การเจริญเติบโต คุณภาพผล และความต้านทานโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสม และการพัฒนาเครื่องหมาย โมเลกุลสำหรับยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง

นายธงชัย ประจงใจ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ปีการศึกษา 2555

GROWTH, BERRY QUALITY AND DOWNY MILDEW RESISTANCE OF GRAPEVINE HYBRIDS AND DEVELOPMENT OF MOLECULAR MARKERS FOR DOWNY MILDEW RESISTANCE GENES

Thongchai prajongjai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Crop Production Technology

Suranaree University Technology

Academic Year 2012

การเจริญเติบโต คุณภาพผล และความต้านทานโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมและการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____

(อ. ดร.รุจ มรกต)
ประธานกรรมการ

_____

(รศ. ดร.ปิยะดา อลิฌาณ์ ตันตสวัสดิ์)
กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์)

_____

(ผศ. ดร.ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร)
กรรมการ

_____

(ผศ. ดร.หัสไชย บุญจูง)
กรรมการ

_____

(ศ. ดร.ชูกิจ ลิมปีจำนงค์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

_____

(ผศ. ดร.สุเวทย์ นิงสานนท์)
คณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ธงชัย ประจงใจ : การเจริญเติบโต คุณภาพผล และความต้านทานโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสม และการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง (GROWTH, BERRY QUALITY AND DOWNY MILDEW RESISTANCE OF GRAPEVINE HYBRIDS AND DEVELOPMENT OF MOLECULAR MARKERS FOR DOWNY MILDEW RESISTANCE GENES) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะดา อลิฌาณ์ ตันตสวัสดิ์, 242 หน้า.

โรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อ *Plasmopara viticola* เป็นโรคสำคัญที่สร้างความเสียหายแก่เกษตรกรผู้ปลูกองุ่นในประเทศไทย การปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้ต้านทานโรคราน้ำค้างเป็นหนึ่งในแนวทางสำคัญสำหรับควบคุมโรคนี้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งซึ่งได้จากการผสมระหว่างพันธุ์แม่ ที่มีการเจริญเติบโต และลักษณะทางการเกษตรดี และมีคุณภาพผลที่เหมาะสมสำหรับบริโภคผลสดกับสายพันธุ์พ่อที่ต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 9 คู่ผสม โดยเปรียบเทียบระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง การเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร และคุณภาพผลของลูกผสม 18 สายพันธุ์กับพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และศึกษาอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะต่างๆ ข้างต้น นอกจากนี้ยังทำการประเมินและพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่มีศักยภาพสำหรับคัดเลือกองุ่นให้ต้านทานโรคราน้ำค้าง ผลการศึกษาความต้านทานโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง พบว่าองุ่นลูกผสมส่วนใหญ่มีความต้านทานโรคราน้ำค้างในแปลงทดลองอยู่ในระดับค่อนข้างต้านทานถึงต้านทานซึ่งสูงกว่าพันธุ์แม่ โดยองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 ซึ่งเกิดจากคู่ผสม Carolina Black Rose × Wilcox 321 มีความต้านทานโรคราน้ำค้างสูงที่สุดทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ (0.70 คะแนน) และระดับแปลงทดลอง (3.30 คะแนน) ส่วนวิธีการขยายพันธุ์ไม่มีผลต่อการเกิดโรคในทั้งสองสภาพการทดลอง ($P>0.05$) และจากการศึกษาความสัมพันธ์ของระดับความต้านทานโรคทั้งสองสภาพการทดลอง พบว่าให้ผลการทดลองสอดคล้องกันโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (r_s) เท่ากับ 0.69 ($P<0.01$) แสดงว่าสามารถใช้การทดสอบความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการเพื่อคัดเลือกลูกผสมที่ต้านทานโรคเบื้องต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาลักษณะการเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร และคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม พบว่าลูกผสมส่วนใหญ่มีลักษณะดังกล่าวอยู่ในช่วงพิสัยของพันธุ์พ่อแม่ และมีลูกผสมเพียง 7 สายพันธุ์ (38.89%) ที่มีบางลักษณะของการเจริญเติบโตดีกว่าทั้งพันธุ์พ่อและแม่ และ 10 สายพันธุ์ (56.56%) มีค่าสัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid; TSS) ต่อปริมาณกรดทาร์ทาริกในผลองุ่น (total acidity; TA) ในช่วง 20.00-35.00 ซึ่งเหมาะสมสำหรับนำไปใช้บริโภคผลสด ส่วนอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์มีผลต่อลักษณะ

การเจริญเติบโต และลักษณะทางการเกษตร เช่น วันสุกแก่ ขนาดผล น้ำหนักช่อผล เป็นต้น แต่ไม่มีผลต่อลักษณะคุณภาพผล เมื่อพิจารณารวมทุกลักษณะ พบว่าลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409.03 (Italia × NY65.0551.05) มีลักษณะการเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร และคุณภาพผลสูงสุด แต่มีระดับการต้านทานโรคราน้ำค้างต่ำกว่า SUT0403.09 ส่วนสายพันธุ์ SUT0403.09 แม้ว่าจะมีความต้านทานโรคสูงสุด มีลักษณะการเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร และคุณภาพผลบางลักษณะค่อนข้างดี แต่มีน้ำหนักช่อผล และจำนวนผลต่อช่อต่ำกว่าพันธุ์แม่ (Carolina Black Rose) มาก จึงจำเป็นต้องนำไปปรับปรุงพันธุ์เพิ่มเติมในอนาคต และจากการประเมินคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 และ SUT0409.03 โดยใช้ประสาทสัมผัส ด้วยเกณฑ์การให้คะแนน 9-hedonic scale พบว่าองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 มีคะแนนความชอบในทุกลักษณะไม่แตกต่างจากพันธุ์แม่ ยกเว้นลักษณะความเปรี้ยว ส่วนองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409.03 มีคะแนนความชอบโดยรวม ความกรอบ และความหวานต่ำกว่าพันธุ์แม่ (Italia) และผลจากการประเมินศักยภาพของเครื่องหมายโมเลกุล resistance gene analog (RGA) - single strand conformation polymorphism (SSCP) ที่เคยมีรายงานว่าเชื่อมโยงกับยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น จำนวน 3 เครื่องหมาย และการพัฒนาเครื่องหมาย RGA-SSCP สำหรับยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่นขึ้นใหม่ จำนวน 6 เครื่องหมาย พบว่าเครื่องหมายทั้งหมดไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้คัดเลือกพันธุ์องุ่นในประชากรนี้ เนื่องจากไม่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น ($P>0.05$)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2555 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

THONGCHAI PRAJONGJAI : GROWTH, BERRY QUALITY AND DOWNY MILDEW RESISTANCE OF GRAPEVINE HYBRIDS AND DEVELOPMENT OF MOLECULAR MARKERS FOR DOWNY MILDEW RESISTANCE GENES. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. PIYADA ALISHA TANTASAWAT, Ph.D., 242 PP.

DOWNY MILDEW/GROWTH/BERRY QUALITY/SENSORY EVALUATION/ RESISTANCE GENE ANALOG/SSCP

Downy mildew caused by *Plasmopara viticola* has been recognized as one of the major grapevine diseases affecting growers in Thailand. Breeding grapevine for disease resistance is one of the important approaches for controlling. The objectives of this study were to select potential grapevine F_1 hybrids resulting from 9 crosses between female parents with good growth, agronomic traits and berry quality for consumption and male parents with high downy mildew resistance. Downy mildew resistance levels, growth, agronomic traits and berry quality of 18 hybrids were compared to their parents. The effects of propagation methods on each trait were also studied. In addition, molecular markers for downy mildew resistance were evaluated and developed. Disease scores of 18 grapevine hybrids that were propagated by air layering (own root) and chip budding, compared to 8 parents, at the laboratory and field screening levels showed that most hybrids achieved higher downy mildew resistance (moderately resistant to resistant) at field level than their respective female parents. Also, SUT0403.09 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) had the lowest disease scores at both laboratory screening (0.70) and field screening (3.30) levels. Propagation methods did not influence disease scores under all levels. Resistance levels at both laboratory and field screening gave consistent results with Spearman's rank correlation coefficient (r_s) of 0.69 ($P<0.01$), indicating that laboratory

screening can be used efficiently for preliminary resistant hybrid selection. Growth, agronomic traits and berry quality of most hybrids fell within the range of their respective parents. Only seven hybrids (38.89%) had some growth characters better than both of their parents, and ten hybrids (56.56%) had ratio of total soluble solids (TSS) and total acidity (TA) in the range of 20.00-35.00, suitable for consumption. Propagation methods significantly affected some growth and agronomic traits such as maturity date, berry size, cluster weight etc., but had no effect on berry quality. When all traits were considered, SUT0409.03 (Italia × NY65.0551.05) had the highest overall growth, agronomic traits and berry quality, however, its downy mildew resistance was lower than SUT0403.09. Although SUT0403.09 had the highest downy mildew resistance and was quite good on some growth and agronomic traits, it was much worse than its female parent (Carolina Black Rose) on cluster weight and number of berries per cluster, suggesting that further breeding effort was needed. Sensory evaluation of SUT0403.09 and SUT0409.03 on 9-hedonic scale showed that SUT0403.09 had comparable sensory score to its female parent except the sour flavor. In contrast, SUT0409.03 had lower sensory score for sweetness, crispness and overall preference than its female parent (Italia). Finally, 3 resistance gene analog (RGA) - single strand conformation polymorphism (SSCP) molecular markers, which were reported to be linked to downy resistance in grapevine, were evaluated and 6 RGA-SSCP markers were developed for downy mildew resistance gene(s). The results showed that all the markers were not suitable for downy mildew resistance selection in this hybrid population because of the absence of linkage between these markers and downy mildew resistance gene(s) ($P>0.05$).

School of Crop Production Technology Student's Signature _____

Academic Year 2012 Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ บุคคลและกลุ่มบุคคลต่างๆ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ช่วยเหลืออย่างดี ทั้งในด้านวิชาการ และด้านการดำเนินงานวิจัย ดังต่อไปนี้

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ปิยะดา อลิฌาณ์ ตันตสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา ความช่วยเหลือ และความเอาใจใส่ทั้งด้านการเรียน งานวิจัยที่ดียิ่ง ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้จนเสร็จสมบูรณ์ เป็นแบบอย่างอาจารย์และนักวิจัยที่ดีและมีคุณธรรมแก่ข้าพเจ้าโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ อ.ดร. รุจ มรกต หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ผศ.ดร. หัสไชย บุญจูง และ ผศ.ดร. ธวัชชัย ทีฆชุณหเถียร ผู้ให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษาในการทดลองอย่างดีเสมอมา และช่วยแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยส่วนหนึ่งสำหรับทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2555 จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำหรับทำวิทยานิพนธ์นี้เช่นกัน

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการพืช อาคารเครื่องมือ 3 ทุกท่าน ผู้ช่วยอธิบายวิธีใช้เครื่องมือต่าง ๆ ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณ คุณชิงชนะ เบี้ยวเหล็ก คุณอุทัย ยศจังหรีด และเจ้าหน้าที่ส่วนงานผลิตพืชของฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและพื้นที่แปลงทดลองสำหรับการใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณอาจหาญ งัดสันเทียะ คุณตามน ปนสูงเนิน และคุณอรุณ บุญแนบ ที่ช่วยดำเนินงานทางด้านการจัดการ ดูแลแปลง และเทคนิคการขยายพันธุ์องุ่น ตลอดระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้

ขอบคุณ เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่ให้การเลี้ยงดูอบรมและส่งเสริมการศึกษาเป็นอย่างดีตลอดมา จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในชีวิตตลอดมา

ธงชัย ประจงใจ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ(ภาษาไทย) ..... ก
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ) ..... ค
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฎ
สารบัญภาคผนวกตาราง ..... บ
สารบัญภาพ ..... ฟ
คำอธิบายสัญลักษณ์ และคำย่อ ..... ภ

บทที่

1. บทนำ 1
- 1.1 ความสำคัญของปัญหา 1
- 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 5
- 1.3 สมมติฐานการวิจัย 6
- 1.4 ขอบเขตของการวิจัย 6
- 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

2. ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8
- 2.1 ข้อมูลทั่วไปขององุ่น 8
- 2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการเจริญเติบโตขององุ่น 9
- 2.3 พันธุ์องุ่นที่นิยมปลูกในประเทศไทย 13
- 2.4 การขยายพันธุ์องุ่น 16
- 2.5 โรคขององุ่นที่ทำความเสียหายเชิงเศรษฐกิจ 20
- 2.6 การปรับปรุงพันธุ์องุ่น 23
- 2.7 การใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อช่วยในการปรับปรุงพันธุ์ 28
- 2.8 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการวิเคราะห์ 30

3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินงานวิจัย 34

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1 อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง 34
3.2 สถานที่ทำการทดลอง 36
3.3 ระยะเวลาการทดลอง 36
3.4 ระเบียบวิธีการวิจัย 36
3.4.1 การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการ 36
3.4.2 การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง 38
3.4.3 การศึกษาการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา 39
3.4.4 การศึกษาลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา 39
3.4.5 การศึกษาลักษณะคุณภาพของผลโดยวิธีทางกายภาพ และเคมีขององุ่นลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา 40
3.4.6 การประเมินคุณภาพผลในลักษณะที่ปรากฏและลักษณะทางประสาทสัมผัสขององุ่นลูกผสมเปรียบเทียบกับสายพันธุพ่อแม่โดยใช้เกณฑ์ทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) 42
3.4.7 การประเมินความหลากหลายของเครื่องหมาย stkVa011, rgVamu085 และ rgVcin165 42
3.4.8 การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล (RGA-SSCP) และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมาย SSCP และยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น 44
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และอภิปรายผล 47
4.1 การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบกับระดับแปลงทดลอง 47
4.1.1 การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการ 47
4.1.2 การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง 53

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างที่ประเมินในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพแปลงทดลอง โดยวิธี Spearman's rank correlation 58
4.1.4 วิจารณ์ผลการทดลองการประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในสภาพห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบกับสภาพแปลงทดลอง และการศึกษาอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 60
4.2 การศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่งและติดตา 62
4.2.1 การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ให้กำเนิดจำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ ด้วยวิธีการขยายพันธุ์โดยวิธีการตอนกิ่งและติดตา 63
4.2.2 การศึกษาการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่งและติดตา 63
4.2.3 การเปรียบเทียบศักยภาพของลักษณะการเจริญเติบโตระหว่างองุ่นลูกผสมกับพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 9 คู่ผสม 64
4.2.4 วิจารณ์ผลการทดลองการศึกษาการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งเปรียบเทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่ และอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะดังกล่าว 65
4.3 การศึกษาลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ และองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งจากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 84
4.3.1 การศึกษาลักษณะทางการเกษตรขององุ่นสายพันธุ์พ่อแม่จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา 84
4.3.2 การศึกษาลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งจำนวน 18 สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา 85
4.3.3 การเปรียบเทียบศักยภาพของลักษณะทางการเกษตรระหว่างองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งกับพันธุ์พ่อแม่ 85

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3.4 วิจารณ์ผลการทดลองการศึกษาลักษณะทางด้านการเกษตรขององุ่นลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ และศึกษาอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตร 86
4.4 การศึกษาลักษณะทางคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่หนึ่งที่ขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่ง และติดตา และการประเมินคุณภาพผลโดยใช้ประสาทสัมผัส 140
4.4.1 การศึกษาลักษณะคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา 140
4.4.2 การศึกษาลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา 140
4.4.3 การเปรียบเทียบศักยภาพของลักษณะคุณภาพผลระหว่างองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งกับพันธุ์พ่อแม่ 141
4.4.4 การประเมินคุณภาพผลโดยใช้ประสาทสัมผัส (sensory evaluation) 142
4.4.5 วิจารณ์ผลการทดลองการประเมินคุณภาพผลผลิตโดยวิธีทางกายภาพ เคมีและวิธีทางประสาทสัมผัส 142
4.5 การพัฒนา และประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายโมเลกุล RGA-SSCP และยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น 166
4.5.1 การประเมินความหลากหลายของเครื่องหมาย stkVa011, rgVamu085 และ rgVcin165 166
4.5.2 การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล RGA-SSCP และศึกษาความสัมพันธ์กับยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น 166
4.5.3 วิจารณ์ผลการพัฒนาและประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายโมเลกุล RGA-SSCP และยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น 167
5. สรุปผลการทดลอง 171

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

รายการอ้างอิง 174
ภาคผนวก 190
ประวัติผู้เขียน 242

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 สายพันธุ์องุ่นในกลุ่ม Euvitis และ Muscadinia ซึ่งแบ่งแยกตามแหล่งกำเนิด 10
3.1 คู่ผสมและรายชื่อองุ่นลูกผสมที่ใช้ในการทดลอง.....35
3.2 ไพรเมอร์ SSCP อุณหภูมิในขั้นตอน annealing เอนไซม์ตัดจำเพาะ และขนาดของ
ท่อนดีเอ็นเอจากการเพิ่มปริมาณและตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ 46
4.1 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์
โดยการให้คะแนนการเกิดโรคในระดับห้องปฏิบัติการ หลังปลูกเชื้อ 8 วัน.....48
4.2 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการ
ขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ หลังปลูกเชื้อ 8 วัน 49
4.3 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์
โดยการให้คะแนนการเกิดโรคในระดับห้องปฏิบัติการ หลังจากปลูกเชื้อ 8 วัน 50
4.4 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการ
ขององุ่นลูกผสม จำนวน 18 สายพันธุ์ หลังจากปลูกเชื้อ 8 วัน.....51
4.5 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่
จากการประเมินในระดับห้องปฏิบัติการ หลังจากปลูกเชื้อ 8 วัน 51
4.6 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลองขององุ่นพันธุ์พ่อแม่
จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ 54
4.7 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง
ขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์.....54
4.8 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลองขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง
จำนวน 18 สายพันธุ์ 55
4.9 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง
ขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ 56
4.10 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง ขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง
เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ในแต่ละคู่ผสม 57

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างอันดับการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง 59
4.12 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 67
4.13 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ 67
4.14 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นพ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 68
4.15 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งจำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 68
4.16 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ 69
4.17 ลักษณะการเจริญเติบโตององุ่นลูกผสม จำนวน 18 สายพันธุ์จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 69
4.18 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 70
4.19 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ 70
4.20 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 71
4.21 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 71

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.22 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ 72
4.23 ลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 72
4.24 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 73
4.25 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่ 73
4.26 ลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 74
4.27 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 74
4.28 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ 75
4.29 ลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 75
4.30 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 76
4.31 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่ 76

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.32 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 77
4.33 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 77
4.34 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ 78
4.35 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 78
4.36 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 79
4.37 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ 79
4.38 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 80
4.39 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 80
4.40 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ 81
4.41 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 81

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.42 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 82
4.43 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ 82
4.44 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 83
4.45 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 89
4.46 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ 89
4.47 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 90
4.48 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร 92
4.49 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 94
4.50 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ 94
4.51 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 95
4.52 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร 98
4.53 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์ โดยการตอนกิ่งและติดตา 102

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.54 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ 102
4.55 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 103
4.56 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) และพันธุ์พ่อแม่ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร 105
4.57 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 107
4.58 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ 107
4.59 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 108
4.60 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร 109
4.61 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 111
4.62 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่ 111
4.63 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 112

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.64 อิทธิพลของวิธีขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) และพันธุ์แม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร 113
4.65 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 114
4.66 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ 114
4.67 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 115
4.68 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร 116
4.69 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 118
4.70 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) และพันธุ์พ่อแม่ 119
4.71 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 119
4.72 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) และพันธุ์พ่อแม่ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร 121
4.73 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 123

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.74 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ 123
4.75 ลักษณะทางการเกษตรของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา....124
4.76 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร....126
4.77 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรของอุ่นลูกผสม SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา....128
4.78 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่....128
4.79 ลักษณะทางการเกษตรของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา....129
4.80 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร....131
4.81 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรของอุ่นลูกผสม SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา....133
4.82 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่....133
4.83 ลักษณะทางการเกษตรของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา....134
4.84 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) และพันธุ์พ่อแม่ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร....135

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.85 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา....136
4.86 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่....137
4.87 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา....137
4.88 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร....138
4.89 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์ โดยการตอนกิ่งและติดตา....145
4.90 ผลของวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์....145
4.91 ลักษณะคุณภาพผลต่างๆ ขององุ่นพันธุ์พ่อแม่จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์ โดยการตอนกิ่งและติดตา....146
4.92 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา....147
4.93 ผลของวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ..147
4.94 ลักษณะทางคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์ โดยการตอนกิ่งและติดตา....148
4.95 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีการขยายพันธุ์ โดยการตอนกิ่งและติดตา....149
4.96 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่....149
4.97 ลักษณะทางคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา....150

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.98 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสม SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา..... 150
4.99 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่.....151
4.100 ลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา..... 151
4.101 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์ โดยการตอนกิ่งและติดตา..... 152
4.102 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่ 152
4.103 ลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา..... 153
4.104 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์ โดยการตอนกิ่งและติดตา..... 153
4.105 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ 154
4.106 ลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์ โดยการตอนกิ่งและติดตา..... 154
4.107 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์ โดยการตอนกิ่งและติดตา..... 155
4.108 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่ 155

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.109 ลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04 กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 156
4.110 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 156
4.111 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสม SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ 157
4.112 ลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 157
4.113 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 158
4.114 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ 158
4.115 ลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 159
4.116 อิทธิพลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ กับวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผล 159
4.117 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 160
4.118 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ 160
4.119 ลักษณะคุณภาพผลของอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา 161

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.120 อิทธิพลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) และพันธุ์พ่อแม่ กับวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผล 161
4.121 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา.....162
4.122 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ 162
4.123 ลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา..... 163
4.124 อิทธิพลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) และ พันธุ์พ่อแม่กับวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผล..... 163
4.125 การตรวจสอบคุณภาพผลในลักษณะต่างๆด้วยการประเมินทางประสาทสัมผัส โดยคะแนนความชอบตามเกณฑ์ 9-hedonic scale ในองุ่นลูกผสสายพันธุ์ SUT0403.09 เปรียบเทียบกับพันธุ์แม่ 164
4.126 การตรวจสอบคุณภาพผลในลักษณะต่างๆด้วยการประเมินทางประสาทสัมผัส โดยคะแนนความชอบตามเกณฑ์ 9-hedonic scale ในองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409.03 เปรียบเทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่..... 165
4.127 สหสัมพันธ์แบบเส้นตรงระหว่างคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างและเครื่องหมาย โมเลกุลชนิด RGA-SSCP ในประชากรองุ่นลูกผสม จำนวน 7 คู่ผสม 170

สารบัญภาคผนวกตาราง

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

1. คะแนนการเกิดโรคในระดับห้องปฏิบัติการขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์โดยเปรียบเทียบจากสัดส่วนจำนวนสปอร์ต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร จากใบข้อ 5-7 ในแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ 191
2. คะแนนการเกิดโรคในระดับแปลงทดลองขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์โดยวิธีการขยายพันธุ์ 2 วิธี 193
3. จำนวนของวันแตกตาหลังจากตัดแต่งกิ่งขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ 195
4. ความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ 197
5. จำนวนข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ 199
6. ความยาวข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ 201
7. จำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ 203
8. พื้นที่ใบในข้อที่ 5 ขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ 205

สารบัญภาคผนวกตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

9. วันสุกแก่ในองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ..... 207
10. ความกว้างขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ..... 209
11. ความยาวของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ..... 211
12. จำนวนช่อผลต่อต้นของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ..... 213
13. จำนวนผลต่อช่อขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ..... 215
14. น้ำหนักช่อผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ..... 217
15. น้ำหนักของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ..... 219
16. จำนวนเมล็ดต่อผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ..... 221
17. น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติด-ตา ตามลำดับ..... 223

สารบัญภาคผนวกตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

18. ความแน่นเนื้อของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ 225
19. ความเป็นกรดด่างของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ 227
20. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ 229
21. เปอร์เซ็นต์กรดทาร์ทาริกของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ 231
22. สัดส่วนของ TSS/TA ของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ 233
23. คะแนนความชอบของลักษณะความสวยงามของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 235
24. คะแนนความชอบของการดึงขั้วผลของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 235
25. คะแนนความชอบของรสชาติตอนเคี้ยวของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆโดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 236
26. คะแนนความชอบของกลิ่นหอมของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆโดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 236

สารบัญภาคผนวกตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

27. คะแนนความชอบของการฉ่ำน้ำของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 237
28. คะแนนความชอบของรสหวานในผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 237
29. คะแนนความชอบของรสเปรี้ยวของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านซึ่งใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale..... 238
30. คะแนนความชอบของรสฝาดในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 238
31. คะแนนความชอบของความนิ่มของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 239
32. คะแนนความชอบของความกรอบของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 239
33. คะแนนความชอบของความบางของเปลือกในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale..... 240
34. คะแนนความชอบของเมล็ดฝาดในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่าง ๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 240
35. คะแนนความชอบของความแข็งของเมล็ดในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 241

สารบัญภาคผนวกตาราง (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ **หน้า**

36. คะแนนความชอบของภาพรวมผลงุ่นในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่าน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale 241

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

1. แถบดีเอ็นเอขององุ่นลูกผสมระหว่าง Carolina Black Rose × NY65.0551.05 จำนวน 10 สายพันธุ์ และพันธุ์พ่อแม่ บนเจล acrylamide ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพร์เมอร์ rgVhybNY507_17 และตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Eco*RI 168
2. แถบดีเอ็นเอขององุ่นลูกผสมระหว่าง Black Queen × Wilcox 321 จำนวน 9 สายพันธุ์ และพันธุ์พ่อแม่ บนเจล acrylamide ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพร์เมอร์ rgVhybNY507_90 และตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Taq*I 169
3. แถบดีเอ็นเอขององุ่นลูกผสมระหว่าง Black Queen × NY65.0550.04 จำนวน 9 สายพันธุ์ และพันธุ์พ่อแม่ บนเจล acrylamide ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ ที่เพิ่มปริมาณ ดีเอ็นเอด้วยไพร์เมอร์ rgVhybNY507_92 และตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Mbo*II 169

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

องุ่น (grape; *Vitis* spp.) เป็นไม้ผลประเภทไม้เนื้อแข็ง ลำต้นและกิ่งเป็นเถาเลื้อย ดอกและผลเป็นช่อ ในผลสดพบว่ามีองค์ประกอบหลักที่เป็นสารอาหารซึ่งจำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด เช่น น้ำตาลฟรุกโตส (fructose) น้ำตาลกลูโคส (glucose) กรดทาร์ทาลิก (tartalic acid) และกรดมาลิก (malic acid) (Winkler et al., 1974) จากรายงานการสำรวจผลผลิตองุ่นรวมทั่วโลกซึ่งจัดทำขึ้นโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations; FAO) พบว่าประเทศที่ปลูกองุ่นมีจำนวนมากกว่า 80 ประเทศ โดยประเทศที่ปลูกองุ่นมาก 3 อันดับแรกของโลก ได้แก่ สเปน ฝรั่งเศส และอิตาลี ตามลำดับ และจากการสำรวจยังพบว่า พื้นที่การปลูกองุ่นเริ่มขยายออกไปยังทวีปเอเชีย และบริเวณอื่นๆ เช่น จีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน ออสเตรเลีย อินเดีย แอฟริกา รวมทั้งประเทศไทย

ประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณเขตเส้นศูนย์สูตร ซึ่งมีลักษณะภูมิอากาศร้อนชื้น โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25-30 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี 1,300-1,500 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60-90 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ประเทศไทยสามารถผลิตองุ่นสดได้ 2-3 รอบต่อปี ซึ่งสูงกว่าประเทศอื่นๆ ที่ตั้งอยู่บริเวณเขตอบอุ่นของทวีปยุโรป ซึ่งสามารถผลิตองุ่นได้เพียง 1 ครั้งต่อปี (Possingham et al., 1990) นอกจากนี้ยังพบว่า องุ่นเป็นพืชที่น่าสนใจในการลงทุนเพาะปลูกสำหรับเกษตรกร เนื่องจากผลผลิตมีราคาสูง ทำให้ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกองุ่นกระจายอยู่เกือบทั่วทุกภาคของประเทศ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย นครราชสีมา สมุทรสาคร สระบุรี ราชบุรี จันทบุรี ระยอง ระนอง และประจวบคีรีขันธ์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2551) อย่างไรก็ตาม พันธุ์องุ่นส่วนใหญ่ที่นำมาปลูกไม่สามารถเจริญเติบโตได้เต็มที่ ช่อและผลมีขนาดเล็ก จึงส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ (ประมาณ 0.3-1.0 ตันต่อไร่) นอกจากนี้ผลองุ่นมีลักษณะทางคุณภาพผลต่ำ เช่น สีผลไม่สม่ำเสมอ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (ความหวาน, brix) และความเป็นกรด-ด่าง (pH) ต่ำ เป็นต้น ส่งผลให้ประเทศไทยต้องนำเข้าองุ่นรับประทานผลสด องุ่นทำไวน์ และองุ่นตากแห้ง/ลูกเกด จากรายงานการสำรวจของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2554) พบว่าการผลิตองุ่นในประเทศไทยยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดและผู้บริโภค จึงต้องนำเข้าองุ่นสดจากต่างประเทศปีละไม่ต่ำกว่า 30,000 ตัน โดยพบว่าในปี พ.ศ. 2551 ปริมาณการนำเข้าองุ่น 31,099 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,683.70 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2552 ปริมาณการนำเข้า 47,868 ตันคิดเป็นมูลค่า 2,268.86 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2553 ปริมาณนำเข้า

52,457 ตัน คิดเป็นมูลค่า 2,270.63 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2554 ปริมาณการนำเข้าคิดเป็นมูลค่า 2,842.74 ล้านบาท ซึ่งมีแนวโน้มการนำเข้าองุ่นเพิ่มขึ้นทุกปี

นอกจากนี้ยังพบปัญหาทางด้านสภาพแวดล้อมในแต่ละพื้นที่เป็นตัวจำกัดการผลิตและคุณภาพของผล เช่น ในภาคเหนือมีอุณหภูมิต่ำ ทำให้องุ่นมีการพักตัวหรือไม่มีการเจริญเติบโต หรือในบางพื้นที่สภาพดินปลูกไม่เหมาะสม เช่น ดินบนที่ราบสูงมีความเป็นกรดจัด ทำให้ต้นองุ่นเจริญเติบโตไม่ดี นอกจากนี้ สภาพอากาศที่ร้อนและมีฝนตกชุกเป็นปัจจัยหนึ่ง ซึ่งทำให้มีการระบาดของโรคอย่างรุนแรง โรคที่เป็นปัญหาสำคัญที่สุดขององุ่น คือโรคราน้ำค้าง (downy mildew) ซึ่งเกิดจากเชื้อสาเหตุ คือ *Plasmopara viticola* โดยพบการเข้าทำลายของโรคนี้มากบริเวณใบและช่อดอก ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายในระดับเศรษฐกิจ (นันทกร บุญเกิด, 2546) โดยมีรายงานว่า โรคราน้ำค้างสามารถทำให้ผลผลิตองุ่นลดลง 50-75 เปอร์เซ็นต์ (Agrios, 1997) และปริมาณน้ำตาลในผลลดลง 50-75 เปอร์เซ็นต์ (Ash, 2000) เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค และไม่มีการใช้สารเคมีป้องกัน/ควบคุมโรคดังกล่าว

วิธีการป้องกันและกำจัดโรคราน้ำค้างในองุ่น สามารถทำได้โดยหลีกเลี่ยงการปลูกในสภาพอากาศร้อนชื้น การทำความสะอาดแปลงและใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อรา ได้แก่ แคปแทน (captan) และแมนโคเซบ (mancozeb) เป็นต้น แม้ว่าการใช้สารเคมีสามารถยับยั้งการระบาดของโรคได้อย่างรวดเร็ว แต่เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการซื้อสารเคมี ค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าจ้างแรงงานในการฉีดพ่น รวมถึงส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องหาทางเลือกอื่นที่เหมาะสมและปลอดภัย เช่น การใช้ชีววิธีสำหรับป้องกันและกำจัดโรค โดยการใช้เชื้อ *Bacillus* spp. และ *Streptomyces* spp. ซึ่งสามารถยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อ *P. viticola* ในองุ่นบางพันธุ์ได้ (พรพรรณ อู่สุวรรณ, 2550) หรือการเขตกรรมโดยวิธีการต่างๆ เช่น การเปลี่ยนรากขององุ่นโดยวิธีการติดตาหรือต่อกิ่งพันธุ์ดีบนต้นพันธุ์ที่ต้านทานสามารถลดระดับการเข้าทำลายของโรคที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิตที่เข้าทำลายองุ่นได้ อีกทั้งส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น (Howell, 1987; Reynold and Wardle, 2001; Valenzuela et al., 2006) และมีอีกวิธีหนึ่งที่มีความสำคัญมากคือ การปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้ต้านทานโรค ซึ่งอาจใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิม (conventional breeding) และ/หรือการใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อคัดเลือกต้นองุ่นที่ต้านทานโรค (marker assisted selection; MAS) รวมทั้งการใช้วิธีทางพันธุวิศวกรรม (genetic engineering)

การปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างโดยวิธีดั้งเดิมได้เริ่มมากว่า 50 ปี โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างองุ่นยุโรป (*V. vinifera*) ที่มีคุณภาพดี ผลโต รสชาติหอมหวานแต่อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างกับองุ่นอเมริกา และองุ่นเอเชีย (*V. amurensis*, *V. vulpina*, *V. cinerea* และ *V. riparia*) ซึ่งเป็นองุ่นพันธุ์ป่าที่ต้านทานต่อโรค แต่มีลักษณะทางคุณภาพต่ำ เช่น ผลเล็ก จำนวนเมล็ดต่อผลสูง

และรสเปรี้ยว เป็นต้น โดยมีรายงานว่า องุ่นลูกผสมคู่แรกที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างเกิดจากการผสมระหว่างองุ่นฝรั่งเศสกับองุ่นอเมริกา หรือเรียกว่า Franco-American hybrid ซึ่งลูกผสมที่ได้มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างสูง แต่คุณภาพในการผลิตไวน์ต่ำ (Reisch and Pratt, 1996; Boubals, 1998) ในทำนองเดียวกัน Lu และ คณะ (2000) รายงานว่า การผลิตลูกผสมชั่วที่หนึ่ง (F_1 hybrid) ที่เกิดจากการผสมพันธุ์องุ่นระหว่าง V. *vinifera* × V. *rotundifolia* พบว่าลูกผสมดังกล่าวมีความต้านทานโรคราน้ำค้างสูงขึ้น ดังนั้นการผลิตองุ่นลูกผสมที่เกิดจากองุ่นสายพันธุ์ต้านทานโรคกับองุ่นที่อ่อนแอต่อโรคแต่มีคุณภาพผลผลิตสูง จึงมีศักยภาพในการพัฒนาพันธุ์องุ่นที่มีความต้านทานโรคสูงขึ้นและมีคุณภาพผลดี

ในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์องุ่นนั้นพบว่า การคัดเลือกสายพันธุ์องุ่นลูกผสมหลังจากการปรับปรุงพันธุ์องุ่น ถือว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการปรับปรุงพันธุ์ อย่างไรก็ตาม ในการคัดเลือกนั้นต้องใช้ลูกผสมจำนวนมาก เพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีลักษณะตรงตามวัตถุประสงค์คือ คุณภาพดี ผลผลิตสูง และต้านทานโรค แต่องุ่นเป็นพืชยืนต้น จึงใช้เวลานานในการเจริญเติบโต และต้นทุนในการคัดเลือกพันธุ์สูง นอกจากนี้การนำมาทดสอบความต้านทานโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมในระดับแปลงทดลองสามารถทำได้เพียงเฉพาะในช่วงฤดูหนาวเท่านั้น ดังนั้นการทดสอบความต้านทานโรคขององุ่นลูกผสมในระดับห้องปฏิบัติการ นำมาซึ่งการช่วยลดขั้นตอน/ปริมาณงาน และระยะเวลาการคัดเลือกพันธุ์ต้านทานได้ อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องทดสอบประสิทธิภาพของวิธีทดสอบความต้านทานในระดับห้องปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นโดยศึกษาความสอดคล้องกับความต้านทานในระดับแปลงทดลองด้วย

นอกจากการปรับปรุงพันธุ์ด้วยวิธีดั้งเดิมแล้ว ปัจจุบันได้มีการนำความรู้และเทคนิคทางด้านชีววิทยาระดับโมเลกุลมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงและรวดเร็ว ได้แก่ วิธีการทางด้านพันธุวิศวกรรม และการใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือก โดยเฉพาะในด้านการนำลำดับเบสของยีนต้านทานโรค (disease resistance genes; R genes) ในพืชหลากหลายชนิด ตัวอย่างเช่น ยีน *L6* จากป่าน ยีน *N* จากยาสูบ และยีน *RPS2* และ *RPM1* จาก Arabidopsis มาออกแบบเป็นเครื่องหมายโมเลกุล และนำไปประยุกต์ใช้สำหรับคัดเลือกพืชให้ต้านทานโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส เชื้อรา แบคทีเรีย และไส้เดือนฝอยได้ โดยโปรตีนที่เกิดจากการลอกรหัส (transcription) และการแปลรหัส (translation) ของยีนต้านทานส่วนใหญ่ในพืช เกิดจากบริเวณที่ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ nucleotide binding site (NBS) และ leucine-rich repeats (LRRs) โดยบริเวณ NBS ในตำแหน่งของ N-terminal แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) leucine-zipper coiled-coil motif (CC) และ 2) Drosophila Toll and mammalian Interleukin-1 receptors (TIR) (Donald et al., 2002) และบริเวณ LRRs ที่ตำแหน่ง C-terminal มีบทบาทในการช่วยกำหนดความต้านทานโรคอย่างจำเพาะเจาะจงของทุกพืช (Ellis et al., 2000) ซึ่งสามารถนำตำแหน่งดังกล่าวนี้ มาใช้ประโยชน์ในการโคลนยีนที่มีลำดับ

เบสคล้ายยีนต้านทาน (resistance gene analogs; RGAs) โดยการนำไพรเมอร์ที่สร้างจากลำดับเบสของกรดอะมิโนที่เป็นตำแหน่งอนุรักษ์ (conserve sequence)โดยเฉพาะในบริเวณ NBS สำหรับใช้เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส (polymerase chain reaction; PCR) ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ Donald และคณะ (2002) พบว่าเครื่องหมาย restriction fragment length polymorphism (RFLP) ที่พัฒนาขึ้นมาจาก RGAs จำนวน 3 เครื่องหมาย สามารถนำมาใช้ในการคัดเลือกพันธุ์องุ่นที่ต้านทานโรคราแป้ง (powdery mildew) เนื่องจากเครื่องหมายมีความเชื่อมโยง (link) กับยีนต้านทานโรคราแป้ง และเช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ Di Gaspero และ Cipriani (2002) พบว่า RFLP probes ที่พัฒนาขึ้นมาจาก RGAs ในองุ่นจะมีการจับคู่กับดีเอ็นเอเฉพาะในองุ่นที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งเท่านั้น แสดงให้เห็นว่า RGAs ที่โคลนขึ้นมาจากองุ่น สามารถใช้เป็นเครื่องหมายโมเลกุลที่มีความสัมพันธ์กับยีนต้านทานโรคราแป้งในองุ่น ส่วนงานทดลองของ Eibach และคณะ (2009) ทำการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่มีความเชื่อมโยงกับยีนต้านทานโรคราแป้ง (*Run1*) จากยีนต้านทานขององุ่นกลุ่มพันธุ์ Muscadinia สำหรับใช้คัดเลือกองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งที่เกิดจากคู่ผสม VHR 3082-1-42 × Regent ในทำนองเดียวกันงานทดลองของ Luo และคณะ (2001)ได้พัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลชนิด sequence characterized amplified region (SCAR) ที่ชื่อว่า SCO06-1500 สามารถคัดเลือกองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งที่ต้านทานโรคราน้ำค้างได้ นอกจากนี้ Mahanil และคณะ (2007) รายงานความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมาย single strand conformation polymorphisms (SSCP) ที่พัฒนาจากลำดับเบสของ RGAs ขององุ่นกลุ่ม *V. cinerea*, *V. rupestris* และ *V.* hybrid 'Horizon' กับระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมในคู่ผสมระหว่าง Horizon กับ Illinois 547-1 ซึ่งเครื่องหมายเหล่านี้อาจนำมาใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกพันธุ์องุ่นให้ต้านทานโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลังจากที่นักปรับปรุงพันธุ์ได้สายพันธุ์องุ่นที่มีลักษณะต้านทานโรคแล้ว จำเป็นต้องทดสอบลักษณะอื่นๆ เช่น ลักษณะการเจริญเติบโต (วันแตกตา ความสูง พื้นที่ใบ วันสุกแก่ของผล ฯลฯ) (Bordelon, 1995; Masabni and Wolfe, 2007) ลักษณะทางการเกษตร (ความกว้าง/ยาวของผล น้ำหนักผล น้ำหนักช่อผล ขนาดเมล็ด ฯลฯ) และลักษณะคุณภาพของผลโดยวิธีการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางกายภาพและเคมี เช่น ความแน่นเนื้อผล ระดับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรด และความเป็นกรด-ด่างของน้ำคั้น (Williams et al., 1989; Dami and Beam, 2004; Gill and Sharma, 2005; Reisch et al., 2009) ส่วนในองุ่นไวน์จะมีการประเมินระดับสารแอนโทไซยานินในผลองุ่น (Rivero et al., 2008; Huang et al., 2009; Zhao et al., 2010)

ซึ่งนอกจากการประเมินคุณภาพผลด้วยวิธีข้างต้น การประเมินคุณภาพผลทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) โดยการประเมินลักษณะต่างๆ ได้แก่ การประเมินรูปทรงของผล การดมกลิ่น การชิม และการสัมผัส ฯลฯ เป็นวิธีการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งวิธี

ดังกล่าวต้องอาศัยผู้ทดสอบ (tester) สำหรับประเมินลักษณะคุณภาพของผลองุ่นซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงหลังจากปรับปรุงพันธุ์ เป็นผลให้คุณภาพผลดีเด่นหรือลดลงกว่าสายพันธุ์เดิม ทำให้การยอมรับในการบริโภคเปลี่ยนไป และเป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจสำหรับนำไปใช้เป็นพันธุ์ปลูกในเชิงธุรกิจของเกษตรกร เช่น งานวิจัยของ Mansfield และ Vickers (2009) ซึ่งทำการประเมินคุณภาพผลโดยใช้ประสาทสัมผัสในองุ่นลูกผสม Frontenac (*V. riparia* × Landott4511) พบว่ามีลักษณะคุณภาพผลสูงกว่าพันธุ์เดิม เช่น ความหวาน ความเป็นกรดด่าง แต่มีกลิ่นของ geranium taint ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นจึงอาจจะต้องนำพันธุ์นี้ไปปรับปรุงพันธุ์เพิ่มเติม และงานวิจัยของ Sun และคณะ (2011) ซึ่งทำการประเมินลักษณะกลิ่นขององุ่นลูกผสมที่เกิดจากคู่ผสม *V. vinifera* × *V. labrusca* พบว่าในลูกผสมมีกลิ่นฉุนคล้ายกับกลิ่นขององุ่นในกลุ่ม *V. labrusca* จึงจำเป็นต้องปรับปรุงพันธุ์ด้วยการผสมกลับหรืออาจนำยีนลักษณะดีจากพันธุ์อื่นๆ มาผสมเพื่อเพิ่มลักษณะให้ดียิ่งขึ้น

ดังนั้น การปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลเพื่อใช้คัดเลือกต้นต้านทานโรค รวมทั้งการประเมินการเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร ลักษณะคุณภาพผลทางกายภาพ เคมี และการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส จึงมีความสำคัญต่อการได้มาซึ่งองุ่นสายพันธุ์ใหม่ที่เหมาะสมสำหรับการบริโภคผลสด นอกจากนี้ยังอาจช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีควบคุมโรค ลดต้นทุนการผลิตและการนำเข้า และสามารถเพิ่มความปลอดภัยให้แก่ผู้ผลิตและผู้บริโภคอีกทางหนึ่งด้วย

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อประเมินระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งและสายพันธุ์พ่อแม่ ในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง และวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทั้งสอง

1.2.2 เพื่อประเมินการเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร และคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งและสายพันธุ์พ่อแม่ และเปรียบเทียบระหว่างวิธีการขยายพันธุ์องุ่นจำนวน 2 วิธีคือ ตอนกิ่งและติดตา

1.2.3 เพื่อประเมินคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งซึ่งต้านทานโรคราน้ำค้างโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่

1.2.4 เพื่อพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่จำเพาะกับยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่นจาก RGAs และประเมินเครื่องหมายโมเลกุลที่มีรายงานว่าอยู่ใกล้กับยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง ซึ่งอาจนำไปสู่การโคลนยีนต้านทานต่อโรคราน้ำค้างในองุ่นและสามารถประยุกต์ใช้สำหรับการคัดเลือกพันธุ์องุ่นในอนาคต

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 องุ่นลูกผสมมีความหลากหลายทางพันธุกรรม มีระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง การเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพผลแตกต่างกัน บางสายพันธุ์อาจมีลักษณะดีเด่นกว่าพันธุ์พ่อแม่

1.3.2 สายพันธุ์องุ่นที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง สามารถถ่ายทอดยีนต้านทานโรคราน้ำค้างสู่องุ่นลูกผสมได้

1.3.3 วิธีการขยายพันธุ์องุ่นที่แตกต่างกัน อาจส่งผลให้ระดับความต้านทานโรค การเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร และคุณภาพผลขององุ่นสายพันธุ์เดียวกัน มีความแตกต่างกัน

1.3.4 การคัดเลือกระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการให้ผลการทดลองและมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับการคัดเลือกในระดับแปลงทดลอง

1.3.5 RGAs จากองุ่นสายพันธุ์ต่างๆ มีโครงสร้างส่วนใหญ่คล้ายยีนต้านทาน ดังนั้นเมื่อนำไปพัฒนาเป็นเครื่องหมายโมเลกุลจึงมีศักยภาพที่จะนำไปใช้ในการการคัดเลือกองุ่นลูกผสมที่ต้านทานโรคได้

1.3.6 เครื่องหมายโมเลกุลที่ให้ความหลากหลายระหว่างพันธุ์อ่อนแอและสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง อาจนำมาใช้ประเมินความเชื่อมโยง (linkage) กับยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง เพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์ต้านทานในอนาคต

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เน้นศึกษาลักษณะการเจริญเติบโต คุณภาพผล และความต้านทานโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง ในระดับแปลงทดลอง ซึ่งทำการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา โดยนำองุ่นสายพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ Wilcox 321, NY88.0517.01, NY65.0550.04 และ NY65.0551.05 องุ่นพันธุ์อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างแต่มีลักษณะทางคุณภาพผลดี จำนวน 4 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ Black Queen, Carolina Black Rose, Early Muscat และ Italia และองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างสายพันธุ์พ่อที่ต้านทานโรคราน้ำค้างและพันธุ์แม่ที่อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง จำนวน 18 ลูกผสม วิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง ประเมินความหลากหลายของเครื่องหมายโมเลกุล stkVa011, rgVamu085 และ rgVcin165 ในองุ่นพันธุ์ต้านทานและอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง และทำการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลชนิด SSCP จำนวน 5 เครื่องหมาย สำหรับประเมินความหลากหลายในองุ่นพันธุ์ต้านทานและอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างรวม 8 พันธุ์/สายพันธุ์

