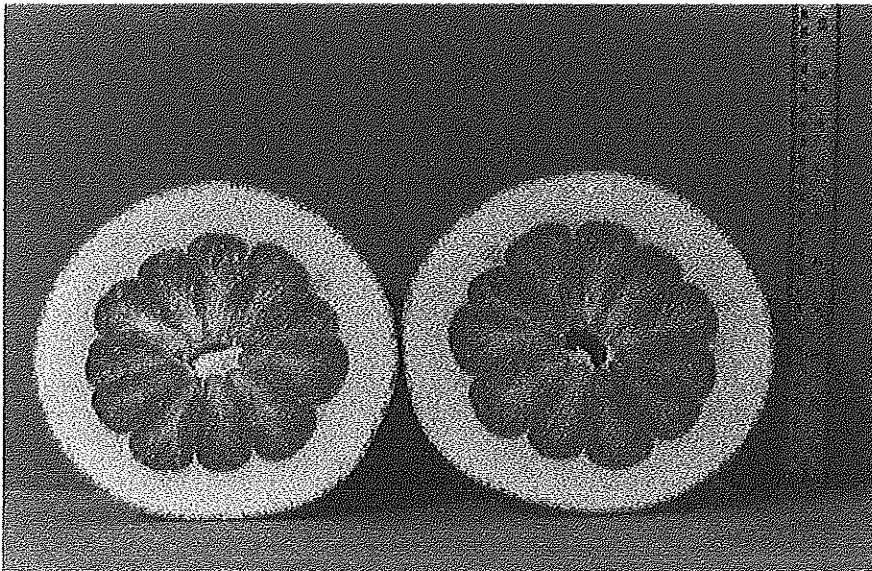


รูปที่ 25 ผลสั้มไอพินธุ์หอมหาคใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละของเกสรแบบผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง มีน้ำหนักผลและความหนาเปลือกเฉลี่ยต่ำสุด





รูปที่ 26 ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามชนิดกับมะนาว พันธุ์หนึ่ง มีจำนวนกลีบผลเฉลี่ยสูงสุด



รูปที่ 27 ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสร มีจำนวนกลีบผลเฉลี่ยต่ำสุด

### 2.3.2 ลักษณะเนื้อผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

ลักษณะเนื้อผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ มีผลแตกต่างกันเฉพาะปริมาณเนื้อผลและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ส่วนสีเนื้อผล ปริมาณกรดซิตริกที่ไทเทรตได้ และอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดซิตริกที่ไทเทรตได้ ไม่มีความแตกต่างกัน ดังปรากฏในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อลักษณะเนื้อผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

แบบการถ่ายละอองเกสร	ปริมาณ เนื้อผล (%)	ปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำได้ TSS (°บริกซ์)	ปริมาณกรดซิตริก ที่ไทเทรตได้ TA (%)	อัตราส่วน TSS : TA
ผสมตัวเอง	35.08 <sup>ab</sup>	8.16 <sup>bc</sup>	0.42	19.38
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย	35.82 <sup>a</sup>	8.62 <sup>abc</sup>	0.45	19.36
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น	34.12 <sup>ab</sup>	8.28 <sup>bc</sup>	0.40	20.69
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลาน	34.72 <sup>ab</sup>	8.78 <sup>abc</sup>	0.46	19.98
ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง	34.63 <sup>ab</sup>	9.12 <sup>ab</sup>	0.45	20.69
ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนัง	35.41 <sup>a</sup>	9.40 <sup>a</sup>	0.45	20.92
ผสมเปิด	30.20 <sup>b</sup>	8.04 <sup>c</sup>	0.43	18.58
ไม่มีการผสม	39.15 <sup>a</sup>	8.66 <sup>abc</sup>	0.47	18.92
F-test	*	*	ns	ns
C.V.(%)	9.91	8.30	11.95	14.08

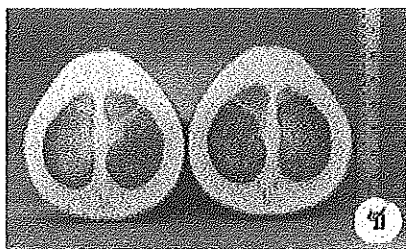
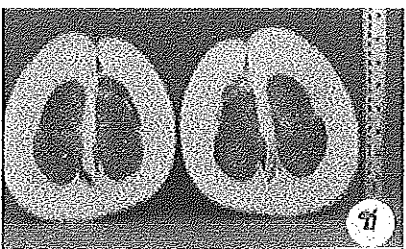
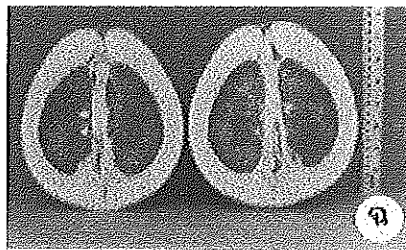
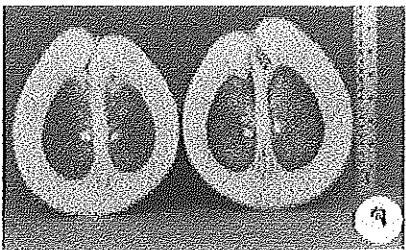
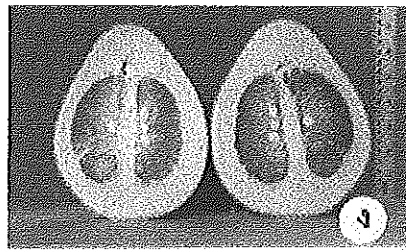
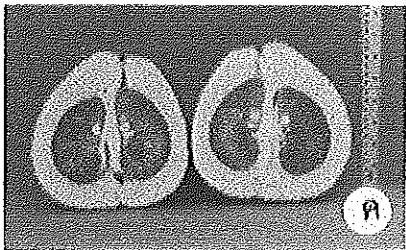
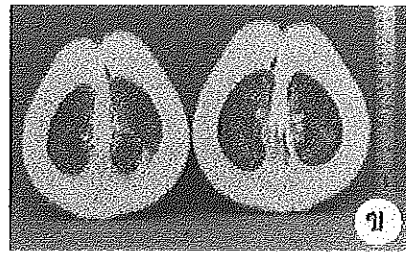
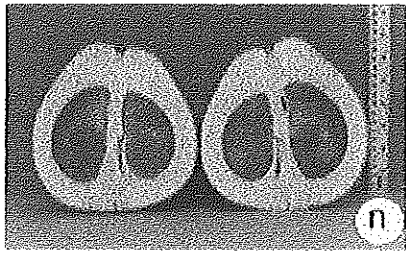
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ      \* = แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ  
ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์  
จากการเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT

ปริมาณเนื้อผลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลที่เกิดจากการไม่มีการถ่ายละอองเกสรมีปริมาณเนื้อผลเฉลี่ยสูงสุด 39.15 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง ผสมตัวเอง ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลาน ฟันเมืองและชาวแป้น มีปริมาณเนื้อผลเฉลี่ย 35.82, 35.41, 35.08, 34.72, 34.63 และ 34.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลที่เกิดจากการผสมเปิดมีปริมาณเนื้อผลเฉลี่ยต่ำสุด 30.20 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลที่เกิดจากการผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ยสูงสุด 9.40 องศาบริกซ์ ไม่แตกต่างกับผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ฟันเมือง คูลาน ไม่มีการถ่ายละอองเกสร และผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เฉลี่ย 9.12, 8.78, 8.66 และ 8.62 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนผลที่เกิดจากการผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ชาวแป้น ผสมตัวเอง และผสมเปิด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำไม่แตกต่างกัน 8.28 , 8.16 และ 8.04 องศาบริกซ์ ตามลำดับ