และทดสอบศักยภาพของเครื่องหมายโมเลกุลในประชากรลูกผสมชั่วที่หนึ่ง ขององุ่นในแต่ละคู่ผสม นอกจากนี้ เมื่อได้ลูกผสมที่ต้านทานโรคหรือลูกผสมที่มีลักษณะคุณภาพผลดี นำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งสามารถใช้เป็นการประเมินขั้นต้นก่อนที่จะนำไปเผยแพร่พันธุ์ต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้วิธีที่เหมาะสมต่อการประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างสำหรับองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง ซึ่งใช้ระยะเวลาน้อย และประหยัดค่าใช้จ่าย รวมทั้งทราบถึงวิธีการขยายพันธุ์ที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ประเมินความต้านทานโรคในระดับแปลงทดลอง

1.5.2 ได้องุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง ซึ่งต้านทานโรคราน้ำค้างและมีลักษณะการเจริญเติบโตดี คุณภาพของผลผลิตสูง หรือมีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งที่ดีขึ้น และสามารถนำไปใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่ในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคตได้

1.5.3 ทราบวิธีการขยายพันธุ์องุ่นแบบไม่อาศัยเพศที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลต่อระดับการต้านทานโรค การเจริญเติบโต ผลผลิต หรือคุณภาพผลในองุ่น

1.5.4 ได้เครื่องหมายโมเลกุลที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประเมินความสัมพันธ์กับลักษณะต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่นในอนาคต

1.5.5 สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้ต้านทานโรคอื่นๆ หรือปรับปรุงพันธุ์พืชชนิดอื่นให้ต้านทานโรค ซึ่งจะช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีและการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปขององุ่น

องุ่นจัดเป็นไม้ยืนต้นชนิดเถาเลื้อยในวงศ์ Vitaceae (Ampelidaceae) ซึ่งพืชในสกุล *Vitis* มีอยู่จำนวน 60-80 สปีชีส์ (species) (Winkler et al., 1974) โดยทั่วโลกพบสายพันธุ์องุ่นอยู่ประมาณ 7,000 พันธุ์ (variety) (Chadha and Shikhamany, 1999) ซึ่งสามารถจำแนกสกุล Vitis โดยใช้จำนวนโครโมโซมได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม Muscadinia (2n = 40) และกลุ่ม Euvitis (2n = 38) (Olmo, 1970) ดังตารางที่ 2.1

กลุ่ม Muscadinia มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ *V. rotundifolia* Michaux, *V. munsoniana* และ *V. popenoei* ซึ่งในกลุ่มนี้มีลักษณะช่อผลเล็ก จำนวนผลต่อช่อ 3-40 ผล ผลมีสี เงิน แดง และม่วง และมีรสเปรี้ยว พันธุ์ปลูกที่รู้จักกันทั่วไป เช่น Black Beauty, Cowart, Darlene, Fry และ Hunt เป็นต้น (California Rare Fruit Growers Associations, 2007) เนื่องจากพันธุ์องุ่นส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้มีคุณภาพผลต่ำ จึงไม่นิยมบริโภค แต่สามารถใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้ต้านทานโรค

กลุ่ม Euvitis มีจำนวน 40 สปีชีส์ สามารถแบ่งได้ตามแหล่งกำเนิดที่พบ เช่น อเมริกาเหนือ เอเชียกลางและเมดิเตอร์เรเนียน ทะเลแคริเบียน และแถบเอเชีย โดยพบว่าองุ่นสปีชีส์ *V. vinifera* มีความสำคัญที่สุด เนื่องจากสามารถปรับตัวได้ในทุกสภาพแวดล้อม ลักษณะช่อผลใหญ่ จำนวนผลต่อช่อสูง คุณภาพดี รสหวานมากกว่าเปรี้ยว จำนวนเมล็ดต่อผลต่ำ และสามารถเก็บไว้ได้ 1-2 สัปดาห์ (วัฒนา สวรรยาธิปัติ, 2531; Winkler et al., 1974) เป็นผลให้สายพันธุ์องุ่นในกลุ่มนี้เป็นที่นิยมปลูกกันทั่วโลกมากถึง 90 เปอร์เซ็นต์ (%) ขององุ่นทั้งหมด (Olmo, 1970)

การปลูกองุ่นมีมานานไม่ต่ำกว่า 6,000 ปี ถือว่าเป็นไม้ผลที่มีอายุเก่าแก่ชนิดหนึ่งของโลก โดยพบว่าถิ่นกำเนิดเดิมขององุ่นอยู่บริเวณเอเชียไมเนอร์ระหว่างทะเลดำและทะเลเมดิเตอร์เรเนียน สามารถเจริญเติบโตได้ดี ตั้งแต่เส้นละติจูดที่ 15-45 องศาเหนือ จนถึงเส้นลองจิจูด 15-45 องศาใต้ (Chadha and Shikhamany, 1999) เนื่องจากสภาพภูมิอากาศของพื้นที่บริเวณนี้ค่อนข้างแห้งแล้งและหนาวเย็น ทำให้การผลิตองุ่นเกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง และจากแหล่งกำเนิดนี้ พันธุ์องุ่นได้แพร่ขยายไปทั้งทางตะวันออกและตะวันตกไปสู่ประเทศแถบยุโรป อเมริกาเหนือ-ใต้ เช่น อิตาลี ฝรั่งเศส สเปน ตุรกี สหรัฐอเมริกา และชิลี เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันได้แพร่กระจายออกไปยังภูมิภาคเอเชียและแอฟริกา เช่น จีน ญี่ปุ่น แอฟริกาใต้ และประเทศไทย โดยประเทศที่ปลูกองุ่นมากเป็น 3 อันดับแรก

ของโลกได้แก่ สเปน ฝรั่งเศส และอิตาลี ตามลำดับซึ่งผลผลิตรวมทั่วโลกประมาณ 68.35 ล้านตัน โดยนำเข้าสู่กระบวนการผลิตไวน์ 78% ลูกเกด 13% และบริโภคผลสด 9% (FAO, 2010)

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการเจริญเติบโตขององุ่น

ปวิณ ปุณศรี (2504), นันทกร บุญเกิด (2546), Chadha และ Randhawa (1974) และ Kenworthy และ Hellman (2003) ได้อธิบายลักษณะทั่วไปของต้นองุ่นสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

ราก (root) องุ่นส่วนใหญ่มีระบบรากเป็นรากแขนง (lateral root) แผ่ออกทางด้านข้างจากโคนต้นประมาณ 1-2 ฟุต และสามารถหยั่งลึกลงไปในพื้นดิน 2-5 ฟุตจากผิวดิน ต้นองุ่นที่มีการเจริญเติบโตดีพบรากฝอยเป็นจำนวนมาก เนื่องจากสามารถดูดซึมน้ำและธาตุอาหารได้ในปริมาณมากกว่าปกติ ต้นตอในองุ่นที่มีระบบรากตื้นจะช่วยให้การเจริญเติบโต การตอบสนองต่อปุ๋ย หรือสารเคมีทางการเกษตรเร็วกว่าองุ่นสายพันธุ์ที่มีระบบรากลึก แต่ต้นองุ่นที่มีระบบรากตื้นอาจมีข้อเสีย คือ ในเขตพื้นที่ซึ่งมีความลาดชัน พื้นดินเกิดการชะล้างพังทลายมาก ทำให้รากถูกทำลาย และต้นองุ่นชะงักการเจริญเติบโต (Winkler et al., 1974)

ลำต้น (trunk) องุ่นเป็นไม้เถาเลื้อยชนิดที่มีเนื้อไม้แข็ง (woody vine) และพยุงตัวเองโดยใช้มือเกาะจับต้นไม้หรือสิ่งของต่างๆ เช่น ค้าง ลำต้นขององุ่นถ้าปล่อยให้เจริญเติบโตตามธรรมชาติจะสามารถเจริญเติบโตได้ยาว 100 เมตร จึงจำเป็นต้องมีการเด็ดยอดเพื่อให้เกิดกิ่งหลักและกิ่งแขนง

กิ่งขององุ่นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ตามอายุ ชนิดที่หนึ่งคือ กิ่งหลัก (arm) ใช้เรียกกิ่งที่แยกออกจากลำต้นขององุ่น เพื่อให้เกิดทรงพุ่มที่เหมาะสม ชนิดที่สองคือ ตอกิ่ง (spur) หรือกิ่งแก่ (cane) เป็นกิ่งที่แตกออกมาจากกิ่งหลัก และเป็นส่วนที่อยู่ถาวร องุ่นที่ปลูกใหม่ประมาณ 1-2 ปีแรกส่วนนี้คือ กิ่งแขนงที่แตกออกมาจากต้นหรือกิ่งหลัก เมื่อกิ่งแก่จะถูกตัดยาวประมาณ 4-6 ตา สำหรับเป็นส่วนที่ให้ดอกหรือผล

มือเกาะ (tendril) เป็นส่วนที่แตกออกมาจากข้อตรงข้ามกับใบ เป็นช่อดอกที่ไม่พัฒนา จึงทำหน้าที่คล้ายมือเพื่อให้ลำต้นหรือเถาเกาะกับวัสดุหรือค้าง มือเกาะอาจมี 2-3 แฉก และมีสีต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุ์องุ่น

ใบ (leaf) มีลักษณะเป็นใบเดี่ยว อยู่ติดกับก้านใบ (petiole) พบเส้นใบจำนวน 5 เส้นมาจากก้านใบ และส่วนขอบใบมีลักษณะหยักคล้ายฟันเลื่อย (secration) มีส่วนเว้า/โค้งที่โคนใบซึ่งติดกับก้านใบ เรียกว่าไซนัส (sinus) หรือจมูกใบ รูปร่างของใบมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับพันธุ์องุ่น นอกจากนี้ ลักษณะผิวของใบสามารถจำแนกได้ 3 แบบ คือ มีลักษณะเรียบ (smooth) ขรุขระ (regose) เว้า (pinched closed concave) หรือโค้งนูน (rolled over or convex) ซึ่งอยู่กับพันธุ์ต่าง ๆ

ตารางที่ 2.1 สายพันธุ์องุ่นในกลุ่ม Euvitis และ Muscadinia ซึ่งแบ่งแยกตามแหล่งกำเนิด (แหล่งที่มา : Olmo, 1970)

A. Middle Asian and Mediterranean

V. vinifera, Linnaeus, 'Wine Grape'

B. North American

V. aestivalis, Michaux. 'Summer Grape'

V. argentifolia, Munson. 'Silverleaf Grape'

V. arizonica, Englemann. 'Canyon Grape'

V. berlandieri, Planchon. 'Spanish Grape'

V. baileyana, Munson. 'Possum Grape'

V. californica, Bentham. 'Pacific Grape'

V. candicans, Englemann. 'Mustang Grape'

V. champini, Planchon. 'Calcaire Grape'

V. cinerea, Englemann. 'Grayback Grape'

V. cordifolia, Lamarck. 'Winter Grape'

V. doaniana, Munson. 'Panhandle Grape'

V. gigas, Fennell. Florida 'Blue Grape'

V. girdiana, Munson. 'Valley Grape'

V. helleri, Small. 'Round-leaf Grape'

V. illex, Bailey. 'Manatee Grape'

V. labrusca, Linnaeus. 'Fox Grape'

V. lincecumii, Buckley. 'Post-oak Grape'

V. longii, Prince. 'Bush Grape'

V. monticola, Buckley. 'Sweet Mountain Grape'

V. novae-angliae, Fernald. 'Pilgrim Grape'

V. palmata (*rubra*), Vahl. 'Cat Grape'

V. riparia, Michaux (*V. vulpina*) 'Frost Grape'

V. rufotomentosa, Small. 'Redshank Grape'

V. rupestris, Scheele. 'Sand Grape'

V. shuttleworthii, House. 'Calloosa Grape'

V. smalliana, Bailey. 'Figleaf Grape'

V. simpsoni, Munson. 'Currant Grape'

V. sola, Bailey. 'Curtiss Grape'

V. treleasei, Munson. 'Gulch Grape'

C. Carribean

V. indica, (*tiliafolia*, caribeaea)

D. Asiatic species

V. coignetiae, Pulliat.

V. flexuosa, Thunberg.

V. pentagona, Diels and Gilg.

V. amurensis, Ruprecht.

V. embergeri, Golet

V. betulifolia, Diels and Gilg.

V. reticulata, Pampanini.

V. armata, Diels and Gilg.

V. davidii, Romanet du Caillaud.

V. lanata, Roxburgh

V. pedicellata, Lawson

E. Muscadine grape

V. rotundifolia, Michaux. 'Muscadine Grape'

V. munsoniana, Simpson. 'Little Muscadine Grape'

V. popenoei, Fennel. 'Mexican Muscadine Grape'

ขน (hair) ขนใบส่วนใหญ่จะเห็นได้ชัดเจนที่บริเวณใต้ใบและปลายยอด ลักษณะของขนขึ้นอยู่กับพันธุ์องุ่น ในบางพันธุ์ไม่มีขน (glabous) มีขนบาง (cobwebby) ขนสั้นละเอียด (pubescent) ขนหนา (downy) แต่ยังมองเห็นใบ

ตาดอก (bud) เป็นตารวม (compound bud) ประกอบด้วย 3 ตาที่อยู่ติดกัน ตาที่อยู่ตรงกลางมีขนาดใหญ่ที่สุด เรียกว่า ตาเอก (primary bud) ประกอบด้วยตายอดกลุ่มของดอกองุ่นและมือเกาะ ส่วนตาที่อยู่สองข้างจะมีขนาดเล็กกว่า ทำหน้าที่เป็นตาสำรอง (secondary bud) จะเริ่มมีการพัฒนาเกิดขึ้นเมื่อตาเอกถูกทำลาย

ช่อดอก (grape flowers) ดอกขององุ่นจะออกเป็นช่อบนกิ่งระหว่างตาที่ 3-9 นับจากโคนกิ่ง ตำแหน่งของช่อดอกที่เกิดขึ้นมักอยู่ตรงกันข้ามกับมือจับ ลักษณะของดอกจะแตกต่างกันตามพันธุ์ที่ปลูกโดยพันธุ์ทั่วไป เช่น ในกลุ่ม *V. vinifera* จะเป็นดอกที่สมบูรณ์เพศ คือ มีทั้งเกสรตัวผู้และตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ส่วนองุ่นในกลุ่ม *V. rotundifolia* พบว่าจะมีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียคนละดอก (Ray, 2002) ซึ่งในแต่ละกิ่งขององุ่นจะพบช่อดอกเกิดขึ้นประมาณ 1-3 ช่อต่อกิ่ง แต่ในบางกรณีอาจสูงถึง 6 ช่อต่อกิ่ง และในแต่ละช่อพบว่าจะมีดอกอยู่ประมาณ 60-1,800 ดอกต่อช่อ ซึ่งเมื่อดอกเจริญเติบโตเต็มที่จะเริ่มบาน และเกิดการปฏิสนธิเกิดขึ้น ในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม 6.00-9.00 น. เนื่องจากความชื้นเหมาะสมและอุณหภูมิไม่สูงมาก (18.3 องศาเซลเซียส (°ซ)) จะช่วยให้เพิ่มจำนวนเปอร์เซ็นต์ติดผลสูงมากที่สุด (Sharma, 1960) โดยปกติหลังจากองุ่นได้รับการผสมพันธุ์จะมีดอกที่ได้รับการผสมและติดเป็นผลอยู่ประมาณ 20-75% (Janick and Paull, 2008) ซึ่งมีรายงานว่าปัจจัยที่มีผลต่อการออกดอก คือ น้ำและอุณหภูมิ เป็นต้น ซึ่งมีการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำและอุณหภูมิที่ได้รับในช่วงการแตกตามีผลต่อปริมาณของช่อดอก จากการศึกษาของ Pouget (1981) พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการออกดอกและความยาวของช่อดอกขององุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Merlot พบว่าองุ่นได้รับอุณหภูมิต่ำประมาณ 12 °ซ ในช่วงการแตกตาสามารถผลิตช่อดอก และความยาวช่อดอกเพิ่มขึ้นมากกว่าได้รับอุณหภูมิที่ 25 °ซ ซึ่งแตกต่างจากองุ่นในกลุ่ม Muscat ซึ่งพบว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการสร้างช่อดอกอยู่ในช่วงประมาณ 29-35 °ซ ถ้าอุณหภูมิต่ำหรือสูงกว่านี้ พบว่าการสร้างช่อดอกจะลดลง นอกจากนี้ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า องุ่นในแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่ออุณหภูมิที่แตกต่างกัน และงานทดลองของ William (2001) ทำการทดลองให้น้ำที่ระดับแตกต่างกันแก่องุ่นพันธุ์ Thompson Seedless พบว่าการให้น้ำในปริมาณที่สูงก่อให้เกิดการเจริญเติบโตทางลำต้น แต่ยับยั้งกระบวนการสร้างช่อดอก และส่งผลทำให้เกิดอาการตายของตา (necrosis) เพิ่มขึ้น

พวงองุ่น (clusters) คือ กลุ่มของช่อผลที่ยึดอยู่กับกิ่งโดยก้านช่อ (peduncle) และพัฒนาออกไปเป็นแกนกลางของพวงองุ่น เรียกว่า ราคีส (rachis) ซึ่งจะเป็นส่วนของช่อบริเวณขั้วบนจนถึงปลายสุดของก้านผล (pedicle) ช่อมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ช่วงบนกว้างคล้ายไหล่ (shoulder)หรือลักษณะก้านช่อแตกออกเป็น 2 ก้าน เรียกว่า ปีก (wing) หรือช่อรวม ขึ้นอยู่กับความยาวของก้านช่อ

ย่อยในพวงองุ่น และปริมาณผลต่อช่อองุ่น ทำให้เกิดลักษณะแน่นหรือหลวมได้แตกต่างกันไปตามพวงองุ่น ซึ่งแต่ละพันธุ์จะมีลักษณะเฉพาะตัวแตกต่างกันไป

ผลและเมล็ด (fruit and seed) ผลองุ่นเป็นแบบมีเนื้อ (berry) มีหลายเมล็ด รูปร่างของผลตั้งแต่กลมถึงยาวรี ขนาดของผลสามารถจำแนกโดยใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลออกเป็น 5 กลุ่ม คือ ผลใหญ่มาก (มากกว่า 24 มิลลิเมตร (มม.)) ผลใหญ่ (20-24 มม.) ผลกลางค่อนข้างใหญ่ (17-19 มม.) ผลกลาง (14-16 มม.) ผลกลางค่อนข้างเล็ก (11-13 มม.) ผลเล็ก (8-10 มม.) และผลเล็กมาก (เล็กกว่า 8 มม.) การเจริญเติบโตของผลในช่วงแรกจะเป็นการสร้างเมล็ด (seed) สำหรับสะสมอาหารต่าง ๆ และหลังจากนั้นจะเป็นการเจริญเติบโตของเนื้อผล (pericarp) ซึ่งเรียกว่า “double sigmoid curve” เกิดขึ้นโดยผลองุ่นจะโตเร็วในระยะแรก แต่ระยะหลังจะโตและแก่ช้า ผลขององุ่นประกอบด้วยเปลือก เนื้อผล และเมล็ด บางพันธุ์เนื้อผลกับเปลือกจะแยกกันชัดเจน โดยเฉพาะองุ่นพื้นเมืองของอเมริกา ในขณะรับประทานเปลือกจะลื่นหลุดออกจากเนื้อผล (slip skin) แต่ในบางพันธุ์พบว่ามีเนื้อผลและเปลือกติดกัน ขณะรับประทานจะเคี้ยวรวมไปกับเนื้อได้โดยสะดวก เปลือกขององุ่นพบว่ามีขนาดหนาบางแตกต่างกัน แต่พบว่าพันธุ์ที่เปลือกหนา เมื่อสุกจะแตกง่าย ทำให้ไม่สะดวกต่อการขนส่ง เนื้อผลขององุ่นส่วนใหญ่มีลักษณะใส ไม่มีสี แต่บางพันธุ์มีสีแดง ซึ่งเหมาะสำหรับทำเหล้าองุ่นสีแดง เช่น พันธุ์ Black Hamburg ส่วนทางด้านเมล็ดจะมีการพัฒนาพร้อมกันกับสีของผล ซึ่งจำนวนเมล็ดของผลองุ่นมีประมาณ 1-4 เมล็ดต่อผล ในปัจจุบันพบว่าองุ่นพันธุ์ไร้เมล็ดเริ่มมีความสำคัญในการบริโภคและผลิตลูกเกด ซึ่งมีรายงานว่ากลไกขององุ่นที่ทำให้เกิดการไร้เมล็ดมี 3 กลไกหลัก ได้แก่ stimulative parthenocarpy, stenospermocarpy และ empty seededness โดยกลไก stimulative parthenocarpy เกสรตัวผู้ (pollen) ตกบนยอดเกสรตัวเมีย (stigma) จึงงอกลงไปตามหลอดเรณู (pollen tube) แต่ไม่มีการปฏิสนธิ ทำให้ภายในผลไม่มีเมล็ด เช่น พันธุ์ Black Corinth ส่วนกลไก stenospermocarpy เกิดการผสมเกสร และมีการปฏิสนธิ แต่ embryo จะเริ่มฝ่อไปหลังปฏิสนธิ 2-4 สัปดาห์ ยังคงเหลือร่องรอยของเมล็ด (seed traces) เช่น พันธุ์ Flame Seedless และกลไก empty seededness จะเกิดการผสมเกสรและเกิดการปฏิสนธิ เซลล์ที่ได้รับการผสม (zygote) จะพัฒนาจนมีเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat) แล้วเมล็ดก็ฝ่อแห้งไป กลไกนี้ทำให้ผลองุ่นมีขนาดผลใหญ่กว่า 2 กลไกแรก เช่น พันธุ์ Tokay, Ribier และ Chaouch (Olmo, 1934) โดยลักษณะที่เกิดขึ้นถูกควบคุมโดยยีนและสภาพแวดล้อม (Janick and Paull, 2008)

การสุกแก่และสีผล (ripening and fruit coloration) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะหลัก ได้แก่ ระยะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (rapid growth phase) ระยะชะลอการเจริญเติบโต (lag phase) และระยะสุดท้ายของการเจริญเติบโตและการสุกแก่ (final period of growth and maturation) ระยะแรก ผลจะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วโดยมีการเพิ่มและขยายขนาดของเซลล์ ระยะที่สอง เมล็ดในผลจะเริ่มการขยายขนาด ส่วนผลเริ่มมีการเพิ่มขนาดแต่เล็กน้อย ระยะสุดท้าย ผลเริ่มมี

ลักษณะนิ่มและมีการเปลี่ยนแปลงของสีผล องุ่นทุกพันธุ์เมื่อผลอ่อนจะเป็นสีเขียวเหมือนกัน เมื่อผลมีขนาดใหญ่จะเปลี่ยนสีไปตามพันธุ์ ซึ่งสีผลในระยะสุกแก่ สามารถแยกออกเป็น 3 สีหลักได้แก่ ขาว แดง และดำ โดยความแตกต่างของสีดำและแดง เกิดจากระดับของสารแอนโทไซยานิน (anthocyanins)ในผล ส่วนองุ่นผลสีขาวเกิดจากสัดส่วนของสารแซนโทฟิลล์ (xanthophyll) และสารแคโรทีน (carotene) ซึ่งสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกความแตกต่างในกลุ่ม *V. vinifera* ที่เป็นสายพันธุ์ที่ใช้ในการบริโภคผลสดกับสายพันธุ์ที่ใช้ในการทำไวน์ และจำแนกระหว่าง *V. vinifera* กับกลุ่ม *muscadines* ซึ่งมีสีผลอยู่ 3 สีหลัก คือ เงิน ดำ และม่วง นอกจากนี้ระยะสุดท้ายของการเจริญเติบโตและการสุกแก่ เริ่มมีการสะสมของระดับน้ำตาลเพิ่มขึ้น มีการลดระดับของ กรดทาร์ทาลิก กรดมาลิก และผลเริ่มนิ่ม ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อสีผลขององุ่นนอกจากระดับของแอนโทไซยานิน ยังมีรายงานว่า ปริมาณแสง ระดับธาตุโพแทสเซียม (potassium; K) และการติดเชื้อไวรัสในขณะที่กำลังเข้าสู่ช่วงเปลี่ยนสีผล อาจทำให้เกิดอาการผิดปกติของสีผลเมื่อผลสุกแก่ ดังนั้น การเก็บผลผลิตสดจึงต้องสังเกตสีผล ระดับความหวาน และปริมาณของกรด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในแต่ละสายพันธุ์องุ่น (Janick and Paull, 2008)

2.3 พันธุ์องุ่นที่นิยมปลูกในประเทศไทย

จากรายงานของกรมวิชาการเกษตร ประเทศไทยเริ่มมีการนำองุ่นเข้ามาปลูกในสมัยรัชกาลที่ 5 ต่อมาสมัยรัชกาลที่ 7 มีหลักฐานยืนยันว่า เริ่มมีการปลูกองุ่นบ้างแต่ผลองุ่นที่ได้ยังมีรสเปรี้ยว จึงทำให้การปลูกองุ่นซบเซา ต่อมาในปี พ.ศ. 2493 เริ่มมีการปลูกอย่างจริงจัง โดยหลวงสมานวนกิจ ได้นำพันธุ์องุ่นมาจากมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกาจำนวนหลายสายพันธุ์ และทดลองปลูกที่ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และกรมวิชาการเกษตร ต่อมาในปี พ.ศ. 2497 ดร.พิศ ปัญญาลักษณ์ ได้นำพันธุ์องุ่นในกลุ่ม *V. vinifera* มาจากทวีปยุโรป ซึ่งสามารถปลูกได้ อีกทั้งให้ผลผลิตและคุณภาพผลดีซึ่งเป็นที่น่าพึงพอใจ (วันณรงค์ เหล่าประดิษฐ์, 2542) และในปี พ.ศ. 2506 อาจารย์ ปวิณ ปุณศรี และคณะทดลองนำองุ่นกลุ่มยุโรป ได้แก่ พันธุ์ Muscat Hamburg, Golden Muscat และ Emperor มาทดลองปลูกในประเทศไทย ซึ่งให้ผลผลิตดีเป็นที่น่าพอใจ จึงขยายผลทดลองปลูกในแปลงเกษตรกร และขยายผลในเชิงการค้าออกไปอย่างกว้างขวาง แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไป พบว่าองุ่นทั้ง 3 พันธุ์เริ่มมีข้อเสียเพิ่มมากขึ้น เช่น ขนาดผลองุ่นของพันธุ์ Emperor เริ่มเล็กลงจากเดิมและมีเมล็ดมาก พันธุ์ Muscat Hamburg มีขนาดช่อผลเล็ก และพันธุ์ Golden Muscat กลิ่นไม่เป็นที่นิยมของคนไทย จึงได้นำองุ่นพันธุ์ White Malaga และ Cardinal เข้ามาทดลองปลูก เนื่องจากเป็นพันธุ์รับประทานผลสด ซึ่งมีขนาดผลใหญ่และมีความหวานสูงกว่าพันธุ์เดิม (อ้อยทิพย์ พูลสวัสดิ์, 2553) นอกจากนี้ยังสามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมในประเทศไทยได้ดี ปัจจุบันนี้พบว่าพันธุ์องุ่นที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีหลากหลายสายพันธุ์ เนื่องจากนำสายพันธุ์ต่างๆ จากประเทศในแถบยุโรปและ

อเมริกามาทดลองปลูก เพื่อให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูกในแต่ละท้องถิ่น ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์องุ่นที่ปลูกในปัจจุบันจะต้องคำนึงถึงความต้องการของตลาดและผู้บริโภค (สุรทิน ใจดี, 2553) ซึ่งสามารถจำแนกได้ดังนี้

2.3.1 พันธุ์องุ่นที่ปลูกสำหรับรับประทานผลสด (table grape) มีอยู่ประมาณ 175-180 พันธุ์ (Galet, 1964; Wagner and Truel, 1988) โดยทั่วไปมีลักษณะผลใหญ่ พวงใหญ่ เปลือกบาง สีผลสวย เนื้อกรอบ รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย มีกลิ่นหอม แต่มีความอ่อนแอต่อโรคหลายชนิด เช่น ราสนิม ราน้ำค้าง และ สแคบ/แอนแทรกโนส เป็นต้น ซึ่งองุ่นที่มีคุณภาพในกลุ่มนี้ต้องมีระดับสัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (total soluble solids; TSS) ต่อปริมาณกรดทั้งหมด (total acid; TA) อยู่ที่ระดับ 20:1 ถึง 35:1 (Janick and Paull, 2008) เมื่อเข้าช่วงระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งในประเทศไทยมีทั้งสายพันธุ์ไม่มี/มีเมล็ดได้แก่

Loose Perlette เป็นลูกผสมเดี่ยว (Scolokertek Hiralyonoje × Sultanina Marble) เป็นองุ่นไร้เมล็ด ผลกลมขนาดปานกลาง ผลสีเหลืองทอง เนื้อผลรสหวาน กรอบ มีกลิ่นหอม เปลือกบาง พวงช่อยาวปานกลาง การเจริญเติบโตทางลำต้นดีปานกลาง อ่อนแอต่อโรคสแคบและราน้ำค้าง (เกศนรี จงโชติศิริกุล, 2544; ณรงค์ สิงห์บุระอุดม, 2547; Vitis International Variety Catalogue (VIVC), 2007)

Maroo Seedless เป็นลูกผสมเดี่ยว (Carolina Black Rose × Ruby Seedless) เป็นองุ่นไร้เมล็ด ผลกลมขนาดกลาง ผลสีดำ ช่อผลปานกลาง หวานกรอบมีกลิ่นหอม เปลือกบาง เป็นพันธุ์สุกแก่เร็ว และอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง (Galet, 1990; VIVC, 2007)

Delight เป็นลูกผสมเดี่ยว (Koenigin der Weingaerten × Sultanine Blanche) เป็นองุ่นไร้เมล็ด ผลกลมขนาดกลาง ผลมีสีเขียวอมเหลือง มีกลิ่นหอม ช่อผลขนาดกลางถึงใหญ่ เปลือกบาง การเจริญเติบโตทางลำต้นดีปานกลาง แต่อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง (Galet, 1998; VIVC, 2007)

Sultana, Sultanina (คัดเลือกและปรับปรุงสายพันธุ์จาก Thompson Seedless) เป็นองุ่นไร้เมล็ด ผลกลมขนาดกลาง สีผลเขียวอมเหลือง เปลือกบาง มีกลิ่นหอม ช่อผลขนาดกลางถึงใหญ่ การเจริญเติบโตทางลำต้นดีปานกลาง อ่อนแอต่อโรคราแป้งแต่ทนทานต่อ Pierce's disease (Christensen, 2000; Varela et al., 2001; VIVC, 2007)

Ruby Seedless เป็นลูกผสมสามทาง ((Muscat of Alexandria × Thompson Seedless) × Emperor) เป็นองุ่นไร้เมล็ด ผลยาวขนาดกลาง และมีสีแดง เนื้อผลหวาน กรอบ มีกลิ่นหอม มีขนาดช่อผลใหญ่ การเจริญเติบโตทางลำต้นดี อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างและราแป้ง (Peacock, 1998; VIVC, 2007)

Black Queen เป็นลูกผสมเดี่ยว (Bailey × Golden Queen) เป็นองุ่นมีเมล็ด ผลยาวรีขนาดใหญ่ ผลสีดำ ช่อผลใหญ่ หวานกรอบมีกลิ่นหอม เปลือกบาง การเจริญทางลำต้นดี อ่อนแอต่อ

โรคราน้ำค้างและสแคบ (อ้อยทิพย์ พูลสวัสดิ์, 2553; Mahanil, 2007; VIVC, 2007)

Carolina Black Rose เป็นลูกผสมสามทาง ((Damas Rose × Black Monukka) × Ribier (Alphonse Lavallee)) เป็นองุ่นมีเมล็ด ทรงผลยาวกลมรี ขนาดผลใหญ่ ช่อผลปานกลาง ผลสีม่วงดำ หวานกรอบมีกลิ่นหอม เปลือกบาง อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างและสแคบ (อ้อยทิพย์ พูลสวัสดิ์, 2553; Mahanil, 2007; VIVC, 2007)

Early Muscat เป็นลูกผสมเดี่ยว (Muscat Hamburg × Scolokertek Kiralynoje) เป็นองุ่นมีเมล็ด ทรงผลกลมขนาดเล็ก ผลสีเหลืองทอง ช่อผลปานกลาง หวานกรอบมีกลิ่นหอม แต่มีการเจริญเติบโตช้า อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างและสแคบ (อ้อยทิพย์ พูลสวัสดิ์, 2553; Galet, 1998; Mahanil, 2007; VIVC, 2007)

Italia เป็นลูกผสมเดี่ยว (Bicane × Muscat Hamburg) เป็นองุ่นมีเมล็ด ทรงผลยาวกลมรี ขนาดใหญ่ ผลสีขาวอมเหลือง เนื้อแน่น เปลือกหนา ช่อผลใหญ่ หวานกรอบมีกลิ่นหอม อ่อนแอต่อโรคราสนิม ราน้ำค้าง และสแคบ (อ้อยทิพย์ พูลสวัสดิ์, 2553; Galet, 1998; Mahanil, 2007; VIVC, 2007)

White Malaga หรือ Rosaki เป็นองุ่นมีเมล็ด ผลขนาดใหญ่ สีเหลืองปนเขียว เนื้อผลค่อนข้างแข็ง ฉ่ำน้ำ รสชาติดี ผลสุกค่อนข้างช้า ต้นเจริญเติบโตเร็ว แต่อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างและสแคบ (Galet, 1998; Nilnond, 2001; VIVC, 2007)

Cardinal เป็นลูกผสมเดี่ยว (Flame Tokay × Ribier (Alphonse Lavallée)) เป็นองุ่นมีเมล็ด ผลใหญ่ รูปกลม สีผลม่วงปนแดง เมื่อผลสุกมีลักษณะดำ มีกลิ่นกรดฟอร์มิกเล็กน้อย ผลสุกเร็ว แต่อ่อนแอต่อโรคราแป้งและสแคบ (Pearson and Goheen, 1988; Nilnond, 2001)

Kyoho เป็นลูกผสมเดี่ยว (Centennial × Ishihara Wase) เป็นองุ่นมีเมล็ด ผลกลมขนาดใหญ่ มีสีม่วงแดง รสหวานหอม ผลนิ่ม ผิวเปลือกเหนียว ช่อผลปานกลาง อ่อนแอต่อโรคราแป้ง ราน้ำค้างและสแคบ (Morinaga, 2001; Galet, 2002; Song, 2008)

Muscat Hamburg เป็นลูกผสมเดี่ยว (Schiava Grossa × Muscat of Alexandria) เป็นองุ่นมีเมล็ด ผลขนาดใหญ่ รูปไข่ถึงค่อนข้างยาว ผลสีแดงเข้มถึงดำ มีกลิ่นชะมด (muscat) เปลือกหนาและเหนียว อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างและราแป้ง (Nikolic, 2006)

Red Globe เป็นลูกผสมคู่ (Double cross) ((Hunisia × Emperor) × (Huni × Emperor × Nocera)) ผลขนาดใหญ่ ช่อผลใหญ่ ผลสีแดงเข้ม อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง และราแป้ง (Pearson and Goheen, 1988)

2.3.2 พันธุ์องุ่นที่ปลูกเพื่อใช้ผลทำองุ่นแห้ง/ลูกเกด (raisin grape) ซึ่งมีอยู่ประมาณ 180 สายพันธุ์ (Wagner and Truel, 1988) โดยทั่วไปพบว่า ผลมีขนาดเล็ก หรือใหญ่ (ผลขนาดกลางไม่นิยม) ไม่มีเมล็ด รสหวานสูง มีกลิ่นหอม แห้งเร็ว และผลไม่เหนียวติดกัน ซึ่งองุ่นที่มีคุณภาพในกลุ่ม

นี้จะต้องมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 19 องศาบริกซ์ (°brix) (Janick and Paull, 2008) เช่น พันธุ์ Black Zante, Muscat of Alexandria, Sultana และ Sultanina เป็นต้น

2.3.3 พันธุ์องุ่นที่ปลูกสำหรับใช้ผลผลิตเหล้า-ไวน์ (wine grapes) องุ่นกลุ่มนี้มีลักษณะสำคัญคือ ปลูกง่าย ให้ผลเร็ว ผลดก รสชาติดี และเมล็ดต่อผลน้อยหรือไร้เมล็ด ซึ่งองุ่นที่มีคุณภาพต้องมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดประมาณ 17-30°Brix เช่น พันธุ์ Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Gewürztraminer, Riesling, Sauvignon Blanc, Semillon, และ Sylvaner เป็นต้น

2.3.4 พันธุ์องุ่นที่ปลูกสำหรับใช้ผลทำน้ำองุ่น (juice grapes) ต้องเป็นองุ่นพันธุ์หอมหวาน รสชาติดี มีน้ำมาก ซึ่งองุ่นที่มีคุณภาพในกลุ่มนี้จะต้องมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 14°brix เช่น พันธุ์ Bacchus, Clinton, Thomas, Ellen และ Concord เป็นต้น

2.3.5 พันธุ์องุ่นที่ปลูกสำหรับใช้เป็นต้นตอ (rootstock) ในการขยายพันธุ์ เป็นพันธุ์ลูกผสม ซึ่งเกิดจากองุ่นกลุ่ม *V. riparia*, *V. rupestris* และ *V. berlandieri* มีลักษณะการเจริญเติบโตดี ทนแล้ง ทนทานต่อโรค และแมลง ซึ่งมีอยู่หลายพันธุ์ เช่น 140Ruggeri, Dog Ridge, Salt Creek และ SO4 เป็นต้น (นันทกร บุญเกิด, 2546) แต่พันธุ์ที่เจริญเติบโตได้ดีเหมาะสมกับประเทศไทย คือ

Couderc 1613 (Solonis × Othello 1613) เป็นพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อไส้เดือนฝอย ทนสภาพดินเค็มได้ดี แต่ไม่ทนทานต่อสภาพแล้ง (กิติพงษ์ ตรีตรุยานนท์, 2543; สุรศักดิ์ นิลนนท์ และคณะ, 2553)

Ramsey (*V. rupestris* × *V. candicans*) เป็นพันธุ์ต้นตอที่เหมาะสมกับดินซึ่งลักษณะความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือเนื้อดินหยาบ เช่น ดินร่วนปนทราย มีความต้านทานต่อไส้เดือนฝอย พันธุ์องุ่นที่ติดตาบนต้นตอพันธุ์นี้จะเจริญเติบโตดีมาก (นันทกร บุญเกิด, 2546)

2.4 การขยายพันธุ์องุ่น

องุ่นเป็นผลไม้ที่ขยายพันธุ์ได้ง่ายและรวดเร็ว ส่วนมากเกษตรกรผู้ปลูกองุ่นจะซื้อพันธุ์จากสถานที่จำหน่ายพันธุ์มาปลูกเพราะสะดวก แต่การขยายพันธุ์เองจะช่วยประหยัดต้นทุนและมีความมั่นใจในพันธุ์ที่นำมาปลูก (สนั่น ขำเลิศ, 2522) ซึ่งการขยายพันธุ์องุ่นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

2.4.1 การขยายพันธุ์องุ่นด้วยการเพาะเมล็ด (seedling) การขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ไม่ค่อยนิยม เพราะองุ่นที่ได้จะออกดอก-ผลช้า และไม่ตรงตามพันธุ์ ยกเว้นจะทำการผสมพันธุ์แล้วเพาะเมล็ดเพื่อให้ได้พันธุ์ที่ดีกว่าเดิม ซึ่งอาจจะใช้ระยะเวลา 60-90 วัน เพื่อทำลายการพักตัวของเมล็ด และอาจมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ จึงมีการศึกษาการทำลายการพักตัวและการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่างๆ ต่อเมล็ดองุ่นเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอก เช่น การทำลายการพักตัวโดยนำเมล็ดเก็บที่อุณหภูมิ 4°ซ เป็นระยะเวลา 75-90 วัน สามารถช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดองุ่นได้ดีขึ้น (Negi and Randhawa, 1974) ในปี ค.ศ. 1974 Ottenwaelter และคณะ รายงานว่าการแช่เมล็ดองุ่นที่

ไม่ได้รับการพักตัวในสารควบคุมการเจริญเติบโตสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการงอกของเมล็ดได้ดียิ่งขึ้น และการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตพืชชนิดจิบเบอเรลลิน (gibberellic acid; GA_3) ระดับความเข้มข้น 500-1,000 ppm ร่วมกับการเก็บรักษาเมล็ดอุ่นที่อุณหภูมิ 5°ซ ประมาณ 60 วัน ก่อนนำไปปลูก พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการงอกของเมล็ดอุ่นได้ดียิ่งขึ้น (Selim et al., 1989) และมีการใช้กรดซัลฟิวริก (sulfuric acid; H_2SO_4) ที่ความเข้มข้น 0.1 M เพื่อทำให้เปลือกเมล็ดบางลง ซึ่งสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกได้ดีเช่นกัน (Rives, 1975) แต่ต้นที่ปลูกจากเมล็ดในแต่ละต้นจะมีพันธุกรรมแตกต่างกัน

2.4.2 การขยายพันธุ์อุ่นด้วยการปักชำ (cutting) การขยายพันธุ์ด้วยวิธีนี้ จะได้พันธุ์อุ่นตรงตามพันธุ์เดิม โดยเลือกจากกิ่งอุ่นที่แก่อายุไม่เกิน 1 ปี ใช้กิ่งขนาดกลาง มีข้อถี่และพบตาอุ่นบริสุทธิ์ไม่บอด ตัดยาวประมาณ 7-8 นิ้ว ปักชำลงในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมขี้เถ้าแกลบ ทราย และปุ๋ยคอก และผสมสารควบคุมเชื้อรา เช่น บอร์โดมิกซ์เจอร์ (bordeaux mixture) ควรปักลงไปในดินไม่น้อยกว่า 2 ข้อ มีตาเหลือพ้นดิน 2-3 ตา หลังปักชำประมาณ 30-45 วันจะพบการแตกใบอ่อน ข้อดีของการปักชำ คือ ทำให้ไม่เปลืองกิ่งและได้ผลประมาณ 80% ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา

2.4.3 การขยายพันธุ์อุ่นด้วยการตอนกิ่ง (marcotting หรือ air layering) การตอนเพื่อการขยายพันธุ์อุ่นไม่เหมือนกันกับการตอนต้นไม้ทั่วไปซึ่งต้องควั่นกิ่ง ส่วนการตอนต้นอุ่นให้นำดินหุ้มตรงข้อ (node) แล้วนำขุยมะพร้าวหุ้มดินห่อด้วยพลาสติกหรือใบตอง รดน้ำให้ชุ่มชื้นประมาณ 10-15 วัน รากจะเริ่มแทงออกจากรอยควั่นกิ่ง หลังจากนั้นตัดกิ่งตอนนำไปชำในกระบะทรายหรือขี้เถาแกลบ แต่มีข้อเสีย คือ สิ้นเปลืองกิ่ง และอาจเกิดปมรากบริเวณรอยควั่นกิ่ง ซึ่งสามารถใช้ฮอร์โมนเร่งราก เช่น indole-3-acetic acid (IAA) และ indole butyric acid (IBA) เพื่อกระตุ้นให้รากงอกเร็วยิ่งขึ้น (Janick and Paull, 2008)

2.4.4 การขยายพันธุ์อุ่นด้วยการติดตา (budding) โดยนำตาต้นพันธุ์ดีติดลงบนต้นตอที่ทำแผลให้มีลักษณะเดียวกับตาที่เฉือนมา พันด้วยผ้าพลาสติกหรือผ้าชุบขี้ผึ้งโดยเปิดตาไว้ เมื่อตาแตกกิ่งและรอยที่ต่อติดแน่นแล้ว จึงตัดผ้าพลาสติกที่พันออก ข้อดีของการติดตา คือได้ต้นที่ให้ผลดี แต่มีรากแข็งแรงทนทานต่อแมลงศัตรูในดิน นอกจากนี้ วิธีนี้สามารถเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ที่ต้องการ โดยไม่ต้องการขุดถอนต้นเก่าทิ้ง และประหยัดระยะเวลา และค่าใช้จ่ายในการดูแล (นันทกร บุญเกิด, 2546)

การศึกษาอิทธิพลของต้นตอต่อเจริญเติบโตของอุ่นโดยใช้ต้นตอสายพันธุ์ต่างๆ พบว่ารากของพันธุ์ต้นตอสามารถช่วยให้มีการดูดซึมธาตุอาหารที่ดีขึ้นส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโต ความสูงวันแตกตา วันสุกแก่ คุณภาพผล และผลผลิตสูงขึ้น (Loomis, 1952; Hedberg et al., 1986; Reddy and Prakash, 1990; Novello et al., 1996; Wunderer et al., 1999) โดยมีงานทดลองที่น่าสนใจ เช่น งานทดลองของ Synder และ Harmon (1948) พบว่า ในช่วงปีแรกของการปลูกอุ่นโดยใช้ต้นตอที่ต้านทานโรคกับต้นอุ่นพันธุ์ดี พบว่ามีการเจริญเติบโตดีขึ้นกว่าการใช้ต้นดั้งเดิม และการใช้ต้นตอที่

อ่อนแอต่อโรคทำให้การเจริญเติบโตน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ต้นดั้งเดิม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Loomis (1952) พบว่าการใช้ต้นตอพันธุ์ Dog Ridge สามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต และต้นที่ได้มีอายุยืนกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ต้นดั้งเดิม เช่นเดียวกันกับ Hedberg (1980) พบว่าการใช้ต้นตอพันธุ์ Ramsey และ Dog Ridge สามารถเพิ่มผลผลิตในองุ่นทุกสายพันธุ์ให้สูงขึ้นกว่าเดิมเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ต้นดั้งเดิม ส่วนงานวิจัยที่ทำการศึกษาในประเทศไทย เช่น กิตติพงศ์ ตรีตรุยานนท์และคณะ (2549) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้และไม่ใช้ต้นตอที่มีต่อองุ่นพันธุ์ดี จำนวน 15 พันธุ์ โดยหลังจากปลูก 18 เดือน พบว่าองุ่นพันธุ์ Kalimna ติดตาบนพันธุ์ต้นตอ Couderc 1613 พบว่า มีจำนวนช่อผลต่อต้นมากที่สุด (17.86 ช่อต่อต้น) นอกจากนี้พันธุ์ Black Beauty และพันธุ์ Syrah ที่ติดตาบนพันธุ์ Couderc 1613 มีแนวโน้มว่ามีจำนวนช่อผลมากกว่าการใช้ต้นองุ่นตอสายพันธุ์อื่น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของสุรศักดิ์ นิลนนท์ และคณะ (2553) รายงานว่าในระยะดอกบาน 100% องุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon ติดตาบนต้นตอองุ่นพันธุ์ Couderc 1613 และ 110R มีปริมาณธาตุเหล็ก (Iron; Fe) ในก้านใบอยู่ในระดับที่เพียงพอ แต่เมื่อติดตาบนต้นตอพันธุ์อื่นๆ รวมทั้งกิ่งปักชำกลับมีปริมาณเหล็กอยู่ในระดับที่ไม่เพียงพอ และการติดตาองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon บนต้นตอที่แตกต่างกัน 9 พันธุ์ รวมทั้งกิ่งปักชำ ผลการทดลองพบว่ามีปริมาณสังกะสี (zinc; Zn), แมงกานีส (manganese; Mn) และทองแดง (copper; Cu) อยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต

การใช้ต้นตอกับองุ่นพันธุ์ดียังสามารถเพิ่มความต้านทานโรค และทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ เช่น งานทดลองของ Ren และ Lu (2002) พบว่า การนำตาองุ่นพันธุ์ Blanc du Bois ติดบนองุ่นกลุ่ม Muscadines พบว่าสามารถช่วยเพิ่มความทนทานโรค Pierce' s disease นอกจากนี้ยังเพิ่มความต้านทานโรคแอนแทรกโนสได้สูงขึ้น และในงานทดลองของ Staudt และ Kassemeyer (1995) และ Brown และคณะ (1999) พบว่า การใช้องุ่นต้นตอในกลุ่มสายพันธุ์ *V. cinerea*, *V. rupestris*, *V. riparia*, *V. berlandieri* และ *V. aestivalis* เป็นต้นตอ สำหรับติดตาองุ่นในกลุ่มรับประทานผลสด สามารถเพิ่มความต้านทานโรคราแป้งและราน้ำค้างได้เช่นกัน งานทดลองของ Howell (1987) รายงานว่าการนำตาองุ่นพันธุ์ดีติดบนต้นตอพันธุ์ Dog Ridge และ Salt Creek พบว่าสามารถเพิ่มความต้านทานต่อไส้เดือนฝอย และงานวิจัยของ Bavaresco และ Lovisolo (2000) รายงานว่าเมื่อนำองุ่นพันธุ์ Pinot Blanc ติดตาบนต้นตอสายพันธุ์ SO4 และ 3309C สามารถช่วยลดการเกิดอาการใบซีด (chlorosis) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ต้นดั้งเดิม ต่อมา Pongraz (1983) รายงานว่าการปลูกองุ่นพันธุ์ Seyval บนต้นตอ 3309C สามารถช่วยให้องุ่นทนทานต่อสภาพน้ำท่วมและการระบายน้ำที่ไม่ดีของดิน และในสภาพอากาศแล้งพบว่าการใช้ต้นตอ 110R, 140RU และ 1103P สามารถเพิ่มความทนแล้ง เมื่อนำไปใช้เป็นต้นตอกับองุ่นพันธุ์ Ruby Seedless ได้ดี (Ezzahouani and Williams, 1995)

การใช้ต้นตอกับองุ่นพันธุ์ดีสามารถส่งผลต่อลักษณะทางคุณภาพของผล เช่น Hale และ Brien (1978) รายงานว่า การใช้ต้นตอองุ่นพันธุ์ Salt Creek สามารถลดความหวานขององุ่นและทำให้ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณกรดรวม กรดมาเลท และระดับโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น และองุ่นพันธุ์ Syrah ที่ติดตาบนต้นตอพันธุ์ Ramsey, Dog Ridge, Harmony และ Couderc 1613 สามารถเพิ่มคุณภาพของไวน์ได้ดียิ่งขึ้น และงานทดลองของ Cirami และคณะ (1984) พบว่าการใช้ต้นตอสามารถเพิ่ม pH ในน้ำองุ่นคั้นสด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Walker และคณะ (2000) ซึ่งรายงานว่าการติดตาองุ่นพันธุ์ Syrah บนต้นตอสายพันธุ์ Ramsey, 1103P, Paulsen และ 140Ru สามารถช่วยให้ต้นองุ่นมีความแข็งแรง และเจริญเติบโตดี ส่งผลให้ลักษณะคุณภาพผล เช่น สีผล และระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ดีกว่าการไม่ใช้ต้นตอ

นอกจากนี้ ข้อควรระวังในการใช้ต้นตอสายพันธุ์ป่า อาจพบปัญหาเนื่องมาจากการเชื่อมติดของรอยประสานหรือรอยติดตาระหว่างตาพันธุ์ดี และต้นตอ (stock/scion combination) ซึ่งทำให้ไม่สามารถเชื่อมติดกัน (incompatibility) หรืออาจเกิดลักษณะการเจริญเติบโตที่ไม่เท่ากันระหว่างต้นพันธุ์ดีและต้นตอ (นวลปรางค์ ไชยตะขบ และ กิตติพงษ์ ตรีตุยานนท์, 2552; Hunter, 1998; Iacono et al., 1998) เช่น ต้นตอเจริญเติบโตมากกว่าต้นพันธุ์ดี (stock overgrowth) หรือต้นตอมีการเจริญเติบโตต่ำกว่าต้นพันธุ์ดี (stock undergrowth) ดังนั้น อาจต้องเลือกต้นพันธุ์ป่ากับพันธุ์ปลูกที่มีความเหมาะสมกัน เช่น งานทดลองของ Foott และคณะ (1989) ทำการศึกษาเปรียบเทียบศักยภาพทางด้านเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Chardonnay เมื่อติดตาลงบนต้นตอสายพันธุ์ A × R No. 1 และ1202C พบว่ามีความจำเพาะระหว่างสายพันธุ์และต้นตออย่างยิ่งโดยองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon จะให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อติดตาบนต้นตอพันธุ์ A × R No. 1 แต่ในองุ่นพันธุ์ Chardonnay จะให้การเจริญเติบโตดีที่สุด เมื่อติดตาที่ต้นตอพันธุ์ 1202C ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ Ezzahouani และ Larry (1997) ที่พบว่า การติดตาองุ่นพันธุ์ Italia เจริญเติบโตดี เมื่อใช้ต้นตอพันธุ์ 1014 และ Rupestris de Lot แต่จะให้ผลผลิตสูงที่สุด เมื่อติดตาบนต้นตอ 140R และ 1103P นอกจากนี้ยังพบงานวิจัยของประเทศไทยเกี่ยวกับปัญหาของ stock/scion combination เช่นกัน งานทดลองของ สุรศักดิ์ นิลนนท์ และ จิระนิล แจ่มเกิด (2554) พบว่าการติดตาองุ่นทำไวน์พันธุ์ Shiraz, Cabernet Sauvignon, Chenin Blanc, Chardonnay และ Sauvignon Blanc ลงบนต้นตอสายพันธุ์ 110R, 140Ru, 1103P, 5BB, 5C, 8B, SO4, Ramsey และ 1613C ทำให้มีอัตราการแตกตาแตกต่างกันโดยองุ่นพันธุ์ Shiraz, Chenin Blanc และ Sauvignon Blanc ควรติดตาบนต้นตอองุ่นพันธุ์ 5BB เนื่องจาก เปอร์เซ็นต์อัตราการรอดตายสูง (แตกตา) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ต้นตอสายพันธุ์อื่น แต่องุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon และ Chardonnay ควรติดตาบนต้นตอองุ่นพันธุ์ 5C เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์อัตราการรอดสูงที่สุดเมื่อเปรียบกับต้นตอสายพันธุ์อื่นๆ และงานทดลองของกิตติพงศ์ ตรีตุยานนท์ และคณะ (2549) รายงานว่าผลของต้นตอองุ่นพันธุ์ Courderc 1613,

Teleki 5C, SO4, Ruggeri และ Harmony ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและจำนวนช่อผลขององุ่นพันธุ์ White Malaga ประเภทผลยาว, Black Beauty, Shiraz, และพันธุ์ Kalimna โดยพบว่าองุ่นพันธุ์ Shiraz ที่ติดตาบนต้นตอพันธุ์ Ruggeri มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุด และหลังจากปลูก 30 เดือน องุ่นพันธุ์ Kalimna ที่ติดตาบนต้นตอพันธุ์ SO4 มีแนวโน้มให้จำนวนช่อผลต่อต้นและผลผลิตต่อต้นมากกว่าการใช้ต้นตอพันธุ์อื่นๆ

2.5 โรคขององุ่นที่ทำความเสียหายเชิงเศรษฐกิจ

โรคองุ่น องุ่นมีโรคที่สามารถเข้าทำลายได้ทุกระยะ ตั้งแต่ระยะที่องุ่นแตกใบจนถึงระยะที่เป็นผล เนื่องจากสภาพอากาศร้อนชื้น ฝนตกชุก และมีการตัดแต่งกิ่งองุ่นให้ออกดอกติดผลตลอดปี จึงมีส่วนทำให้เกิดโรคระบาดได้ง่าย ปัญหาเรื่องโรคจึงเป็นปัญหาที่สำคัญของการปลูกองุ่นและก่อให้เกิดความเสียหายถึงระดับเศรษฐกิจ (นิพนธ์ วิสารทานนท์, 2542) ซึ่งโรคองุ่นที่สำคัญต่อระดับเศรษฐกิจของประเทศไทย ได้แก่ โรคราน้ำค้าง โรคสแคบ/แอนแทรกโนส และโรคราสนิม

2.5.1 โรคราน้ำค้าง (downy mildew) ค้นพบอาการของโรคครั้งแรกในองุ่นพันธุ์ป่าพื้นเมืองของอเมริกาโดยเฉพาะบริเวณแถบอเมริกาเหนือ และมลรัฐตะวันออก ต่อมาในปี ค.ศ. 1834 Schweinitz ตั้งชื่อเชื้อสาเหตุของโรคเป็น *Botrytis cana* และถัดมาในปี ค.ศ. 1855 Berkley และ Curtis ได้เปลี่ยนชื่อเชื้อสาเหตุเป็น *Botrytis viticola* ซึ่งเริ่มเป็นที่ยอมรับ อย่างไรก็ตาม ชื่อซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบันคือ *Plasmopara viticola* (Berk & Curt) Berl & Det. ตั้งขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1888 โดย Berlese และ De Toni ในสมัยแรก โรคนี้ไม่มีความสำคัญนัก จนกระทั่งปี ค.ศ. 1878 โรคนี้ได้เข้าสู่ประเทศฝรั่งเศสโดยติดไปกับพันธุ์ต้นตอพื้นเมืองที่สั่งเข้าไปปลูก และระบาดลุกลามอย่างกว้างขวางแทบทุกแห่งที่มีการปลูกองุ่นทั่วโลก เช่น บราซิล อาเจนติน่า เขตตะวันออกของอเมริกาเหนือ เขตตะวันออกของออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ จีน ญี่ปุ่น รวมทั้งประเทศไทย ในขณะที่ในแถบอัฟกานิสถาน แคลิฟอร์เนีย และชิลี พบการแพร่ระบาดของโรคเพียงเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาลักษณะทางสัณฐานทางวิทยาของเชื้อชนิดนี้พบว่า เชื้อรา *P. viticola* เป็น obligate parasite ของพืชชั้นสูง โดยลักษณะของเส้นใยไม่มี septum เจริญอยู่ภายในบริเวณระหว่างเซลล์ของพืชอาศัย มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8-10ไมโครเมตร และมีการสร้าง haustoria รูปร่างกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-10 ไมโครเมตร แทงผ่านเข้าไปในเซลล์ของพืชอาศัย ซึ่งรูปร่างของ sporangia เป็นแบบ ellipsoid มีขนาด 14×11 ไมโครเมตร ภายใน sporangium ผลิต zoospores ขนาดประมาณ 6-8×4-5 ไมโครเมตร จำนวน 1-10 อัน เชื้อสามารถอยู่ข้ามฤดูในรูปของ oospore มีขนาด 20-120 ไมโครเมตร เมื่อเข้าฤดูฝน oospore จะพัฒนาและสร้างเนื้อเยื่อ germ tubes และ sporangium สำหรับให้กำเนิด zoospores หลังจากนั้นลมจะพัด sporangia หลุดออกจากบริเวณ sporangiophores เมื่อมีความชื้นและอุณหภูมิเหมาะสมคือ 22-25 °ซ sporangia ปล่อย zoospores ซึ่งจะเคลื่อนสู่บริเวณ

ปากใบ จากนั้นจึงงอก germ tubes แทงเข้าสู่ปากใบหรือระหว่างเซลล์โดยใช้เวลาน้อยกว่า 90 นาที ระยะเวลาตั้งแต่ช่วงเข้าทำลาย จนถึงระยะแรกที่ปรากฏอาการมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์องุ่น อายุของใบ อุณหภูมิ และความชื้น (Pearson and Goheen, 1988) ซึ่งพบว่าการระบาดของโรคราน้ำค้างสามารถแพร่ระบาดรุนแรงตลอดทั้งปีโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงปลายฤดูฝนเข้าสู่ฤดูหนาว ซึ่งสามารถเข้าทำลายทุกส่วนของต้นองุ่น อาการบนใบระยะแรกเป็นจุดขนาดเล็กสีเขียวซีดทางด้านบนของใบ ต่อมาจะขยายเป็นแผลขนาดใหญ่ รูปทรงไม่แน่นอน ถ้าดูด้านล่างของใบตรงที่เป็นแผลจะพบกลุ่มสปอร์และก้านชูสปอร์สีขาวเห็นได้ชัด ต่อมาส่วนที่เป็นโรคจะค่อยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งตาย เชื้อสามารถแพร่ระบาดติดต่อไปยังใบอื่นๆ หรือแปลงอื่นโดยปลิวไปกับลม อาการของโรคจะสังเกตได้ชัดเจน เมื่อเชื้อราเข้าทำลายแล้ว 4-6 วัน อาการที่ยอดอ่อนมีลักษณะแคระแกร็น ยอดสั้น มีกลุ่มสปอร์และก้านชูสปอร์ขึ้นปกคลุมเห็นได้ชัดเจน ยอดอ่อนที่ถูกทำลายจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งตายในที่สุด อาการที่ช่อดอก จะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ต่อมาจะเห็นชิ้นส่วนของเชื้อราสีขาวขึ้นปกคลุม ช่อดอกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และแห้งติดเถาจากโคนช่อ กลางช่อ หรือปลายช่อ อาการที่ช่อผล เกิดกับผลอ่อนมีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาล เปลือกผลเหี่ยวเปลี่ยนเป็นสีเทา น้ำเงินหรือน้ำตาลแก่ ถ้าเป็นมากผลจะเหี่ยวทั้งช่อ อาการที่เถาและมือเกาะ เริ่มจากเกิดแผลสีเหลืองซีดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแผลมีอายุมากขึ้น การเกิดอาการที่เถาจะทำให้ยอดแคระแกร็นเนื่องจากขาดอาหาร (นันทกร บุญเกิด, 2546) การเข้าทำลายของโรคราน้ำค้างก่อให้เกิดความเสียหายในระดับเศรษฐกิจทั้งในด้านคุณภาพ ปริมาณของผลผลิต และคุณภาพของไวน์ โดยพบว่าโรคราน้ำค้างสามารถทำให้ผลผลิตองุ่นลดลง 50-75% (Agrios, 1997) และการเข้าทำลายในผลองุ่นพบว่าส่งผลให้ระดับน้ำตาลในผลลดลง 50-75% เช่นกัน (Ash, 2000)

กลไกการต้านทานขององุ่นเมื่อได้รับเชื้อพบว่า พืชต้านทานจะแสดงอาการต้านทาน hypersensitive response (HR) โดยจะสร้างไนโตรเจน (nitrogen; N) เพิ่มขึ้นเพื่อรักษาสมดุลในใบ เนื่องจากปริมาณไนโตรเจนบริเวณแผลถูกเชื้อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของเชื้อ (Boubals, 1959; Bavaresco and Eibach, 1987) และมีการสร้าง phytoalexin ที่มีความจำเพาะเจาะจงเพื่อยับยั้งเชื้อ *P. viticola* (Langcake et al., 1979; Langcake, 1981) ซึ่งกลไกการต้านโรคนี้พบว่าถูกควบคุมด้วย ยีน 2 รูปแบบ คือ ยีนควบคุมลักษณะการเกิดแผลจุดตาย (necrosis) ที่บริเวณปากใบขององุ่น และยีนที่สร้างสารสำหรับยับยั้งการเจริญเติบโตของ mycelium จากเชื้อสาเหตุ *P. viticola* ซึ่งยีนทั้งสองจะเริ่มถูกกระตุ้นให้ทำงานหลังจากเชื้อเริ่มเข้าทำลายใบ ซึ่งยีนเหล่านี้มักพบเฉพาะสายพันธุ์ที่มีพบอาการต้านทานโรคราน้ำค้างเท่านั้น (Boubals, 1959; Coutinho, 1963)

2.5.2 โรคสแคบหรือแอนแทรกโนส (scab/anthracnose) ในประเทศไทยจัดเป็นโรคที่สร้างความเสียหายรองจากโรคราน้ำค้าง ซึ่งมีเชื้อสาเหตุ คือ *Sphaceloma ampelinum* de Bary (*Elsinoe ampelina* ในระยะ telemorph) (Pearson and Goheen, 1988) ในประเทศไทยมีรายงานพบโรคนี้ครั้ง

แรกปี พ.ศ. 2506 ที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ปัจจุบันโรคนี้พบการระบาดในทุกพื้นที่ที่มีสภาพอากาศค่อนข้างร้อนและมีฝนตก หรือมีน้ำค้าง (กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ และคณะ, 2536) โรคสแคบขององุ่นหรือที่ชาวบ้านเรียกกันว่า “โรคอีบุบ” อาการคล้ายโรคแอนแทรกโนส และมักเข้าใจผิดว่าเกิดจากเชื้อสาเหตุของโรคแอนแทรกโนส ซึ่งเชื้อสาเหตุนี้สามารถทำให้เกิดโรคกับองุ่นได้เช่นเดียวกัน (กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ และคณะ, 2537) ซึ่งในอดีตประเทศไทยมีรายงานเกี่ยวกับโรคแอนแทรกโนสว่าเกิดจากเชื้อ *Collectotrichum gloeosporiodes* ทำให้เกิดอาการกับองุ่น 2 ลักษณะ คือ อาการแผลฉ่ำน้ำ และแผลแห้งแข็ง (กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์ และคณะ, 2544) ซึ่งนิพนธ์ วิสารทา-นนท์ (2542) รายงานว่าลักษณะการเข้าทำลายของโรคแอนแทรกโนสคล้ายกับโรคสแคบมาก แต่มีข้อแตกต่างกันคือ แผลของโรคสแคบมีลักษณะแห้งแข็งทำให้เห็นบริเวณขอบแผลชัดเจน แต่โรคแอนแทรกโนสเกิดแผลยุบตัวลักษณะฉ่ำน้ำ ขอบแผลไม่จำกัดขอบเขตอย่างเด่นชัด มีกลุ่มของสปอร์สีส้มปรากฏเป็นวงซ้อนกัน ทำให้แผลมีลักษณะคล้ายดวงตานก (bird’s eye spot) โรคนี้สร้างความเสียหายให้กับผู้ปลูกองุ่น เนื่องจากทำให้คุณภาพของผลองุ่นลดลงและผลองุ่นที่ถูกเข้าทำลายจะหดตัวและร่วงจากกิ่ง เช่นในองุ่นพันธุ์ Perlette พบว่า น้ำหนักผลลดลง 69.96% ขนาดของผลและความยาวของผลลดลง 34.45% ปริมาณของน้ำองุ่นในผลลดลง 28.99% TSS ลดลง 48.10% เมื่อเปรียบเทียบกับองุ่นในสภาวะปกติ (Thind et al., 1998) และจากการศึกษาของ Bedi และคณะ (1969) ซึ่งประเมินผลผลิตองุ่นในประเทศอินเดีย พบว่าเมื่อโรคสแคบเข้าทำลายสามารถทำให้ผลผลิตขององุ่นทั้งประเทศลดลงประมาณ 10-50%

2.5.3 โรคราสนิม (rust) เชื้อสาเหตุ คือ *Phakopsora ampelopsidis* (Diet & Syd.) หรือ *Physopella vitis* (Diet & Syd.) Cumm.&Ramachar หรือ *Uredo vitis* โรคราสนิมสามารถทำความเสียหายให้กับองุ่นเขตร้อนและกึ่งร้อนในเขตเอเชียมากกว่าเขตอบอุ่น สามารถเข้าทำลายองุ่นได้ทุกสายพันธุ์ ลักษณะอาการบริเวณใต้ใบองุ่นจะพบเชื้อในระยะ uredia stage มีลักษณะเป็นตุ่มแผลเล็กสีเหลืองเกิดเป็นกลุ่มหรือกระจัดกระจายบริเวณใต้ใบ และทำให้ใบเหลือง แห้ง และร่วงหล่น (นิพนธ์ วิสารทานนท์, 2542; Pearson and Goheen, 1988; CAB International, 2010) โดยรายงานของ Tessmann และคณะ (2003) พบว่า ในประเทศบราซิล เมื่อโรคนี้เข้าทำลายองุ่นรับประทานผลสด ทำให้ผลผลิตต่อไร่ลดลง 30-50%

ในการควบคุมโรคทั้งสามกลุ่ม พบว่า ปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างซึ่งมี 2 กลุ่ม คือ สารเคมีประเภทสัมผัส เช่น Captan และ Mancozeb ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันเท่านั้น กลุ่มที่สองเป็นสารเคมีประเภทดูดซึม เช่น Benalaxyl และMetalaxyl (Pearson and Goheen, 1988) สำหรับโรคสแคบ นิยมใช้สารเคมีในกลุ่ม Bordeaux mixture หรือ Lime sulfur และ Copper oxychloride ส่วนสารเคมีในกลุ่ม Bordeaux mixture, Zineb, Maneb, Ferbam และ Captafol นิยมใช้ในการควบคุมโรคราสนิม (พรพรรณ อู่สุวรรณ, 2550) ซึ่งการใช้สารเคมีในการ

ควบคุมโรคทำให้มีต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นจากสารเคมีกำจัดเชื้อรา รวมทั้งค่าเครื่องมือและแรงงานในการฉีดพ่นโดยการศึกษาของ Francesca และคณะ (2006) รายงานว่า ในประเทศอิตาลี ค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้สารเคมีกำจัดโรคราน้ำค้างต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ คิดเป็น 30 ยูโร (ประมาณ 192 บาทต่อไร่) และค่าใช้จ่ายในปีที่มีการแพร่ระบาดของโรคนี้สูง ทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงกว่าเดิมถึง 10 เท่า (ประมาณ 1,920 บาทต่อไร่) นอกจากนี้การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างขาดความระมัดระวัง ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและเกิดสารเคมีตกค้างในผลผลิต ซึ่งกระทบต่อผู้บริโภคโดยตรง (สมคิด ดิสถาพร, 2540) อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันพบว่า การใช้ชีววิธีสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างได้ดีระดับหนึ่ง เช่น งานวิจัยของพรพรรณ อู่สุวรรณ (2550) รายงานว่า การใช้ชีววิธีจากแบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* spp. และ *Streptomyces* spp. ยับยั้งการเกิดโรคราน้ำค้างในองุ่นได้แต่อาจต้องใช้ระยะเวลานานในการปฏิบัติจริง นอกจากการใช้ชีววิธี ในปัจจุบันพบว่าการใช้วิธีการควบคุมแบบผสมผสาน (intergrated control) โดยใช้หลังคาพลาสติกคลุมแปลงองุ่นร่วมกับการใช้สารเคมีพบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเช่นกัน โดยจรัล เห็นพิทักษ์ และคณะ (2550) ทำการทดลองปลูกองุ่นพันธุ์รับประทานสดภายใต้โครงหลังคาพลาสติกร่วมกับการใช้สารเคมี พบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายสำหรับสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชประมาณ 60% (ในช่วงฤดูฝน ปี พ.ศ. 2549) นอกจากนี้ ปริมาณผลผลิตและคุณภาพผลสูงกว่าองุ่นที่ปลูกภายนอกโครงหลังคา

2.6 การปรับปรุงพันธุ์องุ่น

การปรับปรุงพันธุ์องุ่นโดยวิธีดั้งเดิมได้เริ่มมากว่า 50 ปี ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของนักปรับปรุงพันธุ์ เช่น เพิ่มลักษณะทางคุณภาพของผล ลักษณะการไร้เมล็ด ความต้านทานโรค หรือสามารถปรับตัวให้ทนทานต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งวิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิมมีหลากหลายวิธี เช่น การคัดเลือกองุ่นจากสายพันธุ์เดิมเพื่อให้ได้ลักษณะคุณภาพผลสูงกว่าพันธุ์เดิม เช่น งานทดลองของ Singh และคณะ (1974) ทำการคัดเลือกจากองุ่นพันธุ์ Perlette จำนวนหลายรอบ จึงได้สายพันธุ์ HS 37-6 ซึ่งมีลักษณะสุกแก่เร็วขึ้น 15 วัน และงานทดลองของ Jindal (1985) ทำการคัดเลือกองุ่นในกลุ่มพันธุ์ Thompson Seedless หลังจากที่ปล่อยให้ทำการผสมเปิดและคัดเลือกหลายรอบจึงได้พันธุ์ Pusa Seedless ซึ่งลักษณะการเจริญเติบโตที่ดี กิ่งใหญ่ขึ้น ไร้เมล็ด และความหวาน 22°Brix

นอกจากนี้ การปรับปรุงพันธุ์องุ่นอาจทำได้โดยทำการผสมพันธุ์ในกลุ่มสายพันธุ์เดียวกัน (*V. vinifera* × *V. vinifera*) เพื่อให้ได้องุ่นลูกผสมที่มีศักยภาพทางด้านคุณภาพของผลเพิ่มสูงขึ้น เช่น งานทดลองของ The Indian Agricultural Research Institute (IARI) (1997) ทำการผสมพันธุ์องุ่นรับประทานผลสดโดยใช้คู่ผสม Madelein Angevine × Rubired ได้ลูกผสม Pusa Navrang พบว่าลูกผสมมีลักษณะเปลือกบาง ผลใหญ่ สุกแก่เร็วกว่าพันธุ์เปรียบเทียบอีกทั้ง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตไวน์ และในปี ค.ศ. 2008 Ramming ทำการปรับปรุงพันธุ์องุ่นลูกผสมระหว่าง

Thompson Seedless × Concord ได้ลูกผสมที่ชื่อว่า Thomcord ซึ่งมีลักษณะคุณภาพผลใกล้เคียงกับพันธุ์ Thompson Seedless เช่น ไร้เมล็ด ขนาดผล และความหวาน งานทดลองของ Yun และคณะ (2008) ผลิตลูกผสม Suok (Kyoho × Beniizu) ซึ่งสามารถนำไปบริโภคผลสด โดยมีลักษณะคุณภาพผลใกล้เคียงกับพันธุ์ Kyoho และงานทดลองของ Zhao และคณะ (2009) ทำการผสมพันธุ์ระหว่างองุ่นในกลุ่ม *V. vinifera* จนได้ลูกผสมชื่อว่า Champion Seedless ซึ่งพันธุ์นี้มีลักษณะการเจริญเติบโตดีกว่า และระยะสุกแก่เร็วขึ้นกว่าพันธุ์ Kyoho ที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ แต่ในงานปรับปรุงพันธุ์องุ่นลูกผสมพบว่า ในบางกรณีลูกผสมอาจมีคุณภาพต่ำ จึงจำเป็นต้องทำการผสมหลายครั้ง เพื่อเพิ่มลักษณะคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น เช่น งานวิจัยของ Carreno และคณะ (2009) ทำการผสมองุ่นระหว่างองุ่นไร้เมล็ดและองุ่นมีเมล็ดได้ลูกผสม จำนวน 15,000 สายพันธุ์ และคัดเลือกจนเหลือ 5 สายพันธุ์ แต่ลักษณะคุณภาพผลต่ำ จึงนำไปผสมกับองุ่นพันธุ์ท้องถิ่น (Napoleon, Dominga และ Ohanes) และสายพันธุ์ไร้เมล็ดซึ่งเป็นพันธุ์การค้า หลังจากนั้นทำการคัดเลือกหลายรอบ จึงได้สายพันธุ์ที่มีคุณภาพผลดี ได้แก่ สายพันธุ์ 03-121-26 เป็นสายพันธุ์ไร้เมล็ด สุกแก่เร็ว มีกลิ่นเล็กน้อย กรอบ ขนาดผล 18 มม. สายพันธุ์ 03-672-101 เป็นสายพันธุ์ไร้เมล็ด สุกแก่ช้า ผลสีเหลือง กรอบ ขนาดผลมากกว่า 18 มม. สายพันธุ์ 01-25-1 เป็นสายพันธุ์ไร้เมล็ด สุกแก่ปานกลาง ขนาดผลประมาณ 17 มม. และสายพันธุ์ 03-674-5 ผลสีแดงมีลักษณะคล้ายองุ่นพันธุ์ Red Globe แต่ความกรอบในเนื้อผลสูงกว่า และ Christensen (2010) ทำการปรับปรุงพันธุ์องุ่นลูกผสมคู่ (double cross) ระหว่างสายพันธุ์ F1-2 (Ruby Cabernet × Barbera) และสายพันธุ์ T793-20 (Grenache × Ravat Noir) และให้ชื่อลูกผสมว่า Fay Rouge ลูกผสมมีลักษณะผลเล็กแต่น้ำหนักช่อผลสูง รสชาติดี และผลิตไวน์ที่รสชาติดี โดยมีรสชาติใกล้เคียงกับ Cabernet Sauvignon หรือ Ruby Cabernet และมีงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้มีลักษณะไร้เมล็ด เช่น ในปี ค.ศ. 1995 Ramming และ Tarilio ปรับปรุงพันธุ์องุ่นไร้เมล็ด Fantasy Seedless (B36-27 × C78-68) ซึ่งมีคุณภาพผลต่ำกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ ในปี ค.ศ. 1997 คณะของ Reynolds ปรับปรุงพันธุ์องุ่นไร้เมล็ด Sooke Seedless ((Seneca × Golden Muscat) × Romulus) พบว่าผลมีขนาดกลางและผลผลิตต่ำ ในปี ค.ศ. 2000 Clark และ Moore ได้ปรับปรุงพันธุ์องุ่นรับประทานผลสดที่ไร้เมล็ดคือ Jupeter (Ark.1258 × Ark.1672) ซึ่งมีลักษณะคุณภาพผลและผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ (Venus, Mars และ Reliance)

เมื่อสภาพแวดล้อมในการปลูกองุ่นเหมาะสมต่อการเกิดโรคต่าง ๆ นักปรับปรุงพันธ์องุ่นมีเป้าหมายในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อให้ได้องุ่นลูกผสมที่มีความต้านทานโรคต่างๆ และ/หรือทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเพิ่มขึ้น โดยทำการผสมพันธุ์ระหว่างองุ่นที่มีคุณภาพผลดีแต่อ่อนแอต่อโรค (*V. vinifera*) กับองุ่นที่มีลักษณะต้านทานโรคได้แก่ ในกลุ่ม Muscadines หรือกลุ่มองุ่นอเมริกา *V. aestivalis*, *V. candicans*, *V. cinerea, V. cordifolia, V. labrusca, V. rotundifolia* และ *V. rupestris* (Pearson and Goheen, 1988) ที่มีลักษณะต้านทานโรคโดยใช้เป็นพันธุ์พ่อ เพื่อถ่ายทอด

ยีนต้านทานโรคเข้าสู่สายพันธุ์แม่โดยตรง เช่น งานวิจัยของ Patil และคณะ (1997) รายงานว่าลูกผสมที่เกิดจาก (*V. vinifera* × *V. candicans*) สามารถให้ลูกผสมที่ต้านทานโรคราน้ำค้างได้ดี ส่วนงานทดลองของ Reisch (2006) ทำการปรับปรุงพันธุ์องุ่นลูกผสมตั้งแต่ ปี ค ศ. 1970 และคัดเลือกจนได้พันธุ์ Noiret, Carot Noir และ Valvin Muscat ซึ่งลูกผสมดังกล่าวมีกลิ่นหอม แทนนิน และมีความต้านทานโรคต่างๆ เพิ่มขึ้น และนำไปใช้ในการผลิตไวน์ได้ ส่วนงานวิจัยของ Yun และคณะ (2008) พบว่าองุ่นลูกผสม Jinok (Delaware × Campbell Early) มีลักษณะคุณภาพผลดีกว่าพันธุ์ Campbell Early สามารถบริโภคผลสด และมีความต้านทานโรคราน้ำค้างและแอนแทรกโนส และงานวิจัยของ Kozma และคณะ (2006) ได้ลูกผสมที่มีชื่อว่า Kishmish Vatkana เกิดจากคู่ผสม (*V. rotundifolia* × *V. vinifera*) × (*V. amurensis* × *V. vinifera*) ซึ่งมีความต้านทานโรคราน้ำค้าง และราแป้ง และการศึกษาของSestras และคณะ (2009) รายงานว่าองุ่นลูกผสมพันธุ์ Gewürztraminer และองุ่นลูกผสมที่เกิดจาก (Saint Emilion × Rayon D'or) และ (Seyve-Villard 12-375 × Regina viilor) จำนวน 2,290 สายพันธุ์ มีคะแนนความต้านทานโรคราน้ำค้างเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง (คะแนนความต้านทาน = 3.5) อย่างไรก็ดี ข้อควรระวังของการใช้วิธีนี้คือ ลูกผสมอาจจะมีคุณภาพผลลดลง เช่น งานวิจัยของ Tian และ Wang (2008) ซึ่งผลิตองุ่นลูกผสม Beichun ที่มีความต้านทานโรคราน้ำค้างและแอนแทรกโนส สูงกว่าสายพันธุ์ Heilongjiang แต่ผลยังไม่ได้คุณภาพเนื่องจากขนาดผลเล็ก จึงอาจทำให้เสียเวลาในการผสมกลับ (backcross) เพื่อทำให้ลูกผสมที่ได้มีลักษณะคุณภาพผลใกล้เคียงกับพันธุ์ดั้งเดิม ส่วนงานทดลองของ Cindric and Korac (2009) ทำการปรับปรุงพันธุ์องุ่นลูกผสม *V. vinifera* × American species และ *V. vinifera* × Asian sources พบว่าลูกผสมมีผลผลิตต่ำจึงต้องทำการผสมกลับไปยังองุ่นกลุ่ม *V. vinifera* จำนวน 4 และ 5 ครั้ง ตามลำดับ จนได้พันธุ์ Villard Blanc และ Kunbarat ซึ่งไร้เมล็ด ผลผลิตดี และต้านทานโรค Pierce's สูงกว่าพันธุ์แม่ (*V. vinifera*)

ส่วนการปรับปรุงพันธุ์ให้ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ดินกรด ดินเปรี้ยว และทนแล้ง จะใช้องุ่นที่มีรายงานว่าทนทานต่อสภาพแวดล้อม แต่คุณภาพผลต่ำ เช่น ในกลุ่มของ *V. champini*, *V. berlandieri* และ *V. acerifolia* หรือ muscadines grapes (Jindal and Srinivasa, 1988) เป็นพันธุ์พ่อในการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งสายพันธุ์ที่ได้มักจะนิยมใช้เป็นต้นตอในการขยายพันธุ์สามารถทำให้องุ่นเพิ่มความต้านทานต่อสภาพแวดล้อม นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโต และผลผลิตให้สูงขึ้น เช่น งานทดลองของ Pouget (1981)ได้ปรับปรุงพันธุ์ 41B, Couderc 161-49 และ 333EM ลูกผสมทั้งสามชนิดมีลักษณะความต้านทานดินเปรี้ยวสูงกว่าพันธุ์ดั้งเดิม ส่วนงานทดลองของ Newmann และ Antcliff (1984) พบว่าองุ่นลูกผสมซึ่งเกิดจากคู่ผสมระหว่าง *V. berlandieri* และ *V. vinifera* สามารถทนเค็มเพิ่มขึ้น งานทดลองของ Carbonneau (1985) ได้ทำการผสมองุ่นระหว่าง *V. rupestris* × *V. berlandieri* ได้พันธุ์ Ancestry นำไปใช้เป็นพันธุ์ต้นตอซึ่งทนแล้งได้ดี หรืองานวิจัย

ของ Bouquet (2000) ทำการผสมพันธุ์องุ่น *V. vinifera* × *V. rotundifolia* ร่วมกับการทำการผสมกลับไปยังองุ่นกลุ่ม *V. vinifera* จำนวน 3 ครั้ง พบว่าลูกผสมต้านทานไส้เดือนดินและไวรัส สามารถนำไปใช้เป็นพันธุ์ต้นตอได้เช่นกัน ในปี ค.ศ. 2008 Andy Walker ได้ผลิตลูกผสม (*V. rupestris* × *V. rotundifolia*) จนได้สายพันธุ์ UCD GRN-1™ ซึ่งต้านทานต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย (ring nematode) และสามารถทนทานต่อโรคใบจีบ (fanleaf) ที่เกิดจากเชื้อไวรัส grapevine fanleaf virus (GFLV) (Foundation Plant Services, 2011) และองุ่นลูกผสม King Fisher ((*V. champini* × *V. rufotomentosa*) × Riparia Gloire) และสายพันธุ์ Minotaur (101-14 Mgt × (*V. mustangensis* × *V. rupestris*)) ซึ่งทั้งสองพันธุ์มีลักษณะต้านทานไส้เดือนดิน (Root knot nematode) สามารถทำให้ผลผลิตองุ่นเพิ่มขึ้นเมื่อนำไปใช้เป็นต้นตอในการขยายพันธุ์กับองุ่นพันธุ์ Syrah (Regents of the University of California, 2012) และงานทดลองของ Kocsis และคณะ (2009) ได้ทำการประเมินอัตราการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์ Georgikon 28 (*V. berlandieri* × *V. vinifera*) เปรียบเทียบกับสายพันธุ์ต้นตอที่ได้รับความนิยม Teleki 5C, Teleki-Fuhr, SO4 และ 41B พบว่ามีการเจริญเติบโตดีกว่า และเมื่อนำไปทดสอบโดยใช้เป็นพันธุ์ต้นตอกับองุ่นพันธุ์ Chardonnay และ Cabernet Sauvignon พบว่าทำให้ผลผลิตและลักษณะทางคุณภาพเพิ่มขึ้นถึง 20% และมีลักษณะทนดินเปรี้ยวได้ดีกว่าสายพันธุ์ 41B

หลังจากการผสมพันธุ์องุ่นเสร็จสิ้น องุ่นลูกผสมจะเข้าสู่กระบวนการคัดเลือกพันธุ์ (selection) ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ การคัดเลือกพันธุ์ให้มีลักษณะตรงตามความต้องการ เช่น ผลผลิตสูง และต้านทานโรคต่างๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งการคัดเลือกพันธุ์ให้ต้านทานโรคโดยทั่วไปจะมีอยู่ 3 ระดับคือ ระดับห้องปฏิบัติการ ระดับโรงเรือน และระดับแปลงทดลอง ซึ่งในกระบวนการคัดเลือกในระดับห้องปฏิบัติการสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเกิดโรค เช่น อุณหภูมิ ความเข้มข้นเชื้อที่ใช้ปลูก และลดความแปรปรวนที่เกิดจากสิ่งอื่นๆ นอกจากนี้สามารถดำเนินงานภายในระยะเวลาสั้น และสามารถใช้เนื้อเยื่อบางส่วนในการประเมิน เช่น ใบเดี่ยว หรือตัดใบเป็นชิ้น (อ้อยทิพย์ พูลสวัสดิ์, 2553; Wick and Hall, 1990; Staudt and Kassemeyer, 1995; Liu et al., 2003; Mahanil, 2007) ส่วนการประเมินความต้านทานโรคในระดับโรงเรือน พบว่ามีข้อดีคล้ายกับการประเมินความต้านทานในระดับห้องปฏิบัติการ คือ สามารถประเมินการเกิดโรคได้ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงการติดผลและเมล็ด ตามความเหมาะสมของพืชและโรคพืช สามารถศึกษาปฏิสัมพันธ์จำเพาะระหว่างพันธุ์พืชและสายพันธุ์ของโรคพืชได้เช่นกัน นอกจากนี้ ในการปลูกพืชทดสอบจะใช้พื้นที่น้อยกว่าการประเมินระดับแปลงทดลอง (Boso and Kassemeyer, 2008) ส่วนในการประเมินในระดับแปลงทดลองพบว่า ไม่สามารถควบคุมระดับการเข้าทำลายของโรคอย่างจำเพาะเจาะจงและสม่ำเสมอ ดังนั้น จึงทำให้ประเมินความต้านทานโรคเกิดความผิดพลาด ซึ่งแก้ไขได้โดยการทดสอบหลายปี หลายสถานที่ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการทดลองเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความถูกต้องมาก

ที่สุด อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกลูกผสมจำนวนมากในสภาพแปลงทดลอง ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา ค่าจ้างแรงงาน ค่าเช่าพื้นที่ จึงจำเป็นต้องศึกษาความสัมพันธ์ของระดับความต้านทานโรคต่าง ๆ เพื่อเป็นการคัดเลือกลูกผสมเบื้องต้นก่อนนำปลูกสภาพแปลงทดลอง ซึ่งในการประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่นนั้นพบว่าสามารถคัดเลือกได้ทั้ง 3 ระดับ (Brown et al., 1999, Sotolar 2007, Sotolar and Vachun, 2007; Wan et al., 2007) เพื่อยืนยันระดับความต้านทานโรคและศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันหากพบว่าวิธีการประเมินในระดับห้องปฏิบัติการหรือในระดับโรงเรือนมีประสิทธิภาพสูง ให้ผลสอดคล้องกับในระดับแปลงทดลอง วิธีการดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในการคัดเลือกพันธุ์เบื้องต้น และร่นระยะเวลาในการคัดเลือก เช่นงานวิจัยของ Brown และคณะ (1999) ทำการคัดเลือกองุ่นลูกผสมซึ่งต้านทานโรคราน้ำค้างทั้ง 3 ระดับคือ ระดับห้องปฏิบัติการ ระดับโรงเรือน และระดับแปลงทดลอง โดยใช้เกณฑ์ของจำนวนสปอร์ (sporulation rating) ระดับการเกิดอาการใบขาว (chlorosis rating) และระดับการเกิดแผลตาย (necrosis rating) บนใบขององุ่นสายพันธุ์ต่างๆ ซึ่งผลการทดลองพบว่า จำนวนสปอร์ที่เกิดขึ้นบนใบของระดับห้องปฏิบัติการและแปลงทดลองมีความสัมพันธ์กัน (R^2 = 0.67) และระดับการเกิดแผลตายพบว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับห้องปฏิบัติการและแปลงทดลอง (R^2 = 0.64) เช่นกัน ส่วนระดับการเกิดใบขาวพบความสัมพันธ์ในระดับโรงเรือน และระดับแปลงทดลอง (R^2 = 0.41) นอกจากนี้ งานวิจัยของ Sotolár (2007) ทำการคัดเลือกองุ่นพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้างทั้ง 3 ระดับ พบว่าระดับการเกิดโรคในระดับห้องปฏิบัติการและระดับโรงเรือนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) และการทดลองของ Deglene-Benbrahim และคณะ (2010) ได้ทำการทดสอบความต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่นจำนวน 10 สายพันธุ์ ในระดับห้องปฏิบัติการและระดับโรงเรือน โดยพบว่าทั้งสองระดับมีแนวโน้มการเกิดโรคไปในทิศทางเดียวกัน และมีความสัมพันธ์กัน จึงสามารถใช้การคัดเลือกในระดับห้องปฏิบัติการช่วยคัดเลือกต้นที่มีลักษณะอ่อนแอต่อโรคเบื้องต้น เพื่อลดจำนวนประชากรองุ่นก่อนนำไปทดสอบความต้านทานโรคในระดับแปลงทดลองได้ อีกทั้งยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคในสภาพแปลงทดลอง นอกจากนี้มีการประยุกต์ใช้วิธีการดังกล่าวในการประเมินความต้านทานโรค และศึกษาความสัมพันธ์ดังกล่าว ในโรคอื่นๆ ขององุ่น เช่น แอนแทรกโนส/สแคบ (อ้อยทิพย์ พูลสวัสดิ์, 2553) ราแป้ง (Wan et al., 2007)

2.7 การใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อช่วยในการปรับปรุงพันธุ์

ในปัจจุบัน สภาพแวดล้อม และระบบการปลูกพืชต่างๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน ส่งผลให้โรคราน้ำค้างและโรคอื่นๆ สามารถเข้าทำลายองุ่นได้สูงขึ้นกว่าเดิม นักปรับปรุงพันธุ์พืชจึงจำเป็นต้องค้นคว้าและทดลองเพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์องุ่นด้วยวิธีดั้งเดิมโดยผสมพันธุ์ระหว่างองุ่นพันธุ์พ่อที่ต้านทานโรค และองุ่นพันธุ์แม่ที่มีคุณภาพผลดี หลังจากนั้นจึง

คัดเลือกลูกผสมในแต่ละชั่วให้มีลักษณะตรงตามความวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงพันธุ์ ต้องใช้ระยะเวลาอย่างน้อย 5-10 ปี ซึ่งอาจจะไม่ทันกับการเข้าทำลายของโรคและแมลง จึงเริ่มมีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านชีวโมเลกุล ซึ่งมีความก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็วและมีบทบาททางด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมบางประเภท การตรวจวินิจฉัย และรักษาโรคในด้านการแพทย์ชนิดต่างๆ (สุรินทร์ ปิยะโชคคณากุล, 2545) ร่วมกับการปรับปรุงพันธุ์พืชแบบดั้งเดิม เช่น การพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการตัดแต่งพันธุกรรมพืช และการใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการคัดเลือกพันธุ์ (marker assisted selection) เพื่อให้ได้พืชสายพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพในการต้านทานโรค ให้ผลผลิตและมีคุณภาพผลสูง

เครื่องหมายโมเลกุล คือ ลำดับเบสช่วงหนึ่งในดีเอ็นเอซึ่งเป็นส่วนหนึ่งบนโครโมโซมในนิวเคลียสหรือออร์แกเนลล์ต่างๆ ของพืช ได้แก่ คลอโรพลาสต์ และไมโตรคอนเดรีย เครื่องหมายโมเลกุลสามารถระบุความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดโดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล เช่น การจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ (DNA fingerprinting) (สุรีพร เกตุงาม, 2546) ซึ่งสามารถทำได้ง่าย มีความแม่นยำสูง และสามารถใช้ทดสอบพืชจำนวนมากได้

เครื่องหมายโมเลกุลชนิดแรกที่นำมาใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับงานทางด้านชีวโมเลกุลคือ restriction fragment length polymorphism (RFLP) โดยประเมินความแตกต่างจากการมีและไม่มีตำแหน่งตัดที่เกิดจากเอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzyme) บนสายดีเอ็นเอ ซึ่งวิธีการนี้ดีเอ็นเอที่นำมาใช้ต้องมีปริมาณมากและมีความบริสุทธิ์สูง ขั้นตอนรายละเอียดสูง ทำให้ค่าใช้จ่ายสูงและใช้ระยะเวลานาน จึงทำให้เริ่มมีการพัฒนาวิธีการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธีพีซีอาร์ (polymerase chain reaction, PCR) (Saiki et al., 1985) หลังจากนั้นจึงเกิดการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลหลายชนิดโดยอาศัยเทคนิคพีซีอาร์ (PCR-based marker) สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่มีไพรเมอร์ (primer) ชนิดจำเพาะเจาะจง (specific primer) เครื่องหมายชนิดนี้ได้แก่ sequence-tagged site (STS), simple sequence repeat (SSR) และ inter simple sequence repeat (ISSR) และประเภทที่มีไพรเมอร์ชนิดไม่จำเพาะเจาะจง (random primer) ได้แก่ random amplified polymorphic DNAs (RAPD), amplified fragment length polymorphism (AFLP) (สุรินทร์ ปิยะโชคคณากุล, 2545; Vos et al., 1995; Nabulsi et al., 2001) ซึ่งเครื่องหมายเหล่านี้ได้ถูกนำไปใช้ในการตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมขององุ่นหลายสกุล เช่น RFLP (Bourquin et al., 1991) RAPD (Bisztray et al., 2003; Halasz et al., 2005; Kocsis et al., 2005; Jahnke et al., 2009) SSR (Halasz et al., 2005; Almadanim et al., 2007; Jahnke et al., 2009) ISSR (Moreno et al.,1998; Herrera et al., 2002; Dhanorkar et al., 2005) ซึ่งข้อดีคือ ใช้ปริมาณดีเอ็นเอเริ่มต้นต่ำ เวลาสั้น ค่าแรงงานและค่าใช้จ่ายต่ำ อย่างไรก็ตามเครื่องหมายโมเลกุลดังกล่าวไม่สามารถตรวจสอบความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์ในยีนของสิ่งมีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงเล็กน้อยได้ (point mutation หรือ gene mutation) จำเป็นต้องใช้เครื่องหมาย