ปริมาณกรดซิตริกที่ไทเทรตได้และอัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดซิตริกที่ไทเทรตได้ (TSS:TA) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือปริมาณกรดซิตริกที่ไทเทรตได้อยู่ในช่วง 0.40 – 0.47 และอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดซิตริกที่ไทเทรตได้อยู่ในช่วง 18.58 - 20.92

ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ มีสีเนื้อผลใกล้เคียงกันคือ สีชมพูเข้ม-แดง เทียบสีได้เท่ากับ 48,50 A - C (รูปที่ 28)



รูปที่ 28 ลักษณะสีเนื้อผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

ก. ผสมตัวเอง

ค. ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวแป้น

จ. ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์พื้นเมือง

ช. ผสมเปิด

ข. ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย

ง. ผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์คูลาน

ฉ. ผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง

ซ. ไม่มีการผสม

## บทที่ 4

### วิจารณ์

#### 1. ผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของละอองเกสรส้มโอ 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่ง

1. อุณหภูมิต่ำที่ 4 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาละอองเกสรส้มโอ 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่งได้นานกว่าที่อุณหภูมิสูง 20 และ 30 องศาเซลเซียส (รูปที่ 4-5 และ 8-15) เนื่องจากอุณหภูมิต่ำมีผลยับยั้งการทำงานของเอนไซม์และเมแทบอลิซึมของละอองเกสรทำให้อัตราการหายใจและการเผาผลาญพลังงานลดต่ำลงจึงมีผลทำให้ความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงช้ากว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูง (Shivanna and Sawhney, 1997) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Silayoi (1990) พบว่าการเก็บรักษาละอองเกสรกล้วยน้ำว้าที่อุณหภูมิต่ำ (0 องศาเซลเซียส) ได้นาน 30 วัน มีความงอกเหลืออยู่ 11.70 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาละอองเกสรได้นานกว่าที่อุณหภูมิสูง 10 และ 25 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับการเก็บรักษาละอองเกสรของส้มโอ 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่ง ที่อุณหภูมิต่ำ (4 องศาเซลเซียส) สามารถเก็บรักษาละอองเกสรส้มโอ 4 พันธุ์ ได้นานกว่าและความมีชีวิตสูงกว่ามะนาวพันธุ์หนึ่งซึ่งหมดสภาพความมีชีวิตภายใน 11 วัน สาเหตุสำคัญที่ทำให้อายุการเก็บรักษาของละอองเกสรส้มโอ 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่งมีความแตกต่างกัน อาจเกี่ยวข้องกับส่วนผนังเซลล์ของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ต่าง ๆ และมะนาวพันธุ์หนึ่ง มีความหนาและความแข็งแรงแตกต่างกัน (Iwanami et al., 1988) รวมถึงเมแทบอลิซึมภายในของละอองเกสรในการใช้อาหารสะสมของละอองเกสร ได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโน คาร์โบไฮเดรต กรดไขมัน และเอนไซม์ มีความแตกต่างกัน จึงทำให้สภาพความมีชีวิตลดลงช้าหรือเร็วแตกต่างกัน (Soost and Cameron, 1954)

2. การตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรส้มโอทั้ง 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่ง ด้วยวิธีการตรวจสอบความงอกสามารถบอกความมีชีวิตของละอองเกสรที่จะนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการถ่ายละอองเกสรในแปลงปลูกพืชได้ชัดเจนกว่าการย้อมด้วยสีอะซีโตคาร์มิน แต่การย้อมสีละอองเกสรมีข้อดีคือทำได้ง่ายและทราบผลเร็วภายใน 2-3 นาที หากพบละอองเกสรที่ย้อมไม่ติดสีก็ไม่จำเป็นต้องทำการตรวจสอบความงอกบนสูตรอาหารอีกต่อไป (ลาวัลย์ รักสัตย์, 2540) วิธีการดังกล่าวจึงเหมาะที่จะเป็นการทดสอบเพื่อประเมินค่าความมีชีวิตของละอองเกสรเบื้องต้นก่อนการตัดสินใจนำละอองเกสรไปใช้ในการถ่ายละอองเกสรในแปลงปลูก อย่างไรก็ตามเมื่อมีความจำเป็นต้องเก็บรักษาละอองเกสรส้มโอทั้ง 4 พันธุ์ ไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 11 วัน เพราะจะทำให้ค่าความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงเหลือต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1-4) และละอองเกสรที่มีความมีชีวิต

เหลืออยู่สูงย่อมส่งผลให้การงอกของละอองเกสรที่จะนำไปสู่การปฏิสนธิและก่อให้เกิดการติดผลที่ดี (Faegri and Pijil, 1979) ส่วนละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่งควรใช้ละอองเกสรสดในการถ่ายละอองเกสรเพราะความมีชีวิตของละอองเกสรลดลงอย่างรวดเร็วมาก แต่อย่างไรก็ตามในการทดลองที่ 2 คือ การศึกษาผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ครั้งนี้ได้ใช้ละอองเกสรที่ปลดปล่อยออกมาจากดอกไม้ ๆ ที่มีค่าความมีชีวิตสูงในการทดลอง

## 2. ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล การติดเมล็ด และคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

### 2.1 ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผลและการติดเมล็ดของส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่

ดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่สามารถติดผลได้ทั้งที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรและไม่มี การถ่ายละอองเกสร แต่ค่าการติดผลที่ได้แตกต่างกัน การถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ต่าง ๆ มีการติดผลสูง โดยเฉพาะกับส้มโอพันธุ์คานมีการติดผลสูงสุดถึง 82.30 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองมีการติดผลต่ำสุด 13.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สุวรรณพงศ์ ทองปลิว (2534) พบว่าส้มโอพันธุ์ทองดีเมื่อได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ขาวพวงมีการติดผลเฉลี่ย 24.00 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองมีการติดผลเฉลี่ย 2.80 เปอร์เซ็นต์ แต่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์ทำให้เกิดการติดเมล็ดขึ้นได้มาก Vithanage (1991) รายงานว่าส้มลูกผสมแทงเกอร์ (*Citrus reticulata* x *Citrus sinensis*) พันธุ์ Ellendale ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มแมนดารินพันธุ์ Emperor มีการติดผลเฉลี่ย 21.00 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองที่มีการติดผลเฉลี่ย 13.00 เปอร์เซ็นต์ แต่การถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์ทำให้เกิดการติดเมล็ดขึ้นได้มาก และ Wallace และ Lee (1999) รายงานว่าส้มแมนดารินพันธุ์ Murcott ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับพันธุ์ Imperial มีการติดผลเฉลี่ย 29.00 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองที่มีการติดผลเฉลี่ย 6.00 เปอร์เซ็นต์ ผลจากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่มีลักษณะเป็นพืชผสมข้าม โภศาคเหล่าสุวรรณ (2525) เสนอว่าลักษณะของพืชผสมข้ามที่สำคัญคือติดผลสูงเมื่อได้รับการผสมข้ามและติดผลต่ำเมื่อได้รับการผสมตัวเอง มีกลไกการบานของดอกหลายอย่างที่ส่งเสริมให้เกิดการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้าม เช่น การแยกตำแหน่งของดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่คนละต้น ความพร้อมรับการผสมระหว่างละอองเกสรและเกสรตัวเมียไม่พร้อมกัน รวมถึงการผสมตัวเองไม่ติดซึ่งเกิดจากการควบคุมของยีน ไมตรี แก้วทับทิม (2539) รายงานว่าดอกของส้มโอพันธุ์

หอมขนาดใหญ่มีลักษณะทางชีววิทยาของดอกหลายอย่างเป็นแบบพืชผสมข้าม เช่น ดอกมีขนาดใหญ่ เมื่อดอกบานมีกลิ่นหอม น้ำหวานถูกขับออกมามากและปลายยอดเกสรตัวเมียโผล่ออกมาเด่นชัด ซึ่งเป็นลักษณะที่ส่งเสริมต่อการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้าม Sedgley และ Griffin (1989) กล่าวว่ากลไกการควบคุมของยีนปรากฏทั้งในแง่การผสมตัวเองไม่ติด (self incompatibility) ซึ่งเกิดจากการควบคุมของยีน SI (self incompatibility gene) ที่มีหลายอัลลีล (allele) หากละอองเกสรและเกสรตัวเมียมียีนที่เหมือนกันทำให้มีผลยับยั้งการงอกของละอองเกสรในเนื้อเยื่อเกสรตัวเมียหรือยับยั้งการปฏิสนธิ จากการศึกษาของ วิจิตต์ วรรณชิต (2539) พบว่าดอกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองในดอกเดียวกันละอองเกสรจะถูกยับยั้งบริเวณโคนหลอดเกสรตัวเมียและมีค่าการปฏิสนธิของดอกต่ำกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามโดยเฉพาะการผสมข้ามพันธุ์ และในแง่การผสมข้ามไม่ติด (cross incompatibility) ที่เกิดเฉพาะบางคู่ผสม จากการทดลองครั้งนี้พบว่าดอกที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับมะนาวพันธุ์หนึ่งซึ่งเป็นการผสมข้ามชนิดทำให้ดอกที่ได้รับการผสมแล้วเกิดการร่วงมากในระยะ 1 เดือน หลังการผสม และมีการติดผลเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ 16.00 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับรายงานของ Monselise (1986) กล่าวว่า การร่วงของผลอ่อนเนื่องจากการทำงานของยีนเกิดขึ้นหลังจากได้รับการถ่ายละอองเกสรหรือเกิดการติดผลใหม่ ๆ ในระยะเดือนแรก การศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่สามารถติดผลได้เองโดยไม่มีการถ่ายละอองเกสร และมีค่าการติดผลเฉลี่ยค่อนข้างสูง 20.00 เปอร์เซ็นต์ มีรายงานของส้มโอหลายพันธุ์และส้มหลายชนิดที่สามารถติดผล ได้เองโดยไม่ต้องผ่านการปฏิสนธิ เช่น ส้มโอพันธุ์ขาวพวง 11.00 เปอร์เซ็นต์ (ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์, 2513) ส้มโอพันธุ์ Matou Wentan 14.10 เปอร์เซ็นต์ (Li, 1980) ส้มแมนดารินพันธุ์ Fino 8.00 เปอร์เซ็นต์ (Garcia-Papi and Garcia-Martinez, 1984) และจากรายงานการศึกษาการติดผลโดยไม่ผ่านการถ่ายละอองเกสรของส้มที่ไม่มีเมล็ดหลายชนิดปรากฏว่าหากได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามจะก่อให้เกิดการติดผลแบบมีเมล็ด จากงานทดลองของ Li (1980) พบว่าส้มโอไม่มีเมล็ดพันธุ์ Matou Wentan เมื่อได้รับถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มโอพันธุ์ Liucheng ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดจะได้ผลแบบมีเมล็ดเฉลี่ย 125.30 เมล็ดต่อผล Garcia-Papi และ Garcia-Martinez (1984) รายงานว่าส้มแมนดาริน (*Citrus reticulata* Blanco) ไม่มีเมล็ดพันธุ์ Fino เมื่อได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับส้มแมนดารินพันธุ์ Sanquino ซึ่งเป็นส้มพันธุ์ที่มีเมล็ดจะได้ผลแบบมีเมล็ดเฉลี่ย 3.00 เมล็ดต่อผล เช่นเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้พบว่าส้มโอพันธุ์คูลานที่ใช้เป็นต้นพ่อในการถ่ายละอองเกสรเป็นส้มโอที่ปลูกกันมากเฉพาะท้องถิ่นบริเวณเดียวกับการปลูกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่และเป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดมาก ดังนั้น

จึงส่งผลให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่มีเมล็ดเกิดขึ้นค่อนข้างสูงเฉลี่ย 35.80 เมล็ดต่อผล สาเหตุสำคัญของการติดผลแบบมีเมล็ดมีการติดผลสูงเนื่องมาจาก ภายในเมล็ดมีฮอร์โมนจิบเบอเรลลินที่มีบทบาทส่งเสริมการติดผลสะสมอยู่ (พีรเดช ทองอำไพ, 2529) ในขณะที่ผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองและผสมเปิดมีค่าการปฏิสนธิภายในรังไข่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์ (ไมตรี แก้วทับทิม, 2539) จึงส่งผลให้การพัฒนาของเมล็ดไม่สมบูรณ์และลีบไปในที่สุด ส่วนบางเมล็ดที่ไม่ได้รับการปฏิสนธิก็ฝ่อไปและมีการติดผลต่ำ ในขณะที่ผลที่พัฒนาโดยไม่มี การถ่ายละอองเกสรส่งผลให้ไม่มีการปฏิสนธิภายในรังไข่จึงมีเพียงเมล็ดฝ่อเท่านั้น

## 2.2 ผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพผลของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่

การถ่ายละอองเกสรมีผลช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของผลส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ โดยเฉพาะในช่วง 2 เดือน (ตารางที่ 8) โดยจากการสังเกตพบว่าผลที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรให้เส้นผ่าศูนย์กลางของผลสูงกว่าผลที่ไม่ได้รับการถ่ายละอองเกสรและมีผลต่อน้ำหนักผลเมื่อผลแก่จัด (ตารางที่ 10) พบว่าผลที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดและผสมข้ามพันธุ์มีน้ำหนักผลสูงกว่าผลที่ไม่มีการถ่ายละอองเกสรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เหตุผลสำคัญอาจเกี่ยวข้องกับปริมาณฮอร์โมนที่ดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ได้รับจากการถ่ายละอองเกสรซึ่งดอกที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรและเกิดการปฏิสนธิทำให้มีปริมาณฮอร์โมนโดยเฉพาะจิบเบอเรลลินในระดับที่เหมาะสมต่อการพัฒนารังไข่เป็นผลต่อไป (พีรเดช ทองอำไพ, 2529) ส่วนดอกส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ติดผลโดยไม่ผ่านการถ่ายละอองเกสรไม่ได้รับฮอร์โมนจิบเบอเรลลินจากการถ่ายละอองเกสรทำให้ผลอ่อนเจริญเติบโตช้าและผลมีขนาดเล็ก (Ben-Cheikh *et al.*, 1997) สอดคล้องกับรายงานของ Kojima (1997) พบว่าส้มที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรที่มีปริมาณจิบเบอเรลลินสูงกว่าผลที่ไม่ได้รับการถ่ายละอองเกสรและจิบเบอเรลลินที่เพิ่มขึ้นในระดับที่เหมาะสมมีผลส่งเสริมการติดผลและการเจริญเติบโตของผล เช่นเดียวกับ Talon และ Primo-Millo (1992) รายงานว่าการใช้จิบเบอเรลลินให้กับส้มที่ติดผลโดยไม่ผ่านการถ่ายละอองเกสรมีผลช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและพัฒนาผลได้ดี การทดลองครั้งนี้พบว่า การเจริญเติบโตของผลเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 2 เดือนแรก รูปแบบการเจริญเติบโตของผลเป็นแบบ simple sigmoid curve (รูปที่ 19) เป็นแบบเดียวกับการเจริญเติบโตของไม้ผลเขตร้อนอื่น ๆ อีกหลายชนิด เช่น ทูเวียน (ทรงพล สมศรี, 2530), มะม่วง (Prakash and Ram, 1984) และฝรั่ง (Nagar and Rao, 1982) โดยที่การเจริญเติบโตของผลสูงในช่วงแรกแล้วค่อย ๆ ลดลงในช่วงหลังจนถึงระยะผลแก่จัด ระยะเวลาจากติดผลจนกระทั่ง