โมเลกุลที่มีความจำเพาะช่วยในการตรวจสอบ ซึ่งอาจเลือกใช้เครื่องหมาย single strand conformation polymorphism (SSCP) โดยเครื่องหมายโมเลกุลชนิด SSCP เป็นเทคนิคหนึ่งซึ่งมีศักยภาพสามารถตรวจสอบความแตกต่างของลำดับเบสได้ถึงระดับ 1 นิวคลีโอไทด์ หรือ point mutation (Glavac and Dean, 1993) ซึ่งทำให้โครงสร้างทุติยภูมิของดีเอ็นเอแตกต่างกัน โดยเทคนิคนี้เมื่อดีเอ็นเอได้รับความร้อนจากการทำปฏิกิริยาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ เป็นผลให้ดีเอ็นเอสายคู่ถูกทำให้แยกเป็นสายเดี่ยว หลังจากนั้นเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง ดีเอ็นเอสายเดี่ยวเหล่านี้จะกลับมาจับกันระหว่างเบสคู่สม โดยการจับกันของสายดีเอ็นเอสายเดี่ยวเหล่านี้ จะทำให้เกิดการขดตัวเฉพาะแบบใดแบบหนึ่งเป็นผลให้การเคลื่อนที่ต่างกัน (Weising et al., 2005) ซึ่งตรวจสอบความแตกต่างได้โดยการย้อมแถบดีเอ็นเอด้วยสารละลายซิลเวอร์ไนเตรต (silver nitrate; $AgNO_3$) (Sambrook and Russell, 2001) ข้อจำกัดของเครื่องหมายชนิดนี้ คือ สามารถตรวจสอบได้เฉพาะชิ้นดีเอ็นเอขนาดเล็กประมาณ 0.15-0.30 กิโลเบส (kb) ถ้าชิ้นดีเอ็นเอมีขนาดใหญ่เกินไป จะต้องนำมาตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะให้มีขนาดเล็กลง หลังจากนั้นจึงนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SSCP เรียกเทคนิคนี้ว่า restriction endonuclease fingerprinting-SSCP (Ref-SSCP) (Slabaugh et al., 1997) เทคนิค SSCP ถูกพัฒนาขึ้นมา สำหรับตรวจสอบความแตกต่างของดีเอ็นเอของมนุษย์โดย Orita และคณะ (1989) ทำให้เป็นที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะทำได้ง่าย รวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายต่ำ (Fujita and Silver, 1994; Sunnucks et al., 2000) จึงเริ่มนำมาทดสอบประยุกต์ใช้สำหรับศึกษาการกลายพันธุ์และความหลากหลายทางพันธุกรรมพืช เช่น ข้าว (Shirasawa, 2004) ทานตะวัน (Radwan, 2008) แตงกวา (Xie et al., 2002) อ้อย (Swapna et al., 2011) องุ่น (Karatas et al., 2010) หญ้าแฝก (Srifah et al., 2010) เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันพบการใช้เครื่องหมาย SSCP สำหรับคัดเลือกพันธุ์พืชต้านทานโรค เช่น Yu และคณะ (2008) รายงานว่าการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลชนิด SSCP จำนวน 34 ไพรเมอร์ ได้เครื่องหมาย *Xsscp6*, *Xsscp20* และ *Xsscp21* ซึ่งมีความเชื่อมโยงในระดับสูงกับยีนต้านทานต่อเชื้อ *Fusarium graminearum* ในข้าวสาลี (R^2 = 50, 47 และ 46% ตามลำดับ) และสามารถนำไปใช้ในการคัดเลือกข้าวสาลีให้ต้านทานโรค

นอกจากนี้ได้มีแนวคิดเกี่ยวกับการนำลำดับเบสของยีนต้านทานโรคในพืชหลายชนิด (disease resistance genes; R genes) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคนี้ (RGA-SSCP) ในการคัดเลือกองุ่นให้ต้านทานโรคต่างๆ เช่น Di Gaspero and Cipriani (2002) ได้โคลน RGAs จากองุ่น 2 สปีชีส์ คือ *V. amurensis* และ *V. riparia* เพื่อศึกษาการแสดงออกของยีนต้านทานโรคราน้ำค้างและโรคอื่นๆ พบว่าลำดับเบสใน NBS มีความเหมือนกับยีนต้านทาน *RPS5* ในพืช Arabidopsis และยีน *N* ในยาสูบ จึงนำลำดับเบสที่มียีนต้านทานมาพัฒนาเป็นเครื่องหมาย SSCP สำหรับประเมินความต้านทานโรคในองุ่น *Vitis* spp. จำนวนมากกว่า 20 สปีชีส์ พบไพรเมอร์ที่สัมพันธ์กับยีนต้านทานโรคในจีโนมองุ่น จำนวน 45ไพรเมอร์ และต่อมา Mahanil (2007) ได้โคลน RGAs ขององุ่นที่มียีน

ต้านทานโรคในกลุ่ม *V. cinerea*, *V. rupestris* และ *V.* hybrid 'Horizon' และศึกษาลักษณะต้านทานโรคราน้ำค้างได้ลำดับเบสที่สัมพันธ์กับยีนต้านทานโรคหลายโคลน จากนั้นนำมาพัฒนาเป็นเครื่องหมาย SSCP จำนวน 8 เครื่องหมาย เพื่อทดสอบความต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่นลูกผสมที่เกิดจากองุ่น Horizon กับ Illinois 547-1 พบว่าเครื่องหมายดังกล่าวมีศักยภาพต่ำ เนื่องจากพบว่ายังห่างจากยีนต้านทานโรคราน้ำค้างมากกว่า 5% และงานทดลองของ Tantasawat และคณะ (2012) นำลำดับเบสของยีนต้านทานจากโคลน RGAs ในองุ่น 2 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ Black Queen และ NY88.0505.01 (Seehalak et al., 2011) มาออกแบบเป็นไพรเมอร์และทดสอบความสัมพันธ์ของเครื่องหมาย RGA-SSCP กับความต้านทานโรคราน้ำค้างและสแคบในองุ่นลูกผสม พบว่าเครื่องหมาย NY28_1 มีศักยภาพสามารถใช้คัดเลือกองุ่นที่ต้านทานโรคราน้ำค้างและเครื่องหมายโมเลกุล NY92_1, NY92_2 และ NY92_3 มีประสิทธิภาพสูงในการคัดเลือกองุ่นต้านทานโรคสแคบ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเครื่องหมาย SSCP เพื่อใช้ในการตรวจสอบและคัดเลือกองุ่นลูกผสมอื่นๆ ให้ต้านทานโรคราน้ำค้าง สแคบ หรือโรคอื่นๆ ต่อไป

ดังนั้นการใช้เครื่องหมายโมเลกุลช่วยในการคัดเลือกจึงมีประโยชน์มาก ช่วยให้การปรับปรุงพันธุ์พืชแบบดั้งเดิมมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น และได้พันธุ์ที่ต้องการในระยะเวลาสั้น จึงช่วยลดต้นทุนในการผลิต เช่น งานทดลองของ Yu และคณะ (2001) ทำการปรับปรุงพันธุ์ถั่วแขกให้ต้านทานโรคใบไหม้ โดยการปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิมร่วมกับการใช้เครื่องหมายโมเลกุลคัดเลือกสายพันธุ์ต้านทานโรคตั้งแต่ต้นกล้า และเมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในแต่ละกระบวนการ พบว่าการใช้เครื่องหมายโมเลกุลมีประสิทธิภาพสูงกว่าการปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิม โดยใช้จำนวนชั่วโมงทำงานลง 36.35% และลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในโครงการลง 14.29%

2.8 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการวิเคราะห์

การปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้ต้านทานโรค นอกจากได้สายพันธุ์องุ่นที่มีความต้านทานโรคเพิ่มขึ้น จำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยอื่นอีกหลายปัจจัย เช่น ลักษณะคุณภาพของผลโดยวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางเคมี เช่น ระดับปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรด ความแน่นเนื้อ เป็นต้น รวมทั้งลักษณะปรากฏและสัมผัสได้ (appearance) เช่น รูปร่าง รสชาติ สีผล กลิ่น และเนื้อสัมผัส เป็นต้น ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจสำหรับการบริโภคและการยอมรับเป็นพันธุ์ปลูกในเชิงธุรกิจ ดังนั้นนักปรับปรุงพันธุ์องุ่นจำเป็นต้องทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ซึ่งเป็นศาสตร์ประยุกต์เกี่ยวกับมนุษย์ รูปแบบของข้อมูลจะต่างจากประเมินด้วยเทคนิคทางเคมี เนื่องจากข้อมูลมาจากกำหนดมาตราวัดหรือสเกล (scaling) การให้เกรด (grading) หรือการจัดอันดับ (ranking) ซึ่งข้อมูลสามารถนำไปวิเคราะห์ผลตามหลักมาตรฐาน โดยนำสถิติและคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้การประเมินมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งสามารถ

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ด้วย สำหรับวิธีการทดสอบมีหลายวิธี แต่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การวิเคราะห์ลักษณะทางประสาทสัมผัส (analytical method) และการทดสอบความชอบ (affective method) (ปราณี อ่านเปรื่อง, 2547) สำหรับการทดสอบทางประสาทสามารถแยกการทดสอบในการประเมินทางประสาทสัมผัสตามวัตถุประสงค์ของการนำมาใช้เป็น 3 วิธี คือ

2.8.1 การทดสอบเพื่อประเมินความแตกต่างในผลิตภัณฑ์ (discrimination หรือ difference test) เป็นการทดสอบที่ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาว่าตัวอย่างที่นำมาทดสอบมีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยรูปแบบการทดสอบหาความแตกต่างสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือการทดสอบหาความแตกต่างโดยรวมทั้งหมด (overall difference test) และการทดสอบเพื่อหาความแตกต่างของลักษณะเฉพาะทางประสาทสัมผัส (attribute difference tests)

2.8.1.1 การทดสอบหาความแตกต่างโดยรวมทั้งหมด เป็นการดำเนินการทดสอบเพื่อที่จะทราบว่าตัวอย่างที่นำมาทดสอบมีความแตกต่างทางด้านคุณภาพและทางประสาทสัมผัสโดยรวมทั้งหมดหรือไม่

2.8.1.2 การทดสอบเพื่อหาความแตกต่างจากลักษณะเฉพาะทางประสาทสัมผัส เป็นการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบกันว่ามีความแตกต่างกันทางด้านลักษณะทางประสาทสัมผัสที่ต้องการศึกษาไปในทิศทางที่มากกว่าหรือน้อยกว่ากัน โดยทั้งสองวิธีข้างต้นนั้นพบว่าข้อมูลสามารถอธิบายเฉพาะความเหมือนหรือแตกต่างของของผลิตภัณฑ์ 2 ชนิดเท่านั้น และเป็นวิธีการที่รวดเร็ว ค่าใช้จ่ายต่ำแต่ผู้ทดสอบต้องมีคุณภาพ ซึ่งอยู่ในระดับชำนาญ หรือผ่านการฝึกฝน

2.8.2 การทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา (descriptive analysis) คือ การวิเคราะห์รายละเอียดที่เป็นลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์หรือลักษณะที่บ่งบอกคุณภาพ (quality characterisitic) พร้อมกับบอกระดับความเข้มของลักษณะดังกล่าวในสเกลทางประสาทสัมผัส ซึ่งผู้ทดสอบสามารถให้รายละเอียดลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่าการวิเคราะห์ทางเคมี และการวิเคราะห์ทางชีวภาพ เพราะเป็นวิธีที่ขึ้นอยู่กับความพร้อมของเครื่องมือความทันสมัย และความพร้อม ซึ่งต้องพัฒนาตามการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์อาหาร และข้อมูลที่ได้เป็นเชิงตัวเลขที่ต้องเปลี่ยนเป็นข้อมูลเชิงพรรณนาซึ่งเป็นลักษณะของผลิตภัณฑ์อีกครั้ง โดยผู้ทดสอบจำเป็นต้องผ่านการฝึกฝนให้มีความสามารถในการแยก การจำ การเปรียบเทียบแล้วรายงานการรับรู้มาเป็นตัวหนังสือแบบพรรณนา ซึ่งวิธีนี้ได้รับการยอมรับว่าสามารถให้ความเข้าใจมากที่สุด (most comprehensive) มีความแม่นยำและถูกต้อง (accurate) มากที่สุด นอกจากนี้ วิธีการนี้สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจนที่สุด เช่น งานวิจัยของ Fischer และคณะ (1999) ศึกษาและประเมินคุณภาพผลโดยใช้ประสาทสัมผัส และตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือในองุ่นพันธุ์ Seyval Blanc ที่ปลูกในสถานที่แตกต่างกันจำนวน 16 เขต พบว่าลักษณะทางคุณภาพเช่น รูปร่างผลและกลิ่นหอมที่ปลดปล่อย มีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่นซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ

Doreyappa และคณะ (1997) ซึ่งทำการประเมินคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม จำนวน 17 สายพันธุ์ กับพันธุ์การค้าคือ พันธุ์ Thompson Seedless และ Arkavati พบว่า องุ่นลูกผสมสาย-พันธุ์ E-29/5, E-12/3 และ E-12/T มีลักษณะคุณภาพผลที่ใกล้เคียงพันธุ์ Thompson Seedless และเปรี้ยวน้อยกว่าพันธุ์ Arkavati และมีเพียงสายพันธุ์ E-31/5 ที่มีลักษณะคุณภาพผลดีกว่า Thompson Seedless เท่านั้น

2.8.3 การทดสอบเพื่อหาความชอบหรือการยอมรับในผลิตภัณฑ์ (preference/acceptance test) เป็นวิธีที่ใช้ทดสอบความรู้สึกของผู้ทดสอบในแง่ความชอบ หรือการยอมรับผลิตภัณฑ์ ผู้ทดสอบในการทดสอบนี้คือ กลุ่มคนทั่วไปที่ไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส (untrained panel) หรือผู้บริโภคโดยทั่วไป การทดสอบแบบนี้เหมาะสำหรับศึกษาความชอบ หรือการยอมรับของผู้บริโภคที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์นั้นๆ (consumer test) โดยการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค (consumer survey) ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบนี้จะสามารถนำไปพัฒนาและปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค การศึกษาความเป็นไปได้ที่ผลิตภัณฑ์จะประสบความสำเร็จในการวางจำหน่าย สำหรับวิธีการหาความชอบหรือการยอมรับสามารถใช้วิธีเชิงคุณภาพ (quality test) เช่น การอภิปรายแบบกลุ่ม (focus group discussion) และ/หรือใช้วิธีการทดสอบหาความชอบและการยอมรับในเชิงปริมาณ (quantitative test) ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) การทดสอบความชอบ (preference test) ได้แก่ การเปรียบเทียบตัวอย่างคู่เพื่อหาความชอบ (paired preference test) การเรียงลำดับความชอบ (ranking for preference) 2) การทดสอบการยอมรับ (acceptance test) ได้แก่ การให้คะแนนความชอบ (Hedonic scale) การวัดค่าหาความถี่ในการบริโภค (food action rating scales) ซึ่งมีงานทดลองของ Peak และคณะ (2010) ได้ทดลองฉายรังสีแกมม่าของธาตุโคบอลต์ 60 (Co60) ให้แก่องุ่นที่ความเข้มข้น 200-800 Gy โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางคุณภาพ คือ น้ำหนักผล total soluble solids และ total acidity และประเมินความเปลี่ยนแปลงโดยใช้ประสาทสัมผัส ด้วย 9-hedonic scale พบว่าลักษณะคุณภาพทางเคมีลดลงตามลำดับความเข้มข้นของการฉายรังสีอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างระดับของการฉายรังสี โดยเมื่อทดสอบโดยใช้ประสาทสัมผัสให้คะแนนระดับความชอบเฉลี่ย 6.75 ส่วนงานทดลองของ Reisch (2009) ได้ปรับปรุงพันธุ์องุ่นลูกผสม และทำการประเมินคุณภาพผลองุ่นสายพันธุ์ NY76.0806.04 และ NY81.0315.17 พบว่าองุ่นสายพันธุ์ NY81.0315.17 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ย 6.04 และ 6.92 ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ที่ใช้ผลิตไวน์ทั่วไป ส่วนงานทดลองของ Bonatto และคณะ (2012) ทดสอบคุณภาพผลด้วยการประเมินคุณภาพโดยใช้ประสาทสัมผัส และทดสอบการยอมรับได้ของผู้บริโภคในไวน์ที่ผลิตจากองุ่นพันธุ์ Bordô และ Isabel American grapes พบว่ามีความแตกต่างกัน และการประเมินคุณภาพและการยอมรับได้ในลักษณะ สีไวน์ และรสชาติให้ค่าที่ดีและสามารถยอมรับได้ (คะแนนระดับความชอบเฉลี่ย 7.75) อย่างไรก็ตาม ผู้ทดสอบที่ทำหน้าที่ประเมินคุณภาพด้วยประสาทสัมผัสมี 2 กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มผู้ทดสอบทั่วไปเหมาะสำหรับการทดสอบ

ความชอบและการยอมรับ กับกลุ่มผู้ทดสอบที่ต้องผ่านการฝึกฝนมาก่อนสำหรับงานการทดสอบความแตกต่างและการทดสอบเชิงพรรณนา นอกจากนี้ ปัจจัยของ วัย และเพศ ของผู้ประเมินยังมีผลต่อระดับความชอบต่อผลิตภัณฑ์ ดังนั้นในการประเมินจึงควรเลือกให้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมาย หรือกลุ่มผู้บริโภคมากที่สุด (ธงชัย สุวรรณสิชณน์, 2549)

เนื่องจากพันธุ์องุ่นที่ปลูกภายในประเทศไทยยังมีความอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง และเกษตรกรยังคงใช้สารเคมีในการควบคุมโรค ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างและการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลเพื่อใช้คัดเลือกต้นต้านทานโรค รวมทั้งการคัดเลือกสายพันธุ์องุ่นที่มีการเจริญเติบโตและลักษณะทางการเกษตรดี ร่วมกับการประเมินคุณภาพผลอาจทำให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่มีศักยภาพดีขึ้นได้ในระดับหนึ่ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 3
วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินงานวิจัย

ทำการศึกษาความต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น ลักษณะการเจริญเติบโต ลักษณะทางด้านการเกษตรและคุณภาพผล โดยวิธีทางกายภาพ เคมี และวิธีทางประสาทสัมผัสขององุ่นลูกผสมที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการแบบดั้งเดิม โดยเปรียบเทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่ และพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับใช้ในการคัดเลือกพันธุ์องุ่นต้านทานโรคราน้ำค้างโดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ส่วน คือ

1. การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบกับระดับแปลงทดลอง และศึกษาอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง
2. การศึกษาการเจริญเติบโต และลักษณะทางด้านการเกษตรขององุ่นลูกผสมเปรียบเทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่ และศึกษาอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะดังกล่าว
3. การประเมินคุณภาพผลโดยวิธีทางกายภาพ เคมี และวิธีทางประสาทสัมผัส
4. การพัฒนาและประเมินศักยภาพของเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

1. องุ่นสายพันธุ์ที่มีรายงานว่าต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ Wilcox 321, NY88.0517.01, NY65.0550.04, และ NY65.0551.05 องุ่นพันธุ์สำหรับรับประทานผลสดซึ่งอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างจำนวน 4 พันธุ์ คือ Black Queen, Carolina Black Rose, Early Muscat และ Italia และองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง (F_1 hybrid) ซึ่งเกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างองุ่นสายพันธุ์พ่อซึ่งมีรายงานว่าต้านทานโรคราน้ำค้าง (Wilcox 321, NY88.0517.01,NY65.0550.04 และ NY65.0551.05) และพันธุ์แม่ที่อ่อนแอต่อโรค (Black Queen, Carolina Black Rose, Early Muscat และ Italia) จำนวน 18 ลูกผสม ดังตารางที่ 3.1
2. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (spectrophotometer)
3. เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge)
4. เครื่องผสมสารละลาย (vortex mixer)
5. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
6. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
7. เครื่องแยกขนาดดีเอ็นเอแนวนอน (horizontal gel electrophoresis apparatus)

8. เครื่องแยกขนาดดีเอ็นเอแนวตั้ง (vertical gel electrophoresis apparatus)
9. เครื่องเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ (thermal cycler)
10. เครื่องส่องดูเจล (UV transluminator) พร้อมชุดบันทึกภาพลงแผ่นดิสก์
11. เครื่องเขย่าสารละลาย (shaker)
12. เครื่องวัดพื้นที่ใบ
13. หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave)
14. สไลด์นับเม็ดเลือด (haemacytometer)
15. กล้องจุลทรรศน์ (light microscope)
16. กล้องสเตอริโอ (stereo-microscope)
17. เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (penetrometer)
18. เครื่องวัดค่าความหวานแบบกล้องส่อง (refractometer)
19. เครื่องวัดระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
20. เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ (vernier caliper)
21. ตู้ปลอดเชื้อ (laminar flow hood)
22. ชั้นสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
23. อุปกรณ์การเกษตร
24. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

ตารางที่ 3.1 คู่ผสมและรายชื่องุ่นลูกผสมที่ใช้ในการทดลอง

คู่ผสม	**รายชื่อลูกผสม**
Black Queen × NY88.0517.01	SUT0401.15, SUT0401.32 และ SUT0401.33
Black Queen × NY65.0551.05	SUT0403.20 และ SUT0403.31
Carolina Black Rose × Wilcox 321	SUT0403.09
Carolina Black Rose × NY88.0517.01	SUT0404.08 และ SUT0404.11
Carolina Black Rose × NY65.0550.04	SUT0405.02 และ SUT0405.17
Carolina Black Rose × NY65.0551.05	SUT0406.01, SUT0406.09 และ SUT0406.20
Early Muscat × NY65.0551.05	SUT0412.01, SUT0412.05 และ SUT0412.16
Italia × NY88.0517.01	SUT0407.06
Italia × NY65.0551.05	SUT0409.03

3.2 สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการปรับปรุงพันธุ์พืช ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3
2. ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยาพืช ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3
3. ห้องปฏิบัติการพัฒนาผลิตภัณฑ์และควบคุมคุณภาพ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3
4. ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.3 ระยะเวลาการทดลอง

มกราคม 2552 - มิถุนายน 2555

3.4 ระเบียบวิธีการวิจัย

นำองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 ลูกผสม องุ่นสายพันธุ์ซึ่งรายงานว่าต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 สายพันธุ์ และองุ่นรับประทานผลสดแต่อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 พันธุ์ มาขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง (layering) และติดตา (chip budding) บนต้นตอพันธุ์ป่า Courderc 1613 จำนวนพันธุ์/สายพันธุ์ละ 5 กิ่ง นำปลูกลงในถุงเพาะชำ และนำไปปลูกที่แปลง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 2 เมตร และระหว่างแถว 4 เมตร โดยวางหน่วยทดลองแบบแฟกตอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบลอก (factorial in randomized complete block design) ซึ่งประกอบ 2 ปัจจัย คือ พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (จำนวน 26 พันธุ์/สายพันธุ์) และวิธีการขยายพันธุ์ (จำนวน 2 วิธี คือ การตอนกิ่งและติดตา) ทำการปลูก-ดูแลรักษาโดยฉีดสารกำจัดศัตรูพืช/วัชพืช และให้น้ำในระบบน้ำหยดเพื่อรักษาความชื้นในดิน หลังจากต้นองุ่นมีการปรับตัวและเริ่มมีเจริญเติบโตดีขึ้น จึงเริ่มทำการทดลองดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบกับระดับแปลงทดลอง แบ่งเป็น 2 การทดลอง

3.4.1 การทดลองที่ 1: การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการ

ทำการทดลองในองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 ลูกผสม เปรียบเทียบระดับการเกิดโรคกับองุ่นสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 พันธุ์ องุ่นรับประทานผลสดที่อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 พันธุ์ ที่ได้รับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีตอนกิ่งและติดตา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมใบองุ่น คัดเลือกใบองุ่นข้อที่ 5-7 จากทุกตำรับการทดลองที่สมบูรณ์และไม่พบการเข้าทำลายของโรคและแมลง หลังจากนั้นจึงตัดใบ และนำมาเก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส (°ซ))

2. การเตรียมเชื้อ เก็บตัวอย่างใบองุ่นที่มีอาการเป็นโรคราน้ำค้างที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *P. viticola* โดยสังเกตบริเวณใต้ใบจะพบสปอร์เชื้อราสีขาวเป็นกลุ่ม หลังจากนั้นนำใบบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 22-25 °ซ ข้ามคืน จากนั้นนำใบองุ่นมาฉีดน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อเพื่อให้สปอร์หลุดออกจากใบ และตรวจนับจำนวนสปอร์โดยใช้สไลด์นับเม็ดเลือด จากนั้นจึงปรับระดับความเข้มข้นของสปอร์เป็น 1×10^5 สปอร์/ มิลลิลิตร เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

3. การปลูกเชื้อ นำใบองุ่นที่ใช้ในการทดสอบ (จากข้อ 1) มาล้างด้วยน้ำสบู่ 1 ครั้ง และน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 2 ครั้ง หลังจากนั้นจึงล้างด้วยสารละลาย Clorox ความเข้มข้น 1% (v/v) (โซเดียมไฮโปคลอไรต์ 0.088% (w/w)) นาน 1 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จำนวน 3 ครั้ง ซับด้วยกระดาษทิชชูนึ่งฆ่าเชื้อ แล้วจึงนำไปวางในจานเพาะเชื้อ (petridish) ที่มีอาหาร water agar ความเข้มข้น 1% (w/v) โดยมีกระดาษกรองวางทับด้านบนอาหาร ฉีดพ่นสปอร์ราน้ำค้างให้ทั่วบริเวณใต้ใบ นำไปบ่มไว้ในที่มีแสง 16 ชั่วโมงต่อวัน อุณหภูมิ 22 °ซ นาน 8-10 วัน

4. การบันทึกผล นำใบที่ทดสอบใส่หลอดพลาสติกขนาด 50 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 5 มิลลิลิตร กลับหลอดไปมา เพื่อให้สปอร์ที่เกิดขึ้นบนใบหลุดลงมาอยู่ในน้ำ แล้วนำสารละลายที่ได้ปริมาตร 10 ไมโครลิตร ไปนับจำนวนสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และนำใบองุ่นไปวัดพื้นที่ใบเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการประเมินความต้านทานโรค ดังสมการ

$$\text{จำนวนสปอร์ต่อพื้นที่ใบองุ่น 25 ตารางเซนติเมตร} = \frac{(\text{จำนวนสปอร์ที่พบจริง} \times 25)}{\text{พื้นที่ใบจริง}}$$

ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนการเกิดโรค คือ

คะแนน 0 = จำนวนสปอร์ 0.0-5.0 สปอร์ต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร
คะแนน 1 = จำนวนสปอร์ 5.1-10.0 สปอร์ต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร
คะแนน 2 = จำนวนสปอร์ 10.1-15.0 สปอร์ต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร
คะแนน 3 = จำนวนสปอร์ 15.1-25.0 สปอร์ต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร
คะแนน 4 = จำนวนสปอร์ 25.1-40.0 สปอร์ต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร
คะแนน 5 = จำนวนสปอร์ >40.0 สปอร์ต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร

นำค่าเฉลี่ยคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างมาจัดอันดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง ดังนี้ คะแนน 0.00-0.99 = ต้านทานมาก (highly resistant), คะแนน 1.00-1.99 = ต้านทาน (resistant), คะแนน 2.00-2.99 = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), คะแนน 3.00-3.99 = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), คะแนน 4.00-4.99 = อ่อนแอ (susceptible) และคะแนน 5.00 = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

3.4.2 การทดลองที่ 2: การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง

ใช้หน่วยทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 โดยทำการประเมินในช่วงฤดูหนาว (เดือนตุลาคมถึงมกราคม) ให้คะแนน 1-10 โดยอาศัยเกณฑ์ความแตกต่างระหว่างเปอร์เซ็นต์การถูกเข้าทำลายของพื้นที่ใบโดยโรคราน้ำค้าง ซึ่งแบ่งเป็น

คะแนน 1 = พื้นที่ใบไม่ถูกทำลาย
คะแนน 2 = พื้นที่ใบถูกทำลาย ≤ 10 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 3 = พื้นที่ใบถูกทำลาย 11-20 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 4 = พื้นที่ใบถูกทำลาย 21-30 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 5 = พื้นที่ใบถูกทำลาย 31-40 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 6 = พื้นที่ใบถูกทำลาย 41-50 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 7 = พื้นที่ใบถูกทำลาย 51-60 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 8 = พื้นที่ใบถูกทำลาย 61-70 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 9 = พื้นที่ใบถูกทำลาย 71-80 เปอร์เซ็นต์
คะแนน 10= พื้นที่ใบถูกทำลาย $\geq$ 81 เปอร์เซ็นต์

นำค่าเฉลี่ยการเกิดโรคราน้ำค้างมาจัดอันดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง คะแนน 1.00-2.99 = ต้านทานมาก, คะแนน 3.00-4.99 = ต้านทาน, คะแนน 5.00-5.99 = ค่อนข้างต้านทาน, คะแนน 6.00-6.99 = ค่อนข้างอ่อนแอ, คะแนน 7.00-8.99 = อ่อนแอ, คะแนน 9.00-10.00 = อ่อนแอมาก

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความปรวนแปรทางสถิติ (analysis of variance; ANOVA) ของระดับการเกิดโรคราน้ำค้างในแต่ละสายพันธุ์องุ่น และอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อคะแนนการเกิดโรคทั้งระดับห้องปฏิบัติและระดับแปลงทดลอง นอกจากนี้เปรียบเทียบคะแนนการเกิดโรคขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์กับพันธุ์พ่อแม่ และเปรียบเทียบวิธีการขยายพันธุ์ต่อการเกิดโรค โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ SPSS version 14.0 (Levesque and SPSS Inc., 2006) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างที่ประเมินในระดับห้องปฏิบัติการ และระดับแปลงทดลองโดยวิธี Spearman's rank correlation (Spearman, 1904)

ส่วนที่ 2 การศึกษาการเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร ของอ่งุนลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ และศึกษาอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะดังกล่าว ประกอบด้วย 3 การทดลอง

3.4.3 การทดลองที่ 3: การศึกษาการเจริญเติบโตของอ่งุนลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา

โดยเก็บข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโตได้แก่ วันที่เริ่มแตกตา พื้นที่ใบข้อที่ 5 และจำนวนยอด ความสูง จำนวนข้อ ความยาวข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน ตามวิธีการของ Milutinovic และคณะ (2000) เพื่อหาค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ สำหรับเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์และระหว่างวิธีการขยายพันธุ์

1. วันที่เริ่มแตกตา ทำการตัดแต่งกิ่งอ่งุนให้พร้อมสำหรับการแตกตาและบันทึกวันที่เริ่มแตกตาของอ่งุนแต่ละสายพันธุ์

2. พื้นที่ใบ คัดเลือกใบโดยนับใบที่ยอดเป็นใบข้อที่ 1 แล้วจึงนับถัดลงมาจนถึงใบข้อที่ 5 โดยสุ่มเก็บ จำนวน 5 ใบต่อต้นในแต่ละสายพันธุ์

3. จำนวนยอด ทำการบันทึกจำนวนยอดที่แตกใหม่ของอ่งุนแต่ละสายพันธุ์ โดยบันทึกข้อมูลทุกเดือนเป็นระยะเวลา 5 เดือน และนำค่าที่ได้มาคำนวณจำนวนยอดใหม่ที่เกิดขึ้นต่อเดือน

4. ความสูง ทำการบันทึกความสูงของอ่งุนแต่ละสายพันธุ์ โดยวัดตั้งแต่โคนต้นถึงปลายยอดของต้นอ่งุน โดยบันทึกข้อมูลทุกเดือนเป็นระยะเวลา 5 เดือน และนำค่าที่ได้มาคำนวณความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน

5. จำนวนข้อ ทำการบันทึกจำนวนข้อของอ่งุนแต่ละสายพันธุ์ ตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายยอดของต้นอ่งุน โดยบันทึกข้อมูลทุกเดือนเป็นระยะเวลา 5 เดือน และนำค่าที่ได้มาคำนวณจำนวนข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน

6. ความยาวข้อ คัดเลือกข้อที่ 5-6 ของอ่งุนแต่ละสายพันธุ์ โดยนับข้อแรกที่บริเวณยอดเป็นข้อที่หนึ่ง แล้วจึงนำป้ายมาแขวนไว้ที่ข้อที่ 5-6 และบันทึกความยาวข้อ โดยบันทึกข้อมูลทุกเดือนเป็นระยะเวลา 5 เดือน และนำมาคำนวณความยาวข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน

3.4.4 การทดลองที่ 4: การศึกษาลักษณะทางการเกษตรของอ่งุนลูกผสม เปรียบเทียบกับ พันธุ์พ่อแม่ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา

เช่น จำนวนช่อผลต่อต้น น้ำหนักช่อผล จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักผล ความกว้าง-ยาวของผล จำนวนเมล็ดต่อผล น้ำหนักเมล็ด ตามวิธีการของ Intrigliolo and Castel (2009) หาค่าเฉลี่ย เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์ และระหว่างวิธีการขยายพันธุ์

1. วันสุกแก่ บันทึกวันสุกแก่ของอ่งุนโดยบันทึกตั้งแต่หลังวันดอกบานจนถึงผลสุกแก่ทั้งช่อผล โดยสุ่มนับจำนวน 5 ช่อต่อต้น

2. ความกว้าง-ยาวผล สุ่มผลอ่อนในแต่ละสายพันธุ์ จำนวน 10 ผลต่อซ้ำ แล้วจึงวัดขนาดโดยใช้เครื่อง venier calipers มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร

3. จำนวนช่อผลต่อต้น หลังจากทำการตัดแต่งกิ่งอ่อนโดยแต่ละต้นมีกิ่งหลักประมาณ 2 กิ่งต่อต้น และในแต่ละกิ่งยาวจะมีตอกิ่ง ประมาณ 4-6 ตาต่อกิ่ง และชักนำให้เกิดช่อดอก หลังจากดอกบาน 80 เปอร์เซ็นต์ จึงบันทึกจำนวนช่อผลต่อต้นในแต่ละสายพันธุ์

4. น้ำหนักช่อผล หลังจากอ่อนเริ่มสุก มีผลนิ่ม สีผลเข้ม ทำการสุ่มอ่อนในแต่ละสาย-พันธุ์ จำนวน 3 ช่อ นำมาชั่งน้ำหนักของแต่ละช่อ มีหน่วยเป็นกรัม

5. จำนวนผลต่อช่อ นำอ่อนแต่ละสายพันธุ์ จำนวน 3 ช่อ มานับจำนวนผลต่อช่อ

6. น้ำหนักผล สุ่มผลอ่อนในแต่ละสายพันธุ์จำนวน 10 ผลต่อซ้ำ แล้วจึงนำไปชั่งน้ำหนักแต่ละผล มีหน่วยเป็นกรัม

7. จำนวนเมล็ดต่อผล สุ่มอ่อนในแต่ละสายพันธุ์ จำนวน 10 ผลต่อซ้ำ นับจำนวนเมล็ดต่อผล

8. น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด สุ่มเมล็ดอ่อนแต่ละสายพันธุ์ จำนวน 100 เมล็ดต่อซ้ำ จำนวน 5 ซ้ำ ชั่งน้ำหนักเมล็ดต่อผล มีหน่วยเป็นมิลลิกรัม

ส่วนที่ 3 การศึกษาลักษณะทางคุณภาพผลของอ่อนลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ และศึกษาอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะดังกล่าว ด้วยการประเมินคุณภาพผลผลิตซึ่งประกอบด้วยลักษณะทางกายภาพ เคมี ลักษณะที่ปรากฏโดยใช้เกณฑ์ทางประสาทสัมผัส โดยประกอบด้วย 2 การทดลอง

3.4.5 การทดลองที่ 5: การศึกษาลักษณะคุณภาพของผลโดยวิธีทางกายภาพ และเคมีของอ่อนลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา

ลักษณะทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ความแน่นเนื้อของผล ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งละลายน้ำได้ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดทาร์ทาริก และอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำต่อปริมาณกรดทั้งหมด ตามวิธีการของ Intrigliolo and Castel (2009) โดยทำการสุ่มเก็บผลอ่อนจากส่วนต่างๆ ซึ่งอยู่ภายในช่อเดียวกัน (จากการทดลองที่ 4) จำนวน 50 ผลต่อต้น แล้วนำไปคั้นน้ำ และนำน้ำคั้นอ่อนไปปั่นแยกสารที่ความเร็วรอบ 6,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที เก็บตัวอย่างน้ำคั้นใสใส่ขวดที่มีฝาเกลียวปิดสนิท บันทึกลักษณะทางคุณภาพของผล และหาค่าเฉลี่ยเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เปรียบเทียบระหว่างสายพันธุ์และระหว่างการขยายพันธุ์โดยการติดตาและตอนกิ่ง ซึ่งขั้นตอนมีดังนี้

1. ความแน่นเนื้อ สุ่มผลอุ่นจำนวน 10 ผลต่อซ้ำ ในแต่ละสายพันธุ์ แล้วจึงวัดค่าความแน่นเนื้อโดยใช้เครื่อง penetrometer หน่วยเป็นกิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

2. วิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง (pH) นำอุ่นจำนวน 50 ผล มาคั้นน้ำ นำไปวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH meter

3. วิเคราะห์ปริมาณของแข็งละลายน้ำ (total soluble solids : TSS) นำน้ำคั้นอุ่นของแต่ละสายพันธุ์ มาหยดตัวอย่างลงบนเลนส์ของ refractometer ปิด cover prism และบันทึกค่า

4. วิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดทาร์ทาริก (total acidity : TA) นำน้ำคั้นอุ่นปริมาตร 10 มิลลิลิตรต่อซ้ำ หยดด้วยฟีนอล์ฟทาลีน (phenolphthalein) ความเข้มข้น 1% จำนวน 2-3 หยด แล้วจึงนำไปไตเตรทกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide; NaOH) ระดับความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่ง pH = 8.2 (สารละลายเริ่มเปลี่ยนเป็นสีชมพู) บันทึกปริมาตรของโซเดียมไฮดรอกไซด์ (มิลลิลิตร) และคำนวณปริมาณกรดทั้งหมด จากสมการ

ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดทาร์ทาริก (กรัม ต่อ 100 มิลลิลิตร)

$$= (V \times N \times 75 \times 100) / (1000 \times v)$$

เมื่อ V = ปริมาตรที่ใช้ของโซเดียมไฮดรอกไซด์

N = ความเข้มข้นที่ใช้ของโซเดียมไฮดรอกไซด์ (N)

v = ปริมาตรตัวอย่างน้ำอุ่นที่ใช้

5. วิเคราะห์อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำต่อปริมาณกรดทั้งหมดจากสมการ อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำต่อปริมาณกรดทั้งหมด

= ปริมาณของแข็งละลายน้ำ/ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดทาร์ทาริก

6. สีผล ประเมินสีผลอุ่นเมื่อเข้าระยะสุกแก่ จำนวน 10 ผลต่อซ้ำ นำไปเปรียบเทียบกับแผ่นสีมาตรฐานของ the Royal Horticultural Society

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความปรวนแปรทางสถิติ (analysis of variance; ANOVA) ของลักษณะทางการเจริญเติบโต (ความสูง จำนวนข้อ จำนวนยอด ความยาวข้อ วันที่เริ่มออกดอก พื้นที่ใบ) ลักษณะทางการเกษตร (จำนวนช่อผลต่อต้น น้ำหนักช่อผล จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนัก 100 ผล จำนวนเมล็ดต่อผล น้ำหนักเมล็ด) และลักษณะทางคุณภาพของผลผลิต (ความแน่นเนื้อของผล

ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณของแข็งละลายน้ำ ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดทาร์ทาริก และอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำต่อปริมาณกรดทั้งหมด) เพื่อเปรียบเทียบผลของพันธุ์/สายพันธุ์องุ่น และวิธีการขยายพันธุ์ที่มีต่อลักษณะทางด้านต่างๆ อีกทั้งทดสอบศักยภาพขององุ่นลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ เพื่อคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะที่ดีเด่นกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ สำหรับใช้ในงานปรับปรุงพันธุ์องุ่นต่อไป โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS version 14.0 (Levesque and SPSS Inc., 2006) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

3.4.6 การทดลองที่ 6: การประเมินคุณภาพผลในลักษณะที่ปรากฏและลักษณะทางประสาทสัมผัสขององุ่นลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่โดยใช้เกณฑ์ทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation)

โดยใช้เกณฑ์ 9-point hedonic scale และผู้ประเมิน 10 คน ทำการเก็บองุ่นลูกผสมที่มีลักษณะทางคุณภาพผลดีและต้านทานโรคราน้ำค้างได้แก่ SUT0403.09 และองุ่นลูกผสมที่มีลักษณะคุณภาพผลดีที่สุด (SUT0409.03) เปรียบเทียบกับพันธุ์แม่ที่มีคุณภาพผลดี ได้แก่ Carolina Black Rose และ Italia และสายพันธุ์ต้านทานโรค NY65.0551.05 โดยให้คะแนนความชอบในลักษณะต่างๆ ได้แก่ ความสวยของรูปร่าง การดึงออกจากขั้วผล การเคลื่อนไหวของลิ้น รสชาติขณะเคี้ยว กลิ่นหอม การฉ่ำน้ำ ความหวาน ความเปรี้ยว ความฝาด ความนิ่ม ความกรอบ ความบางของเปลือก ความฝาดของเมล็ด ความแข็งของเมล็ด และภาพรวม โดยเกณฑ์ให้คะแนนความชอบแบ่งออกเป็น 9 ระดับ คือ

1. ไม่ชอบมากที่สุด	2. ไม่ชอบมาก	3. ไม่ชอบปานกลาง
4. ไม่ชอบ	5. เฉย	6. ชอบเล็กน้อย
7. ชอบปานกลาง	8. ชอบมาก	9. ชอบมากที่สุด

นำคะแนนความชอบในแต่ละลักษณะของแต่ละผู้ทดสอบมาเปรียบเทียบกัน และทำการวิเคราะห์ความปรวนแปรทางสถิติ (analysis of variance; ANOVA) โดยใช้โปรแกรม SPSS for windows version 14.0 (Levesque and SPSS Inc., 2006) เพื่อเปรียบเทียบระดับความชอบในลักษณะด้านต่างๆ ระหว่างสายพันธุ์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ส่วนที่ 4 การพัฒนา และประเมินเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง

3.4.7 การทดลองที่ 7: การประเมินความหลากหลายของเครื่องหมาย stkVa011, rgVamu085 และ rgVcin165

ในองุ่นสายพันธุ์ที่ต้านทานและอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง ตามวิธีการของ Mahanil (2007)

1. สกัดดีเอ็นเอจากอุ่นสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคราน้ำค้างจำนวน 4 สายพันธุ์ อุ่นรับประทานผลสดที่อ่อนแอต่อโรค จำนวน 4 พันธุ์ โดยวิธีของ Lodhi (1994) ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.1 บดใบอ่อนน้ำหนัก 1 กรัมในไนโตรเจนเหลว แล้วเติม extraction buffer (3% (w/v) cetyltrimethylammonium bromide (CTAB), 0.1 M Tris-HCl (pH 8.0), 1.4 M sodium chloride (NaCl), 20 mM ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA, pH 8.0), 2% (w/v) polyvinylpyrrolidone และ 0.2% (v/v) 2-mercaptoethanol 700 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 65 °ซ นาน 30 นาที

1.2 เติม 24:1 chloroform: isoamyl alcohol ปริมาตร 700 ไมโครลิตร แล้วผสมให้เข้ากันและปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 12,000 รอบ/นาที นาน 15 นาที

1.3 ดูดน้ำใสที่อยู่ส่วนบนของหลอด (supernatant) ไปใส่หลอดใหม่และเติม 5 M NaCl ปริมาตรครึ่งหนึ่งของน้ำใส จากนั้นตกตะกอนดีเอ็นเอด้วย isopropanol ปริมาตรเท่ากัน และบ่มที่อุณหภูมิ -20 °ซ นาน 16 ชั่วโมง

1.4 นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 12,000 รอบ/นาที เพื่อให้ดีเอ็นเอตกตะกอน และเทของเหลวส่วนบนทิ้ง ได้ตะกอนดีเอ็นเอสีขาวบริเวณก้นหลอด

1.5 ล้างตะกอนด้วย 70% ethanol และ 100% ethanol และละลายตะกอนด้วย TE buffer ปริมาตร 50 ไมโครลิตร แล้วจึงเติม RNAse A ความเข้มข้น 10 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ปริมาณ 11.1% ของปริมาตรรวม

1.6 วัดความเข้มข้นสารละลายดีเอ็นเอโดยใช้เครื่อง spectrophotometer หลังจากนั้นจึงปรับความเข้มข้นของสารละลายเป็น 50 นาโนกรัม/ไมโครลิตร

2. เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยวิธี PCR ด้วยไพร์เมอร์จำเพาะของเครื่องหมายที่มีรายงานว่า อยู่ใกล้ยีนต้านทานโรคราน้ำค้างได้แก่ stkVa011, rgVamu085 และ rgVcin165

3. ตรวจสอบดีเอ็นเอเป้าหมายที่เพิ่มปริมาณได้จากปฏิกิริยา PCR (amplified product) โดยวิธี 1% agarose gel electrophoresis และใช้ดีเอ็นเอมาตรฐานขนาด 1 kb เป็นตัวเปรียบเทียบ (1 kb plus DNA ladder; Invitrogen) ตรวจสอบแผ่นเจลโดยนำไปส่องดูภายใต้ UV transilluminator

4. นำ PCR products มาตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเฉพาะที่ตัดแล้วให้รูปแบบท่อนดีเอ็นเอที่แตกต่างระหว่างพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอในแต่ละคู่ผสม

5. วิเคราะห์ SSCP ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

5.1 แยกความต่างของท่อนดีเอ็นเอโดยใช้ 8% (v/v) polyacrylamide gels (2% (v/v) glycerol, 1×TBE, 0.10% (v/v) TEMED, 0.01% (w/v) ammonium persulfate และ 40% (v/v) 19:1 acrylamide/Bis)

5.2 pre-run ที่อุณหภูมิ 4 °ซ 200 V, 10 W นาน 45 นาที เพื่อทำความสะอาดและทำให้เจลเย็น

5.3 เติมตัวอย่างดีเอ็นเอ ปริมาตร 5 ไมโครลิตร ลงไปใน 3× SSCP loading dye (95% (v/v) formamide, 0.05% (w/v) xylene cyanol, 0.05% (w/v) bromophenol blue และ 20 mM EDTA, pH 8.0)

5.4 บ่มตัวอย่างดีเอ็นเอที่อุณหภูมิ 95 °ซ นาน 5 นาที แล้ววางในน้ำแข็งทันที

5.5 Electrophores ตัวอย่างดีเอ็นเอที่อุณหภูมิ 4 °ซ 200 V นาน 60-90 นาที

5.6 ย้อมเจลด้วยซิลเวอร์ไนเตรตตามวิธีการของ Sambrook and Russell (2001)

6. ประเมินความแตกต่างของรูปแบบแถบดีเอ็นเอระหว่างสายพันธุ์ต้านทาน และพันธุ์อ่อนแอ คัดเลือกเครื่องหมายที่ให้แถบดีเอ็นเอต่างกันระหว่างพันธุ์อ่อนแอและสายพันธุ์ต้านทาน และนำมาประเมิน linkage ระหว่างเครื่องหมายและยีนต้านทานโดยใช้ลูกผสมของพ่อแม่-ของคู่นั้นๆ

3.4.8 การทดลองที่ 8: การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล (RGA-SSCP) และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมาย RGA-SSCP และยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น

1. นำลำดับเบสของตัวแทนกลุ่ม RGA ที่โคลนได้จาก Seehalak et al., (2011) จำนวน 5 โคลน ได้แก่ rgVvinBQ_46, rgVhybNY507_17, rgVhybNY507_80 rgVhyb NY507_90 และ rgVhybNY507_92 มาใช้ออกแบบไพรเมอร์จำเพาะ ตามวิธีการของวสันต์ จันทราทิตย์ และคณะ (2547) สำหรับนำไปใช้เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธี PCR โดยใช้โปรแกรม Primer 3 Input (http://frodo.wi.mit.edu/primer3/primer3_wwwcgi) และสั่งสังเคราะห์ไพรเมอร์ หลังจากนั้นเลือกเอนไซม์ตัดจำเพาะโดยใช้โปรแกรม NEB Cutter (http://tools.neb.com/NEBcutter2/) (ตารางที่ 3.2)