ผลแก่เก็บเกี่ยวได้ของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ขนาด 7 เดือน จากผลที่ปรากฏจะเป็นข้อชี้แนะการดูแลรักษาผลอ่อนที่สำคัญ เช่น การใส่ปุ๋ย การให้น้ำ การตัดแต่งไว้ผล และการป้องกันกำจัดโรคและแมลง เพื่อให้สอดคล้องกับนิสัยการเจริญเติบโตของผลที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงเวลาดังกล่าว ทางด้านคุณภาพผลพบว่าผลส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรและที่ไม่มีการถ่ายละอองเกสรแตกต่างกันในด้านน้ำหนักผล ความหนาเปลือกผล ปริมาณเนื้อผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ตารางที่ 10) โดยผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดให้น้ำหนักผลและความหนาเปลือกผลเฉลี่ยสูงสุด อาจเนื่องมาจากเมื่อทำการตรวจวัดค่าการเจริญเติบโตของผลพบว่าผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดให้ค่าสูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง ผสมข้ามพันธุ์ ผสมข้ามชนิด และไม่มีการถ่ายละอองเกสร ตลอดการทดลอง ดังนั้นจึงส่งผลให้มีน้ำหนักผลสูงสุด สอดคล้องกับรายงานของ Lupu และคณะ (1991) เสนอว่าผลส้มแมนดารินพันธุ์ Murcott ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดให้น้ำหนักผลสูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง ในขณะที่ Li (1980) รายงานว่าผลส้มโอพันธุ์ Matou Wentan ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์ให้น้ำหนักผลสูงกว่าผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง และทุเรียนพันธุ์ชะนีที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองต่างต้นให้น้ำหนักผลสูงกว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์และผสมเปิด (ทรงพล สมศรี, 2530) ในส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งให้น้ำหนักผลและความหนาเปลือกผลเฉลี่ยต่ำสุดแต่มีปริมาณเนื้อผลเฉลี่ยสูงในขณะที่ผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดมีปริมาณเนื้อผลเฉลี่ยต่ำสุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดมีความหนาเปลือกมากกว่าผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินั่นเองจึงส่งผลให้มีปริมาณเนื้อผลต่ำกว่า นอกจากนี้พบว่าผลส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับพันธุ์ต่าง ๆ มีความหนาเปลือกแตกต่างกัน โดยส้มโอพันธุ์คลาน ขาวแป้น และปัตตาเวีย มีความหนาเปลือก 1.53, 2.00 และ 1.00 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำมาผสมเกสรให้กับส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่จึงส่งผลให้ส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่มีความหนาเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 2.62, 2.76 และ 2.66 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การผสมตัวเองมีความหนาเปลือก 2.68 เซนติเมตร ดังนั้นเห็นได้ว่าละอองเกสรอาจมีอิทธิพลต่อความหนาเปลือกได้ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ สุวรรณพงศ์ ทองปลิว (2534) พบว่าผลส้มโอพันธุ์ขาวแป้นที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับพันธุ์ขาวหอม ทองดี และขาวพวง มีความหนาเปลือก 2.10, 1.70 และ 1.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การผสมตัวเองมีความหนาเปลือก 1.90 เซนติเมตร และทรงพล สมศรี

(2530) พบว่าทุเรียนพันธุ์ชะนีที่ได้รับการผสมข้ามกับพันธุ์หมอนทอง ก้านยาว กบพิกุลทอง และกะเหย มีความหนาเปลือกแตกต่างกันเท่ากับ 0.85, 0.93, 0.92 และ 0.84 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การผสมตัวเองมีความหนาเปลือก 0.48 เซนติเมตร

การถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้กล่าวคือ ผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่ง ผสมข้ามกับส้มโพนธุ์พื้นเมืองคลาน และปัตตาเวีย มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าผลที่เกิดจากการผสมตัวเองที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ค่อนข้างต่ำ สอดคล้องกับ Wallace และ Lee (1999) รายงานว่า ส้มแมนดารินที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์ให้ค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงกว่าผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองและไม่มีการถ่ายละอองเกสร และสุวรรณพงศ์ ทองปลิว (2534) พบว่าส้มโพนธุ์ขาวแป้นที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิด มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำกว่าผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองและผสมข้ามพันธุ์ ในขณะที่ทรงพล สมศรี (2530) รายงานว่าทุเรียนพันธุ์ชะนีเมื่อได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองมีรสชาติเนื้อผล หวานมัน แต่เมื่อได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์มีผลทำให้รสชาติเนื้อผลเปลี่ยนแปลงไปเป็นหวานมันน้อยลง แต่อย่างไรก็ดีควรมีการทดลองผลของการถ่ายละอองเกสรต่อคุณภาพผลส้มโพนธุ์หอมหาคัดใหญ่ โดยเฉพาะคุณภาพผลด้านน้ำหนักผล ความหนาเปลือก ปริมาณเนื้อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ อย่างละเอียดเพื่อความชัดเจนต่อไป

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์จะช่วยเพิ่มค่าการติดผลได้แต่ปัญหาที่ตามมาคือผลที่ได้รับจะเกิดมีเมล็ดขึ้นมา ซึ่งลักษณะประจำพันธุ์ที่เด่นของส้มโพนธุ์หอมหาคัดใหญ่คือการไม่มีเมล็ด ผลส้มโพนธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่มีเมล็ดจึงไม่เป็นที่ยอมรับของกลุ่มผู้บริโภค (วิจิตต์ วรรณชิต และคณะ, 2529 : วิจิตต์ วรรณชิต, 2535) ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการปลูกส้มโพนธุ์อื่นหรือส้มชนิดอื่น ๆ ร่วมกับส้มโพนธุ์หอมหาคัดใหญ่และหาวิธีการเพิ่มผลผลิตด้วยวิธีการอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดการติดผลได้มากแต่ไม่ก่อให้เกิดการติดเมล็ด เช่น การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มจิบเบอเรลลินชนิดพ่นดอก

## บทที่ 5

### สรุป

1. อุณหภูมิต่ำที่ 4 องศาเซลเซียส เก็บรักษาละอองเกสรส้มโอ 4 พันธุ์ และมะนาวพันธุ์หนึ่ง ได้นานกว่าที่อุณหภูมิ 20 และ 30 องศาเซลเซียส แต่ละอองเกสรส้มโอทั้ง 4 พันธุ์ มีอายุการเก็บรักษานานกว่าละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง สามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 31 วัน ในขณะที่ละอองเกสรของมะนาวพันธุ์หนึ่งหมดสภาพความมีชีวิตภายใน 11 วัน
2. ดอกส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับพันธุ์คลานมีการติดผลสูงสุด 82.30 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ดอกที่ได้รับการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเองมีการติดผลต่ำสุด 13.00 เปอร์เซ็นต์ และสามารถติดผลได้เองโดยไม่ต้องได้รับการปฏิสนธิ (parthenocarpy) มีการติดผล 20.00 เปอร์เซ็นต์
3. ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามพันธุ์และข้ามชนิดติดผลแบบติดเมล็ด โดยเฉพาะการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามกับพันธุ์พื้นเมืองมีการติดเมล็ดสูงสุด 39.80 เมล็ดต่อผล ในขณะที่ผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมตัวเอง ผสมเปิดและไม่มีการถ่ายละอองเกสร ติดผลแบบไม่มีเมล็ด
4. ผลอ่อนของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบต่าง ๆ มีเส้นผ่าศูนย์กลางผลสูงกว่าผลที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองเกสร รูปแบบการเจริญเติบโตของผลเป็นแบบ simple sigmoid curve
5. ผลส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมเปิดมีน้ำหนักผลและความหนาเปลือกสูงสุด 2,404 กรัม และ 3.10 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลที่เกิดจากการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้ามชนิดกับมะนาวพันธุ์หนึ่งมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงสุด 9.40 องศาบริกซ์ และผลที่เกิดจากไม่มีการถ่ายละอองมีปริมาณเนื้อผลสูงสุด 39.15 เปอร์เซ็นต์

## เอกสารอ้างอิง

- ทรงพล สมศรี. 2530. การศึกษาการผสมเกสรทุเรียนพันธุ์ชะนีและก้านยาวโดยใช้เกสรตัวผู้พันธุ์ต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอริโมนพืชและสารสังเคราะห์. กรุงเทพฯ : ไทยไดนามิค.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2525. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ไพโรจน์ ผลประสิทธิ์. 2513. การมี-ไม่มีเมล็ดของส้มโอพันธุ์ขาวม่วง. วารสารกสิกร 43 : 31-44.
- ไมตรี แก้วทับทิม. 2539. ชีววิทยาดอกและการถ่ายละอองเกสรของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วิจิตร วรรณชิต. 2535. ส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่การมี-ไม่มีเมล็ด. วารสารสงขลานครินทร์ 14 : 105-110.
- วิจิตร วรรณชิต. 2539. ผลของการถ่ายละอองเกสรที่มีต่อค่าการปฏิสนธิและการติดผลของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่. วารสารสงขลานครินทร์ 18 : 287-292.
- วิจิตร วรรณชิต มงคล แซ่หลิม และอิบรอเฮม ยี่ดำ. 2529. การสำรวจและรวบรวมพันธุ์ส้มโอในเขตจังหวัดสงขลา. สงขลา : รายงานการวิจัย คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ภูวดล บุตรรัตน์. 2528. เทคนิคทางพฤกษศาสตร์. ปัตตานี : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ลาวัลย์ รักศักดิ์. 2540. ละอองเรณู. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ศยามล กาญจนปกรณ์. 2539. ผลของอุณหภูมิต่ออายุการเก็บรักษาละอองเกสรพืชตระกูลส้ม.  
สงขลา : ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สถานีตรวจอากาศเกษตรคองหงส์. 2541. ข้อมูลสถิติการตรวจอากาศประจำวัน. สงขลา : กรม  
อุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม. (โรเนียว)

สุวรรณพงศ์ ทองปลิว. 2534. อิทธิพลการช่วยผสมเกสรที่มีผลต่อการติดผลและลักษณะภายใน  
ส้มโอ 4 พันธุ์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานเกษตรจังหวัดสงขลา. 2542. ส้มโอหอมขนาดใหญ่. สงขลา : เอกสารวิชาการประจำจุด  
ถ่ายทอดความรู้ ภายใต้ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบล จังหวัดสงขลา.

อุไรวรรณ นามศรี. 2542. การเจริญของละอองเกสรของลองกอง ดูกู (*Aglaia dookkoo* Griff.).  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ฤกษ์ ศยามานนท์. 2530. การวางแผนการทดลองไม้ผลยืนต้น. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการเกษตร.

Ben-Cheikh, W., Peraz-Botella, J., Tadeo, F.R., Talon, M. and Primo-Millo, E. 1997.  
Pollination increases gibberellin levels in developing ovaries of seeded varieties  
of citrus. *Plant Physiology* 114 : 557 - 564.

Birrenkott, B.A. and Stang, E.J. 1989. Pollination and pollen tube growth in relation to  
cranberry fruit development. *Journal of the American Society for Horticultural  
Science* 114 : 733 - 737.

Burger, D.W. 1985. Pollination effects on fruit production of "Star Ruby" grapefruit  
(*Citrus paradisi* Macf.). *Scientia Horticulturae* 25 : 71 - 76.

- Burgos, L., Berenguer, T. and Egea, D.C. 1993. Self and cross-compatibility among apricot cultivars. *HortScience* 28 : 148 - 150.
- Cohen, E., Lavi, U. and Spiegel-Roy, P. 1989. Papaya pollen viability and storage. *Scientia Horticulturae* 40 : 317 - 324.
- Degani, C., Stern, R.A., El-Batsri, R. and Gazit, S. 1995. Pollen parent effect on the selective abscission of "Mauritius" and "Floridian" lychee fruitlets. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 120 : 523 - 526.
- Faegri, J. and Pijil, L.V.D. 1979. *The Principles of Pollination Ecology*. London : Pergamon Press.
- Garcia-Papi, M.A. and Garcia-Martinez, J.L. 1984. Fruit set and development in seeded and seedless Clementine mandarin. *Scientia Horticulturae* 22 : 113 - 119.
- George, A.P., Nissen, R.J. Collins, R.J. and Rasmussen, T.S. 1995. Effect of fruit thinning, pollination and paclobutrazol on fruit set and size of persimmon (*Diospyros kaki* L.) in subtropical Australia. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 70 : 477 - 484.
- Harney, H.M. 1984. Pollen viability in rosa. *HortScience* 19 : 70 - 71.
- Harrison, R.E., Luby, J.J. and Ascher, P.D. 1993. Pollen source affects yield components and reproductive fertility of four half-high blueberry cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 119 : 84 - 89.

- Henny, R.J. 1980. Germination of *Dieffenbachia maculata* "Perfection" pollen after storage at difference temperature and relative humidity regimes. HortScience 15 : 191 - 192.
- Iwanami, Y, Sasakuma, T. and Yanada, Y. 1988. Pollen Illustrations and Scanning Electronmicrographs. Tokyo : Kodansha Ltd.
- Juvenal, G.L. and Vito, S.P. 1985. In vitro germination and storage of English walnut pollen. Scientia Horticulturae 27 : 303 - 316.
- Kaska, S. 1989. Bud flower and fruit drop in citrus and other fruit trees. Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Cukurova.
- Knight, R.J.Jr. 1982. Partial loss of self-incompatibility in Golden Star carambola. HortScience 17 : 72.
- Kojima, K. 1997. Changes of ABA, IAA and GA<sub>3</sub> levels in reproductive organs of citrus. Japan Agricultural Research Quaterly 31 : 271-280.
- Li, S.J. 1980. Self-incompatibility in "Matou" Wentan (*Citrus grandis* (L.) Osb.). HortScience 15 : 298 - 300.
- Lupo, A., Eisikowich, D. and Brosh, P. 1991. Pollination in Murcott cultivar of citrus (Rutaceae), the influence on seed number and productivity. Acta Horticulturae 288 : 275 - 277.
- Lyrene, P.M. 1989. Pollen source influences fruiting of "Sharpblue" blueberry. Journal of the American Society for Horticultural Science 114 : 995 - 999.