2. ใช้ไพรเมอร์ในข้อ 1. เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอที่ได้จากการทดลองที่ 7 โดยใช้ reaction mixture ปริมาตร 20 ไมโครลิตร ประกอบด้วย 1× PCR buffer, 2-2.5 mM $MgCl_2$, 0.1 mM dATP, dCTP, dGTP, และ dTTP, ไพรเมอร์ 2 µM ดีเอ็นเอต้นแบบ ประมาณ 50 ng และ *Taq* DNA polymerase 1 unit เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยใช้โปรแกรม (1) 94 °ซ นาน 1 นาที (2) 92 °ซ นาน 50 วินาที, 45-67 °ซ นาน 50 วินาที, 72 °ซ นาน 1 นาที จำนวน 25 รอบ และ (3) 72 °ซ นาน 10 นาที (ตารางที่ 3.2)

3. ตรวจสอบดีเอ็นเอเป้าหมายที่เพิ่มปริมาณได้จากปฏิกิริยา PCR โดยวิธี 1% agarose gel electrophoresis และใช้ดีเอ็นเอมาตรฐานขนาด 1 kb เป็นตัวเปรียบเทียบ (1 kb plus DNA ladder; Invitrogen) ตรวจสอบแผ่นเจลโดยนำไปส่องดูภายใต้ UV transilluminator

4. นำ PCR products มาตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะที่ให้ขนาดท่อนไม่เกิน 200 bp

5. วิเคราะห์ SSCP ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

5.1 แยกความต่างของท่อนดีเอ็นเอโดยใช้ 8% polyacrylamide gels (v/v) (19:1 acrylamide/Bis, 2% (v/v) glycerol, 1×TBE, 0.10% (v/v) TEMED และ 0.01% (w/v) ammonium persulfate)

5.2 Pre-run ที่อุณหภูมิ 4 °ซ 200 V, 10 W นาน 45 นาที เพื่อทำความสะอาดและทำให้เจลเย็น

5.3 เติมตัวอย่างดีเอ็นเอ ปริมาตร 5 ไมโครลิตร ลงไปใน 3×SSCP loading dye (95% (v/v) formamide, 0.05% (w/v) xylene cyanol, 0.05% (w/v) bromophenol blue และ 20 mM EDTA, pH 8.0)

5.4 บ่มตัวอย่างดีเอ็นเอที่อุณหภูมิ 95 °ซ นาน 5 นาที แล้ววางในน้ำแข็งทันที

5.5 Electrophorese ตัวอย่างดีเอ็นเอที่อุณหภูมิ 4 °ซ 200 V นาน 60-90 นาที

5.6 ย้อมเจลด้วยซิลเวอร์ไนเตรตตามวิธีการของ Sambrook and Russell (2001)

6. ประเมินความแตกต่างของรูปแบบของท่อนดีเอ็นเอระหว่างพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอ

7. สำหรับเครื่องหมายที่ได้จากข้อ 5 ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างพันธุ์พ่อและแม่นำมาทดสอบในประชากรลูกผสมที่มีการกระจายตัวของความต้านทานโรคราน้ำค้าง

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมาย stkVa011, rgVamu085, rgVcin165 และเครื่องหมาย RGA-SSCP ต่างๆ กับยีนต้านทานโรค โดยใช้สมการเส้นตรง simple linear regression ด้วยโปรแกรมทางสถิติ SPSS version 14.0 (Levesque and SPSS Inc., 2006) ซึ่งกำหนดให้แต่ละลักษณะต้านทานโรคเป็นตัวแปรตาม (dependent variable) และเครื่องหมาย RGA-SSCP เป็นตัวแปรอิสระ (independent variable) (Virk et al., 1996) R^2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ค่าเบต้า (β) เป็นค่าสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่นมาตรฐาน (standardized regression coefficient = BSx/Sy) ซึ่ง B เป็นสัมประสิทธิ์รีเกรสชั่น Sx และ Sy เป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรอิสระ (X) และตัวแปรตาม (Y) (Kar et al., 2008; Ruan et al., 2009) และทดสอบความแตกต่างทางสถิติของความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมาย RGA-SSCP กับยีนต้านทานโรคราน้ำค้างโดยใช้ Student's *t*-test

ตารางที่ 3.2 ไพรเมอร์ RGA-SSCP อุณหภูมิในขั้นตอน annealing เอนไซม์ตัดจำเพาะ และขนาดของท่อนดีเอ็นเอจากการเพิ่มปริมาณ และตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ

รายชื่อไพรเมอร์[1/]		ลำดับเบส	อุณหภูมิ annealing	ความเข้มข้น $MgCl_2$	จำนวนรอบที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณ	ขนาดท่อนดีเอ็นเอ[2/] (bp)	เอนไซม์ตัดจำเพาะ	ขนาดท่อนดีเอ็นเอ[3/] (bp)
stkVa011[4/]	Forward	GAAGGCACTTTGAGCAATGG	58	2.5 mM	30	479	*Eco*RV	263, 216
	Reverse	AACCATTCGGGAGCCAAG						
rgVamu085[4/]	Forward	GACGACCCTCTTGACCAGGAT	58	2.5 mM	30	435	*Bfuc*I	312, 123
	Reverse	TGAGAATTTATAGTGTCTTCTCCTACA						
rgVcin 165[4/]	Forward	CATGGTATCCTGAGGGGAAA	62	2.5 mM	30	361	*Hpych4*IV	163, 198
	Reverse	GGAGGCCATCAGCATAATCT						
rgVvinBQ_46	Forward	TTCTTGGGGACAATTTTGTTT	54	2.5 mM	30	311	*Mbo*II	151, 160
	Reverse	ATGGTATCCTGAGGGGAAAA						
rgVhybNY507_17	Forward	TCTCCCTGCTTTCCTGCCAAAC	58	2.5 mM	40	466	*Eco*RI	160, 306
	Reverse	GGTGGGTGCAAATGCTCACAGA						
rgVhybNY507_80	Forward	TTAGGGGGAGGCCTTTAGCA	54	2.0 mM	30	446	*Mbo*II	113, 333
	Reverse	TGAGGGCATTAGCTTCCTGC						
rgVhybny507_90	Forward	TCTCCGTCCCTAATTTCTCC	58	2.5 mM	40	310	*Taq*I	135, 175
	Reverse	CGTAATTTCCTGAGCACCAA						
rgVhybNY507_92	Forward	TGTCTGAAACAGAGCAAATG	60	2.5 mM	40	437	*Mbo*II	169, 268
	Reverse	GACGACCCTCTTGAACAGTA						

[1/] ตั้งชื่อไพร์เมอร์จากชื่อของ RGAs

[2/] ขนาดของท่อนดีเอ็นเอหลังจากทำปฏิกิริยา PCR (bp)

[3/] ขนาดของท่อนดีเอ็นเอหลังถูกตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (bp)

[4/] ไพร์เมอร์อ้างอิงจาก Mahanil (2007)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4
ผลการทดลองและการอภิปรายผล

4.1 การประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง (F_1 hybrids) จำนวน 18 สายพันธุ์ และพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา โดยทำการทดลองใน 2 ระดับ คือ ระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง นอกจากนี้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างที่ประเมินในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลองโดยวิธี Spearman's rank correlation ผลการทดลองแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ (1) การศึกษาระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการขององุ่นพันธุ์พ่อแม่และองุ่นลูกผสม ที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีตอนกิ่งและติดตา (2) การศึกษาระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลองขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ และองุ่นลูกผสมที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีตอนกิ่งและติดตา และ (3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างที่ประเมินในระดับห้องปฏิบัติการและแปลงทดลองโดยวิธี Spearman's rank correlation

4.1.1 การทดสอบความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการ

ทำการทดสอบโดยใช้องุ่นสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 สายพันธุ์ (Wilcox 321, NY88.0517.01, NY65.0550.04 และ NY65.0551.05) องุ่นรับประทานผลสดที่อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 พันธุ์ (Black Queen, Carolina Black Rose, Early Muscat และ Italia) และองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง ซึ่งเกิดจากสายพันธุ์พ่อที่ต้านทานโรคราน้ำค้างและพันธุ์แม่ที่อ่อนแอต่อโรค จำนวนทั้งหมด 18 สายพันธุ์ ได้แก่ SUT0401.15, SUT0401.32, SUT0401.33, SUT0410.20, SUT0410.31, SUT0403.09, SUT0404.08, SUT0404.11, SUT0405.02, SUT0405.17, SUT0406.01, SUT0406.09, SUT0406.20, SUT0412.01, SUT0412.05, SUT0412.16, SUT0407.06 และ SUT0409.03 ซึ่งองุ่นทุกพันธุ์/สายพันธุ์ได้รับการขยายพันธุ์ 2 วิธี คือ การตอนกิ่งและติดตา และปลูกในแปลงทดลองของฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี หลังจากนั้น 6 เดือน พบว่าองุ่นเริ่มมีการเจริญเติบโต และแตกใบอ่อนชุดใหม่ จึงเด็ดใบองุ่นข้อที่ 5-7 ของทุกตำรับทดลองมาทำความสะอาดฆ่าเชื้อด้วยสารละลาย Clorox 1% (v/v) ตากใบให้แห้ง และปลูกเชื้อโดยพ่นสปอร์เชื้อรา *P.viticola* ความเข้มข้น 1×10^5 สปอร์ต่อมิลลิลิตรหลังปลูกเชื้อ 8 วัน จึงประเมินโรคราน้ำค้างพบการเกิดโรคในองุ่นพันธุ์อ่อนแอทุกพันธุ์ โดยมีสปอร์สีขาวขึ้นบนใบอย่างชัดเจน แต่ในสายพันธุ์ต้านทานโรค

ไม่พบสปอร์ดังกล่าว และเมื่อนำใบมาล้างด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 5 มิลลิลิตร (มล.) แล้วนำสารละลายที่ได้จำนวน 1 มล. มานับจำนวนสปอร์ที่เกิดขึ้นโดยใช้ haemacytometer จากนั้นประเมินการเกิดโรคโดยคิดจากสัดส่วนของจำนวนสปอร์เฉลี่ยต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร (0 คะแนน = 0.00-5.00 สปอร์, 1 คะแนน = 5.01-10.00 สปอร์, 2 คะแนน = 10.01-15.00 สปอร์, 3 คะแนน = 15.01-25.00 สปอร์, 4 คะแนน = 25.01-40.00 สปอร์ และ 5 คะแนน = > 40.01 สปอร์) พบว่าองุ่นแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์มีระดับคะแนนในการเกิดโรคราน้ำค้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.1) โดยพบว่าพันธุ์แม่ทั้งหมดอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง เมื่อเรียงลำดับคะแนนการเกิดโรคในแต่ละพันธุ์พบว่าพันธุ์ที่อ่อนแอที่สุดคือ Black Queen (4.83 คะแนน) รองลงมาคือ Italia (4.60 คะแนน), Carolina Black Rose (4.49 คะแนน) และ Early Muscat (4.43 คะแนน) ตามลำดับ แต่ในองุ่นสายพันธุ์พ่อพบว่า ทุกสายพันธุ์ยกเว้น Wilcox 321 มีลักษณะต้านทานต่อโรคมาก โดยสายพันธุ์ NY65.0551.05 ต้านทานมากที่สุด (0.54 คะแนน) รองลงมาคือ NY88.0517.01 (0.57 คะแนน) และNY65.0550.04 (0.83 คะแนน) (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยการให้คะแนนการเกิดโรคในระดับห้องปฏิบัติการหลังปลูกเชื้อ 8 วัน

พันธุ์/สายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Black Queen	4.83 ± 0.07 a[1/]	อ่อนแอ
Carolina Black Rose	4.49 ± 0.13 b	อ่อนแอ
Early Muscat	4.43 ± 0.12 b	อ่อนแอ
Italia	4.60 ± 0.16 ab	อ่อนแอ
Wilcox 321	3.01 ± 0.08 c	ค่อนข้างอ่อนแอ
NY88.0517.01	0.57 ± 0.05 d	ต้านทานมาก
NY65.0550.04	0.83 ± 0.07 d	ต้านทานมาก
NY65.0551.05	0.54 ± 0.05 d	ต้านทานมาก
ค่าเฉลี่ย	2.91	
พิสัย	0.54-4.83	

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT); เกณฑ์การให้คะแนน ระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

เมื่อพิจารณาวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา พบว่าระดับการเกิดโรคที่เกิดขึ้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05; ตารางที่ 4.2) โดยมีคะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 2.95 และ 2.88 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2) ส่วนอิทธิพลร่วมระหว่าง 2 ปัจจัย คือ วิธีการขยายพันธุ์กับพันธุ์องุ่นไม่มีอิทธิพลต่อระดับการเกิดโรค (P>0.05)

ตารางที่ 4.2 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์หลังปลูกเชื้อ 8 วัน

วิธีการขยายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย
ตอนกิ่ง	$2.95 \pm 0.30^{1/}$
ติดตา	2.88 ± 0.30

[1/] ค่าเฉลี่ยคะแนนความต้านทานโรคจากอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์

การเปรียบเทียบคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ โดยใช้วิธีการทดลองเช่นเดียวกันกับการทดสอบในพันธุ์พ่อแม่ พบว่าองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งทั้งหมด มีความสามารถในการต้านทานโรคราน้ำค้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01; ตารางที่ 4.3) โดยคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงพิสัยของพันธุ์พ่อแม่ โดยสรุปคือ ได้องุ่นลูกผสมที่ต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 7 สายพันธุ์คิดเป็น 38.89 เปอร์เซ็นต์ (%) ขององุ่นลูกผสมทั้งหมดโดยจำแนกเป็นองุ่นลูกผสมที่มีความต้านทานโรคมาก จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ SUT0403.09 (0.70 คะแนน), SUT0401.33 (0.70 คะแนน), SUT0401.32 (0.86 คะแนน) และ SUT0404.11 (0.98 คะแนน) องุ่นสายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรค จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ SUT0404.08 (1.00 คะแนน), SUT0405.02 (1.10 คะแนน) และ SUT0409.03 (1.60 คะแนน) และลูกผสมที่ค่อนข้างต้านทานโรค จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ SUT0412.05 (2.23 คะแนน), SUT0407.06 (2.23 คะแนน), SUT0412.16 (2.33 คะแนน) และ SUT0410.20 (2.63 คะแนน) นอกจากนี้พบลูกผสมที่มีลักษณะอ่อนแอต่อโรค จำนวน 7 สายพันธุ์ (38.89%) โดยแบ่งเป็นลูกผสมที่มีลักษณะค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ SUT0401.15 (3.23 คะแนน), SUT0405.17 (3.29 คะแนน), SUT0410.31 (3.73 คะแนน), SUT0412.01 (3.90 คะแนน) และลูกผสมที่อ่อนแอต่อโรค จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ SUT0406.01 (4.27 คะแนน), SUT0406.20 (4.30 คะแนน) และ SUT0406.09 (4.40 คะแนน) ดังตารางที่ 4.3 เมื่อพิจารณาผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างพบว่า การขยายพันธุ์ทั้ง 2 วิธีไม่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรค (P>0.05; ตารางที่ 4.4) ส่วนวิธีการขยายพันธุ์กับพันธุ์องุ่นไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อระดับความต้านทานโรค (P>0.05)

ตารางที่ 4.3 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ โดยการให้คะแนนการเกิดโรคในระดับห้องปฏิบัติการ หลังจากปลูกเชื้อ 8 วัน

คู่ผสม	รายชื่อลูกผสม	คะแนนเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Black Queen × NY88.0517.01	SUT0401.15	3.23 ± 0.25 bc[1/]	ค่อนข้างอ่อนแอ
	SUT0401.32	0.86 ± 0.17 g	ต้านทานมาก
	SUT0401.33	0.70 ± 0.14 g	ต้านทานมาก
Black Queen × NY65.0551.05	SUT0410.20	2.63 ± 0.26 cd	ค่อนข้างต้านทาน
	SUT0410.31	3.73 ± 0.35 ab	ค่อนข้างอ่อนแอ
Carolina Black Rose × Wilcox 321	SUT0403.09	0.70 ± 0.14 g	ต้านทานมาก
Carolina Black Rose × NY88.0517.01	SUT0404.08	1.00 ± 0.14 fg	ต้านทาน
	SUT0404.11	0.98 ± 0.19 fg	ต้านทานมาก
Carolina Black Rose × NY65.0550.04	SUT0405.02	1.10 ± 0.17 fg	ต้านทาน
	SUT0405.17	3.29 ± 0.26 bc	ค่อนข้างอ่อนแอ
Carolina Black Rose × NY65.0551.05	SUT0406.01	4.27 ± 0.15 a	อ่อนแอ
	SUT0406.09	4.40 ± 0.13 a	อ่อนแอ
	SUT0406.20	4.30 ± 0.10 a	อ่อนแอ
Early Muscat × NY65.0551.05	SUT0412.01	3.90 ± 0.24 ab	ค่อนข้างอ่อนแอ
	SUT0412.05	2.23 ± 0.32 de	ค่อนข้างต้านทาน
	SUT0412.16	2.33 ± 0.26 d	ค่อนข้างต้านทาน
Italia × NY88.0517.01	SUT0407.06	2.23 ± 0.23 de	ค่อนข้างต้านทาน
Italia × NY65.0551.05	SUT0409.03	1.60 ± 0.21 ef	ต้านทาน
ค่าเฉลี่ย		2.41	
พิสัย		0.70-4.40	

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; เกณฑ์การให้คะแนน ระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

ตารางที่ 4.4 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการของอ่งุนลูกผสม จำนวน 18 สายพันธุ์ หลังจากปลูกเชื้อ 8 วัน

วิธีการขยายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย
ตอนกิ่ง	2.44 ± 0.15[1/]
ติดตา	2.39 ± 0.16

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

จากการเปรียบเทียบคะแนนการเกิดโรคเฉลี่ยกับพันธุ์พ่อแม่ในแต่ละคู่ผสม พบว่าลูกผสมส่วนใหญ่มีคะแนนการเกิดโรคอยู่ในช่วงพิสัยของพันธุ์พ่อแม่ และมีแนวโน้มต้านทานโรคได้ดีกว่าพันธุ์แม่ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.5) โดยลูกผสม SUT0403.09 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) ซึ่งเป็นลูกผสมที่มีความต้านทานโรคราน้ำค้างสูงที่สุด มีระดับการเกิดโรคลดลงจากพันธุ์แม่ 84.41% และมีคะแนนการเกิดโรคต่ำกว่าพันธุ์พ่อด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ พบว่าลูกผสม SUT0404.08 และ SUT0404.11 มีระดับการเกิดโรคราน้ำค้างลดลงจากพันธุ์แม่ 77.73 และ 78.17% ตามลำดับ ส่วนในลูกผสมอื่นๆ พบว่าส่วนใหญ่มีระดับการเกิดโรคลดลง ซึ่งอยู่ในช่วงคะแนนระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ยกเว้นอ่งุนลูกผสม SUT0406.01, SUT0406.09, SUT0406.20 และ SUT0412.01 ซึ่งมีคะแนนการเกิดโรคไม่แตกต่างจากพันธุ์แม่ (ตารางที่ 4.5) ส่วนวิธีการขยายพันธุ์ทั้งสองวิธีไม่มีผลต่อระดับความต้านทานในทุกคู่ผสม ($P>0.05$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการขยายพันธุ์อ่งุนด้วยวิธีต่างกันไม่มีผลต่อการเกิดโรคราน้ำค้าง

ตารางที่ 4.5 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างของอ่งุนลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ในแต่ละคู่ผสมจากการประเมินในระดับห้องปฏิบัติการหลังจากปลูกเชื้อ 8 วัน

พันธุ์/สายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Black Queen	4.83 ± 0.17 a[1/]	อ่อนแอ
NY88.0517.01	0.63 ± 0.05 c	ต้านทานมาก
SUT0401.15	3.23 ± 0.25 b	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0401.32	0.87 ± 0.17 c	ต้านทานมาก
SUT0401.33	0.70 ± 0.14 c	ต้านทานมาก

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.; ตัวอักษรต่างกันในแต่ละคู่ผสม หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; เกณฑ์การให้คะแนน ระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

ตารางที่ 4.5 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ในแต่ละคู่ผสมจากการประเมินในระดับห้องปฏิบัติการหลังจากปลูกเชื้อ 8 วัน (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Black Queen	4.83 ± 0.17 a[1/]	อ่อนแอ
NY65.0551.05	0.54 ± 0.05 d	ต้านทานมาก
SUT0410.20	2.63 ± 0.26 c	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0410.31	3.73 ± 0.35 b	ค่อนข้างอ่อนแอ
Carolina Black Rose	4.49 ± 0.13 a	อ่อนแอ
Wilcox 321	3.01 ± 0.08 b	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0403.09	0.70 ± 0.14 c	ต้านทานมาก
Carolina Black Rose	4.49 ± 0.13 a	อ่อนแอ
NY88.0517.01	0.57 ± 0.05 c	ต้านทานมาก
SUT0404.08	1.00 ± 0.14 b	ต้านทาน
SUT0404.11	0.98 ± 0.19 b	ต้านทานมาก
Carolina Black Rose	4.49 ± 0.13 a	อ่อนแอ
NY65.0550.04	0.83 ± 0.07 c	ต้านทานมาก
SUT0405.02	1.10 ± 0.17 c	ต้านทาน
SUT0405.17	3.29 ± 0.26 b	ค่อนข้างอ่อนแอ
Carolina Black Rose	4.49 ± 0.13 a	อ่อนแอ
NY65.0551.05	0.54 ± 0.05 b	ต้านทานมาก
SUT0406.01	4.27 ± 0.15 a	อ่อนแอ
SUT0406.09	4.40 ± 0.13 a	อ่อนแอ
SUT0406.20	4.30 ± 0.10 a	อ่อนแอ
Early Muscat	4.43 ± 0.12 a	อ่อนแอ
NY65.0551.05	0.54 ± 0.05 c	ต้านทานมาก
SUT0412.01	3.90 ± 0.24 a	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0412.05	2.23 ± 0.32 b	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0412.16	2.33 ± 0.26 b	ค่อนข้างต้านทาน

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; เกณฑ์การให้คะแนน ระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.5 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ในแต่ละคู่ผสมจากการประเมินในระดับห้องปฏิบัติการหลังจากปลูกเชื้อ 8 วัน (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Italia	4.60 ± 0.16 a[1/]	อ่อนแอ
NY88.0517.01	0.57 ± 0.05 c	ต้านทานมาก
SUT0407.06	2.23 ± 0.23 b	ค่อนข้างต้านทาน
Italia	4.60 ± 0.16 a	อ่อนแอ
NY65.0551.05	0.54 ± 0.05 c	ต้านทานมาก
SUT0409.03	1.60 ± 0.21 b	ต้านทาน

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; เกณฑ์การให้คะแนน ระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

4.1.2 การทดสอบความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง

หลังจากองุ่นที่ขยายพันธุ์โดยวิธีการตอนกิ่งและติดตามีการเจริญเติบโตเต็มที่ จึงปล่อยให้มีการระบาดของโรคราน้ำค้างในช่วงฤดูหนาว (เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึงมกราคม พ.ศ. 2555) และทำการประเมินความต้านทานโรคในระดับแปลงทดลอง ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน 1-10 คะแนน โดยพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การถูกทำลายของโรคบนพื้นที่ใบขององุ่นแต่ละสายพันธุ์ และนำค่าเฉลี่ยการเกิดโรคราน้ำค้างมาจัดอันดับความต้านทานโรค โดยให้เกณฑ์ 1.00-2.99 คะแนน = ต้านทานมาก, 3.00-4.99 คะแนน = ต้านทาน, 5.00-5.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน, 6.00-6.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ, 7.00-8.99 คะแนน= อ่อนแอ, 9.00-10.00 คะแนน = อ่อนแอมาก พบว่าระดับคะแนนการเกิดโรคขององุ่นทั้ง 8 พันธุ์/สายพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.6) โดยพันธุ์ Black Queen และ Carolina Black Rose อ่อนแอต่อโรคมากที่สุด (7.50 คะแนน) พันธุ์ Early Muscat และ Italia ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (6.70 และ 6.80 คะแนน ตามลำดับ) แต่สายพันธุ์ Wilcox 321, NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 ต้านทานโรค (3.30, 3.50 และ 3.80 คะแนน ตามลำดับ) ส่วนสายพันธุ์ NY65.0551.05 ค่อนข้างต้านทานโรค (5.70 คะแนน) (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลองของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์

พันธุ์/สายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Black Queen	7.50 ± 0.25 a[1/]	อ่อนแอ
Carolina Black Rose	7.50 ± 0.16 a	อ่อนแอ
Early Muscat	6.70 ± 0.20 b	ค่อนข้างอ่อนแอ
Italia	6.80 ± 0.19 ab	ค่อนข้างอ่อนแอ
Wilcox 321	3.30 ± 0.14 d	ต้านทาน
NY88.0517.01	3.50 ± 0.25 d	ต้านทาน
NY65.0550.04	3.80 ± 0.28 d	ต้านทาน
NY65.0551.05	5.70 ± 0.25 c	ค่อนข้างต้านทาน
ค่าเฉลี่ย	5.60	
พิสัย	3.30-7.50	

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; เกณฑ์การให้คะแนน ระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

ส่วนวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตาไม่มีผลทำให้ระดับการเกิดโรคราน้ำค้างแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05; ตารางที่ 4.7) โดยมีคะแนนการเกิดโรค 5.58 และ 5.63 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4.7) ส่วนอิทธิพลร่วมระหว่าง 2 ปัจจัย คือ วิธีการขยายพันธุ์กับพันธุ์อุ่นไม่มีอิทธิพลต่อระดับการเกิดโรคเช่นกัน (P>0.05)

ตารางที่ 4.7 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลองของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย
ตอนกิ่ง	5.58 ± 0.29[1/]
ติดตา	5.63 ± 0.28

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

การทดสอบความต้านทานโรคราน้ำค้างของอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งในระดับแปลงทดลองจำนวน 18 สายพันธุ์ โดยใช้วิธีเดียวกันกับการทดสอบในพันธุ์พ่อแม่ พบว่าระดับคะแนน

การเกิดโรคขององุ่นทั้ง 18 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01; ตารางที่ 4.8) ซึ่งสามารถแบ่งระดับการเกิดโรคราน้ำค้างในองุ่นลูกผสมออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ สายพันธุ์ที่ต้านทานโรค จำนวน 1 สายพันธุ์ (5.56%) ได้แก่ SUT0403.09 (3.30 คะแนน) สายพันธุ์ค่อนข้างต้านทานโรค จำนวน 12 สายพันธุ์ (66.67%) ได้แก่ SUT0404.08 (5.10 คะแนน), SUT0405.17 (5.10 คะแนน), SUT0401.33 (5.20 คะแนน), SUT0407.06 (5.20 คะแนน), SUT0401.32 (5.30 คะแนน), SUT0404.11 (5.40 คะแนน), SUT0401.15 (5.50 คะแนน), SUT0406.01 (5.50 คะแนน), SUT0409.03 (5.50 คะแนน), SUT0405.02 (5.60 คะแนน), SUT0406.09 (5.60 คะแนน), และ SUT0412.01 (5.80 คะแนน) และสายพันธุ์ที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค จำนวน 5 สายพันธุ์ (27.77%) คือ SUT0410.20 (6.00 คะแนน), SUT0412.16 (6.10 คะแนน), SUT0412.05 (6.20 คะแนน), SUT0406.20 (6.40 คะแนน) และ SUT0410.31 (6.70 คะแนน) และพบว่าวิธีการขยายพันธุ์ทั้งสองวิธีไม่ส่งผลต่อระดับความต้านทานโรคขององุ่นทั้ง 18 สายพันธุ์ (P>0.05; ตารางที่ 4.9) เช่นเดียวกันกับอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์และวิธีการขยายพันธุ์ไม่ส่งผลกระทบต่อระดับความต้านทานโรค (P>0.05)

ตารางที่ 4.8 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง ขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์

คู่ผสม	รายชื่อลูกผสม	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Black Queen × NY88.0517.01	SUT0401.15	5.50 ± 0.29 b-e[1/]	ค่อนข้างต้านทาน
	SUT0401.32	5.30 ± 0.43 cde	ค่อนข้างต้านทาน
	SUT0401.33	5.20 ± 0.28 de	ค่อนข้างต้านทาน
Black Queen × NY65.0551.05	SUT0410.20	6.00 ± 0.14 a-e	ค่อนข้างอ่อนแอ
	SUT0410.31	6.70 ± 0.20 a	ค่อนข้างอ่อนแอ
Carolina Black Rose × Wilcox 321	SUT0403.09	3.30 ± 0.20 f	ต้านทาน
Carolina Black Rose × NY88.0517.01	SUT0404.08	5.10 ± 0.36 e	ค่อนข้างต้านทาน
	SUT0404.11	5.40 ± 0.15 cde	ค่อนข้างต้านทาน
Carolina Black Rose × NY65.0550.04	SUT0405.02	5.60 ± 0.29 b-e	ค่อนข้างต้านทาน
	SUT0405.17	5.10 ± 0.17 e	ค่อนข้างต้านทาน
Carolina Black Rose × NY65.0551.05	SUT0406.01	5.50 ± 0.16 b-e	ค่อนข้างต้านทาน
	SUT0406.09	5.60 ± 0.29 b-e	ค่อนข้างต้านทาน
	SUT0406.20	6.40 ± 0.15 ab	ค่อนข้างอ่อนแอ

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; เกณฑ์การให้คะแนน ระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

ตารางที่ 4.8 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง ของอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ (ต่อ)

คู่ผสม	รายชื่อลูกผสม	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Early Muscat ×	SUT0412.01	5.80 ± 0.37 b-e[1/]	ค่อนข้างต้านทาน
NY65.0551.05	SUT0412.05	6.20 ± 0.19 abc	ค่อนข้างอ่อนแอ
	SUT0412.16	6.10 ± 0.22 a-d	ค่อนข้างอ่อนแอ
Italia × NY88.0517.01	SUT0407.06	5.20 ± 0.28 de	ค่อนข้างต้านทาน
Italia × NY65.0551.05	SUT0409.03	5.50 ± 0.25 b-e	ค่อนข้างต้านทาน
ค่าเฉลี่ย		5.53	
พิสัย		3.30-6.70	

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; เกณฑ์การให้คะแนน ระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

ตารางที่ 4.9 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลองของอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย
ตอนกิ่ง	5.43 ± 0.10[1/]
ติดตา	5.62 ± 0.12

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างระหว่างอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง และพันธุ์พ่อแม่ พบว่าอุ่นลูกผสมส่วนใหญ่มีคะแนนการเกิดโรคต่ำกว่าพันธุ์แม่ และอยู่ในช่วงพิสัยของพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งลูกผสมที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคราน้ำค้างสูงที่สุดคือ SUT0403.09 ซึ่งมีคะแนนการเกิดโรคต่ำที่สุด (3.30 คะแนน) และคะแนนไม่แตกต่างจากสายพันธุ์พ่อ (Wilcox 321) ดังตารางที่ 4.10 ส่วนในอุ่นลูกผสมที่เกิดจากคู่ผสมระหว่าง Early Muscat และ NY65.0551.05 (SUT0412.01, SUT0412.05 และ SUT0412.16) มีคะแนนการเกิดโรคไม่แตกต่างจากพันธุ์พ่อและแม่ ส่วนวิธีการขยายพันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อคะแนนการเกิดโรค ($P>0.05$) และอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์และวิธีขยายพันธุ์ไม่ส่งผลต่อคะแนนการเกิดโรค เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละคู่ผสม ($P>0.05$)

ตารางที่ 4.10 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง ของอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ในแต่ละคู่ผสม (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Black Queen	7.50 ± 0.25 a	อ่อนแอ
NY88.0517.01	3.50 ± 0.25 c	ต้านทาน
SUT0401.15	5.50 ± 0.29 b	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0401.32	5.30 ± 0.43 b	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0401.33	5.20 ± 0.28 b	ค่อนข้างต้านทาน
Black Queen	7.50 ± 0.25 a	อ่อนแอ
NY65.0551.05	5.70 ± 0.25 c	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0410.20	6.00 ± 0.14 b	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0410.31	6.70 ± 0.20 b	ค่อนข้างอ่อนแอ
Carolina Black Rose	7.50 ± 0.25 a	อ่อนแอ
Wilcox 321	3.30 ± 0.14 b	ต้านทาน
SUT0403.09	3.30 ± 0.20 b	ต้านทาน
Carolina Black Rose	7.50 ± 0.25 a	อ่อนแอ
NY88.0517.01	3.50 ± 0.25 c	ต้านทาน
SUT0404.08	5.10 ± 0.36 b	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0404.11	5.40 ± 0.15 b	ค่อนข้างต้านทาน
Carolina Black Rose	7.50 ± 0.25 a	อ่อนแอ
NY65.0550.04	3.80 ± 0.28 c	ต้านทาน
SUT0405.02	5.60 ± 0.29 b	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0405.17	5.10 ± 0.17 b	ค่อนข้างต้านทาน
Carolina Black Rose	7.50 ± 0.16 a	อ่อนแอ
NY65.0551.05	5.70 ± 0.25 c	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0406.01	5.50 ± 0.16 c	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0406.09	5.60 ± 0.29 c	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0406.20	6.40 ± 0.15 b	ค่อนข้างอ่อนแอ

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; เกณฑ์การให้คะแนน ระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

ตารางที่ 4.10 คะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง ขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ในแต่ละคู่ผสม (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย	ระดับความต้านทานโรค
Early Muscat	6.70 ± 0.20	ค่อนข้างอ่อนแอ
NY65.0551.05	5.70 ± 0.25	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0412.01	5.80 ± 0.37	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0412.05	6.20 ± 0.19	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0412.16	6.10 ± 0.22	ค่อนข้างอ่อนแอ
Italia	6.80 ± 0.19 a	ค่อนข้างอ่อนแอ
NY88.0517.01	3.50 ± 0.25 c	ต้านทาน
SUT0407.06	5.20 ± 0.28 b	ค่อนข้างต้านทาน
Italia	6.80 ± 0.19 a	ค่อนข้างอ่อนแอ
NY65.0551.05	5.20 ± 0.28 b	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0409.03	5.70 ± 0.25 b	ค่อนข้างต้านทาน

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกันในแต่ละคู่ผสม หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; เกณฑ์การให้คะแนน 1.00-2.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 3.00-4.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 5.00-5.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 6.00-6.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 7.00-8.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible), 9.00-10.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

4.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างที่ประเมินในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง โดยวิธี Spearman's rank correlation

ในการทดลองนี้ใช้เชื้อ *P. viticola* ที่ประเมินความต้านทานโรคในระดับห้องปฏิบัติการ โดยพิจารณาจากจำนวนสปอร์ต่อพื้นที่ใบเปรียบเทียบกับการปล่อยให้เกิดโรคราน้ำค้างตามธรรมชาติในระดับแปลงทดลอง ซึ่งให้คะแนนการเกิดแผลตามเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคโดยใช้องุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ เนื่องจากการทดลองในตอนที่ 4.11 และ 4.12 พบว่าอิทธิพลของการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการที่ต่างกันไม่ส่งผลต่อการเข้าทำลายของโรค ดังนั้นจึงนำค่าเฉลี่ยของทั้งสองวิธีการในแต่ละระดับการทดลองมาเปรียบเทียบกัน เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง พบว่าการเกิดโรคราน้ำค้างเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมน (r_s) เท่ากับ 0.69 ($P<0.01$) อย่างไรก็ตาม พบองุ่นบางสายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคราน้ำค้างมากในระดับห้องปฏิบัติการแต่ค่อนข้างต้านทานโรคในระดับแปลงทดลอง เช่น NY65.0551.05, SUT0401.32 และ SUT0401.33 และพบองุ่นบางสายพันธุ์ คือ

Wilcox 321 ซึ่งค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคในระดับห้องปฏิบัติการ แต่แสดงอาการต้านทานในระดับแปลงทดลอง นอกจากนี้ในองุ่นสายพันธุ์ SUT0406.01, SUT0406.09 และ SUT0406.20 พบว่าแสดงความอ่อนแอต่อโรคในระดับห้องปฏิบัติการ แต่กลับมีระดับค่อนข้างต้านทาน (SUT0406.01 และ SUT0406.09) และค่อนข้างอ่อนแอ (SUT0406.20) ในระดับแปลงทดลอง ดังนั้นจึงไม่ควรทำการทดลองเฉพาะในระดับห้องปฏิบัติการ แต่ควรยืนยันผลในระดับแปลงทดลองและควรทดสอบในหลายพื้นที่ เพราะประชากรเชื้ออาจมีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ส่วนสายพันธุ์องุ่นที่มีศักยภาพในการถ่ายทอดยีนต้านทานโรคราน้ำค้างคือ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 เนื่องจากสามารถต้านทานโรคราน้ำค้างได้ดีทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง ส่วนลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 เป็นลูกผสมที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคราน้ำค้างสูงสุด เนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ (0.70 คะแนน) และระดับแปลงทดลอง (3.30 คะแนน) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างอันดับการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง

พันธุ์/สายพันธุ์	ระดับห้องปฏิบัติการ[2/]			ระดับแปลงทดลอง[3/]		
	คะแนนการเกิดโรค	อันดับ	ระดับความต้านทานโรค	คะแนนการเกิดโรค	อันดับ	ระดับความต้านทานโรค
Black Queen	4.83 ± 0.07 [1/]	26	อ่อนแอ	7.50 ± 0.25	25	อ่อนแอ
Caroline Black Rose	4.49 ± 0.13	24	อ่อนแอ	7.50 ± 0.16	25	อ่อนแอ
Early muscat	4.43 ± 0.12	23	อ่อนแอ	6.70 ± 0.20	22	ค่อนข้างอ่อนแอ
Italia	4.60 ± 0.16	25	อ่อนแอ	6.80 ± 0.19	24	ค่อนข้างอ่อนแอ
Wilcox 321	3.01 ± 0.08	15	ค่อนข้างอ่อนแอ	3.30 ± 0.14	1	ต้านทาน
NY88.0517.01	0.57 ± 0.05	2	ต้านทานมาก	3.50 ± 0.25	3	ต้านทาน
NY65.0550.04	0.83 ± 0.07	5	ต้านทานมาก	3.80 ± 0.28	4	ต้านทาน
NY65.0551.05	0.54 ± 0.05	1	ต้านทานมาก	5.70 ± 0.25	16	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0401.15	3.23 ± 0.25	16	ค่อนข้างอ่อนแอ	5.50 ± 0.29	11	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0401.32	0.86 ± 0.17	6	ต้านทานมาก	5.30 ± 0.43	9	ค่อนข้างต้านทาน

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

[2/] เกณฑ์การให้คะแนนระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการ; เกณฑ์การให้คะแนน 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

[3/] เกณฑ์การให้คะแนนระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างในแปลงทดลอง; เกณฑ์การให้คะแนน 1.00-2.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 3.00-4.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 5.00-5.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 6.00-6.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 7.00-8.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible), 9.00-10.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

ตารางที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างอันดับการเกิดโรคราน้ำค้างขององุ่นในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	ระดับห้องปฏิบัติการ[2/]			ระดับแปลงทดลอง[3/]		
	คะแนนการเกิดโรค	อันดับ	ระดับความต้านทานโรค	คะแนนการเกิดโรค	อันดับ	ระดับความต้านทานโรค
SUT0401.33	0.70 ± 0.14[1/]	3	ต้านทานมาก	5.20 ± 0.28	7	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0410.20	2.63 ± 0.26	14	ค่อนข้างต้านทาน	6.00 ± 0.14	18	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0410.31	3.73 ± 0.35	18	ค่อนข้างอ่อนแอ	6.70 ± 0.20	22	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0403.09	0.70 ± 0.14	3	ต้านทานมาก	3.30 ± 0.20	1	ต้านทาน
SUT0404.08	1.00 ± 0.14	8	ต้านทาน	5.10 ± 0.36	5	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0404.11	0.98 ± 0.19	7	ต้านทานมาก	5.40 ± 0.15	10	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0405.02	1.10 ± 0.17	9	ต้านทาน	5.60 ± 0.29	14	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0405.17	3.29 ± 0.26	17	ค่อนข้างอ่อนแอ	5.10 ± 0.17	5	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0406.01	4.27 ± 0.15	20	อ่อนแอ	5.50 ± 0.16	11	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0406.09	4.40 ± 0.13	22	อ่อนแอ	5.60 ± 0.29	14	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0406.20	4.30 ± 0.10	21	อ่อนแอ	6.40 ± 0.15	21	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0412.01	3.90 ± 0.24	19	ค่อนข้างอ่อนแอ	5.80 ± 0.37	17	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0412.05	2.23 ± 0.32	11	ค่อนข้างต้านทาน	6.20 ± 0.19	20	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0412.16	2.33 ± 0.26	13	ค่อนข้างต้านทาน	6.10 ± 0.22	19	ค่อนข้างอ่อนแอ
SUT0407.06	2.23 ± 0.23	11	ค่อนข้างต้านทาน	5.20 ± 0.28	7	ค่อนข้างต้านทาน
SUT0409.03	1.60 ± 0.21	10	ต้านทาน	5.50 ± 0.25	11	ค่อนข้างต้านทาน

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

[2/] เกณฑ์การให้คะแนนระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการ; เกณฑ์การให้คะแนน 0.00-0.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 1.00-1.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 2.00-2.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 3.00-3.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 4.00-4.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible) และ 5.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

[3/] เกณฑ์การให้คะแนนระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างในแปลงทดลอง; เกณฑ์การให้คะแนน 1.00-2.99 คะแนน = ต้านทานมาก (highly resistant), 3.00-4.99 คะแนน = ต้านทาน (resistant), 5.00-5.99 คะแนน = ค่อนข้างต้านทาน (moderately resistant), 6.00-6.99 คะแนน = ค่อนข้างอ่อนแอ (moderately susceptible), 7.00-8.99 คะแนน = อ่อนแอ (susceptible), 9.00-10.00 คะแนน = อ่อนแอมาก (highly susceptible)

4.1.4 วิจารณ์ผลการประเมินในระดับห้องปฏิบัติการกับระดับแปลงทดลอง และอิทธิพลของวิธีขยายพันธุ์ต่อระดับความต้านทานโรคราน้ำค้าง

การประเมินความต้านทานในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่าพันธุ์แม่ Black Queen, Carolina Black Rose, Early Muscat และ Italia ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม *V. vinifera* อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา (พรพรรณ อู่สุวรรณ, 2550; Pearson and Goheen, 1994; Ash, 2000; Mahanil, 2007) ส่วนองุ่นสายพันธุ์ NY88.0507.01, NY65.0550.04 และ NY65.0551.05 พบว่ามีความต้านทานโรคราน้ำค้าง ซึ่งจากประวัติสายพันธุ์ (pedigree) ขององุ่นทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่าแหล่งของยีนต้านทานโรคราน้ำค้างอาจมาจาก *V. cineria*, *V. rupestris*, *V. labrusca* และ *V. riparia* ซึ่งเป็น

พันธุ์ต้นตระกูล (progenitor) ส่วนองุ่นสายพันธุ์ Wilcox 321 พบว่าค่อนข้างอ่อนแอ ถึงแม้ว่าจะมีพันธุกรรมบางส่วนจากองุ่นในกลุ่ม *V. rupestris, V. labrusca* และ *V. riparia* แต่ระดับความต้านทานโรคต่ำกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องจากได้รับยีนอ่อนแอจาก *V. vinifera* และในส่วนของลูกผสมทั้งหมด 18 สายพันธุ์ เมื่อประเมินความต้านทานโรคในสภาพแปลงทดลอง มีลูกผสมที่ต้านทานโรคเพียง 1 สายพันธุ์ (5.56%) คือ SUT0403.09 (3.30 คะแนน) และลูกผสมที่ค่อนข้างต้านทานโรคจำนวน 12 สายพันธุ์ (66.67%) ซึ่งลูกผสมดังกล่าวมีความต้านทานโรคเพิ่มขึ้น เมื่อได้รับการถ่ายทอดยีนต้านทานโรคจากสายพันธุ์ต้านทานสอดคล้องกับรายงานวิจัยของ Sotolar (2007) ที่ทำการผสมองุ่นข้ามสายพันธุ์ระหว่าง *V. amurensis* และ *V. vinifera* ได้ลูกผสมพันธุ์ Bianca, Merzling, Kunleany, Hibernal และ Hibia ที่มีความต้านทานโรคราน้ำค้างเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ สามารถนำวิธีการเดียวกันนี้ไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์องุ่นให้ต้านทานโรคหลายชนิด เช่น โรคสแคบ (Beichun (*V. vinifera* × *V. amurensis*), Shuangyou (*V. vinifera* × *V. amurensis*)) หรืออาจใช้พันธุ์ *V. bryoniifolia, V. davidii* และ *V. piasazkii* ผสมพันธุ์กับ *V. vinifera* สำหรับเพิ่มความต้านทานโรคราแป้งให้สูงขึ้น (Wan et al., 2007)

ส่วนการประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลอง พบว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการประเมินในระดับห้องปฏิบัติการ โดยสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 พบอาการต้านทานโรคราน้ำค้างแบบ hypersensitive response ซึ่งเซลล์ที่ตาย มีลักษณะเป็นจุดสีน้ำตาลดำ บริเวณรอบจุดเป็นสีเหลือง ทำให้เชื้อบริเวณเนื้อเยื่อของแผลที่ตายไม่ได้รับสารอาหาร และตายในที่สุด ส่วนในองุ่นสายพันธุ์ Wilcox 321 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคในระดับแปลงทดลองมากที่สุด แต่ในระดับห้องปฏิบัติการค่อนข้างอ่อนแอ อาจมีสาเหตุมาจาก ความเข้มข้นของสปอร์ที่ใช้ในระดับห้องปฏิบัติการสูงกว่าระดับแปลงทดลอง หรือสภาพแวดล้อมในห้องปฏิบัติการถูกควบคุมให้เหมาะสมกับการเกิดโรค เป็นผลให้เชื้อสามารถเข้าทำลายองุ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแตกต่างจากระดับแปลงทดลองที่ไม่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ นอกจากนี้ไอโซเลตของเชื้อที่ใช้ในระดับห้องปฏิบัติการอาจมีความรุนแรงกว่าในระดับแปลงทดลอง (ในระดับแปลงทดลองเชื้อที่เข้าทำลายองุ่นอาจมีจำนวนหลายไอโซเลตปนกัน) (อ้อยทิพย์ พูลสวัสดิ์ 2553; Sluyter et al., 2005) หรืออาจเกิดปฏิกิริยาที่จำเพาะเจาะจงระหว่างไอโซเลตของเชื้อและสายพันธุ์ขององุ่น ดังนั้นในสภาพแปลงทดลอง องุ่นสายพันธุ์ Wilcox 321 อาจถูกกระตุ้นให้สร้างระบบป้องกันตัวจากการเข้าทำลายของเชื้อไอโซเลตอื่นหรือเชื้อสาเหตุโรคชนิดอื่นๆ ที่เข้าทำลายก่อนล่วงหน้า เช่น สแคบ หรือ ราสนิม (พรทิพย์ วงศ์แก้ว 2532, Edreva, 2005) ทำให้มีความต้านทานโรคชนิดอื่น รวมทั้งราน้ำค้างในระดับสูงด้วย ซึ่งกลไกนี้อาจเกิดจากการสร้างสารเคมีเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของโรคต่างๆ ซึ่งเกิดจากเชื้อหลายชนิด เช่น pathogenesis related proteins (PRs) (Hopkins and Hurner, 2004)

เมื่อพิจารณาวิธีการขยายพันธุ์ทั้งสองพบว่าไม่มีผลต่อการเกิดโรคราน้ำค้างทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากกลไกความต้านทานเกี่ยวข้องกับการรับ-ส่งสัญญาณจากเชื้อที่เข้าทำลายและกระตุ้นการเกิด hypersensitive หรือการยั้บยั้งการเจริญเติบโตของ mycelium ของเชื้อราบนใบ (Burger et al., 2009) เมื่อเชื้อของโรคเข้าทำลายจึงตอบสนองได้อย่างฉับพลัน ซึ่งมีรายงานว่ายีนดังกล่าวจะควบคุมลักษณะความต้านทานที่เกิดขึ้นบริเวณปากใบขององุ่นสายพันธุ์ต้านทาน (Bouquet, 1986) ดังนั้นการทำงานของระบบดังกล่าวไม่ได้เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบราก การเปลี่ยนรากจึงไม่มีผลต่อระดับความต้านทาน อย่างไรก็ตาม พบรายงานว่าการใช้ต้นตอสามารถช่วยเพิ่มความต้านทานโรค Pierce's disease, phylloxera และไส้เดือนฝอยในองุ่น (Howell, 1987; Schmid, 1998; Fishlder, 2000; Lu and Cousin, 2003) และจากการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลองแสดงให้เห็นว่าสามารถใช้การประเมินโรคราน้ำค้างในห้องปฏิบัติการเข้ามาช่วยในการคัดเลือกพันธุ์องุ่นต้านทานโรคราน้ำค้างได้ และเป็นประโยชน์ในการคัดเลือกลูกผสมเบื้องต้นโดยเฉพาะเมื่อมีลูกผสมจำนวนมากเพราะง่ายและรวดเร็ว (Brown and Moore, 1999; Sotolar, 2007; Wan et al., 2007)