- Monselise, S.P. 1986. Citrus. In Handbook of Fruit Set and Development. (ed. Monselise, S.P.), pp. 87-108. Florida : CRC Press Boca Raton.
- Nagar, P.K. and Rao, R.T. 1982. Changes in endogenous gibberellins during fruit growth in guava, with a general discussion. *Scientia Horticulturae* 17 : 353 - 359.
- NeSmith, D.S. 1999. Fruit set and berry size of "Fry" muscadine grape in response to six pollen sources. *HortScience* 34 : 355.
- Prakash, S. and Ram, S. 1984. Naturally occurring auxins and inhibitor and their role in fruit growth and drop of mango "Dashehari". *Scientia Horticulturae* 22 : 241 - 248.
- Randall, P.Z., Michael, G.B. and Hearn, J.C. 1992. Use of stored pollen to hybridize a mandarin hybrid and *Citrus tachibana*. *HortScience* 27 : 33 - 34.
- Sahar, N. and Spiegel-Roy, P. 1980. Citrus pollen storage. *HortScience* 15 : 81 - 82.
- Sedgley, M. and Griffin, A.R. 1989. Sexual Reproduction of Tree Crops. London : Academic Press.
- Shivanna, K.R. and Sawhney, V.K. 1997. Pollen, Biotechnology for Crop Production and Improvement. Cambridge : Cambridge University Press.
- Silayoi, B. 1990. Pollen viability of some Thai banana. *Agricultural Research Journal* 8 : 118 - 121.



- Soost, R.K. and Cameron, J.W. 1954. Production of hybrids by the use of stored trifoliolate orange pollen. *In* Advances in Fruit Breeding (ed. Jules, J. and James, N.M.) pp. 234-238. Indiana : Purdue University Press.
- Talon, M. and Primo-Millo, E. 1992. Gibberellins and parthenocarpic ability in development ovaries of seedless mandarins. *Plant Physiology* 99 : 1575 – 1581.
- Vasil, I.K. 1960. Studies on pollen germination of certain Cucurbitaceae. *American Journal of Botany* 47 : 239 - 247.
- Vithanage, V. 1991. Effect of different pollen parents on seediness and quality of "Ellendale" tangor. *HortScience* 48 : 253 - 260.
- Volz, R.K., Tustin, D.S. and Ferguson, T.B. 1996. Pollination effects on fruit mineral composition, seeds and cropping characteristics of "Braeburn" apple trees. *Scientia Horticulturae* 66 : 169 - 180.
- Wallace, H.M. and Lee, L.S. 1999. Pollen source, fruit set and xenia in mandarins. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 74 : 82 - 86.
- Wallace, H.M., Vithanage, V. and Exley, E.M. 1996. The effect of supplementary pollination on nut set of macadamia (Proteaceae). *Annals of Botany* 78 : 765 - 773.
- Werner, D.J. and Chang, S. 1981. Stain testing viability in stored peach pollen. *HortScience* 16 : 522 - 523

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	695.4333333	347.7166667	13.43
Error	12	310.8000000	25.90000000	
Corrected Total	14	1006.2333333		

C.V. = 6.29 %

ตารางผนวกที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	20761.20000	10380.60000	416.33
Error	12	299.20000	24.93333	
Corrected Total	14	21060.40000		

C.V. = 9.56 %

ตารางผนวกที่ 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 16 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	20058.90033	10029.45017	544.29
Error	12	221.12200	18.426683	
Corrected Total	14	20280.02233		

C.V. = 8.36 %

ตารางผนวกที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมหาคใหญ่ (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 21 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	19128.80633	10380.60000	663.33
Error	12	173.02600	14.41883	
Corrected Total	14	19301.83233		

C.V. = 7.59 %

ตารางผนวกที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 26 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	18227.90533	9113.95267	841.08
Error	12	130.03200	10.83600	
Corrected Total	14	18357.93733		

C.V. = 6.74 %

ตารางผนวกที่ 6 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 31 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	17609.95233	8804.97617	1379.19
Error	12	76.61000	6.38417	
Corrected Total	14	17686.56233		

C.V. = 5.26 %

ตารางผนวกที่ 7 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (%) เมื่อเก็บรักษาที่  
อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 1 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	609.6768533	304.8384267	10.51
Error	12	348.0851200	29.0070933	
Corrected Total	14	957.7619733		

C.V. = 6.32 %

ตารางผนวกที่ 8 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (%) เมื่อเก็บรักษาที่  
อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	16346.40625	8173.20313	132.46
Error	12	740.43168	61.70264	
Corrected Total	14	17086.83793		

C.V. = 17.97 %

ตารางผนวกที่ 9 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (%) เมื่อเก็บรักษาที่  
อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	10517.50000	5258.75000	154.67
Error	12	408.00000	34.00000	
Corrected Total	14	10925.50000		

C.V. = 24.81 %

ตารางผนวกที่ 10 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (%) เมื่อเก็บรักษาที่  
อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 16 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	7276.081333	3633.540667	302.63
Error	12	144.048000	12.004000	
Corrected Total	14	7411.12933		

C.V. = 17.39 %

ตารางผนวกที่ 11 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (%) เมื่อเก็บรักษาที่  
อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 21 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	4827.952920	2413.976460	134.54
Error	12	215.309520	17.942460	
Corrected Total	14	5043.262440		

C.V. = 26.74 %

ตารางผนวกที่ 12 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (%) เมื่อเก็บรักษาที่  
อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 26 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	4030.000000	2015.000000	262.83
Error	12	92.000000	7.666667	
Corrected Total	14	4122.000000		

C.V. = 19.78 %

ตารางผนวกที่ 13 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ (%) เมื่อเก็บรักษาที่  
อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 31 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	3364.633333	1682.316667	139.42
Error	12	144.800000	12.066667	
Corrected Total	14	3509.733333		

C.V. = 27.94 %

ตารางผนวกที่ 14 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีส้มอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวเป็น (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	147.1903333	73.5951667	1.64
Error	12	538.9440000	44.9120000	
Corrected Total	14	686.1343333		

C.V. = 7.92 %

ตารางผนวกที่ 15 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีส้มอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวเป็น (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	22561.93300	11280.96650	869.06
Error	12	155.76800	12.98067	
Corrected Total	14	22717.70100		

C.V. = 6.57 %

ตารางผนวกที่ 16 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีส้มอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวเป็น (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 16 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	20473.63900	10236.81950	1208.24
Error	12	101.67000	8.47250	
Corrected Total	14	20575.30900		

C.V. = 5.58 %

ตารางผนวกที่ 17 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวเป็น (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 21 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	19102.85200	9551.42600	917.58
Error	12	124.91200	10.40933	
Corrected Total	14	19227.76400		

C.V. = 6.42 %

ตารางผนวกที่ 18 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวเป็น (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 26 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	18626.46700	9313.23350	315.74
Error	12	535.96200	29.49683	
Corrected Total	14	18980.42900		

C.V. = 10.95 %

ตารางผนวกที่ 19 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวเป็น (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 31 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	17705.20000	8852.60000	480.25
Error	12	221.20000	18.43333	
Corrected Total	14	17926.40000		

C.V. = 8.91 %

ตารางผนวกที่ 20 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวเป็น (%)เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 1 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	162.8863600	81.4413800	8.29
Error	12	117.9248000	9.8270667	
Corrected Total	14	280.8111600		