ส่วนลูกผสมที่น่าสนใจคือ SUT0403.09 เนื่องจากแสดงความต้านทานทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง อย่างไรก็ตาม จำเป็นต้องเปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณภาพผลขององุ่นสายพันธุ์นี้ กับลูกผสมอื่นๆ และพันธุ์พ่อแม่เพื่อประเมินศักยภาพเบื้องต้นและคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีสำหรับใช้ปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

4.2 การศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่งและติดตา

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะการเจริญเติบโตเบื้องต้นได้แก่ วันที่เริ่มแตกตา พื้นที่ใบข้อที่ 5 และจำนวนยอด ความสูง จำนวนข้อ และความยาวข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนตามวิธีการของ Milutinovic และคณะ (2000) โดยใช้หน่วยการทดลองเดียวกันกับการทดลองที่ 4.1 โดยเก็บข้อมูลในลักษณะความสูง จำนวนข้อ ความยาวข้อ และจำนวนยอดเป็นระยะเวลา 5 เดือน โดยเริ่มเก็บข้อมูลในลักษณะดังกล่าวทุกเดือนและนำข้อมูลในแต่ละเดือนมาเปรียบเทียบคำนวณลักษณะที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน (interval data) และคิดค่าเฉลี่ยในแต่ลักษณะที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน ส่วนลักษณะวันแตกตา จะบันทึกวันที่แตกตาประมาณ 80% ของตายอดองุ่นในแต่ละต้น และเก็บข้อมูลพื้นที่ใบจากใบข้อที่ 5 (นับจากยอดลงมาโดยนับใบยอดเป็นใบข้อที่ 1) หลังจากนั้นนำข้อมูลมาเปรียบเทียบศักยภาพของการเจริญเติบโตโดยการเปรียบเทียบเป็น 3 ส่วน คือ

4.2.1 การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่งและติดตา

ผลการทดลองพบว่า วิธีการขยายพันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตในทุกลักษณะอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)โดยการติดตาองุ่นบนต้นตออองุ่นสายพันธุ์ Courdec1613 สามารถทำให้องุ่นทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีการแตกตาเร็วขึ้นกว่าการตอนกิ่ง (own root) ประมาณ 6.00% และเป็นผลให้พื้นที่ใบข้อที่ 5 ความสูง จำนวนข้อ ความยาวข้อ และจำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนมีค่าสูงกว่าวิธีการตอนกิ่งอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01; ตารางที่ 4.12 และ 4.13) เมื่อพิจารณาลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01; ตารางที่ 4.14) ซึ่งพบว่าหลังจากตัดแต่งกิ่งประมาณ 12.20 วัน องุ่นพันธุ์ Early Muscat เริ่มมีการแตกตา และมีจำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนมากที่สุด (5.70 ยอด) ส่วนองุ่นพันธุ์ Black Queen มีวันแตกตา (13.60 วัน) นานกว่าพันธุ์ Early Muscat แต่มีความสูง (39.49 ซม.) จำนวนข้อ (19.31 ข้อ) ที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน และพื้นที่ใบ (76.15 ตร.ซม.) สูงกว่าองุ่นพันธุ์อื่นๆ และเมื่อพิจารณาองุ่นในกลุ่มสายพันธุ์พ่อพบว่า องุ่นสายพันธุ์ Wilcox 321 ซึ่งต้านทานโรคราน้ำค้างมากที่สุดในระดับแปลงทดลอง เป็นสายพันธุ์องุ่นที่มีการแตกตาช้าที่สุด (25.20 วัน) ส่วนสายพันธุ์ NY65.0551.05 มีความยาวข้อ (3.50 ซม.) สูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Carolina Black Rose และสายพันธุ์ NY880517.01 (ตารางที่ 4.14) และพบว่าอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีขยายพันธุ์และพันธุ์/สาย-พันธุ์องุ่นไม่มีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตในทุกลักษณะ (P>0.05; ตารางที่ 4.12)

4.2.2 การศึกษาการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่งและติดตา

เมื่อนำองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ มาศึกษาลักษณะดังกล่าวนี้ โดยใช้วิธีเช่นเดียวกันกับการศึกษาองุ่นพันธุ์พ่อแม่ พบว่าวิธีขยายพันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งในทุกลักษณะอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01; ตารางที่ 4.15) ซึ่งการติดตาองุ่นดังกล่าวบนต้นตออองุ่นสายพันธุ์ Courderc 1613 สามารถทำให้องุ่นทุกพันธุ์แตกตาเร็วขึ้นกว่าการตอนกิ่ง ประมาณ 6.00% และส่งผลให้พื้นที่ใบข้อที่ 5 ความสูง จำนวนข้อ ความยาวข้อ และจำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนมีค่าสูงกว่าการตอนกิ่ง (ตารางที่ 4.16) เมื่อพิจารณาลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01; ตารางที่ 4.15) โดยลูกผสมส่วนใหญ่มีลักษณะการเจริญเติบโตอยู่ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ (ตารางที่ 4.17) และมีค่าเฉลี่ยรวมขององุ่นลูกผสมทุกสายพันธุ์ (ตารางที่ 4.17) อยู่ในช่วงพิสัย (range) ของพันธุ์พ่อแม่ (ตารางที่ 4.14) ยกเว้นจำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน ซึ่งพบว่าองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412.01, SUT0412.05, SUT0412.16, SUT0407.06 และ SUT0403.09 มีจำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนสูงกว่าช่วงพิสัยของกลุ่มพันธุ์พ่อแม่ (2.20-5.70 ยอด) ดังตารางที่ 4.17 โดยเฉพาะ

SUT0405.17) จำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน (ลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412.05 และ SUT0412.16) ความสูงและจำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน (ลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407.06 และ SUT0409.03) (ตารางที่ 4.26, 4.29, 4.32, 4.38, 4.41 และ 4.44)โดยพบว่า 3 ใน 7 ลูกผสมนี้มีพันธุ์ Carolina Black Rose เป็นพันธุ์แม่ และเช่นเดียวกัน 3 ใน 7 ลูกผสมนี้มีสายพันธุ์ NY65.0551.05 เป็นพันธุ์พ่อ

4.2.4 วิจารณ์ผลการทดลองการศึกษาการเจริญเติบโต ขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ และอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะดังกล่าว

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตได้แก่ลักษณะวันที่เริ่มแตกตา พื้นที่ใบข้อที่ 5 และจำนวนยอด ความสูง จำนวนข้อ และความยาวข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ พบว่าแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์มีลักษณะดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยองุ่นพันธุ์ Early Muscat แตกตาเร็วและให้จำนวนยอดมากกว่าพันธุ์/สายพันธุ์อื่น แต่มีความสูงและจำนวนข้อน้อยที่สุด รวมถึงพื้นที่ใบมีขนาดเล็กที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่อื่นๆ ซึ่งอาจเป็นลักษณะประจำพันธุ์ที่สามารถนำมาใช้จำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมได้ ส่วนลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งพบว่า ส่วนใหญ่มีลักษณะการเจริญเติบโตแตกต่างกันในทุกลักษณะอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยองุ่นลูกผสมส่วนใหญ่สูงกว่าพันธุ์พ่อ แต่เตี้ยกว่าพันธุ์แม่ (*V. vinifera*) ซึ่งเป็นพันธุ์ปลูกที่มีการเจริญเติบโตดี และจากการศึกษานี้พบว่าองุ่นสายพันธุ์พ่อที่มีความต้านทานโรคราน้ำค้าง จะมีการเจริญเติบโตช้ากว่าพันธุ์แม่ อย่างไรก็ตาม ลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412.01, SUT0412.05 และ SUT0412.16 มีลักษณะการเจริญเติบโตส่วนใหญ่ดีกว่าพันธุ์แม่ (Early Muscat) เนื่องจากพันธุ์แม่มีการเจริญเติบโตต่ำกว่าพันธุ์แม่อื่นๆ และพบลูกผสมอีก 12 สายพันธุ์ (SUT0401.15, SUT0410.20, SUT0410.31, SUT0403.09, SUT0404.08, SUT0404.11, SUT0405.17, SUT0412.01 SUT0412.05, SUT0412.16, SUT0407.06 และ SUT0409.03) ที่มีบางลักษณะดีกว่าพันธุ์แม่ ซึ่งการที่ลูกผสมเหล่านี้มีลักษณะการเจริญเติบโตที่สูงกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์แม่อาจแสดงแนวโน้มในการให้ผลผลิตที่ดีใกล้เคียงกับพันธุ์แม่ และเมื่อพิจารณาลูกผสมที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคราน้ำค้าง คือ สายพันธุ์ SUT0403.09 พบว่ามีการแตกตาช้าที่สุด และมีขนาดใบเล็กกว่าพันธุ์แม่ แต่มีลักษณะความสูงที่ดี มีจำนวนข้อ และความยาวข้อที่เพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับพันธุ์แม่ ดังนั้นสายพันธุ์นี้อาจจะให้ปริมาณผลผลิตที่สูงและคุณภาพผลดี จึงจำเป็นต้องทำการประเมินลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพผลในการทดลองต่อไป

นอกจากนี้ยังพบอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์โดยพบว่า การติดตาส่งผลให้ลักษณะการเจริญเติบโตดีกว่าการตอนกิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Somkuwar และคณะ (2006) ที่รายงานว่าการติดตาพันธุ์ Thompson seedless บนต้นตอสายพันธุ์ Dog Gridge และ 110R สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตทำให้แตกตาเร็วขึ้น เนื่องจากสายพันธุ์ต้นตอดังกล่าวสามารถช่วยการดูดซึมไนโตรเจนและโพแทสเซียมได้ดีกว่าการตอนกิ่ง และงานทดลองของ Brighenti และคณะ (2011) พบว่าการติด

ลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412.05 และ SUT0412.16 มีจำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนสูงที่สุด (7.20 และ 7.30 ยอด ตามลำดับ) ส่วนอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407.06 และ SUT0409.03 เป็นลูกผสมที่แตกตาเร็ว (13.90 และ 14.20 วัน ตามลำดับ) นอกจากนี้พบว่าอุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410.31 มีจำนวนข้อที่เพิ่มต่อเดือนสูงที่สุด (19.29 ข้อ) และสายพันธุ์ SUT0404.08 มีความยาวข้อที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุด (3.80 ซม.) ส่วนลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410.20 พบว่ามีพื้นที่ใบสูงที่สุด (71.13 ตร.ซม.) ดังตารางที่ 4.17 และพบว่าอิทธิพลร่วมของ 2 ปัจจัยระหว่างพันธุ์อุ่นและวิธีการขยายพันธุ์ไม่มีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตในทุกลักษณะ ($P>0.05$; ตารางที่ 4.15)

4.2.3 การเปรียบเทียบศักยภาพของลักษณะการเจริญเติบโตระหว่างอุ่นลูกผสมกับพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 คู่ผสม

ประกอบด้วย Black Queen × NY88.0517.01, Black Queen × NY65.0551.05 , Carolina Black Rose × Wilcox 321, Carolina Black Rose × NY88.0517.01, Carolina Black Rose × NY66.0550.04, Carolina Black Rose × NY65.0551.05, Early Muscat × NY65.0551.05, Italia × NY88.0517.01 และ Italia × NY65.0551.05 ผลการทดลองพบว่า วิธีการขยายพันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อลักษณะการเจริญเติบโตส่วนใหญ่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.18, 4.21, 4.24, 4.27, 4.30, 4.33, 4.36, 4.39 และ 4.42) โดยการติดตาบนต้นตออุ่นสายพันธุ์ Courderc1613 สามารถทำให้อุ่นทุกพันธุ์มีการแตกตาเร็วขึ้นกว่าการตอนกิ่ง อีกทั้งส่งผลให้พื้นที่ใบข้อที่ 5 ความสูง จำนวนข้อ ความยาวข้อ และจำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน มากกว่าการตอนกิ่ง (ตารางที่ 4.19, 4.22, 4.25, 4.28, 4.31, 4.34, 4,37, 4.40 และ 4.43) และเมื่อพิจารณาลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งในแต่ละคู่ผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ พบว่าลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นลูกผสมมีความแตกต่างจากอุ่นพันธุ์พ่อแม่อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ซึ่งพบว่า ลูกผสมส่วนใหญ่มีลักษณะการเจริญเติบโตสูงกว่าสายพันธุ์พ่อและบางลูกผสมมีลักษณะการเจริญเติบโตสูงกว่าพันธุ์แม่ เช่น ในลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412.01, SUT0412.05, SUT0412.16, SUT0407.06 และ SUT0409.03 มีความสูงมากกว่าพันธุ์แม่ (ตารางที่ 4.38, 4.41 และ 4.44 ตามลำดับ) ส่วนลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401.15, SUT0410.20, SUT0410.31, SUT0403.09, SUT0404.08, SUT0404.11, SUT0405.17, SUT0412.01 และ SUT0409.03 มีความยาวข้อมากกว่าพันธุ์แม่ (ตารางที่ 4.20, 4.23, 4.26, 4.29, 4.32, 4.38 และ 4.44 ตามลำดับ) และลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412.01, SUT0412.05, SUT0412.16, SUT0407.06 และ SUT0409.03 มีจำนวนยอดมากกว่าพันธุ์แม่ (ตารางที่ 4.38, 4.41 และ 4.44) นอกจากนี้ พบว่าพื้นที่ใบของลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412.01, SUT0412.05 และ SUT0412.16 มีค่ามากกว่าพันธุ์แม่ (ตารางที่ 4.38) ซึ่งในลูกผสมกลุ่มนี้ พบเพียง 7 สายพันธุ์ (ลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09, SUT0404.08, SUT0405.17, SUT0412.05, SUT0412.16, SUT0407.06 และ SUT0409.03) ที่มีบางลักษณะดีเด่นเหนือกว่าทั้งพันธุ์พ่อและแม่ เช่น ความยาวข้อ(ลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09, SUT0404.08 และ

ตาองุ่นพันธุ์ Carbernet Sauvigon บนต้นตอ 101-14 (*V. riparia*) ทำให้ความยาวยอด และพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จึงทำให้การเจริญเติบโตดีกว่า และในงานทดลองของ William และ Smith (1991) ซึ่งรายงานว่า การติดตาองุ่นพันธุ์ Carbernet Sauvigon บนต้นตออองุ่นพันธุ์ Arawin Rupestris Gargin ทำให้ลักษณะชีวมวล (biomass) สูงขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้องค์ประกอบของไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในลำต้นสูงขึ้นเช่นกัน ส่วน Pongraz (1983) รายงานว่า ระบบรากของสายพันธุ์ตอป่ามีผลต่อการดูดซึมและการเคลื่อนย้ายของน้ำและธาตุอาหาร ตลอดจนการเก็บสะสมแป้งในต้นองุ่น และ Sanjun Gu (2003) รายงานว่าการใช้ต้นตอส่งผลต่อขบวนการเมตาบอลิซึมและการขนส่งของสารประกอบที่มีผลต่อการเจริญเติบโต/ฮอร์โมนพืชที่สำคัญ เช่น กรดแอบซิสิค (abscisic acid), ออกซิน (auxin), จิบเบอเรลลิน (gibberellins) และเอทธิลีน (ethylene) ดังนั้นการนำองุ่นพันธุ์ดีติดตาลงบนต้นตอพันธุ์ Courderc1613 ก่อนการนำไปปลูกในสภาพแปลงทดลอง น่าจะเป็นวิธีที่ดีและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากสามารถทำให้องุ่นมีการเจริญเติบโตดีกว่าการตอนกิ่ง นอกจากนี้ยังช่วยลดการเข้าทำลายของสิ่งมีชีวิตภายในดิน เช่น ไส้เดือนฝอย เป็นต้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.12 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	**	**	**	**	**	**
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	4.84	13.50	11.00	1.57	1.21	2.51

** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.13 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	18.00 ± 0.13 a[1/]	57.63 ± 1.08 b	4.02 ± 0.09 b	31.30 ± 0.08 b	15.68 ± 0.03 b	3.27 ± 0.01 b
ติดตา	16.92 ± 0.13 b	66.51 ± 1.08 a	5.00 ± 0.09 a	39.07 ± 0.08 a	19.12 ± 0.03 a	3.39 ± 0.01 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.14 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นพ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Black Queen	13.60 ± 0.27 d[1/]	76.15 ± 2.45 a	5.20 ± 0.25 abc	39.49 ± 1.33 a	19.31 ± 0.58 a	3.18 ± 0.03 d
Carolina Black Rose	14.30 ± 0.26 d	70.56 ± 2.70 ab	5.00 ± 0.26 bc	38.62 ± 1.34 b	19.08 ± 0.59 b	3.43 ± 0.03 a
Early Muscat	12.20 ± 0.25 e	49.09 ± 2.98 e	5.70 ± 0.21 a	29.67 ± 1.31 g	14.97 ± 0.56 f	3.18 ± 0.02 d
Italia	14.20 ± 0.44 d	68.61 ± 3.08 b	5.30 ± 0.30 ab	35.59 ± 1.33 d	18.44 ± 0.58 c	3.33 ± 0.02 b
Wilcox321	25.20 ± 0.42 a	46.94 ± 2.14 e	2.20 ± 0.25 f	30.50 ± 1.32 f	15.11 ± 0.57 f	3.29 ± 0.04 bc
NY88.0517.01	21.50 ± 0.27 b	58.23 ± 2.28 d	3.90 ± 0.23 e	34.90 ± 1.30 e	17.02 ± 0.58 e	3.49 ± 0.05 a
NY65.0550.04	21.10 ± 0.28 b	61.91 ± 1.90 cd	4.10 ± 0.23 d	36.82 ± 1.30 c	17.12 ± 0.57 e	3.24 ± 0.02 cd
NY65.0551.05	17.60 ± 0.37 c	65.08 ± 2.68 bc	4.70 ± 0.21 c	35.94 ± 1.22 d	18.15 ± 0.58 d	3.50 ± 0.04 a
ค่าเฉลี่ย	17.46	62.07	4.51	34.97	17.40	3.33
พิสัย	12.20-25.20	46.94-76.15	2.20-5.70	29.67-39.49	14.97-9.31	3.18-3.50

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.15 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	ns	ns	ns	*	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	**	**	**	**	**
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	7.10	10.23	15.85	9.20	9.00	4.57

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.16 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอดต่อเดือน	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	17.10 ± 0.13 a[1/]	60.22 ± 0.69 b	4.20 ± 0.08 b	32.27± 0.03 b	16.17 ± 0.02 b	3.26 ± 0.01 b
ติดตา	16.25 ± 0.13 b	67.52 ± 0.69 a	5.24 ± 0.08 a	39.80 ± 0.03 a	19.61 ± 0.02 a	3.37 ± 0.01 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.17 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสม จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

สายพันธุ์พ่อแม่ให้กำเนิด	สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอดต่อเดือน	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Black Queen × NY88.0517.01	SUT0401.15	17.10 ± 0.31 b[1/]	69.22 ± 3.09 ab	3.70 ± 0.21 de	35.01 ± 1.18 i	17.47 ± 0.58 h	3.39 ± 0.02 def
	SUT0401.32	16.90 ± 0.23 b	64.91 ± 1.32 a-d	3.80 ± 0.20 de	35.99 ± 1.21 h	17.92 ± 0.57 fg	3.25 ± 0.04 fg
	SUT0401.33	15.60 ± 0.37 cd	67.76 ± 1.27 a-d	4.50 ± 0.45 c	35.96 ± 1.26 h	17.81 ± 0.57 g	3.04 ± 0.04 h
Black Queen × NY65.0551.05	SUT0410.20	14.70 ± 0.26 de	71.13 ± 3.52 a	4.30 ± 0.21 cd	38.59 ± 1.33 a	19.01 ± 0.58 b	3.43 ± 0.05 de
	SUT0410.31	15.60 ± 0.43 cd	67.22 ± 4.91 a-d	4.10 ± 0.23 cde	38.80 ± 1.21 a	19.29 ± 0.58 a	3.58 ± 0.07 bc
Carolina Black Rose × Wilcox 321	SUT0403.09	20.10 ± 0.23 a	57.48 ± 2.18 ef	3.70 ± 0.21 de	36.93 ± 1.21 de	18.26 ± 0.58 e	3.66 ± 0.08 b
Carolina Black Rose × NY88.0517.01	SUT0404.08	16.40 ± 0.27 bc	68.39 ± 3.10 abc	4.10 ± 0.23 cde	37.90 ± 1.28 b	18.70 ± 0.58 c	3.80 ± 0.04 a
	SUT0404.11	16.90 ± 0.50 b	63.91 ± 2.16 b-d	4.30 ± 0.21 cd	37.59 ± 1.33 c	18.43 ± 0.58 d	3.58 ± 0.06 bc
Carolina Black Rose × NY65.0550.04	SUT0405.02	17.00 ± 0.49 b	62.72 ± 2.12 b-d	4.10 ± 0.23 cde	36.51 ± 1.32 fg	17.99 ± 0.57 f	3.14 ± 0.02 gh
	SUT0405.17	17.00 ± 0.39 b	63.16 ± 1.32 b-d	4.20 ± 0.25 cde	36.00 ± 1.18 h	17.96 ± 0.58 fg	3.49 ± 0.02 cd
Carolina Black Rose × NY65.0551.05	SUT0406.01	14.80 ± 0.68 de	69.42 ± 2.17 ab	3.50 ± 0.31 e	37.19 ± 1.19 d	18.54 ± 0.58 d	3.04 ± 0.04 h
	SUT0406.09	16.60 ± 0.22 bc	61.50 ± 1.51 de	4.00 ± 0.26 cde	36.10 ± 1.27 h	17.88 ± 0.58 fg	3.44 ± 0.06 cde
	SUT0406.20	17.50 ± 0.40 b	67.61 ± 1.92 a-d	3.50 ± 0.17 e	36.79 ± 1.25 ef	18.25 ± 0.57 e	3.08 ± 0.02 h
Early Muscat × NY65.0551.05	SUT0412.01	17.50 ± 0.37 b	57.99 ± 1.64 ef	6.30 ± 0.30 b	32.61 ± 1.33 k	16.02 ± 0.57 j	3.32 ± 0.03 ef
	SUT0412.05	17.60 ± 0.43 b	57.17 ± 0.69 ef	7.20 ± 0.42 a	33.41 ± 1.31 j	16.45 ± 0.57 i	3.26 ± 0.04 fg
	SUT0412.16	20.80 ± 0.36 a	54.11 ± 0.69 f	7.30 ± 0.33 a	30.07 ± 1.20 l	15.95 ± 0.57 j	2.77 ± 0.07 i

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.17 ลักษณะการเจริญเติบโตของอ่งุนลูกผสม จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

สายพันธุ์พ่อแม่ให้กำเนิด	สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอดต่อเดือน	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Italia × NY88.0517.01	SUT0407.06	13.90 ± 0.31 f	63.68 ± 2.45 b-d	6.00 ± 0.30 b	36.45 ± 1.32 fg	17.98 ± 0.57 f	3.04 ± 0.03 h
Italia × NY65.0551.05	SUT0409.03	14.20 ± 0.20 f	62.28 ± 1.51 cde	6.40 ± 0.34 b	36.67 ± 1.28 efg	18.14 ± 0.58 e	3.45 ± 0.06 cde
ค่าเฉลี่ย		16.68	63.87	4.72	36.03	17.89	3.32
พิสัย		13.90-20.80	54.11-71.13	3.50-7.30	30.07-38.80	15.95-19.29	2.77-3.80

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.18 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตของอ่งุนลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์อ่งุน (V)	**	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	**	**	**	**	**	**
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	4.62	8.50	17.80	1.19	1.13	3.21

** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.19 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตของอ่งุนลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	17.48 ± 0.16 a[1/]	63.25 ± 1.18 b	3.72 ± 0.15 b	32.53 ± 0.09 b	16.19 ± 0.04 b	3.22 ± 0.02 b
ติดตา	16.40 ± 0.16 b	71.26 ± 1.18 a	4.72 ± 0.15 a	40.01 ± 0.09 a	19.63 ± 0.04 a	3.32 ± 0.02 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.20 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ(ซม.)
Black Queen	13.60 ± 0.27 d[1/]	76.15 ± 2.45 a	5.20 ± 0.25 a	39.49 ± 1.33 a	19.31 ± 0.58 a	3.18 ± 0.03 c
NY88.0517.01	21.50 ± 0.27 a	58.23 ± 2.28 c	3.90 ± 0.23 c	34.90 ± 1.30 c	17.02 ± 0.58 d	3.49 ± 0.05 a
SUT0401.15	17.10 ± 0.31 b	69.22 ± 3.09 b	3.70 ± 0.21 c	35.01 ± 1.18 c	17.47 ± 0.58 c	3.39 ± 0.02 b
SUT0401.32	16.90 ± 0.23 c	64.91 ± 1.32 b	3.80 ± 0.20 c	35.99 ± 1.21 b	17.92 ± 0.57 b	3.25 ± 0.04 c
SUT0401.33	15.60 ± 0.37 c	67.76 ± 1.27 b	4.50 ± 0.45 b	35.96 ± 1.26 b	17.81 ± 0.57 b	3.04 ± 0.04 d

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.21 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	ns	ns	ns	ns	ns	*
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	ns	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	**	**	**	**	**	**
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
C.V. (%)	6.31	15.17	12.17	1.20	9.12	4.13

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.22 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	15.90 ± 0.22 a[1/]	64.55 ± 2.23 b	4.05 ± 0.13 b	34.41 ± 0.10 b	17.21 ± 0.04 b	3.36 ± 0.02 b
ติดตา	14.85 ± 0.22 b	75.24 ± 2.23 a	5.10 ± 0.13 a	42.00 ± 0.10 a	20.67 ± 0.04 a	3.48 ± 0.02 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.23 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Black Queen	13.60 ± 0.27 d[1/]	76.15 ± 2.45	5.20 ± 0.25 a	39.49 ± 1.33 a	19.31 ± 0.58 a	3.18 ± 0.03 c
NY65.0551.05	17.60 ± 0.37 a	65.08 ± 2.68	4.70 ± 0.21 ab	35.94 ± 1.22 c	18.15 ± 0.58 c	3.50 ± 0.04 ab
SUT0410.20	14.70 ± 0.26 c	71.13 ± 3.52	4.30 ± 0.21 bc	38.59 ± 1.33 b	19.01 ± 0.58 b	3.43 ± 0.05 b
SUT0410.31	15.60 ± 0.43 b	67.22 ± 4.91	4.10 ± 0.23 c	38.80 ± 1.21 b	19.29 ± 0.58 a	3.58 ± 0.07 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.24 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	ns	ns	ns	ns	ns	**
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	**	**	**	**	**	*
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	3.52	10.12	15.57	1.62	1.28	8.17

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.25 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	20.53 ± 0.18 a[1/]	54.01 ± 1.53 b	3.20 ± 0.15 b	31.52 ± 0.15 b	15.76 ± 0.06 b	3.40 ± 0.03 b
ติดตา	19.20 ± 0.18 b	62.65 ± 1.53 a	4.07 ± 0.15 a	39.19 ± 0.15 a	19.20 ± 0.06 a	3.50 ± 0.04 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.26 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Carolina Black Rose	14.30 ± 0.26 c[1/]	70.56 ± 2.70 a	5.00 ± 0.26 a	38.62 ± 1.34 a	19.08 ± 0.59 a	3.43 ± 0.03 c
Wilcox321	25.20 ± 0.42 a	46.94 ± 2.14 c	2.20 ± 0.25 c	30.50 ± 1.32 c	15.11 ± 0.57 c	3.29 ± 0.04 b
SUT0403.09	20.10 ± 0.23 b	57.48 ± 2.18 b	3.70 ± 0.21 b	36.93 ± 1.21 b	18.26 ± 0.58 b	3.66 ± 0.08 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.27 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	*	ns	*	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	**	**	**	**	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	5.18	12.15	10.60	1.34	1.22	3.96

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.28 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อ-แม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	17.65 ± 0.20 a[1/]	62.33 ± 1.80 b	3.80 ± 0.11 b	33.40 ± 0.11 b	16.58 ± 0.05 b	3.52 ± 0.03
ติดตา	16.90 ± 0.20 b	68.21 ± 1.80 a	4.85 ± 0.11 a	41.17 ± 0.11 a	20.04 ± 0.05 a	3.62 ± 0.03

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.29 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Carolina Black Rose	14.30 ± 0.26 c[1/]	70.56 ± 2.70 a	5.00 ± 0.26 a	38.62 ± 1.34 a	19.08 ± 0.59 a	3.43 ± 0.03 c
NY88.0517.01	21.50 ± 0.27 a	58.23 ± 2.28 b	3.90 ± 0.23 b	34.90 ± 1.30 c	17.02 ± 0.58 d	3.49 ± 0.05 bc
SUT0404.08	16.40 ± 0.27 b	68.39 ± 3.10 a	4.10 ± 0.23 b	37.90 ± 1.28 b	18.70 ± 0.58 b	3.80 ± 0.04 a
SUT0404.11	16.90 ± 0.50 b	63.91 ± 2.16 ab	4.30 ± 0.21 b	37.59 ± 1.33 b	18.43 ± 0.58 c	3.58 ± 0.06 b

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.30 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	ns	ns	**	ns	ns	*
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	*	**	**	**	**
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.31	7.43	12.80	1.08	0.78	5.23

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.31 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	17.80 ± 0.24 a[1/]	60.37 ± 1.05 b	3.85 ± 0.13 b	32.18 ± 0.09 b	16.31 ± 0.03 b	3.27 ± 0.01 b
ติดตา	16.90 ± 0.24 b	68.80 ± 1.05 a	4.85 ± 0.13 a	40.83 ± 0.09 a	19.76 ± 0.03 a	3.38 ± 0.01 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.32 ลักษณะการเจริญเติบโตของอ่งุนลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Carolina Black Rose	14.30 ± 0.26 c[1/]	70.56 ± 2.70 a	5.00 ± 0.26 a	38.62 ± 1.34 a	19.08 ± 0.59 a	3.43 ± 0.03 b
NY65.0550.04	21.10 ± 0.28 a	61.91 ± 1.90 b	4.10 ± 0.23 b	36.82 ± 1.30 b	17.12 ± 0.57 c	3.24 ± 0.02 c
SUT0405.02	17.00 ± 0.49 b	62.72 ± 2.12 b	4.10 ± 0.23 b	36.51 ± 1.32 b	17.99 ± 0.57 b	3.14 ± 0.02 d
SUT0405.17	17.00 ± 0.39 b	63.16 ± 1.32 b	4.20 ± 0.25 b	36.00 ± 1.18 c	17.96 ± 0.58 b	3.49 ± 0.02 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.33 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตของอ่งุนลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์อ่งุน (V)	**	*	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	**	**	**	**	**
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	7.80	8.73	10.53	1.27	1.09	3.03

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.34 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	16.64 ± 0.26 a[1/]	63.12 ± 1.17 b	3.64 ± 0.09 b	34.16 ± 0.09 b	16.65 ± 0.04 b	3.24 ± 0.02 b
ติดตา	15.68 ± 0.26 b	70.54 ± 1.17 a	4.64 ± 0.09 a	40.67 ± 0.09 a	20.11 ± 0.04 a	3.35 ± 0.02 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.35 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Carolina Black Rose	14.30 ± 0.26 b[1/]	70.56 ± 2.70 a	5.00 ± 0.26 a	38.62 ± 1.34 a	19.08 ± 0.59 a	3.43 ± 0.03 a
NY65.0551.05	17.60 ± 0.37 a	65.08 ± 2.68 ab	4.70 ± 0.21 a	35.94 ± 1.22 c	18.15 ± 0.58 c	3.50 ± 0.04 a
SUT0406.01	14.80 ± 0.68 b	69.42 ± 2.17 a	3.50 ± 0.31 c	37.19 ± 1.19 b	18.54 ± 0.58 b	3.04 ± 0.04 b
SUT0406.09	16.60 ± 0.22 a	61.50 ± 1.51 b	4.00 ± 0.26 b	36.10 ± 1.27 c	17.88 ± 0.58 d	3.44 ± 0.06 a
SUT0406.20	17.50 ± 0.40 a	67.61 ± 1.92 a	3.50 ± 0.17 c	36.79 ± 1.25 b	18.25 ± 0.57 c	3.08 ± 0.02 b

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.36 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	ns	ns	ns	ns	*	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	*	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	**	**	**	**	**	**
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	6.04	8.72	10.14	1.31	0.87	4.41

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.37 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	17.68 ± 0.21 a[1/]	53.08 ± 0.99 b	5.68 ± 0.13 b	28.83 ± 0.09 b	14.60 ± 0.03 b	3.14 ± 0.02 b
ติดตา	16.60 ± 0.21 b	60.29 ± 0.99 a	6.80 ± 0.13 a	36.14 ± 0.09 a	18.01 ± 0.03 a	3.26 ± 0.02 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.38 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Early Muscat	12.20 ± 0.25 c[1/]	49.09 ± 2.98 c	5.70 ± 0.21 c	29.67 ± 1.31 e	14.97 ± 0.56 d	3.18 ± 0.02 c
NY65.0551.05	17.60 ± 0.37 b	65.08 ± 2.68 a	4.70 ± 0.21 d	35.94 ± 1.22 a	18.15 ± 0.58 a	3.50 ± 0.04 a
SUT0412.01	17.50 ± 0.37 b	57.99 ± 1.64 b	6.30 ± 0.30 b	32.61 ± 1.33 c	16.02 ± 0.57 c	3.32 ± 0.03 b
SUT0412.05	17.60 ± 0.43 b	57.17 ± 0.69 b	7.20 ± 0.42 a	33.41 ± 1.31 b	16.45 ± 0.57 b	3.26 ± 0.04 bc
SUT0412.16	20.80 ± 0.36 a	54.11 ± 0.69 b	7.30 ± 0.33 a	30.07 ± 1.20 d	15.95 ± 0.57 c	2.77 ± 0.07 d

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.39 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	**	ns	ns	ns	ns	*
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	*	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	**	**	*	**	**
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	4.06	10.82	13.82	1.05	1.26	3.04

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.40 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	16.87 ± 0.18 a[1/]	59.68 ± 1.95 b	4.53 ± 0.20 b	31.70 ± 0.10 b	16.09 ± 0.05 b	3.23 ± 0.02b
ติดตา	16.20 ± 0.18 b	67.34 ± 1.95 a	5.60 ± 0.20 a	39.58 ± 0.10 a	19.53 ± 0.05 a	3.34 ± 0.02a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.41 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Italia	14.20 ± 0.44 b[1/]	68.61 ± 3.08 a	5.30 ± 0.30 b	35.59 ± 1.33 b	18.44 ± 0.58 a	3.33 ± 0.02 b
NY88.0517.01	21.50 ± 0.27 a	58.23 ± 2.28 b	3.90 ± 0.23 c	34.90 ± 1.30 c	17.02 ± 0.58 c	3.49 ± 0.05 a
SUT0407.06	13.90 ± 0.31 b	63.68 ± 2.45 ab	6.00 ± 0.30 a	36.45 ± 1.32 a	17.98 ± 0.57 b	3.04 ± 0.03 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.42 วาเรียนซ์ของลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5	จำนวนยอด	ความสูง	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ
Block	ns	ns	*	ns	ns	Ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	ns	**	**	**	*
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	**	**	*	**	*
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	Ns
C.V. (%)	6.15	10.24	10.02	1.00	0.95	4.13

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.43 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
ตอนกิ่ง	15.80 ± 0.24 a[1/]	61.76 ± 1.82 b	4.87 ± 0.28 b	32.25 ± 0.09 b	16.52 ± 0.04 b	3.36 ± 0.03 b
ติดตา	14.87 ± 0.24 b	68.88 ± 1.82 a	6.07 ± 0.33 a	39.88 ± 0.09 a	19.96 ± 0.04 a	3.49 ± 0.03 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.44 ลักษณะการเจริญเติบโตขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันที่เริ่มแตกตา	พื้นที่ใบข้อที่ 5 (ตร.ซม.)	จำนวนยอด	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ	ความยาวข้อ (ซม.)
Italia	14.20 ± 0.44 b[1/]	68.61 ± 3.08	5.30 ± 0.30 b	35.59 ± 1.33 c	18.44 ± 0.58 a	3.33 ± 0.02 b
NY65.0551.05	17.60 ± 0.37 a	65.08 ± 2.68	4.70 ± 0.21 c	35.94 ± 1.22 b	18.15 ± 0.58 b	3.50 ± 0.04 a
SUT0409.03	14.20 ± 0.20 b	62.28 ± 1.51	6.40 ± 0.34 a	36.67 ± 1.28 a	18.14 ± 0.58 b	3.45 ± 0.06 ab

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.3 การศึกษาลักษณะทางการเกษตรของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ และอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งจากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะทางการเกษตรเบื้องต้นของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ และอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์โดยการขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่งและติดตา โดยใช้หน่วยการทดลองเดียวกันกับการทดลองที่ 4.1 และเปรียบเทียบข้อมูลลักษณะทางการเกษตรของอุ่นในกลุ่มต่างๆ โดยแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

4.3.1 การศึกษาลักษณะทางการเกษตรของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา

พบว่าวิธีขยายพันธุ์ทั้งสองวิธีไม่มีอิทธิพลต่อขนาดผล จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักผล จำนวนเมล็ด และน้ำหนัก 100 เมล็ด ($P>0.05$; ตารางที่ 4.45) แต่การขยายพันธุ์อุ่นด้วยการติดตาทำให้อุ่นสุกแก่ช้ากว่าการตอนกิ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และส่งผลให้อุ่นมีจำนวนช่อผลต่อต้นและน้ำหนักช่อผลเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.46) เมื่อพิจารณาลักษณะทางการเกษตรของอุ่นในแต่ละสายพันธุ์พบว่ามีความแตกกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยพบว่าอุ่นพันธุ์ Black Queen มีศักยภาพสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์อื่นๆ ซึ่งพันธุ์ดังกล่าวมีขนาดผลใหญ่ที่สุด (16.61×19.49 มม.) น้ำหนักช่อผล (301.25 กรัม) จำนวนผลต่อช่อ (84.24 ผล) และน้ำหนักผลมากที่สุด (3.77 กรัม) แต่สุกแก่ช้า (108.08 วัน) อย่างไรก็ตาม อุ่นพันธุ์นี้มีจำนวนเมล็ดต่อผลมาก (4.45 เมล็ด) และน้ำหนัก 100 เมล็ดมากที่สุด (9.61 กรัม) ส่วนพันธุ์ Early Muscat, Carolina Black Rose และ Italia พบว่า วันสุกแก่ (91.81, 96.03 และ 98.64 วัน ตามลำดับ) เร็วกว่าพันธุ์ Black Queen แต่มีลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ ต่ำกว่าอุ่นพันธุ์ Black Queen เมื่อพิจารณาเฉพาะในกลุ่มอุ่นสายพันธุ์พ่อ พบว่าสายพันธุ์ NY65.0551.05 มีลักษณะทางการเกษตรดีที่สุด และมีขนาดผลเท่ากันกับพันธุ์ Early Muscat แต่วันสุกแก่ช้ากว่าประมาณ 23 วัน ขณะที่อุ่นสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 (102.26 และ 104.47 วัน ตามลำดับ) เป็นพันธุ์ที่สุกแก่เร็วกว่าสายพันธุ์ NY65.0551.05 (114.91 วัน) และให้จำนวนช่อต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อผลใกล้เคียงกับพันธุ์แม่ แต่ลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ เช่น ขนาดผล จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักช่อผล และน้ำหนักผล ต่ำกว่าสายพันธุ์แม่ประมาณ 50-70% (ตารางที่ 4.47) และจากการวิเคราะห์อิทธิพลร่วมระหว่างวิธีขยายพันธุ์และพันธุ์อุ่น แสดงให้เห็นว่าทั้งสองปัจจัยมีอิทธิพลร่วมต่อจำนวนผลต่อช่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$; ตารางที่ 4.45) โดยการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการ ติดตาในอุ่นพันธุ์ Carolina Black Rose สามารถเพิ่มจำนวนผลต่อช่อให้สูงกว่าการตอนกิ่ง แต่ในอุ่นพันธุ์/สายพันธุ์อื่นๆ จำนวนผลต่อช่อไม่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4.48)

4.3.2 การศึกษาลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา

พบว่าวิธีขยายพันธุ์ทั้งสองวิธีไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนช่อผลต่อต้น จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักผล จำนวนเมล็ดต่อผล และน้ำหนัก 100 เมล็ด ($P>0.05$; ตารางที่ 4.49) อย่างไรก็ตาม วิธีการขยายพันธุ์ด้วยการติดตาทำให้องุ่นสุกแก่ช้ากว่าการตอนกิ่ง แต่การติดตาองุ่นสามารถเพิ่มขนาดผลและน้ำหนักช่อผลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.50) ส่วนลักษณะทางการเกษตรขององุ่นในแต่ละสายพันธุ์พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.51) โดยลักษณะทางการเกษตรของลูกผสมส่วนใหญ่อยู่ในช่วงพิสัยของพันธุ์พ่อแม่ ส่วนองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 ซึ่งมีความต้านทานโรคราน้ำค้างมากที่สุด (จากการทดลองที่ 1) มีจำนวนผลต่อช่อต่ำ (35.79 ผล) และมีระยะเวลาในการสุกแก่นานที่สุด (116.36 วัน) แต่มีน้ำหนักผลมากที่สุด (3.02 กรัม) เมื่อเปรียบเทียบกับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์อื่นๆ ขณะที่ลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409.03 มีน้ำหนักผลมาก (2.63 กรัม) และมีน้ำหนักช่อผลมากที่สุด (141.94 กรัม) แต่องุ่นลูกผสมที่มีขนาดผลใหญ่ที่สุดคือ SUT0406.20 (14.26×15.94 มม.) ลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401.15 ให้จำนวนช่อผลต่อต้น และจำนวนผลต่อช่อมากที่สุดแต่มีขนาดผลปานกลาง ส่วนลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407.06 มีจำนวนเมล็ดต่อผลต่ำที่สุด (3.25 เมล็ด) ดังตารางที่ 4.51 ส่วนอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีขยายพันธุ์และพันธุ์องุ่นพบว่ามีผลต่อลักษณะน้ำหนักช่อผลโดยพบว่าการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการติดตาสามารถเพิ่มน้ำหนักช่อผลในองุ่นลูกผสมส่วนใหญ่ ยกเว้นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401.32, SUT0412.16 และ SUT0407.06 ซึ่งพบว่าน้ำหนักช่อผลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และในลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410.20 และ SUT0403.09 ซึ่งพบว่าการติดตาทำให้น้ำหนักช่อผลต่ำกว่าการตอนกิ่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังตารางที่ 4.52

4.3.3 การเปรียบเทียบศักยภาพของลักษณะทางการเกษตรระหว่างองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งกับพันธุ์พ่อแม่

เมื่อพิจารณาลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมกับพันธุ์พ่อแม่ พบว่าองุ่นลูกผสมส่วนใหญ่มีลักษณะทางการเกษตรแตกต่างจากพันธุ์พ่อแม่อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.53, 4.57, 4.61, 4.65,4.69, 4.73, 4.77, 4.81 และ 4.85) โดยภาพรวมในแต่ละคู่ผสมพบว่าลูกผสมที่ได้มีลักษณะทางการเกษตรลดต่ำลงกว่าพันธุ์แม่ต่างๆ (ตารางที่ 4.55, 4.59, 4.63, 4.67, 4.71, 4.75, 4.79, 4.83 และ 4.88) โดยเฉพาะลูกผสมที่เกิดจากองุ่นสายพันธุ์พ่อ NY88.0517.01 มีลักษณะทางการเกษตร (ขนาดผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักช่อผล น้ำหนักผล และขนาดเมล็ด) ลดต่ำลงกว่าพันธุ์แม่ แต่มีศักยภาพที่ดีกว่าพันธุ์พ่อ (ตารางที่ 4.55 และ 4.67) ยกเว้นในกรณีของลูกผสม Italia × NY88.0517.01 ที่พบว่าขนาดผลของลูกผสม SUT0407.06 มีน้ำหนักผลและจำนวนเมล็ดไม่แตกต่างจากพันธุ์แม่ (ตารางที่ 4.83) ส่วนลูกผสมที่ใช้องุ่นสายพันธุ์ NY65.0550.04 เป็นพันธุ์พ่อ

(Carolina Black Rose × NY65.0550.04) มีลักษณะทางการเกษตร (ขนาดผล จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักช่อผล และน้ำหนักผล) ต่ำกว่าพันธุ์แม่ แต่มีศักยภาพสูงกว่า สายพันธุ์พ่อ นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนเมล็ด และขนาดเมล็ดมีค่าต่ำกว่าพันธุ์พ่อและแม่ (ตารางที่ 4.71) ในทำนองเดียวกันลูกผสมที่ได้จากสายพันธุ์พ่อ NY65.0551.05 ผสมกับพันธุ์แม่ 3 พันธุ์ คือ Black Queen, Carolina Black Rose และ Italia แม้ว่าจะมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี แต่มีขนาดผล น้ำหนักช่อผล จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักผล และขนาดเมล็ด ต่ำกว่าพันธุ์แม่ (ตารางที่ 4.59, 4.75 และ 4.87) ขณะที่ลูกผสมที่เกิดจากพันธุ์แม่ Early Muscat ให้ขนาดผลและน้ำหนักผลไม่แตกต่างกับพันธุ์แม่แต่มีแนวโน้มลดลง (ตารางที่ 4.79)

ส่วนวิธีการขยายพันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมส่วนใหญ่ในบางลักษณะ เช่น ขนาดผล หรือ น้ำหนักช่อผลโดยการติดตาองุ่นมีผลให้ลักษณะดังกล่าวสูงกว่าการตอนกิ่ง (ตารางที่ 4.54, 4.58, 4.62, 4.66, 4.70, 4.74, 4.78, 4.82 และ 4.86) แต่ในบางคู่ผสม (Carolina Black Rose × Wilcox 321, Carolina Black Rose × NY88.0517.01, Carolina Black Rose × NY65.0550.04 และ Carolina Black Rose × NY65.0551.05) พบว่าวิธีขยายพันธุ์มีผลต่อจำนวนผลต่อช่ออีกด้วย (ตารางที่ 4.62, 4.66, 4.70 และ 4.74) นอกจากนี้ อิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์องุ่นและวิธีการขยายพันธุ์มีผลต่อน้ำหนักช่อผลในองุ่นส่วนใหญ่ โดยพบว่าการติดตาสามารถทำให้น้ำหนักช่อผลสูงกว่าการตอนกิ่ง แต่ในองุ่นบางสายพันธุ์ (NY65.0550.04, SUT0401.32, SUT0410.31, SUT0403.09, SUT0404.11, SUT0405.17, SUT0406.09, SUT0406.20, SUT0412.16 SUT0407.06 และ SUT0409.03) พบว่าการติดตาองุ่นทำให้น้ำหนักช่อผลไม่มีความแตกต่างกับการตอนกิ่ง (ตารางที่ 4.56, 4.60, 4.64, 4.68, 4.72,4.76, 4.80, 4.84 และ 4.88) ส่วนอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์และวิธีขยายพันธุ์ในลักษณะจำนวนผลต่อช่อ จะพบในองุ่นพันธุ์ Carolina Black Rose เท่านั้น ซึ่งพบว่าเมื่อขยายพันธุ์การติดตาจะทำให้จำนวนผลต่อช่อสูงกว่าการตอนกิ่ง ส่วนในพันธุ์/สายพันธุ์อื่นๆ จะมีจำนวนผลต่อช่อไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.64, 4.68, 4.72 และ 4.76)