C.V. = 3.64 %

ตารางผนวกที่ 21 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรตัวผู้ข้าวเป็น (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	12864.58849	6432.29425	388.52
Error	12	228.01680	19.00140	
Corrected Total	14	13092.60529		
C.V. = 10.47 %				

ตารางผนวกที่ 22 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรตัวผู้ข้าวเป็น (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	7564.492000	3782.246000	234.88
Error	12	193.232000	16.102667	
Corrected Total	14	7757.724000		
C.V. = 19.94 %				

ตารางผนวกที่ 23 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรตัวผู้ข้าวเป็น (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 16 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	5629.269333	2814.634667	98.14
Error	12	344.144000	28.678667	
Corrected Total	14	9973.413333		
C.V. = 31.38 %				

ตารางผนวกที่ 24 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรตัวผู้ข้าวเป็น (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 21 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	3376.533333	1688.266667	320.56
Error	12	63.200000	5.266667	
Corrected Total	14	3439.733333		
C.V. = 17.04 %				



ตารางผนวกที่ 25 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวแป้น (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 26 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	1612.396333	806.198167	159.91
Error	12	60.498000	5.041500	
Corrected Total	14	1672.894333		
C.V. = 22.73 %				

ตารางผนวกที่ 26 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ขาวแป้น (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 31 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	1190.008333	595.004167	80.18
Error	12	89.050000	7.420833	
Corrected Total	14	1279.058333		
C.V. = 36.40 %				

ตารางผนวกที่ 27 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีข้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 1 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	170.6170000	85.3085000	4.18
Error	12	244.9020000	20.40855000	
Corrected Total	14	4155.5190000		
C.V. = 4.93 %				

ตารางผนวกที่ 28 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีข้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	1146.639000	573.319500	36.46
Error	12	188.680000	15.723333	
Corrected Total	14	1335.319000		
C.V. = 4.84 %				

ตารางผนวกที่ 29 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	21089.44533	10544.72267	891.91
Error	12	141.87200	11.82267	
Corrected Total	14	21231.31733		

C.V. = 6.50 %

ตารางผนวกที่ 30 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 16 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	19789.58033	9894.79017	518.36
Error	12	229.06200	19.08850	
Corrected Total	14	20018.64233		

C.V. = 8.55 %

ตารางผนวกที่ 31 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 21 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	18971.58900	9485.79450	428.17
Error	12	265.85000	22.15417	
Corrected Total	14	19237.43900		

C.V. = 9.43 %

ตารางผนวกที่ 31 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 26 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	18370.13333	9185.06667	300.49
Error	12	366.80000	30.56667	
Corrected Total	14	18736.93333		

C.V. = 11.28 %

ตารางผนวกที่ 33 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 31 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	17658.03333	8829.01667	207.25
Error	12	511.20000	42.60000	
Corrected Total	14	18169.23333		
C.V.	=	13.59 %		

ตารางผนวกที่ 34 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 1 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	404.7853333	202.3926667	9.88
Error	12	245.872000	20.4893333	
Corrected Total	14	650.6573333		
C.V.	=	5.15%		

ตารางผนวกที่ 35 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	11808.32533	5904.16267	187.34
Error	12	378.18400	31.51533	
Corrected Total	14	12286.50933		
C.V.	=	10.28%		

ตารางผนวกที่ 36 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	13702.37700	6851.18850	442.31
Error	12	185.87400	14.48950	
Corrected Total	14	13888.25100		
C.V.	=	13.96 %		

ตารางผนวกที่ 37 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 16 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	7352.485333	3676.242667	188.44
Error	12	234.112000	199.509333	
Corrected Total	14	7856.597333		

C.V. = 21.66 %

ตารางผนวกที่ 38 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 21 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	5547.211000	2773.605500	202.83
Error	12	1644.094000	13.6674500	
Corrected Total	14	5711.305000		

C.V. = 21.19 %

ตารางผนวกที่ 39 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 26 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	4226.533333	2113.266667	190.38
Error	12	133.200000	11.100000	
Corrected Total	14	4359.733333		

C.V. = 23.03 %

ตารางผนวกที่ 40 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์ปัตตาเวีย (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 31 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	3599.892000	1799.946000	220.96
Error	12	97.752000	8.146000	
Corrected Total	14	3697.644000		

C.V. = 22.98 %

ตารางผนวกที่ 41 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 1 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	287.4063333	143.7031667	7.56
Error	12	228.0380000	19.0031667	
Corrected Total	14	515.4443333		

C.V. = 4.74 %

ตารางผนวกที่ 42 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	810.9990000	405.4995000	10.17
Error	12	454.3000000	37.8583333	
Corrected Total	14	1265.2990000		

C.V. = 7.30 %

ตารางผนวกที่ 43 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	21832.42300	10196.21150	668.89
Error	12	195.83800	16.31983	
Corrected Total	14	22028.26100		

C.V. = 7.52 %

ตารางผนวกที่ 44 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 16 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	20932.02533	10466.01267	244.75
Error	12	513.15200	42.76267	
Corrected Total	14	21445.17733		

C.V. = 12.43 %

ตารางผนวกที่ 45 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์บอนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 21 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	19771.66533	9885.83267	400.14
Error	12	296.47200	24.70600	
Corrected Total	14	20068.13733		
C.V. = 9.72 %				

ตารางผนวกที่ 46 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์บอนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 26 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	18760.93333	9380.46667	312.34
Error	12	360.40000	30.03333	
Corrected Total	14	19121.33333		
C.V. = 11.03 %				

ตารางผนวกที่ 47 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีย้อมอะซีโตคาร์บอนของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 31 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	18464.13333	9232.06667	438.23
Error	12	252.80000	21.06667	
Corrected Total	14	18716.93333		
C.V. = 9.32%				

ตารางผนวกที่ 48 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 1 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	443.4030000	221.7015000	10.91
Error	12	243.8380000	20.3198333	
Corrected Total	14	687.2410000		
C.V. = 5.06 %				

ตารางผนวกที่ 49 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรล้มโอพันธุโคลาน (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	10320.22900	5160.11450	138.89
Error	12	445.83000	37.15250	
Corrected Total	14	10766.05900		

C.V. = 10.22 %

ตารางผนวกที่ 50 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรล้มโอพันธุโคลาน (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	14961.38533	7480.69267	160.23
Error	12	560.23200	46.68600	
Corrected Total	14	15521.61733		

C.V. = 23.05 %

ตารางผนวกที่ 51 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรล้มโอพันธุโคลาน (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 16 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	7298.196333	3964.098167	471.08
Error	12	100.978000	8.414833	
Corrected Total	14	8029.17433		

C.V. = 13.53 %

ตารางผนวกที่ 52 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรล้มโอพันธุโคลาน (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 21 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	6040.320333	3020.160187	219.70
Error	12	164.962000	13.746833	
Corrected Total	14	6025.282333		

C.V. = 20.37 %

ตารางผนวกที่ 53 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 26 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	5180.476000	2590.238000	152.59
Error	12	203.704000	16.975333	
Corrected Total	14	5384.180000		
C.V.	=	25.59 %		

ตารางผนวกที่ 54 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรส้มโอพันธุ์คูลาน (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 31 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	4119.920333	2059.960167	170.69
Error	12	144.822000	12.068500	
Corrected Total	14	4264.742333		
C.V.	=	25.93 %		

ตารางผนวกที่ 55 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีส้มอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	2659.750333	1329.875167	36.60
Error	12	436.042000	36.336833	
Corrected Total	14	3095.792333		
C.V.	=	17.94 %		