4.3.4 วิจารณ์ผลการทดลองการศึกษาลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ และการศึกษาอิทธิพลของวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตร

ผลการทดลองพบว่าในสายพันธุ์ Wilcox 321 แม้ว่าจะได้รับการปลูก ดูแลอย่างสม่ำเสมอเท่ากับทุกสายพันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง แต่ไม่สามารถให้ผลผลิตอาจเป็นผลเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการสร้างตาดอก หรืออาจต้องใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต (ไฮโดรเจน ไซยานาไมด์: hydrogen cyanamide) เพื่อกระตุ้นการแตกตาดอก (สุรทิน ใจดี, 2553) เมื่อทำการเปรียบเทียบลักษณะทางการเกษตรของพันธุ์พ่อแม่พบว่าในกลุ่มสายพันธุ์พ่อที่ต้านทานโรคมีลักษณะทางการเกษตรต่าง ๆ ต่ำกว่าพันธุ์แม่ (*V. vinifera*) ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าที่เหมาะสำหรับบริโภคผลสด ประมาณ 2-6 เท่า ซึ่งการที่สายพันธุ์พ่อโดยเฉพาะ NY88.0517.01 และ

NY65.0550.04 มีลักษณะทางการเกษตรต่ำกว่าพันธุ์พ่อแม่อื่นๆ อาจเนื่องจากประวัติพันธุ์มีพันธุกรรมของ *V. cineria*, *V. rupestris*, *V. labrusca* และ *V. riparia* อยู่ด้วย ซึ่งองุ่นในกลุ่มนี้มีลักษณะคุณภาพผลต่ำ เช่น ผลเล็ก จำนวนผลต่อช่อต่ำ จำนวนเมล็ดต่อผลสูง เป็นต้น (Winkler et al., 1974; Pearson and Goheen, 1988; Reisch and Pratt, 1996; Mahanil, 2007) อย่างไรก็ตาม พบว่าสายพันธุ์ NY65.0551.05 มีศักยภาพของลักษณะทางการเกษตรใกล้เคียงกับองุ่นพันธุ์ Early Muscat และ Italia เนื่องจากประวัติพันธุ์มีสัดส่วนพันธุกรรมของ *V. vinifera* อยู่สูง ส่วนลักษณะทางการเกษตรของลูกผสมส่วนใหญ่มักจะอยู่ในช่วงพิสัยของพันธุ์พ่อแม่ แต่พบว่าลูกผสมที่มีสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 เป็นสายพันธุ์พ่อมักจะมีค่าลักษณะทางการเกษตรที่มีแนวโน้มสูงกว่าสายพันธุ์พ่อเพียงเล็กน้อย ส่วนลูกผสมที่เกิดจาก NY65.0551.05 มักมีลักษณะทางการเกษตรอยู่ในระดับดี และมีขนาดเมล็ดและจำนวนเมล็ดต่อผลลดลง

เมื่อพิจารณาลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 ซึ่งเป็นลูกผสมที่ต้านทานโรคราน้ำค้างมากที่สุด พบว่ามีน้ำหนักผลไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับองุ่นพันธุ์แม่ (Carolina Black Rose) ส่วนลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ เช่น จำนวนผลต่อช่อ และน้ำหนักช่อผลต่ำกว่าพันธุ์แม่ (54.54 และ 62.16% ตามลำดับ)ในอนาคตอาจใช้วิธีผสมกลับเพื่อปรับปรุงให้ลักษณะทางการเกษตรใกล้เคียงสายพันธุ์เดิม (Cindric and Korac, 2009) หรือปรับปรุงพันธุ์เพิ่มเติมเพื่อเพิ่มลักษณะอื่นให้ดีใกล้เคียงกับพันธุ์แม่โดยใช้พันธุ์/สายพันธุ์อื่นเข้าร่วม (Carreno et al., 2009) นอกจากนี้ เมื่อประเมินผลของวิธีการขยายพันธุ์ พบว่าวิธีการขยายพันธุ์ที่แตกต่างกันมีผลต่อลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ ขนาดผล น้ำหนักช่อผล และน้ำหนักผล โดยพบว่าการติดตาบนต้นตออุ่นสามารถเพิ่มลักษณะทางการเกษตรให้สูงกว่าเดิมซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ McCraw และคณะ (2005) ที่ทดลองติดตาองุ่น Chardonnay ลงบนสายพันธุ์ต่างๆ เปรียบเทียบการตอนกิ่งสามารถเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ประมาณ 1.5-2 เท่า เนื่องจากการติดตาทำให้น้ำหนักช่อผล และน้ำหนักผลสูงขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ งานทดลองของ Morris และคณะ (2007) รายงานว่า การติดตาองุ่น Sunbelt บนต้นตออุ่นสายพันธุ์ต่างๆ ให้ผลผลิตสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการตอนกิ่ง อย่างไรก็ตาม การใช้ต้นตอสายพันธุ์ Courderc1613 อาจส่งผลกระทบต่อลักษณะน้ำหนักช่อผลและจำนวนผลต่อช่อในองุ่นบางสายพันธุ์ ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chaitakhob และ Treetaruyanont (2009) ซึ่งศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตขององุ่น 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ White Malaga และ Loose Perlette ที่ติดตาบนต้นตอป่าจำนวน 12 พันธุ์ พบว่าการติดตาองุ่นทั้งสองพันธุ์บนต้นตอต่างกันทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นและผลผลิตแตกต่างกัน

หลังจากที่เราคัดเลือกองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆ ที่มีความต้านทานโรค ลักษณะการเจริญเติบโต และลักษณะทางการเกษตรที่สูงดังข้างต้นแล้ว จำเป็นต้องนำองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆ

ดังกล่าวมาคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะคุณภาพผลเหมาะสำหรับบริโภคผล และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคด้วย

ตารางที่ 4.45 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	ns	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	ns	ns	**	ns	**	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.46	11.84	10.82	22.82	2.21	0.88	40.70	18.30	12.64

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.46 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	101.86 ± 2.70 b	12.27 ± 1.02	13.63 ± 1.52	6.01 ± 0.12 b	67.56 ± 5.25
ติดตา	102.77 ± 2.72 a	12.95 ± 1.06	13.98 ± 1.49	7.08 ± 0.18 a	67.68 ± 5.35

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.46 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	164.28 ± 33.17 b[1/]	2.37 ± 0.38	4.10 ± 0.20	5.83 ± 0.76
ติดตา	174.14 ± 35.31 a	2.51 ± 0.40	4.03 ± 0.25	5.93 ± 0.78

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.47 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		ความกว้าง	ความยาว		
Black Queen	108.08 ± 1.15 b	16.61 ± 0.48 a	19.49 ± 0.34 a	6.70 ± 0.37	84.24 ± 0.37 a
Carolina Black Rose	96.03 ± 0.02 f	15.85 ± 0.41 a	18.25 ± 0.32 a	6.60 ± 0.43	77.16 ± 0.57 b
Early Muscat	91.81 ± 0.98 g	11.86 ± 0.40 c	11.53 ± 0.20 c	6.70 ± 0.75	69.47 ± 0.65 d
Italia	98.64 ± 1.05 e	13.78 ± 0.77 b	16.71 ± 0.32 b	6.80 ± 0.83	71.51 ± 0.82 c
NY88.0517.01	102.26 ± 1.09 d	8.85 ± 0.17 d	8.86 ± 0.19 d	6.70 ± 0.37	46.44 ± 0.34 e
NY65.0550.04	104.47 ± 1.00 c	9.51 ± 0.18 d	9.57 ± 0.17 d	6.80 ± 0.13	46.72 ± 0.12 e
NY65.0551.05	114.91 ± 1.11 a	11.80 ± 0.22 c	12.21 ± 0.24 c	5.80 ± 0.20	77.79 ± 0.16 b
ค่าเฉลี่ย	102.32	12.61	13.80	6.59	67.62
พิสัย	91.81-114.91	8.85-16.61	8.86-19.49	5.80-6.80	46.44-84.24

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.47 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Black Queen	301.25 ± 2.15 a [1/]	3.77 ± 0.34 a	4.54 ± 0.34 a	9.61 ± 0.34 a
Carolina Black Rose	259.26 ± 4.45 b	3.54 ± 0.35 b	4.24 ± 0.35 a	7.48 ± 0.35 b
Early Muscat	165.74 ± 2.05 e	2.52 ± 0.44 c	3.40 ± 0.07 b	5.78 ± 0.07 c
Italia	188.89 ± 0.88 c	2.75 ± 0.29 c	3.06 ± 0.19 b	6.37 ± 0.20 c
NY88.0517.01	44.53 ± 0.59 f	1.00 ± 0.13 d	4.44 ± 0.14 a	3.52 ± 0.13 e
NY65.0550.04	43.67 ± 0.38 f	0.99 ± 0.12 d	4.54 ± 0.12 a	3.78 ± 0.12 e
NY65.0551.05	181.14 ± 1.73 d	2.47 ± 0.16 c	4.14 ± 0.6 a	4.54 ± 0.16 d
ค่าเฉลี่ย	169.21	2.43	4.05	5.87
พิสัย	43.67-301.25	0.99-3.77	3.06-4.54	3.52-9.61

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.48 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			ความกว้าง	ความยาว		
Black Queen	ตอนกิ่ง	107.60 ± 0.51	16.35 ± 0.51	19.56 ± 0.50	6.20 ± 0.48	83.83 ± 0.51 a[1/]
	ติดตา	108.57 ± 0.53	16.86 ± 0.58	19.42 ± 0.54	7.20 ± 0.46	84.64 ± 0.52 a
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	95.60 ± 0.52	15.43 ± 0.42	18.07 ± 0.45	5.80 ± 0.49	75.81 ± 0.56 c
	ติดตา	96.46 ± 0.52	16.27 ± 0.46	18.43 ± 0.48	7.40 ± 0.51	78.51 ± 0.52 b
Early Muscat	ตอนกิ่ง	91.40 ± 0.89	11.38 ± 0.91	11.56 ± 0.95	5.80 ± 0.97	70.05 ± 0.87 e
	ติดตา	92.22 ± 0.90	12.34 ± 0.92	11.51 ± 0.96	7.60 ± 1.08	68.90 ± 0.93 e
Italia	ตอนกิ่ง	98.20 ± 1.15	13.22 ± 1.11	16.30 ± 1.10	6.00 ± 1.05	72.43 ± 1.15 d
	ติดตา	99.08 ± 1.12	14.35 ± 1.15	17.12 ± 1.11	7.60 ± 1.29	70.60 ± 1.12 de
NY88.0517.01	ตอนกิ่ง	101.80 ± 0.53	8.65 ± 0.50	8.54 ± 0.42	6.20 ± 0.49	46.38 ± 0.41 f
	ติดตา	102.72 ± 0.52	9.05 ± 0.52	9.17 ± 0.52	7.20 ± 0.48	46.51 ± 0.45 f
NY65.0550.04	ตอนกิ่ง	104.00 ± 0.12	9.30 ± 0.18	9.49 ± 0.11	6.60 ± 0.24	46.70 ± 0.12 f
	ติดตา	104.94 ± 0.16	9.73 ± 0.19	9.65 ± 0.11	7.00 ± 0.00	46.75 ± 0.18 f
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	114.40 ± 0.20	11.54 ± 0.21	11.87 ± 0.22	5.60 ± 0.24	77.71 ± 0.24 b
	ติดตา	115.43 ± 0.24	12.07 ± 0.24	12.54 ± 0.23	6.00 ± 0.32	77.86 ± 0.38 b

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.48 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
Black Queen	ตอนกิ่ง	294.87 ± 0.51[1/]	3.71 ± 0.51	4.53 ± 0.51	9.53 ± 0.51
	ติดตา	307.63 ± 0.51	3.83 ± 0.52	4.55 ± 0.51	9.69 ± 0.51
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	245.96 ± 0.52	3.43 ± 0.31	4.23 ± 0.42	7.53 ± 0.51
	ติดตา	272.57 ± 0.52	3.66 ± 0.51	4.24 ± 0.52	7.43 ± 0.52
Early Muscat	ตอนกิ่ง	159.87 ± 0.91	2.40 ± 0.93	3.42 ± 0.10	5.71 ± 0.10
	ติดตา	171.61 ± 0.92	2.64 ± 0.10	3.39 ± 0.10	5.85 ± 0.15
Italia	ตอนกิ่ง	187.59 ± 1.15	2.72 ± 0.54	3.15 ± 0.28	6.13 ± 0.28
	ติดตา	190.18 ± 1.05	2.78 ± 0.28	2.97 ± 0.25	6.61 ± 0.29
NY88.0517.01	ตอนกิ่ง	43.11 ± 0.50	0.98 ± 0.16	4.58 ± 0.17	3.45 ± 0.23
	ติดตา	45.95 ± 0.52	1.03 ± 0.16	4.30 ± 0.24	3.59 ± 0.29
NY65.0550.04	ตอนกิ่ง	42.61 ± 0.15	0.97 ± 0.17	4.59 ± 0.22	3.82 ± 0.23
	ติดตา	44.74 ± 0.16	1.01 ± 0.18	4.50 ± 0.18	3.75 ± 0.18
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	175.96 ± 0.24	2.40 ± 0.24	4.12 ± 0.24	4.54 ± 0.24
	ติดตา	186.31 ± 0.26	2.54 ± 0.28	4.15 ± 0.26	4.55 ± 0.28

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.49 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	**	**	**	ns	ns	**	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	8.72	7.00	6.72	15.16	1.76	9.21	41.78	21.89	19.15

** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.50 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	102.20 ± 1.62 b[1/]	11.83 ± 0.34 b	12.19 ± 0.46 b	5.56 ± 0.11	48.02 ± 1.80
ติดตา	103.12 ± 1.64 a	12.38 ± 0.36 a	13.04 ± 0.50 a	5.62 ± 0.12	48.04 ± 1.85

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.50 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	90.52 ± 6.52 b[1/]	2.00 ± 0.15	3.88 ± 0.10	4.39 ± 0.32
ติดตา	92.63 ± 6.42 a	2.05 ± 0.09	3.86 ± 0.09	4.46 ± 0.35

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.51 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

สายพันธุ์ให้กำเนิด	ลูกผสมชั่วที่หนึ่ง	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Black Queen × NY88.0517.01	SUT0401.15	105.07 ± 0.45 d	11.62 ± 0.43 ef	11.70 ± 0.43 f	6.20 ± 0.44 a	59.61 ± 0.42 a
	SUT0401.32	104.27 ± 0.33 e	12.65 ± 0.31 bc	11.55 ± 0.29 fg	5.10 ± 0.38 bcd	50.41 ± 0.29 e
	SUT0401.33	106.08 ± 0.45 c	11.85 ± 0.43 de	12.00 ± 0.46 e	5.50 ± 0.43 abc	56.46 ± 0.42 c
Black Queen × NY65.0551.05	SUT0410.20	113.51 ± 0.40 b	12.87 ± 0.38 bc	13.42 ± 0.40 cd	5.60 ± 0.34 abc	47.72 ± 0.37 g
	SUT0410.31	113.71 ± 0.20 b	12.77 ± 0.17 bc	14.04 ± 0.21 bc	4.90 ± 0.18 cd	37.29 ± 0.14 l
Carolina Black Rose × Wilcox 321	SUT0403.09	116.36 ± 2.18 a	13.12 ± 0.16 bc	13.05 ± 0.22 d	5.70 ± 0.15 ab	35.79 ± 0.95 m
Carolina Black Rose × NY88.0517.01	SUT0404.08	97.64 ± 0.21 gh	9.11 ± 0.16 g	8.85 ± 0.18 h	5.80 ± 0.13 ab	38.26 ± 0.14 k
	SUT0404.11	96.83 ± 0.20 hi	8.51 ± 0.16 g	8.78 ± 0.18 h	4.60 ± 0.16 d	42.76 ± 0.14 i
Carolina Black Rose × NY65.0550.04	SUT0405.02	96.03 ± 0.20 ij	12.47 ± 0.17 bc	13.00 ± 0.21 d	5.60 ± 0.16 abc	43.87 ± 0.15 h
	SUT0405.17	98.04 ± 0.31 f	12.97 ± 0.29 bc	12.93 ± 0.32 d	6.00 ± 0.30 a	53.95 ± 0.28 d

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.51 ลักษณะทางการเกษตรของอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

สายพันธุ์ให้กำเนิด	ลูกผสมชั่วที่หนึ่ง	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Carolina Black Rose × NY65.0551.05	SUT0406.01	101.45 ± 0.32 e	12.54 ± 0.29 bc	14.48 ± 0.33 b	5.40 ± 0.27 a-d	42.55 ± 0.28 i
	SUT0406.09	103.87 ± 0.33 e	13.52 ± 0.31 ab	13.87 ± 0.34 bc	6.20 ± 0.25 a	53.60 ± 0.29 d
	SUT0406.20	105.27 ± 0.21 d	14.26 ± 0.17 a	15.94 ± 0.23 a	6.00 ± 0.21 a	57.80 ± 0.14 b
Early Muscat × NY65.0551.05	SUT0412.01	95.23 ± 0.20 l	10.90 ± 0.17 g	11.85 ± 0.20 e	5.60 ± 0.16 abc	50.56 ± 0.15 e
	SUT0412.05	95.63 ± 0.31 kl	11.61 ± 0.29 ef	11.48 ± 0.31 fg	5.80 ± 0.25 ab	47.29 ± 0.28 g
	SUT0412.16	96.51 ± 0.30 kl	11.02 ± 0.36 g	11.44 ± 0.70 fg	5.90 ± 0.18 ab	50.06 ± 1.13 f
Italia × NY88.0517.01	SUT0407.06	98.04 ± 0.20 f	12.99 ± 0.17 bc	16.42 ± 0.24 a	5.40 ± 0.16 a-d	39.68 ± 0.14 j
Italia × NY65.0551.05	SUT0409.03	102.26 ± 0.20 e	13.28 ± 0.17 bc	12.89 ± 0.21 d	5.50 ± 0.17abc	56.67 ± 0.14 c
ค่าเฉลี่ย		102.54	12.11	12.65	5.60	48.02
พิสัย		95.23-116.34	8.51-14.26	8.78-16.42	4.60-6.20	35.79-59.61

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.51 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

สายพันธุ์ให้กำเนิด	ลูกผสมชั่วที่หนึ่ง	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Black Queen × NY88.0517.01	SUT0401.15	96.42 ± 0.89 i[1/]	1.71 ± 0.02 d	4.34 ± 0.42 abc	4.95 ± 0.49 cd
	SUT0401.32	77.53 ± 0.33 l	1.62 ± 0.19 de	4.43 ± 0.29 ab	4.25 ± 0.29 de
	SUT0401.33	91.44 ± 0.68 j	1.70 ± 0.22 d	4.38 ± 0.42 abc	3.49 ± 0.42 fgh
Black Queen × NY65.0551.05	SUT0410.20	123.65 ± 1.46 b	2.70 ± 0.17 ab	4.55 ± 0.37 a	6.95 ± 0.27 ab
	SUT0410.31	98.72 ± 0.31 h	2.81 ± 0.04 ab	3.98 ± 0.15 a-e	7.20 ± 0.05 a
Carolina Black Rose × Wilcox 321	SUT0403.09	98.10 ± 3.25 h	3.02 ± 0.66 a	3.65 ± 0.12 b-e	6.00 ± 0.02 b
Carolina Black Rose × NY88.0517.01	SUT0404.08	30.61 ± 0.50 p	0.85 ± 0.04 e	3.81 ± 0.14 a-e	3.43 ± 0.18 fgh
	SUT0404.11	37.74 ± 0.36 o	0.93 ± 0.04 e	3.50 ± 0.15 cde	2.65 ± 0.15 gh
Carolina Black Rose × NY65.0550.04	SUT0405.02	66.53 ± 0.81 n	1.61 ± 0.04 de	3.36 ± 0.15 de	2.88 ± 0.15 gh
	SUT0405.17	86.08 ± 0.60 k	1.69 ± 0.08 d	3.57 ± 0.28 b-e	3.54 ± 0.28 fg
Carolina Black Rose × NY65.0551.05	SUT0406.01	70.48 ± 1.10 m	1.75 ± 0.18 d	3.53 ± 0.28 b-e	2.96 ± 0.26 gh
	SUT0406.09	99.74 ± 0.30 g	2.56 ± 0.19 b	3.59 ± 0.29 b-e	3.48 ± 0.21 fgh
	SUT0406.20	109.17 ± 0.26 c	2.88 ± 0.14 ab	3.70 ± 0.14 a-e	3.57 ± 0.14 fg
Early Muscat × NY65.0551.05	SUT0412.01	105.45 ± 0.41 e	2.20 ± 0.15 c	4.04 ± 0.15 a-d	4.65 ± 0.05 cde
	SUT0412.05	100.45 ± 1.41 f	2.24 ± 0.18 c	4.23 ± 0.28 a-d	4.03 ± 0.26 def
	SUT0412.16	107.67 ± 0.25 d	2.20 ± 0.14 c	4.02 ± 0.11 a-d	4.55 ± 0.25 cde
Italia × NY88.0517.01	SUT0407.06	105.66 ± 0.16 e	2.79 ± 0.04 ab	3.25 ± 0.11 e	5.42 ± 0.14 c
Italia × NY65.0551.05	SUT0409.03	141.94 ± 1.33 a	2.63 ± 0.04 ab	3.66 ± 0.14 a-e	5.41 ± 0.11 c
ค่าเฉลี่ย		91.52	2.02	3.87	4.41
พิสัย		30.61-141.94	0.85-3.02	3.25-4.55	2.65-7.20

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.52 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

ลูกผสมชั่วที่หนึ่ง	วิธีขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
SUT0401.15	ตอนกิ่ง	104.60 ± 0.63	11.36 ± 0.63	11.37 ± 0.43	6.00 ± 0.71	59.58 ± 0.65
	ติดตา	105.54 ± 0.52	11.89 ± 0.53	12.03 ± 0.44	6.40 ± 0.60	59.63 ± 0.63
SUT0401.32	ตอนกิ่ง	103.80 ± 0.42	12.37 ± 0.41	11.45 ± 0.46	4.60 ± 0.56	50.42 ± 0.56
	ติดตา	104.73 ± 0.44	12.94 ± 0.40	11.65 ± 0.49	5.60 ± 0.52	50.39 ± 0.50
SUT0401.33	ตอนกิ่ง	105.60 ± 0.64	11.58 ± 0.64	11.48 ± 0.61	5.60 ± 0.62	56.44 ± 0.66
	ติดตา	106.55 ± 0.52	12.11 ± 0.60	12.52 ± 0.60	5.40 ± 0.68	56.49 ± 0.65
SUT0410.20	ตอนกิ่ง	113.00 ± 0.55	12.58 ± 0.35	12.94 ± 0.51	5.60 ± 0.50	47.78 ± 0.49
	ติดตา	114.02 ± 0.44	13.16 ± 0.45	13.89 ± 0.52	5.60 ± 0.48	47.66 ± 0.52
SUT0410.31	ตอนกิ่ง	113.20 ± 0.22	12.48 ± 0.22	13.54 ± 0.21	5.20 ± 0.22	37.27 ± 0.20
	ติดตา	114.22 ± 0.34	13.05 ± 0.20	14.53 ± 0.22	4.60 ± 0.24	37.32 ± 0.21
SUT0403.09	ตอนกิ่ง	117.98 ± 0.21	12.78 ± 0.21	12.48 ± 0.21	5.60 ± 0.24	34.75 ± 0.20
	ติดตา	114.74 ± 2.47	13.46 ± 0.14	13.62 ± 0.11	5.80 ± 0.21	36.84 ± 0.21
SUT0404.08	ตอนกิ่ง	97.20 ± 0.22	8.90 ± 0.22	8.54 ± 0.22	5.80 ± 0.20	38.24 ± 0.22
	ติดตา	98.07 ± 0.21	9.31 ± 0.25	9.17 ± 0.19	5.80 ± 0.24	38.28 ± 0.20
SUT0404.11	ตอนกิ่ง	96.40 ± 0.18	8.32 ± 0.24	8.47 ± 0.20	4.60 ± 0.24	42.78 ± 0.23
	ติดตา	97.27 ± 0.15	8.70 ± 0.23	9.08 ± 0.21	4.60 ± 0.24	42.74 ± 0.26
SUT0405.02	ตอนกิ่ง	95.60 ± 0.22	12.19 ± 0.22	12.54 ± 0.20	5.60 ± 0.34	43.82 ± 0.23
	ติดตา	96.46 ± 0.22	12.75 ± 0.25	13.47 ± 0.12	5.60 ± 0.24	43.91 ± 0.22

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.52 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

ลูกผสมชั่วที่หนึ่ง	วิธีขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
SUT0405.17	ตอนกิ่ง	97.60 ± 0.32	12.68 ± 0.40	12.47 ± 0.41	6.00 ± 0.41	53.91 ± 0.40
	ติดตา	98.48 ± 0.42	13.27 ± 0.48	13.38 ± 0.42	6.00 ± 0.42	53.99 ± 0.43
SUT0406.01	ตอนกิ่ง	101.00 ± 0.34	12.26 ± 0.35	13.98 ± 0.38	5.20 ± 0.37	42.58 ± 0.45
	ติดตา	101.91 ± 0.32	12.82 ± 0.37	14.99 ± 0.44	5.60 ± 0.40	42.53 ± 0.42
SUT0406.09	ตอนกิ่ง	103.40 ± 0.41	13.21 ± 0.40	13.38 ± 0.42	6.20 ± 0.36	53.60 ± 0.37
	ติดตา	104.33 ± 0.48	13.82 ± 0.44	14.36 ± 0.44	6.20 ± 0.37	53.60 ± 0.44
SUT0406.20	ตอนกิ่ง	104.80 ± 0.21	13.94 ± 0.21	15.38 ± 0.21	6.00 ± 0.32	57.83 ± 0.21
	ติดตา	105.74 ± 0.18	14.58 ± 0.17	16.50 ± 0.19	6.00 ± 0.30	57.78 ± 0.35
SUT0412.01	ตอนกิ่ง	94.80 ± 0.26	10.65 ± 0.24	11.44 ± 0.22	5.60 ± 0.27	50.52 ± 0.28
	ติดตา	95.65 ± 0.22	11.14 ± 0.22	12.26 ± 0.23	5.60 ± 0.24	50.60 ± 0.20
SUT0412.05	ตอนกิ่ง	95.20 ± 0.44	11.35 ± 0.40	11.07 ± 0.41	5.80 ± 0.39	47.26 ± 0.46
	ติดตา	96.06 ± 0.42	11.87 ± 0.42	11.88 ± 0.42	5.80 ± 0.37	47.33 ± 0.42
SUT0412.16	ตอนกิ่ง	96.00 ± 0.37	10.64 ± 0.37	10.57 ± 0.37	6.00 ± 0.32	51.30 ± 0.34
	ติดตา	97.03 ± 0.51	11.40 ± 0.37	12.31 ± 0.37	5.80 ± 0.20	48.83 ± 2.20
SUT0407.06	ตอนกิ่ง	97.60 ± 0.21	12.69 ± 0.15	15.86 ± 0.19	5.40 ± 0.21	39.69 ± 0.21
	ติดตา	98.48 ± 0.11	13.28 ± 0.12	16.99 ± 0.22	5.40 ± 0.23	39.68 ± 0.29
SUT0409.03	ตอนกิ่ง	101.80 ± 0.22	12.98 ± 0.20	12.44 ± 0.23	5.40 ± 0.24	56.65 ± 0.21
	ติดตา	102.72 ± 0.21	13.58 ± 0.21	13.35 ± 0.24	5.60 ± 0.26	56.68 ± 0.26

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.52 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

ลูกผสมชั่วที่หนึ่ง	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
SUT0401.15	ตอนกิ่ง	94.05 ± 0.63 n	1.68 ± 0.64	4.30 ± 0.56	4.98 ± 0.72
	ติดตา	98.79 ± 0.67 kl	1.74 ± 0.63	4.38 ± 0.57	4.92 ± 0.63
SUT0401.32	ตอนกิ่ง	77.96 ± 0.46 r	1.63 ± 0.40	4.47 ± 0.35	4.14 ± 0.35
	ติดตา	77.09 ± 0.48 r	1.62 ± 0.35	4.39 ± 0.36	4.35 ± 0.44
SUT0401.33	ตอนกิ่ง	89.84 ± 0.60 o	1.68 ± 0.58	4.39 ± 0.63	3.45 ± 0.64
	ติดตา	93.04 ± 0.61 n	1.73 ± 0.65	4.38 ± 0.66	3.53 ± 0.62
SUT0410.20	ตอนกิ่ง	127.90 ± 0.53 c	2.77 ± 0.56	4.57 ± 0.55	6.88 ± 0.53
	ติดตา	119.40 ± 0.52 d	2.64 ± 0.55	4.54 ± 0.54	7.02 ± 0.55
SUT0410.31	ตอนกิ่ง	97.89 ± 0.20 l	2.79 ± 0.22	4.19 ± 0.22	7.13 ± 0.25
	ติดตา	99.55 ± 0.21 k	2.83 ± 0.20	3.76 ± 0.23	7.26 ± 0.26
SUT0403.09	ตอนกิ่ง	99.67 ± 0.11 k	3.01 ± 0.18	3.59 ± 0.19	6.22 ± 0.20
	ติดตา	96.53 ± 0.15 m	3.03 ± 0.21	3.71 ± 0.20	5.78 ± 0.23
SUT0404.08	ตอนกิ่ง	29.19 ± 0.24 z	0.82 ± 0.25	3.81 ± 0.29	3.49 ± 0.28
	ติดตา	32.03 ± 0.26 y	0.87 ± 0.27	3.81 ± 0.22	3.38 ± 0.22
SUT0404.11	ตอนกิ่ง	36.75 ± 0.22 x	0.91 ± 0.22	3.43 ± 0.23	2.73 ± 0.12
	ติดตา	38.73 ± 0.26 w	0.95 ± 0.28	3.56 ± 0.32	2.56 ± 0.22
SUT0405.02	ตอนกิ่ง	64.12 ± 0.42 v	1.58 ± 0.42	3.43 ± 0.45	2.86 ± 0.48
	ติดตา	68.93 ± 0.32 t	1.64 ± 0.37	3.29 ± 0.42	2.91 ± 0.41

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.52 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ของอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

ลูกผสมชั่วที่หนึ่ง	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
SUT0405.17	ตอนกิ่ง	84.48 ± 0.46 q[1/]	1.66 ± 0.32	3.57 ± 0.36	3.53 ± 0.36
	ติดตา	87.67 ± 0.47 p	1.72 ± 0.39	3.57 ± 0.38	3.55 ± 0.38
SUT0406.01	ตอนกิ่ง	67.56 ± 0.46 u	1.68 ± 0.44	3.51 ± 0.46	2.88 ± 0.45
	ติดตา	73.40 ± 0.42 s	1.83 ± 0.48	3.54 ± 0.48	3.05 ± 0.40
SUT0406.09	ตอนกิ่ง	99.57 ± 0.46 k	2.54 ± 0.49	3.61 ± 0.68	3.37 ± 0.54
	ติดตา	99.91 ± 0.47 j	2.58 ± 0.54	3.58 ± 0.56	3.58 ± 0.44
SUT0406.20	ตอนกิ่ง	108.51 ± 0.26 f	2.76 ± 0.26	3.68 ± 0.22	3.55 ± 0.36
	ติดตา	109.84 ± 0.25 e	3.00 ± 0.24	3.71 ± 0.12	3.59 ± 0.25
SUT0412.01	ตอนกิ่ง	104.31 ± 0.24 i	2.18 ± 0.28	4.00 ± 0.29	4.59 ± 0.25
	ติดตา	106.59 ± 0.26 g	2.22 ± 0.24	4.08 ± 0.32	4.70 ± 0.27
SUT0412.05	ตอนกิ่ง	96.29 ± 0.45 m	2.15 ± 0.45	4.25 ± 0.44	3.89 ± 0.42
	ติดตา	104.61 ± 0.42 i	2.33 ± 0.46	4.20 ± 0.48	4.17 ± 0.41
SUT0412.16	ตอนกิ่ง	107.80 ± 0.37 f	2.21 ± 0.34	4.21 ± 0.35	4.49 ± 0.45
	ติดตา	107.54 ± 0.38 f	2.19 ± 0.37	3.84 ± 0.32	4.61 ± 0.41
SUT0407.06	ตอนกิ่ง	105.40 ± 0.21 hi	2.78 ± 0.15	3.22 ± 0.25	5.36 ± 0.25
	ติดตา	105.91 ± 0.20 gh	2.81 ± 0.17	3.28 ± 0.19	5.48 ± 0.20
SUT0409.03	ตอนกิ่ง	137.98 ± 0.22 b	2.56 ± 0.24	3.63 ± 0.25	5.49 ± 0.23
	ติดตา	145.90 ± 0.21 a	2.70 ± 0.21	3.69 ± 0.27	5.34 ± 0.29

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.53 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	*	**	*	*	**	**	ns	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	*	*	ns	ns	**	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.22	10.31	9.98	21.11	2.14	1.04	29.82	26.53	22.73

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.54 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	104.68 ± 0.96 b	12.06 ± 1.24 b	12.48 ± 1.86 b	5.72 ± 0.29	59.33 ± 6.54
ติดตา	105.62 ± 0.97 a	12.57 ± 1.26 a	12.96 ± 1.72 a	6.36 ± 0.36	59.53 ± 6.58

1/ ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.54 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	119.97 ± 44.63 b[1/]	1.94 ± 0.46	4.45 ± 0.05	5.11 ± 1.14
ติดตา	124.50 ± 44.69 a	1.99 ± 0.48	4.40 ± 0.04	5.22 ± 1.15

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.55 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่[1/]	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
Black Queen	108.08 ± 1.15 a[1/]	16.61 ± 0.48 a	19.49 ± 0.34 a	6.70 ± 0.37 a	84.24 ± 0.37 a
NY88.0517.01	102.26 ± 1.09 d	8.85 ± 0.17 c	8.86 ± 0.19 c	6.70 ± 0.37 a	46.44 ± 0.34 c
SUT0401.15	105.07 ± 0.45 bc	11.62 ± 0.43 b	11.70 ± 0.43 b	6.20 ± 0.44 b	59.61 ± 0.42 b
SUT0401.32	104.27 ± 0.33 c	12.65 ± 0.31 b	11.55 ± 0.29 b	5.10 ± 0.38 c	50.41 ± 0.29 d
SUT0401.33	106.08 ± 0.45 b	11.85 ± 0.43 b	12.00 ± 0.46 b	5.50 ± 0.43 c	56.46 ± 0.42 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.55 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Black Queen	301.25 ± 2.15 a[1/]	3.77 ± 0.34 a	4.54 ± 0.34	9.61 ± 0.34 a
NY88.0517.01	44.53 ± 0.59 e	1.00 ± 0.13 b	4.44 ± 0.14	3.52 ± 0.13 c
SUT0401.15	96.42 ± 0.89 b	1.71 ± 0.02 b	4.34 ± 0.42	4.95 ± 0.49 b
SUT0401.32	77.53 ± 0.33 d	1.62 ± 0.19 b	4.43 ± 0.29	4.25 ± 0.29 bc
SUT0401.33	91.44 ± 0.68 c	1.70 ± 0.22 b	4.38 ± 0.42	3.49 ± 0.42 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.56 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Black Queen	ตอนกิ่ง	107.60 ± 0.51[1/]	16.35 ± 0.51	19.56 ± 0.50	6.20 ± 0.48	83.83 ± 0.51
	ติดตา	108.57 ± 0.53	16.86 ± 0.58	19.42 ± 0.54	7.20 ± 0.46	84.64 ± 0.52
NY88.0517.01	ตอนกิ่ง	101.80 ± 0.53	8.65 ± 0.50	8.54 ± 0.42	6.20 ± 0.49	46.38 ± 0.41
	ติดตา	102.72 ± 0.52	9.05 ± 0.52	9.17 ± 0.52	7.20 ± 0.48	46.51 ± 0.45
SUT0401.15	ตอนกิ่ง	104.60 ± 0.63	11.36 ± 0.63	11.37 ± 0.43	6.00 ± 0.71	59.58 ± 0.65
	ติดตา	105.54 ± 0.52	11.89 ± 0.53	12.03 ± 0.44	6.40 ± 0.60	59.63 ± 0.63
SUT0401.32	ตอนกิ่ง	103.80 ± 0.42	12.37 ± 0.41	11.45 ± 0.46	4.60 ± 0.56	50.42 ± 0.56
	ติดตา	104.73 ± 0.44	12.94 ± 0.40	11.65 ± 0.49	5.60 ± 0.52	50.39 ±0.50
SUT0401.33	ตอนกิ่ง	105.60 ± 0.64	11.58 ± 0.64	11.48 ± 0.61	5.60 ± 0.62	56.44 ± 0.66
	ติดตา	106.55 ± 0.52	12.11 ± 0.60	12.52 ± 0.60	5.40 ± 0.68	56.49 ± 0.65

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.56 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Black Queen	ตอนกิ่ง	294.87 ± 0.51 b[1/]	3.71 ± 0.51	4.53 ± 0.51	9.53 ± 0.51
	ติดตา	307.63 ± 0.51 a	3.83 ± 0.52	4.55 ± 0.51	9.69 ± 0.50
NY88.0517.01	ตอนกิ่ง	43.11 ± 0.50 h	0.98 ± 0.16	4.58 ± 0.17	3.45 ± 0.23
	ติดตา	45.95 ± 0.52 g	1.03 ± 0.19	4.30 ± 0.24	3.59 ± 0.29
SUT0401.15	ตอนกิ่ง	94.05 ± 0.63 d	1.68 ± 0.64	4.30 ± 0.56	4.98 ± 0.72
	ติดตา	98.79 ± 0.67 c	1.74 ± 0.63	4.38 ± 0.57	4.92 ± 0.63
SUT0401.32	ตอนกิ่ง	77.96 ± 0.46 f	1.63 ± 0.40	4.47 ± 0.35	4.14 ± 0.35
	ติดตา	77.09 ± 0.48 f	1.62 ± 0.35	4.39 ± 0.36	4.35 ± 0.44
SUT0401.33	ตอนกิ่ง	89.84 ± 0.60 e	1.68 ± 0.58	4.39 ± 0.63	3.45 ± 0.64
	ติดตา	93.04 ± 0.61 de	1.73 ± 0.65	4.38 ± 0.66	3.53 ± 0.62

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.57 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**	**	*	ns	**
วิธีขยายพันธุ์ (P)	**	ns	*	ns	ns	**	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	8.77	6.50	5.94	15.09	1.42	5.02	29.90	20.43	7.71

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.58 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	112.05 ± 1.36 b[1/]	13.24 ± 0.95	14.48 ± 1.55 b	5.65 ± 0.23	61.65 ± 10.12
ติดตา	113.06 ± 1.37 a	13.79 ± 0.94	15.10 ± 1.34 a	5.85 ± 0.43	61.87 ± 10.26

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.58 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	174.16 ± 38.76 b	2.92 ± 0.25	4.35 ± 0.10	7.02 ± 0.91
ติดตา	178.22 ± 42.00 a	2.96 ± 0.26	4.25 ± 0.17	7.13 ± 0.94

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.59 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
Black Queen	108.08 ± 1.15 c[1/]	16.61 ± 0.48 a	19.49 ± 0.34 a	6.70 ± 0.37 a	84.24 ± 0.37 a
NY65.0551.05	114.91 ± 1.11 a	11.80 ± 0.22 c	12.21 ± 0.24 c	5.80 ± 0.20 b	77.79 ± 0.16 b
SUT0410.20	113.51 ± 0.40 b	12.87 ± 0.38 b	13.42 ± 0.40 b	5.60 ± 0.34 b	47.72 ± 0.37 c
SUT0410.31	113.71 ± 0.20 b	12.77 ± 0.17 b	14.04 ± 0.21 b	4.90 ± 0.18 b	37.29 ± 0.14 d

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.59 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Black Queen	301.25 ± 2.15 a	3.77 ± 0.34 a	4.54 ± 0.34	9.61 ± 0.34 a
NY65.0551.05	181.14 ± 1.73 b	2.47 ± 0.16 b	4.14 ± 0.16	4.54 ± 0.16 c
SUT0410.20	123.65 ± 1.46 c	2.70 ± 0.17 b	4.55 ± 0.37	6.95 ± 0.27 b
SUT0410.31	98.72 ± 0.31 d	2.81 ± 0.04 b	3.98 ± 0.15	7.20 ± 0.05 b

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.60 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Black Queen	ตอนกิ่ง	107.60 ± 0.51	16.35 ± 0.51	19.56 ± 0.50	6.20 ± 0.48	83.83 ± 0.51
	ติดตา	108.57 ± 0.53	16.86 ± 0.58	19.42 ± 0.54	7.20 ± 0.46	84.64 ± 0.52
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	114.40 ± 0.20	11.54 ± 0.21	11.87 ± 0.22	5.60 ± 0.24	77.71 ± 0.24
	ติดตา	115.43 ± 0.24	12.07 ± 0.24	12.54 ± 0.23	6.00 ± 0.32	77.86 ± 0.38
SUT0410.20	ตอนกิ่ง	113.00 ± 0.55	12.58 ± 0.35	12.94 ± 0.51	5.60 ± 0.50	47.78 ± 0.49
	ติดตา	114.02 ± 0.44	13.16 ± 0.45	13.89 ± 0.52	5.60 ± 0.48	47.66 ± 0.52
SUT0410.31	ตอนกิ่ง	113.20 ± 0.22	12.48 ± 0.22	13.54 ± 0.21	5.20 ± 0.22	37.27 ± 0.20
	ติดตา	114.22 ± 0.34	13.05 ± 0.20	14.53 ± 0.22	4.60 ± 0.24	37.32 ± 0.21

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.60 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Black Queen	ตอนกิ่ง	294.87 ± 0.51 b[1/]	3.71 ± 0.51	4.53 ± 0.51	9.53 ± 0.51
	ติดตา	307.63 ± 0.51 a	3.83 ± 0.52	4.55 ± 0.51	9.69 ± 0.50
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	175.96 ± 0.24 d	2.40 ± 0.24	4.12 ± 0.24	4.54 ± 0.24
	ติดตา	186.31 ± 0.26 c	2.54 ± 0.28	4.15 ± 0.26	4.55 ± 0.28
SUT0410.20	ตอนกิ่ง	127.90 ± 0.53 e	2.77 ± 0.56	4.57 ± 0.55	6.88 ± 0.53
	ติดตา	119.40 ± 0.52 f	2.64 ± 0.55	4.54 ± 0.54	7.02 ± 0.55
SUT0410.31	ตอนกิ่ง	97.89 ± 0.20 gh	2.79 ± 0.22	4.19 ± 0.22	7.13 ± 0.25
	ติดตา	99.55 ± 0.21 g	2.83 ± 0.20	3.76 ± 0.23	7.26 ± 0.26

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.61 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	Ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	*	**	**	ns	Ns	*
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	Ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	*	**	ns	Ns	ns
C.V. (%)	9.12	6.79	6.29	16.51	1.75	5.48	29.65	25.10	14.31

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.62 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	106.79 ± 11.20	14.11 ± 1.32	15.28 ± 2.79	5.70 ± 0.30	55.28 ± 20.52 b[1/]
ติดตา	105.60 ± 11.30	14.87 ± 1.44	16.03 ± 2.51	6.60 ± 0.99	57.68 ± 21.84 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.62 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	172.82 ± 73.13 b	3.22 ± 0.20	3.91 ± 0.31	6.88 ± 0.65
ติดตา	184.55 ± 84.70 a	3.35 ± 0.27	3.98 ± 0.34	6.61 ± 0.59

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.63 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
Carolina Black Rose	96.03 ± 0.02 b[1/]	15.85 ± 0.41 a	18.25 ± 0.32 a	6.60 ± 0.43 a	77.16 ± 0.57 a
SUT0403.09	116.36 ± 2.18 a	13.12 ± 0.16 b	13.05 ± 0.22 b	5.70 ± 0.15 b	35.79 ± 0.95 b

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.63 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Carolina Black Rose	259.26 ± 4.45 a	3.54 ± 0.35	4.24 ± 0.35	7.48 ± 0.35 a
SUT0403.09	98.10 ± 3.25 b	3.02 ± 0.66	3.65 ± 0.12	6.00 ± 0.02 b

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.64 อิทธิพลของวิธีขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) และพันธุ์แม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	95.60 ± 0.52	15.43 ± 0.42	18.07 ± 0.45	5.80 ± 0.49	75.81 ± 0.56 ab[1/]
	ติดตา	96.46 ± 0.52	16.27 ± 0.46	18.43 ± 0.48	7.40 ± 0.51	78.51 ± 0.52 a
SUT0403.09	ตอนกิ่ง	117.98 ± 0.21	12.78 ± 0.21	12.48 ± 0.21	5.60 ± 0.24	34.75 ± 0.20 cd
	ติดตา	114.74 ± 2.47	13.46 ± 0.14	13.62 ± 0.11	5.80 ± 0.21	36.84 ± 0.21 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.64 อิทธิพลของวิธีขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) และพันธุ์แม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	245.96 ± 0.52 b	3.43 ± 0.31	4.23 ± 0.42	7.53 ± 0.51
	ติดตา	272.57 ± 0.52 a	3.66 ± 0.51	4.24 ± 0.52	7.43 ± 0.52
SUT0403.09	ตอนกิ่ง	99.67 ± 0.11 c	3.01 ± 0.18	3.59 ± 0.19	6.22 ± 0.20
	ติดตา	96.53 ± 0.15 cd	3.03 ± 0.21	3.71 ± 0.20	5.78 ± 0.23

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.65 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**	**	**	*	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	ns	ns	ns	*	**	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	9.71	8.84	8.36	15.73	1.83	1.01	44.73	17.70	16.56

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.66 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	97.75 ± 1.39 b[1/]	10.33 ± 1.71	10.91 ± 2.39	5.60 ± 0.34	50.80 ± 8.50 b
ติดตา	98.63 ± 1.40 a	10.83 ± 1.82	11.46 ± 2.32	6.25 ± 0.57	51.51 ± 9.16 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.66 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	88.75 ± 52.48 b	1.54 ± 0.63	4.01 ± 0.25	4.30 ± 1.09
ติดตา	97.32 ± 58.48 a	1.63 ± 0.68	3.98 ± 0.18	4.24 ± 1.06

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.67 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
Carolina Black Rose	96.03 ± 0.02 c[1/]	15.85 ± 0.41 a	18.25 ± 0.32 a	6.60 ± 0.43 a	77.16 ± 0.57 a
NY88.0517.01	102.26 ± 1.09 a	8.85 ± 0.17 b	8.86 ± 0.19 b	6.70 ± 0.37 a	46.44 ± 0.34 b
SUT0404.08	97.64 ± 0.21 b	9.11 ± 0.16 b	8.85 ± 0.18 b	5.80 ± 0.13 a	38.26 ± 0.14 d
SUT0404.11	96.83 ± 0.20 b	8.51 ± 0.16 b	8.78 ± 0.18 b	4.60 ± 0.16 b	42.76 ± 0.14 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.67 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Carolina Black Rose	259.26 ± 4.45 a	3.54 ± 0.35 a	4.24 ± 0.35 b	7.48 ± 0.35 a
NY88.0517.01	44.53 ± 0.59 b	1.00 ± 0.13 b	4.44 ± 0.14 a	3.52 ± 0.13 b
SUT0404.08	30.61 ± 0.50 d	0.85 ± 0.04 b	3.81 ± 0.14 c	3.43 ± 0.18 b
SUT0404.11	37.74 ± 0.36 c	0.93 ± 0.04 b	3.50 ± 0.15 d	2.65 ± 0.15 b