ตารางผนวกที่ 56 วิเคราะห์ความแปรปรวนการติดสีส้มอะซีโตคาร์มีนของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%)  
เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	341.3813333	170.6906607	587.24
Error	12	3.4880000	0.2906667	
Corrected Total	14	344.8693333		
C.V.	=	15.98 %		



ตารางผนวกที่ 57 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 1 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	1018.026333	509.0131667	53.38
Error	12	114.418000	9.534833	
Corrected Total	14	1132.40333		

C.V. = 17.69 %

ตารางผนวกที่ 58 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 6 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	124.2403333	62.12016667	54.17
Error	12	13.7620000	1.1468333	
Corrected Total	14	138.0023333		

C.V. = 21.40 %

ตารางผนวกที่ 59 วิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกของละอองเกสรมะนาวพันธุ์หนึ่ง (%) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
ต่าง ๆ เป็นเวลานาน 11 วัน

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	2	0.83333333	0.41666667	83.33
Error	12	0.06000000	0.00500000	
Corrected Total	14	0.89333333		

C.V. = 42.43 %

ตารางผนวกที่ 60 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล (%) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่  
ที่มีอายุ 1 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	19765.21875	2810.74554	17.78
Error	24	3794.75000	158.11458	
Corrected Total	31	23469.96875		

C.V. = 23.08%

ตารางผนวกที่ 61 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล (%) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่  
ที่มีอายุ 2 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	18795.71875	2685.10268	30.31
Error	24	2126.25000	88.59375	
Corrected Total	31	20921.25000		

C.V. = 18.26%

ตารางผนวกที่ 62 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล (%) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่  
ที่มีอายุ 4 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	21366.87500	3052.41071	41.13
Error	24	1718.00000	74.20833	
Corrected Total	31	23147.87500		

C.V. = 18.35%

ตารางผนวกที่ 63 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดผล (%) ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่  
ที่มีอายุ 6 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	20565.87500	2937.98214	46.76
Error	24	1508.00000	62.83333	
Corrected Total	31	22073.87500		

C.V. = 17.59%

ตารางผนวกที่ 64 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 1 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	4.09575000	0.58482143	13.00
Error	32	1.44000000	0.04500000	
Corrected Total	39	5.53375000		

C.V. = 12.03%

ตารางผนวกที่ 65 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 2 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	4.27500000	0.61071429	6.65
Error	32	2.94000000	0.09187500	
Corrected Total	39	7.21500000		

C.V. = 9.11%

ตารางผนวกที่ 66 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 4 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	2.80000000	0.40000000	3.90
Error	32	3.28000000	0.10250000	
Corrected Total	39	6.08000000		

C.V. = 5.43%

ตารางผนวกที่ 67 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 6 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	7.50000000	1.07142857	4.65
Error	32	7.38000000	0.23062500	
Corrected Total	39	14.88000000		

C.V. = 5.08%

ตารางผนวกที่ 68 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อค่าเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 8 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	10.17500000	1.45357143	7.73
Error	32	6.02000000	0.18812500	
Corrected Total	39	16.19500000		

C.V. = 3.75%

ตารางผนวกที่ 69 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมหาคใหญ่ที่มีอายุ 12 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	10.50000000	1.50000000	10.86
Error	32	4.42000000	0.13812500	
Corrected Total	39	14.92000000		

C.V. = 2.91%

ตารางผนวกที่ 70 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมหาคใหญ่ที่มีอายุ 16 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	3.17500000	0.45357143	2.88
Error	32	5.04000000	0.15750000	
Corrected Total	39	8.21500000		

C.V. = 2.76%

ตารางผนวกที่ 71 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมหาคใหญ่ที่มีอายุ 20 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	4.299375000	0.61339286	3.29
Error	32	5.96000000	0.18625000	
Corrected Total	39	10.25375000		

C.V. = 2.66%

ตารางผนวกที่ 72 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมหาคใหญ่ที่มีอายุ 24 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	13.14375000	1.87767857	9.16
Error	32	6.56000000	0.20500000	
Corrected Total	39	19.0375000		

C.V. = 2.66%

ตารางผนวกที่ 73 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่ที่มีอายุ 28 สัปดาห์

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	13.29375000	1.89910714	9.04
Error	32	6.72000000	0.21000000	
Corrected Total	39	20.01375000		

C.V. = 2.67%

ตารางผนวกที่ 74 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดสมบูรณ์ (เมล็ด/ผล) ของส้มโอ  
พันธุ์หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	17677.500	1668.21429	41.18
Error	32	1296.400	40.51250	
Corrected Total	39	12973.900		

C.V. = 29.53%

ตารางผนวกที่ 75 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดลีบ (เมล็ด/ผล) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	1524.143750	217.734821	16.62
Error	32	419.200000	13.100000	
Corrected Total	39	1943.343750		

C.V. = 26.44%

ตารางผนวกที่ 76 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อการติดเมล็ดฝ่อ (เมล็ด/ผล) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	9720.7000	1388.671429	17.84
Error	32	2491.4000	77.856250	
Corrected Total	39	12212.1000		

C.V. = 18.73%

ตารางผนวกที่ 77 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อน้ำหนักเมล็ดสมบุรณ์ (กรัม) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	4	0.017696	0.0044	1.22
Error	20	0.072280	0.0036	
Corrected Total	24	0.089976		

C.V. = 11.48%

ตารางผนวกที่ 78 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อความงอกของเมล็ดสมบุรณ์ (%) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	4	845.2740000	211.3185000	13.04
Error	20	324.1860000	16.2093000	
Corrected Total	24	1169.4600000		

C.V. = 4.64%

ตารางผนวกที่ 79 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อน้ำหนักผล (กรัม) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	2542774.300	363253.471	4.50
Error	32	2580540.800	80641.900	
Corrected Total	39	5123315.100		

C.V.= 13.60%

ตารางผนวกที่ 80 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อความหนาเปลือก (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	2.01500	0.28785	2.16
Error	32	4.2560	0.1330	
Corrected Total	39	6.2710		

C.V. = 13.84%

ตารางผนวกที่ 81 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อขนาดแกนผล (ซม.) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	1.81991	0.25998	2.66
Error	32	3.13308	0.09790	
Corrected Total	39	4.952997		

C.V. = 15.22%

ตารางผนวกที่ 82 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อจำนวนกลีบผล ของส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	26.700	3.81428	2.21
Error	32	55.200	1.7250	
Corrected Total	39	81.900		

C.V. = 11.47%

ตารางผนวกที่ 83 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อน้ำหนักกลีบผล (กรัม) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	1629.86975	232.838536	1.48
Error	32	5026.32800	157.072750	
Corrected Total	39	6656.19775		

C.V. = 19.51%

ตารางผนวกที่ 84 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อปริมาณเนื้อผล (%) ของส้มโอพันธุ์  
หอมขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	210.4640	30.06628	2.51
Error	32	382.6520	11.95787	
Corrected Total	39	593.1160		

C.V. = 9.91%

ตารางผนวกที่ 85 วิเคราะห์ความแปรปรวนผลของการถ่ายละอองเกสรต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (°ปริกซ์)  
ของส้มโอบันทึกหอดขนาดใหญ่

Source of Variance	DF	Sum of Squares	Mean of Square	F-Value
Model	7	7.73975	1.10567	2.15
Error	32	16.42800	0.51337	
Corrected Total	39	24.16775		

C.V. = 8.30%



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวศยามล กาญจนปกรณ		
วัน เดือน ปี เกิด	16 กรกฎาคม 2517		
วุฒิการศึกษา			
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา	
วิทยาศาสตรบัณฑิต	สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้	2538	
(พืชศาสตร์)			