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.68 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	95.60 ± 0.52	15.43 ± 0.42	18.07 ± 0.45	5.80 ± 0.49	75.81 ± 0.56 b[1/]
	ติดตา	96.46 ± 0.52	16.27 ± 0.46	18.43 ± 0.48	7.40 ± 0.51	78.51 ± 0.52 a
NY88.0517.01	ตอนกิ่ง	101.80 ± 0.53	8.65 ± 0.50	8.54 ± 0.42	6.20 ± 0.49	46.38 ± 0.41 c
	ติดตา	102.72 ± 0.52	9.05 ± 0.52	9.17 ± 0.52	7.20 ± 0.48	46.51 ± 0.45 c
SUT0404.08	ตอนกิ่ง	97.20 ± 0.22	8.90 ± 0.22	8.54 ± 0.22	5.80 ± 0.20	38.24 ± 0.22 e
	ติดตา	98.07 ± 0.21	9.31 ± 0.25	9.17 ± 0.19	5.80 ± 0.24	38.28 ± 0.20 e
SUT0404.11	ตอนกิ่ง	96.40 ± 0.18	8.32 ± 0.24	8.47 ± 0.20	4.60 ± 0.24	42.78 ± 0.23 d
	ติดตา	97.27 ± 0.15	8.70 ± 0.23	9.08 ± 0.21	4.60 ± 0.24	42.74 ± 0.26 d

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.68 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	245.96 ± 0.52 b	3.43 ± 0.31	4.23 ± 0.42	7.53 ± 0.51
	ติดตา	272.57 ± 0.50 a	3.66 ± 0.51	4.24 ± 0.52	7.43 ± 0.52
NY88.0517.01	ตอนกิ่ง	43.11 ± 0.50 d	0.98 ± 0.16	4.58 ± 0.17	3.45 ± 0.23
	ติดตา	45.95 ± 0.52 c	1.03 ± 0.19	4.30 ± 0.24	3.59 ± 0.29
SUT0404.08	ตอนกิ่ง	29.19 ± 0.24 g	0.82 ± 0.25	3.81 ± 0.29	3.49 ± 0.28
	ติดตา	32.03 ± 0.26 ef	0.87 ± 0.27	3.81 ± 0.22	3.38 ± 0.22
SUT0404.11	ตอนกิ่ง	36.75 ± 0.22 ef	0.91 ± 0.22	3.43 ± 0.23	2.73 ± 0.12
	ติดตา	38.73 ± 0.26 e	0.95 ± 0.28	3.56 ± 0.32	2.56 ± 0.22

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.69 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	*	**	**	*	*	*
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	**	*	*	ns	*	**	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	8.82	6.61	6.24	13.44	1.51	0.74	42.86	21.37	18.97

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.70 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	98.20 ± 1.99 b[1/]	12.40 ± 1.26 b	13.14 ± 1.79 b	6.00 ± 0.17	55.06 ± 7.24 b
ติดตา	99.09 ± 2.01 a	13.01 ± 1.34 a	13.73 ± 1.80 a	6.50 ± 0.41	55.79 ± 4.86 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.70 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	109.29 ± 46.35 b	1.91 ± 0.53	3.96 ± 0.27	4.44 ± 1.05
ติดตา	118.48 ± 52.11 a	2.01 ± 0.57	3.90 ± 0.28	4.41 ± 1.02

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.71 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
Carolina Black Rose	96.03 ± 0.02 c[1/]	15.85 ± 0.41 a	18.25 ± 0.32 a	6.60 ± 0.43 a	77.16 ± 0.57 a
NY65.0550.04	104.47 ± 1.00 a	9.51 ± 0.18 c	9.57 ± 0.17 d	6.80 ± 0.13 a	46.72 ± 0.12 c
SUT0405.02	96.03 ± 0.20 c	12.47 ± 0.17 b	13.00 ± 0.21 b	5.60 ± 0.16 c	43.87 ± 0.15 d
SUT0405.17	98.04 ± 0.31 b	12.97 ± 0.29 b	12.93 ± 0.32 c	6.00 ± 0.30 b	53.95 ± 0.28 b

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.71 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Carolina Black Rose	259.26 ± 4.45 a[1/]	3.54 ± 0.35 a	4.24 ± 0.35 ab	7.48 ± 0.35 a
NY65.0550.04	43.67 ± 0.38 d	0.99 ± 0.12 b	4.54 ± 0.12 a	3.78 ± 0.12 b
SUT0405.02	66.53 ± 0.81 c	1.61 ± 0.04 b	3.36 ± 0.15 c	2.88 ± 0.15 c
SUT0405.17	86.08 ± 0.60 b	1.69 ± 0.08 b	3.57 ± 0.28 bc	3.54 ± 0.28 bc

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.72 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	95.60 ± 0.52	15.43 ± 0.42	18.07 ± 0.45	5.80 ± 0.49	75.81 ± 0.56 b[1/]
	ติดตา	96.46 ± 0.52	16.27 ± 0.46	18.43 ± 0.48	7.40 ± 0.51	78.51 ± 0.52 a
NY65.0550.04	ตอนกิ่ง	104.00 ± 0.12	9.30 ± 0.18	9.49 ± 0.11	6.60 ± 0.24	46.70 ± 0.12 d
	ติดตา	104.94 ± 0.16	9.73 ± 0.19	9.65 ± 0.11	7.00 ± 0.00	46.75 ± 0.18 d
SUT0405.02	ตอนกิ่ง	95.60 ± 0.21	12.19 ± 0.22	12.54 ± 0.20	5.60 ± 0.34	43.82 ± 0.23 e
	ติดตา	96.46 ± 0.22	12.75 ± 0.25	13.47 ± 0.12	5.60 ± 0.24	43.91 ± 0.22 e
SUT0405.17	ตอนกิ่ง	97.60 ± 0.32	12.68 ± 0.40	12.47 ± 0.41	6.00 ± 0.41	53.91 ± 0.40 c
	ติดตา	98.48 ± 0.42	13.27 ± 0.48	13.38 ± 0.42	6.00 ± 0.42	53.99 ± 0.43 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.72 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	245.96 ± 0.52 b	3.43 ± 0.31	4.23 ± 0.42	7.53 ± 0.51
	ติดตา	272.57 ± 0.52 a	3.66 ± 0.51	4.24 ± 0.52	7.43 ± 0.52
NY65.0550.04	ตอนกิ่ง	42.61 ± 0.15 gh	0.97 ± 0.17	4.59 ± 0.22	3.82 ± 0.23
	ติดตา	44.74 ± 0.16 g	1.01 ± 0.18	4.50 ± 0.18	3.75 ± 0.18
SUT0405.02	ตอนกิ่ง	64.12 ± 0.42 f	1.58 ± 0.42	3.43 ± 0.45	2.86 ± 0.48
	ติดตา	68.93 ± 0.32 e	1.64 ± 0.37	3.29 ± 0.42	2.91 ± 0.41
SUT0405.17	ตอนกิ่ง	84.48 ± 0.46 cd	1.66 ± 0.32	3.57 ± 0.36	3.53 ± 0.36
	ติดตา	87.67 ± 0.47 c	1.72 ± 0.39	3.57 ± 0.38	3.55 ± 0.38

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.73 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	*	*	**	**	ns	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	*	**	ns	*	*	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	0.83	6.46	5.88	14.80	1.42	0.61	37.49	22.90	19.93

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.74 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	103.84 ± 3.07 b[1/]	13.28 ± 0.68 b	14.54 ± 1.05 b	5.76 ± 0.18	61.51 ± 6.71 b
ติดตา	104.77 ± 3.10 a	13.91 ± 0.73 a	15.36 ± 1.00 a	6.24 ± 0.30	62.06 ± 7.04 a

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.74 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	139.51 ± 31.93 b	2.29 ± 0.31	3.83 ± 0.15	4.37 ± 0.83
ติดตา	148.41 ± 36.28 a	2.40 ± 0.34	3.84 ± 0.15	4.44 ± 0.99

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.75 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
Carolina Black Rose	96.03 ± 0.02 e[1/]	15.85 ± 0.41 a	18.25 ± 0.32 a	6.60 ± 0.43 a	77.16 ± 0.57 a
NY65.0551.05	114.91 ± 1.11 a	11.80 ± 0.22 c	12.21 ± 0.24 e	5.80 ± 0.20 c	77.79 ± 0.16 a
SUT0406.01	101.45 ± 0.32 d	12.54 ± 0.29 c	14.48 ± 0.33 c	5.40 ± 0.27 c	42.55 ± 0.28 d
SUT0406.09	103.87 ± 0.33 c	13.52 ± 0.31 b	13.87 ± 0.34 d	6.20 ± 0.25 b	53.60 ± 0.29 c
SUT0406.20	105.27 ± 0.21 b	14.26 ± 0.17 b	15.94 ± 0.23 b	6.00 ± 0.21 b	57.80 ± 0.14 b

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.75 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Carolina Black Rose	259.26 ± 4.45 a	3.54 ± 0.35 a	4.24 ± 0.35	7.48 ± 0.35 a
NY65.0551.05	181.14 ± 1.73 b	2.47 ± 0.16 b	4.14 ± 0.16	4.54 ± 0.16 b
SUT0406.01	70.48 ± 1.10 e	1.75 ± 0.18 c	3.53 ± 0.28	2.96 ± 0.26 c
SUT0406.09	99.74 ± 0.30 d	2.56 ± 0.19 b	3.59 ± 0.29	3.48 ± 0.21 c
SUT0406.20	109.17 ± 0.26 c	2.88 ± 0.14 ab	3.70 ± 0.14	3.57 ± 0.14 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.76 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	95.60 ± 0.52	15.43 ± 0.42	18.07 ± 0.45	5.80 ± 0.49	75.81 ± 0.56 c[1/]
	ติดตา	96.46 ± 0.52	16.27 ± 0.46	18.43 ± 0.48	7.40 ± 0.51	78.51 ± 0.52 a
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	114.40 ± 0.20	11.54 ± 0.21	11.87 ± 0.22	5.60 ± 0.24	77.71 ± 0.24 b
	ติดตา	115.43 ± 0.24	12.07 ± 0.24	12.54 ± 0.23	6.00 ± 0.32	77.86 ± 0.38 b
SUT0406.01	ตอนกิ่ง	101.00 ± 0.34	12.26 ± 0.35	13.98 ± 0.38	5.20 ± 0.37	42.58 ± 0.45 f
	ติดตา	101.91 ± 0.32	12.82 ± 0.37	14.99 ± 0.44	5.60 ± 0.40	42.53 ± 0.42 f
SUT0406.09	ตอนกิ่ง	103.40 ± 0.41	13.21 ± 0.40	13.38 ± 0.42	6.20 ± 0.36	53.60 ± 0.37 e
	ติดตา	104.33 ± 0.48	13.82 ± 0.44	14.36 ± 0.44	6.20 ± 0.37	53.60 ± 0.44 e
SUT0406.20	ตอนกิ่ง	104.80 ± 0.21	13.94 ± 0.21	15.38 ± 0.21	6.00 ± 0.32	57.83 ± 0.21 d
	ติดตา	105.74 ± 0.18	14.58 ± 0.17	16.50 ± 0.19	6.00 ± 0.30	57.78 ± 0.35 d

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.76 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Carolina Black Rose	ตอนกิ่ง	245.96 ± 0.52 b	3.43 ± 0.31	4.23 ± 0.42	7.53 ± 0.51
	ติดตา	272.57 ± 0.52 a	3.66 ± 0.51	4.24 ± 0.52	7.43 ± 0.52
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	175.96 ± 0.24 d	2.40 ± 0.24	4.12 ± 0.24	4.54 ± 0.24
	ติดตา	186.31 ± 0.26 c	2.54 ± 0.28	4.15 ± 0.26	4.55 ± 0.28
SUT0406.01	ตอนกิ่ง	67.56 ± 0.46 i	1.68 ± 0.44	3.51 ± 0.46	2.88 ± 0.45
	ติดตา	73.40 ± 0.42 h	1.83 ± 0.48	3.54 ± 0.48	3.05 ± 0.40
SUT0406.09	ตอนกิ่ง	99.57 ± 0.46 g	2.54 ± 0.49	3.61 ± 0.68	3.37 ± 0.54
	ติดตา	99.91 ± 0.47 g	2.58 ± 0.54	3.58 ± 0.56	3.58 ± 0.44
SUT0406.20	ตอนกิ่ง	108.51 ± 0.26 ef	2.76 ± 0.26	3.68 ± 0.22	3.55 ± 0.36
	ติดตา	109.84 ± 0.25 e	3.00 ± 0.24	3.71 ± 0.12	3.59 ± 0.25

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.77 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
พันธุ์/สายพันธุ์(V)	**	ns	ns	ns	**	**	ns	*	*
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	*	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.12	9.64	9.48	18.48	1.86	0.83	38.68	14.49	21.15

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.78 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	98.36 ± 4.09 b[1/]	11.11 ± 0.19	11.30 ± 0.22	5.76 ± 0.06	59.37 ± 6.09
ติดตา	99.28 ± 4.12 a	11.76 ± 0.25	12.10 ± 0.22	6.16 ± 0.77	58.70 ± 6.00

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.78 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	128.85 ± 16.27 b	2.27 ± 0.05	4.00 ± 0.15	4.64 ± 0.30
ติดตา	135.33 ± 17.92 a	2.38 ± 0.08	3.93 ± 0.20	4.78 ± 0.28

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.79 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
Early Muscat	91.81 ± 0.98 c[1/]	11.86 ± 0.40	11.53 ± 0.20	6.70 ± 0.75	69.47 ± 0.65 b
NY65.0551.05	114.91 ± 1.11 a	11.80 ± 0.22	12.21 ± 0.24	5.80 ± 0.20	77.79 ± 0.16 a
SUT0412.01	95.23 ± 0.20 b	10.90 ± 0.17	11.85 ± 0.20	5.60 ± 0.16	50.56 ± 0.15 c
SUT0412.05	95.63 ± 0.31 b	11.61 ± 0.29	11.48 ± 0.31	5.80 ± 0.25	47.29 ± 0.28 d
SUT0412.16	96.51 ± 0.30 b	11.02 ± 0.36	11.44 ± 0.70	5.90 ± 0.18	50.06 ± 1.13 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.79 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Early Muscat	165.74 ± 2.05 b	2.52 ± 0.44	3.40 ± 0.07 b	5.78 ± 0.07 a
NY65.0551.05	181.14 ± 1.73 a	2.47 ± 0.16	4.14 ± 0.16 a	4.54 ± 0.16 bc
SUT0412.01	105.45 ± 0.41 d	2.20 ± 0.15	4.04 ± 0.15 a	4.65 ± 0.05 b
SUT0412.05	100.45 ± 1.41 e	2.24 ± 0.18	4.23 ± 0.28 a	4.03 ± 0.26 c
SUT0412.16	107.67 ± 0.25 c	2.20 ± 0.14	4.02 ± 0.11 a	4.55 ± 0.26 bc

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.80 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Early Muscat	ตอนกิ่ง	91.40 ± 0.89	11.38 ± 0.91	11.56 ± 0.95	5.80 ± 0.97	70.05 ± 0.87
	ติดตา	92.22 ± 0.90	12.34 ± 0.92	11.51 ± 0.96	7.60 ± 1.08	68.90 ± 0.93
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	114.40 ± 0.20	11.54 ± 0.21	11.87 ± 0.22	5.60 ± 0.24	77.71 ± 0.24
	ติดตา	115.43 ± 0.24	12.07 ± 0.24	12.54 ± 0.23	6.00 ± 0.32	77.86 ± 0.38
SUT0412.01	ตอนกิ่ง	94.80 ± 0.26	10.65 ± 0.24	11.44 ± 0.22	5.60 ± 0.27	50.52 ± 0.28
	ติดตา	95.65 ± 0.22	11.14 ± 0.22	12.26 ± 0.23	5.60 ± 0.24	50.60 ± 0.20
SUT0412.05	ตอนกิ่ง	95.20 ± 0.44	11.35 ± 0.40	11.07 ± 0.41	5.80 ± 0.39	47.26 ± 0.46
	ติดตา	96.06 ± 0.42	11.87 ± 0.42	11.88 ± 0.42	5.80 ± 0.37	47.33 ± 0.42
SUT0412.16	ตอนกิ่ง	96.00 ± 0.37	10.64 ± 0.37	10.57 ± 0.37	6.00 ± 0.32	51.30 ± 0.34
	ติดตา	97.03 ± 0.51	11.40 ± 0.37	12.31 ± 0.37	5.80 ± 0.20	48.83 ± 2.20

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.80 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Early Muscat	ตอนกิ่ง	159.87 ± 0.91 c[1/]	2.40 ± 0.93	3.42 ± 0.10	5.71 ± 0.10
	ติดตา	171.61 ± 0.92 b	2.64 ± 0.10	3.39 ± 0.10	5.85 ± 0.15
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	175.96 ± 0.24 b	2.40 ± 0.24	4.12 ± 0.24	4.54 ± 0.24
	ติดตา	186.31 ± 0.26 a	2.54 ± 0.28	4.15 ± 0.26	4.55 ± 0.28
SUT0412.01	ตอนกิ่ง	104.31 ± 0.24 f	2.18 ± 0.28	4.00 ± 0.29	4.59 ± 0.25
	ติดตา	106.59 ± 0.26 e	2.22 ± 0.24	4.08 ± 0.32	4.70 ± 0.27
SUT0412.05	ตอนกิ่ง	96.29 ± 0.45g	2.15 ± 0.45	4.25 ± 0.44	3.89 ± 0.42
	ติดตา	104.61 ± 0.42 f	2.33 ± 0.46	4.20 ± 0.48	4.17 ± 0.41
SUT0412.16	ตอนกิ่ง	107.80 ± 0.37 d	2.21 ± 0.34	4.21 ± 0.35	4.49 ± 0.45
	ติดตา	107.54 ± 0.38 d	2.19 ± 0.37	3.84 ± 0.32	4.61 ± 0.41

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.81 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อผล	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	ns	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.79	14.99	12.71	28.75	3.39	1.57	29.02	9.95	7.00

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.82 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	99.20 ± 1.31	11.52 ± 1.44	13.57 ± 2.52	5.87 ± 0.29	52.83 ± 9.99
ติดตา	100.09 ± 1.32	12.23 ± 1.62	14.43 ± 2.63	6.73 ± 0.65	52.26 ± 9.38

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.82 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ (ต่อ)

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	112.03 ± 41.84 b[1/]	2.16 ± 0.59	3.65 ± 0.45	4.98 ± 0.82
ติดตา	114.01 ± 41.83 a	2.21 ± 0.60	3.52 ± 0.38	5.23 ± 0.90

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.83 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
Italia	98.64 ± 1.05 b[1/]	13.78 ± 0.77 a	16.71 ± 0.32 a	6.80 ± 0.83	71.51 ± 0.82 a
NY88.0517.01	102.26 ± 1.09 a	8.85 ± 0.17 c	8.86 ± 0.19 b	6.70 ± 0.37	46.44 ± 0.34 b
SUT0407.06	98.04 ± 0.20 b	12.99 ± 0.17 b	16.42 ± 0.24 a	5.40 ± 0.16	39.68 ± 0.14 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.83 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Italia	188.89 ± 0.88 a	2.75 ± 0.29 a	3.06 ± 0.19 b	6.37 ± 0.20 a
NY88.0517.01	44.53 ± 0.59 c	1.00 ± 0.13 b	4.44 ± 0.14 a	3.52 ± 0.13 c
SUT0407.06	105.66 ± 0.16 b	2.79 ± 0.04 a	3.25 ± 0.11 b	5.42 ± 0.14 b

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.84 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) และพันธุ์พ่อแม่ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Italia	ตอนกิ่ง	98.20 ± 1.15	13.22 ± 1.11	16.30 ± 1.10	6.00 ± 1.05	72.43 ± 1.15
	ติดตา	99.08 ± 1.12	14.35 ± 1.15	17.12 ± 1.11	7.60 ± 1.29	70.60 ± 1.12
NY88.0517.01	ตอนกิ่ง	101.80 ± 0.53	8.65 ± 0.50	8.54 ± 0.42	6.20 ± 0.49	46.38 ± 0.41
	ติดตา	102.72 ± 0.52	9.05 ± 0.52	9.17 ± 0.52	7.20 ± 0.48	46.51 ± 0.45
SUT0407.06	ตอนกิ่ง	97.60 ± 0.21	12.69 ± 0.15	15.86 ± 0.19	5.40 ± 0.21	39.69 ± 0.21
	ติดตา	98.48 ± 0.11	13.28 ± 0.12	16.99 ± 0.22	5.40 ± 0.23	39.68 ± 0.29

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.84 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01)และพันธุ์พ่อแม่ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Italia	ตอนกิ่ง	187.59 ± 1.15 b[1/]	2.72 ± 0.54	3.15 ± 0.28	6.13 ± 0.28
	ติดตา	190.18 ± 1.05 a	2.78 ± 0.28	2.97 ± 0.25	6.61 ± 0.29
NY88.0517.01	ตอนกิ่ง	43.11 ± 0.50 e	0.98 ± 0.16	4.58 ± 0.17	3.45 ± 0.23
	ติดตา	45.95 ± 0.52 d	1.03 ± 0.19	4.30 ± 0.24	3.59 ± 0.29
SUT0407.06	ตอนกิ่ง	105.40 ± 0.21 c	2.78 ± 0.15	3.22 ± 0.25	5.36 ± 0.25
	ติดตา	105.91 ± 0.20 c	2.81 ± 0.17	3.28 ± 0.19	5.48 ± 0.20

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.85 วาเรียนซ์ของลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	วันสุกแก่	ขนาดผล		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ	น้ำหนักช่อ	น้ำหนักผล	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด
		กว้าง	ยาว						
Block	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	**
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	*	**	*	**	**	ns	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	1.60	12.87	11.96	27.66	2.43	0.98	27.54	11.21	7.47

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.86 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
ตอนกิ่ง	104.80 ± 4.91	12.58 ± 0.53	13.54 ± 1.39	5.67 ± 0.13	68.93 ± 6.33
ติดตา	105.74 ± 4.96	13.33 ± 0.67	14.34 ± 1.41	6.40 ± 0.54	68.38 ± 6.22

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.86 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสม SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
ตอนกิ่ง	167.18 ± 14.98 b[1/]	2.56 ± 0.09	3.63 ± 0.26	5.39 ± 0.48
ติดตา	174.13 ± 14.16 a	2.67 ± 0.09	3.60 ± 0.32	5.50 ± 0.62

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.87 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
		กว้าง	ยาว		
Italia	98.64 ± 1.05 c[1/]	13.78 ± 0.77 a	16.71 ± 0.32 a	6.80 ± 0.83 a	71.51 ± 0.82 b
NY65.0551.05	114.91 ± 1.11 a	11.80 ± 0.22 b	12.21 ± 0.24 b	5.80 ± 0.20 b	77.79 ± 0.16 a
SUT0409.03	102.26 ± 0.21 b	13.28 ± 0.17 ab	12.89 ± 0.21 b	5.50 ± 0.17 b	56.67 ± 0.14 c

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.87 ลักษณะทางการเกษตรขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Italia	188.89 ± 0.88 a	2.75 ± 0.29	3.06 ± 0.19 c	6.37 ± 0.20 a
NY65.0551.05	181.14 ± 1.73 b	2.47 ± 0.16	4.14 ± 0.16 a	4.54 ± 0.16 c
SUT0409.03	141.94 ± 1.33 c	2.63 ± 0.04	3.66 ± 0.14 b	5.41 ± 0.11 b

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.88 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	วันสุกแก่	ขนาดผล (มม.)		จำนวนช่อผลต่อต้น	จำนวนผลต่อช่อ
			กว้าง	ยาว		
Italia	ตอนกิ่ง	98.20 ± 1.15	13.22 ± 1.11	16.30 ± 1.10	6.00 ± 1.05	72.43 ± 1.15
	ติดตา	99.08 ± 1.12	14.35 ± 1.15	17.12 ± 1.11	7.60 ± 1.29	70.60 ± 1.12
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	114.40 ± 0.20	11.54 ± 0.21	11.87 ± 0.22	5.60 ± 0.24	77.71 ± 0.24
	ติดตา	115.43 ± 0.24	12.07 ± 0.24	12.54 ± 0.23	6.00 ± 0.32	77.86 ± 0.38
SUT0409.03	ตอนกิ่ง	101.80 ± 0.22	12.98 ± 0.20	12.44 ± 0.23	5.40 ± 0.24	56.65 ± 0.21
	ติดตา	102.72 ± 0.21	13.58 ± 0.21	13.35 ± 0.24	5.60 ± 0.26	56.68 ± 0.26

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.88 อิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์กับองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ ที่มีต่อลักษณะทางการเกษตร (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีการขยายพันธุ์	น้ำหนักช่อผล (กรัม)	น้ำหนักผล (กรัม)	จำนวนเมล็ดต่อผล	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
Italia	ตอนกิ่ง	187.59 ± 1.15 b[1/]	2.72 ± 0.54	3.15 ± 0.28	6.13 ± 0.28
	ติดตา	190.18 ± 1.05 a	2.78 ± 0.28	2.97 ± 0.25	6.61 ± 0.29
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	175.96 ± 0.24 c	2.40 ± 0.24	4.12 ± 0.24	4.54 ± 0.24
	ติดตา	186.31 ± 0.26 b	2.54 ± 0.28	4.15 ± 0.26	4.55 ± 0.28
SUT0409.03	ตอนกิ่ง	137.98 ± 0.22 de	2.56 ± 0.24	3.63 ± 0.25	5.49 ± 0.23
	ติดตา	145.90 ± 0.21 d	2.70 ± 0.21	3.69 ± 0.27	5.34 ± 0.29

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.4 การศึกษาลักษณะคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่หนึ่งที่ขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา และการประเมินคุณภาพผลโดยใช้ประสาทสัมผัส

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะคุณภาพผลทางกายภาพและเคมีเบื้องต้น ได้แก่ ความแน่นเนื้อ ความเป็นกรดด่าง (pH) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids; TSS) ปริมาณกรดทาร์ทาริก (total acidity; TA) และสัดส่วนระหว่าง TSS และ TA (TSS/TA) ขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ที่ขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา โดยใช้หน่วยการทดลองเดียวกันกับการทดลองที่ 4.1 ผลการทดลองแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

4.4.1 การศึกษาลักษณะคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีตอนกิ่งและติดตา

พบว่าวิธีขยายพันธุ์ทั้งสองวิธีไม่มีอิทธิพลต่อความแน่นเนื้อ pH, TSS, TA และ TSS/TA ($P>0.05$; ตารางที่ 4.89 และ 4.90) และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีขยายพันธุ์และพันธุ์องุ่น พบว่าไม่มีผลต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่น ($P>0.05$; ตารางที่ 4.89) ส่วนลักษณะคุณภาพผลขององุ่นในแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.91) โดยองุ่นพันธุ์ Black Queen ผลมีสีดำ และมีลักษณะความแน่นเนื้อ (0.76 กก./ตร.ซม.) และ pH (2.85) สูงที่สุด ส่วนองุ่นพันธุ์ Italia เป็นพันธุ์ที่มี TSS (18.32° Bx) และสัดส่วนของ TSS/TA (32.63) สูงที่สุด (ตารางที่ 4.91) ส่วนองุ่นสายพันธุ์ NY65.0551.05 มีลักษณะความแน่นเนื้อ pH, TSS, TA และ TSS/TA สูงกว่าองุ่นสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 นอกจากนี้สายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 มีความแน่นเนื้อต่ำ และมี TSS/TA ต่ำกว่าพันธุ์แม่ประมาณ 3 เท่า ดังนั้น องุ่นทั้งสองสายพันธุ์นี้ไม่เหมาะสมต่อการบริโภคผลสด (ตารางที่ 4.91)

4.4.2 การศึกษาลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ซึ่งขยายพันธุ์ด้วยวิธีตอนกิ่งและติดตา

พบว่าวิธีขยายพันธุ์ทั้งสองวิธีไม่มีอิทธิพลต่อความแน่นเนื้อ pH, TSS, TA และ TSS/ TA ($P>0.05$; ตารางที่ 4.92 และ 4.93) และเมื่อพิจารณาอิทธิพลร่วมระหว่างวิธีขยายพันธุ์และพันธุ์องุ่น พบว่าไม่มีผลต่อลักษณะคุณภาพผลเช่นกัน ($P>0.05$; ตารางที่ 4.92) โดยลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.94) และลักษณะของคุณภาพผลส่วนใหญ่อยู่ในช่วงพิสัยของพันธุ์พ่อแม่ แต่มีค่าเฉลี่ยของลักษณะคุณภาพผลโดยรวมอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของพันธุ์พ่อแม่ ยกเว้นระดับปริมาณกรด (0.85) ที่สูงกว่า (ตารางที่ 4.94) ส่วนลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 ซึ่งมีความต้านทานโรคราน้ำค้างมากที่สุด (การทดลองที่ 1) มีลักษณะคุณภาพผลคือ ความแน่นเนื้อ 0.55 กก./ตร.ซม., pH 2.53, TSS 16.38°Bx, TA 0.72 กรัมต่อ 100 มล. และ TSS/ TA 22.72 ซึ่งเป็นค่า TSS/TA ที่เหมาะสมต่อการบริโภคผลสด

(TSS/TA อยู่ในช่วง 20.00-35.00) ส่วนลูกผสมอื่นๆ ที่มีค่า TSS/TA อยู่ในช่วงดังกล่าว มีจำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ SUT0410.20 (20.75), SUT0405.02 (22.34), SUT0406.09 (22.21), SUT0406.20 (20.46), SUT0412.01 (22.35), SUT0412.05 (22.30), SUT0412.16 (21.42), SUT0407.06 (24.50) และ SUT0409.03 (27.18) (ตารางที่ 4.94) ซึ่งลูกผสมดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้สายพันธุ์ NY65.0551.05 ที่มีระดับคุณภาพผลดีเป็นพันธุ์พ่อในการผสมพันธุ์ นอกจากนี้ เมื่อเข้าสู่ระยะสุกแก่ สีผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งก็มีความแตกต่างกัน โดยลูกผสม SUT0403.09, SUT0412.01, SUT0412.05, SUT0412.16, SUT0407.06 และ SUT0409.03 มีผลสีเขียว ส่วนในลูกผสมอื่นๆ ผลมีสีดำ (ตารางที่ 4.94)

4.4.3 การเปรียบเทียบศักยภาพของลักษณะคุณภาพผลระหว่างองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่งกับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์ทั้งสองไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะคุณภาพผลในทุกคู่ผสม (ตารางที่ 4.96, 4.99, 4.102, 4.105, 4.108, 4.111, 4.114, 4.118 และ 4.122) เมื่อพิจารณาลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ในแต่ละคู่ผสม พบว่าลูกผสมส่วนใหญ่มีลักษณะคุณภาพผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$; ตารางที่ 4.95, 4.98, 4.101, 4.104, 4.107, 4.110, 4.113, 4.117 และ 4.121) และมีระดับต่ำกว่าพันธุ์แม่แต่ยังสูงกว่าสายพันธุ์พ่อ (ตารางที่ 4.97, 4.100, 4.103, 4.106, 4.109, 4.112 และ 4.120) ยกเว้นคู่ผสม Early muscat × NY65.0551.05 ซึ่งมีความแน่นเนื้อและระดับ pH ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$; ตารางที่ 4.113) โดยพบว่าองุ่นลูกผสมทั้งสาม (SUT0412.01 SUT0412.05 และ SUT0412.16) มีค่าความแน่นเนื้อ และ ระดับ pH ใกล้เคียงกับสายพันธุ์พ่อแม่ (ตารางที่ 4.115) ส่วนในลูกผสม SUT0403.09 พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างพันธุ์แม่ (Carolina Black Rose) แต่ปริมาณกรดในผลสูงกว่าพันธุ์แม่อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ทำให้สัดส่วน TSS/ TA ลดลง (ตารางที่ 4.103)

จากผลการทดลองพบอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์/สายพันธุ์องุ่นและวิธีการขยายพันธุ์ ($P<0.05$; ตารางที่ 4.113, 4.117 และ 4.121) ในสัดส่วน TSS/TA ขององุ่นคู่ผสม Early Muscat × NY65.0551.05 และคู่ผสม Italia × NY65.0551.05 (ตารางที่ 4.113 และ 4.121 ตามลำดับ) โดยพบว่าการขยายพันธุ์ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับ TSS/TA ในพันธุ์/สายพันธุ์ส่วนใหญ่ ยกเว้น Early Muscat, SUT0412.01 (ตารางที่ 4.116) และ NY 65.0551.05 (ตารางที่ 4.116 และ 4.124) ซึ่งวิธีการติดตาทำให้ค่าสัดส่วน TSS/TA สูงกว่าการตอนกิ่ง นอกจากนี้พบอิทธิพลร่วมดังกล่าวในลักษณะ pH ของคู่ผสม Italia × NY88.0517.01 และคู่ผสม Italia × NY65.0551.05 (ตารางที่ 4.120 และ 4.124 ตามลำดับ) โดยวิธีการขยายพันธุ์ทั้งสองวิธีไม่มีผลต่อ ระดับ pH ยกเว้น ในพันธุ์ Italia และสายพันธุ์ SUT0407.06 ซึ่งการติดตาทำให้ระดับ pH ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

4.4.4 การประเมินคุณภาพผลโดยใช้ประสาทสัมผัส (sensory evaluation)

หลังจากนั้นจึงนำองุ่นที่ต้านทานโรคราน้ำค้าง คือ SUT0403.09 และองุ่นสายพันธุ์ SUT0409.03 ซึ่งมีลักษณะทางคุณภาพผลดี มาทดสอบคุณภาพผลในลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญต่อผู้บริโภค จำนวน 14 ลักษณะ คือ ความสวยงามผล แรงดึงขั้วผล รสชาติตอนเคี้ยว กลิ่นหอมของผล การฉ่ำน้ำ รสหวาน รสเปรี้ยว รส-ฝาด ความนิ่มเนื้อผล ความกรอบ ความบางของเปลือก ความแข็งของเมล็ด ความฝาดของเมล็ด และความชอบโดยรวม โดยใช้การทดสอบทางประสาทสัมผัสและประเมินลำดับความชอบต่อองุ่นโดยใช้เกณฑ์ 9-hedonic และนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับองุ่นพันธุ์พ่อแม่ (Carolina Black Rose, Italia, และ NY65.0551.05) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความชอบขององุ่นสายพันธุ์ SUT0403.09 กับพันธุ์ Carolina Black Rose พบว่าคะแนนความชอบในลักษณะความสวยงามของผล รสชาติตอนเคี้ยว รสหวาน ความนิ่มของผล และความชอบโดยรวมขององุ่นสายพันธุ์ SUT0403.09 มีแนวโน้มต่ำกว่า Carolina Black Rose แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนลักษณะกลิ่นหอม การฉ่ำน้ำ และความกรอบของผลมีแนวโน้มความชอบที่สูงกว่า และความชอบในรสชาติเปรี้ยวมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$; ตารางที่ 4.125) ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินคุณภาพด้วยวิธีทางเคมีที่พบว่าในสายพันธุ์ SUT0403.09 มีปริมาณของกรดสูงกว่า (ตารางที่ 4.103)

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความชอบขององุ่นสายพันธุ์ SUT0409.03 กับองุ่นพันธุ์ Italia และ NY65.0551.05 พบว่าคะแนนความชอบในลักษณะรสหวาน ความกรอบของผลขององุ่นสายพันธุ์ SUT0409.03ต่ำกว่าพันธุ์แม่อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ซึ่งลักษณะดังกล่าวพบว่าสอดคล้องกับการประเมินคุณภาพผลด้วยวิธีทางกายภาพ (ความแน่นเนื้อ) และเคมี (ปริมาณ TSS) ที่รายงานว่าทั้งสองลักษณะมีค่าต่ำกว่าพันธุ์แม่ ส่วนคะแนนความชอบในลักษณะอื่นๆ มีค่าใกล้เคียงกับพันธุ์พ่อแม่ (ตารางที่ 4.126)

4.4.5 วิจารณ์ผลการทดลองการประเมินคุณภาพผลผลิตโดยวิธีทางกายภาพ เคมีและวิธีทางประสาทสัมผัส

สำหรับลักษณะคุณภาพผลพบว่าสัดส่วนของ TSS/TA เป็นเกณฑ์ที่สำคัญต่อการคัดเลือกองุ่นที่เหมาะสมสำหรับรับประทานผลสด ซึ่งมีค่ามาตราฐานคือ 20:1-35:1 (Janick and Paull, 2008) เมื่อเปรียบเทียบในพันธุ์แม่พบว่ามีค่าสัดส่วนดังกล่าวอยู่ในช่วงที่กำหนด แต่ในพันธุ์พ่อพบว่า สายพันธุ์ NY65.0551.05 มีค่าได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด ส่วนองุ่นสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 พบว่าสัดส่วนของ TSS/TA ต่ำกว่าเกณฑ์ถึง 2-3 เท่า และลักษณะความแน่นเนื้อพบว่าในสายพันธุ์ NY65.0551.05 ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Early Muscat ส่วนในสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 พบว่าค่าความแน่นเนื้อต่ำกว่าพันธุ์แม่ นอกจากนี้ สีผลขององุ่นในสายพันธุ์ NY65.0551.05 มีสีเขียว แต่ในสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 ผลมีสีดำ ทั้งนี้ พบว่าลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 มีสัดส่วนของ TSS/TA สูงเกินเกณฑ์ที่กำหนด และพบ

ลูกผสมอีก 9 สายพันธุ์ (55.56%) มีค่าอยู่ในช่วงที่กำหนด นอกจากนี้ ยังมีประเด็นที่น่าสนใจคือสีผลในแต่ลูกผสมที่มีความแตกต่างกัน ลูกผสมที่เกิดจาก Italia × NY88.0517.01 มีผลสีเขียวซึ่งเหมือนกับพันธุ์แม่ ส่วนในลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 มีผลสีเขียวใกล้เคียงกับสายพันธุ์ Wilcox 321 (Reisch, 2006) แสดงให้เห็นว่า ยีนที่ควบคุมการแสดงออกของสีผลเขียว สามารถข่มยีนที่แสดงลักษณะสีผลดำได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Barret และคณะ (1969) ที่รายงานว่า ยีนที่แสดงสีผลดำหรือเขียวมีลักษณะเป็นยีนเด่น (dominant gene) และสามารถข่มยีนที่แสดงลักษณะผลสีแดงและขาวได้ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากลูกผสมคู่นี้มีเพียงต้นเดียว ดังนั้นจึงไม่อาจสรุปได้อย่างชัดเจนว่าการเปลี่ยนแปลงของสีผลเป็นผลมาจากยีนดังกล่าว จึงจำเป็นต้องผลิตประชากรลูกผสมในคู่ผสมนี้เพิ่มด้วยการผสมตัวเอง หรือผลิตลูกผสมชั่วที่หนึ่งเพิ่มเติม นอกจากนี้ ในการทดลองนี้พบว่าการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการติดตาไม่มีผลกระทบต่อระดับคุณภาพผลทางด้านต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ McCraw (2005) ที่ทำการติดตาองุ่นพันธุ์ Chardonnay บนต้นตอสายพันธุ์ต่างๆ จำนวน 6 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับไม่ใช้ต้นตอ ซึ่งพบว่าระดับคุณภาพผลไม่มีความแตกต่างกันในทุกตำรับการทดลอง และงานทดลองของ Morris และคณะ (2005) ที่รายงานว่าระดับคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์ Sunbelt ไม่มีความแตกต่างกันเมื่อขยายพันธุ์บนสายพันธุ์ต้นตอที่แตกต่างกัน

ทำการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้ประสาทสัมผัส โดยคัดเลือกองุ่นที่มีลักษณะต้านทานโรคน้ำค้าง (SUT0403.09) และองุ่นที่มีคุณภาพผลดีที่สุด SUT0409.03 และใช้ผู้ทดสอบทั่วไป จำนวน 10 คน จากผลการทดลองพบว่าลูกผสม SUT0403.09 มีคะแนนความชอบในลักษณะความเปรี้ยวสูงกว่าพันธุ์แม่ แสดงให้เห็นว่าลูกผสมนี้มีความเปรี้ยวมากกว่าพันธุ์แม่ และคะแนนความชอบลักษณะทางด้านอื่นๆ ใกล้เคียงกับสายพันธุ์แม่ จึงส่งผลให้คะแนนในภาพรวมใกล้เคียงกับพันธุ์แม่ซึ่งอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย (6.60 คะแนน) ส่วนลูกผสม SUT0409.03 พบว่าช่อผลมีลักษณะใกล้เคียงกับพันธุ์ Italia แต่คะแนนความหวานและความกรอบต่ำกว่า จึงทำให้คะแนนความชอบโดยภาพรวมต่ำกว่าพันธุ์ Italia และอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย (6.40 คะแนน) นอกจากนี้คะแนนความชอบของลูกผสมในแต่ละผู้ทดสอบมีความแตกต่างกันในบางลักษณะ (ตารางที่ 4.126) แสดงให้เห็นว่า ผู้ทดสอบมีความแตกต่างในการรับรู้ประสาทสัมผัส ทางด้านรสชาติ กลิ่นสี ความสวยงามของผลในองุ่นแต่ละสายพันธุ์ ดังนั้นในการทดสอบทางประสาทสัมผัส ควรใช้ผู้ทดสอบที่มีความหลากหลายและจำนวนมากขึ้นกว่าเดิม และควรใช้ผู้ที่มีความรู้ความสามารถหรือผ่านการอบรมมาแล้ว นอกจากนี้ปัจจัยของวัย และเพศของผู้ประเมินมีผลต่อระดับความชอบต่อผลิตภัณฑ์ ดังนั้นในการประเมินควรเลือกผู้ทดสอบให้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายหรือกลุ่มผู้บริโภคมากที่สุด (ธงชัย สุวรรณสิชณ์, 2552)

จากการประเมินศักยภาพขององุ่นลูกผสมจากลักษณะต่างๆ ข้างต้นทั้งหมด บ่งชี้ว่า ถึงแม้ว่าองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ต่างๆ ส่วนใหญ่มีความต้านทานโรคสูงขึ้นกว่าพันธุ์แม่ และมีการเจริญเติบโต

ดีใกล้เคียงพันธุ์แม่ แต่ลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพของผลลดลงอย่างชัดเจน เช่น ขนาดผล โดยเฉพาะลูกผสมที่ใช้สายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 เป็นพันธุ์พ่อ อย่างไรก็ตาม ในการทดลองนี้ ได้ลูกผสมที่สามารถนำไปใช้เพื่อปรับปรุงพันธุ์ต่อได้หลากหลายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ซึ่งในการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์หลักคือ ปรับปรุงพันธุ์ให้ต้านทานโรคราน้ำค้าง ดังนั้น องุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 ซึ่งมีระดับความต้านทานสูงที่สุด ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง จึงเป็นสายพันธุ์ที่ควรนำไปใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป โดยอาจนำไปปลูกทดสอบเพื่อประเมินความต้านทานต่อโรคอื่นๆ และนำไปผสมกลับ (backcross) กับองุ่นพันธุ์ดี (*V. vinifera*) ส่วนลูกผสมที่ค่อนข้างต้านทานโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงทดลอง และมีการเจริญเติบโตดี รวมทั้งให้ผลผลิตดีกว่าสายพันธุ์ SUT0403.09 เช่น SUT0407.02 และ SUT0409.03 อาจนำมาปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มระดับความต้านทานโรคราน้ำค้างโดยการผสมกับสายพันธุ์ต้านทานโรค นอกจากนี้ อาจปรับปรุงลักษณะทางการเกษตรและลักษณะทางคุณภาพให้สูงขึ้นกว่าเดิมโดยการนำไปผสมกับพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี และค่อนข้างต้านทานโรค

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.89 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	17.33	1.79	5.48	8.07	2.98

** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.90 ผลของวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.57 ± 0.05[1/]	2.51 ± 0.12	15.86 ± 0.84	0.79 ± 0.12	24.19 ± 3.81
ติดตา	0.58 ± 0.08	2.50 ± 0.15	15.86 ± 0.72	0.78 ± 0.13	24.20 ± 3.76

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.91 ลักษณะคุณภาพผลต่างๆ ขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Black Queen	0.76 ± 0.04 a[1/]	2.85 ± 0.02 a	17.20 ± 0.40 b	0.57 ± 0.03 d	30.66 ± 1.49 c	ดำ
Carolina Black Rose	0.69 ± 0.04 a	2.77 ± 0.02 b	17.20 ± 0.36 b	0.57 ± 0.03 d	30.83 ± 1.32 c	ดำ
Early Muscat	0.53 ± 0.03 b	2.58 ± 0.01 c	16.80 ± 0.17 b	0.54 ± 0.03 d	31.02 ± 0.38 b	เขียว
Italia	0.66 ± 0.03 a	2.76 ± 0.01 b	18.32 ± 0.21 a	0.56 ± 0.03 d	32.63 ± 0.76 a	เขียว
NY88.0517.01	0.45 ± 0.03 b	2.05 ± 0.01 e	12.80 ± 0.15 d	1.35 ± 0.01 a	9.50 ± 0.10 f	ดำ
NY65.0550.04	0.43 ± 0.03 b	2.09 ± 0.01 e	13.40 ± 0.15 d	1.25 ± 0.01 b	10.69 ± 0.12 e	ดำ
NY65.0551.05	0.52 ± 0.05 b	2.34 ± 0.01 d	15.20 ± 0.21 c	0.64 ± 0.01 c	24.03 ± 0.56 d	เขียว
ค่าเฉลี่ย	0.57	2.49	15.84	0.78	24.14	
พิสัยของพันธุ์พ่อแม่	0.43-0.76	2.05-2.85	12.80-18.32	0.54-1.35	9.50-32.63	

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.92 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	*	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	19.10	2.29	6.22	8.27	4.44

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.93 ผลของวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.52 ± 0.02[1/]	2.40 ± 0.04	14.86 ± 0.26	0.85 ± 0.06	18.85 ± 1.22
ติดตา	0.52 ± 0.06	2.39 ± 0.03	14.91 ± 0.27	0.86 ± 0.06	18.80 ± 1.23

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.94 ลักษณะทางคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

คู่ผสม	พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Black Queen × NY88.0517.01	SUT0401.15	0.43 ± 0.02 fgh[1/]	2.28 ± 0.03 g	14.60 ± 0.50 def	1.17 ± 0.03 c	12.55 ± 0.47 h	ดำ
	SUT0401.32	0.46 ± 0.02 e-h	2.16 ± 0.02 h	14.80 ± 0.31 c-f	1.15 ± 0.02 c	12.93 ± 0.41 h	ดำ
	SUT0401.33	0.43 ± 0.02 fgh	2.35 ± 0.02 f	14.60 ± 0.44 def	1.34 ± 0.03 a	10.93 ± 0.33 i	ดำ
Black Queen × NY65.0551.05	SUT0410.20	0.52 ± 0.03 b-g	2.61 ± 0.03 b	16.40 ± 0.46 a	0.80 ± 0.03 e	20.75 ± 0.83 e	ดำ
	SUT0410.31	0.58 ± 0.03 a-d	2.58 ± 0.01 bc	15.20 ± 0.22 c-f	0.83 ± 0.01 de	18.28 ± 0.21 f	ดำ
Carolina Black Rose × Wilcox 321	SUT0403.09	0.55 ± 0.03 a-e	2.53 ± 0.01 cd	16.38 ± 0.21 a	0.72 ± 0.01 fg	22.72 ± 0.42 c	เขียว
Carolina Black Rose × NY88.0517.01	SUT0404.08	0.41 ± 0.02 h	2.15 ± 0.01 h	12.20 ± 0.21 g	1.14 ± 0.01 c	10.67 ± 0.13 i	ดำ
	SUT0404.11	0.48 ± 0.02 d-h	2.16 ± 0.01 h	12.60 ± 0.15 g	1.25 ± 0.01 b	10.13 ± 0.16 i	ดำ
Carolina Black Rose × NY65.0550.04	SUT0405.02	0.54 ± 0.03 b-e	2.47 ± 0.01 e	15.20 ± 0.24 cde	0.68 ± 0.01 gh	22.34 ± 0.19 cd	ดำ
	SUT0405.17	0.58 ± 0.03 a-d	2.35 ± 0.02 f	15.20 ± 0.26 cde	0.78 ± 0.02 ef	19.51 ± 0.31 f	ดำ
Carolina Black Rose × NY65.0551.05	SUT0406.01	0.52 ± 0.04 b-g	2.34 ± 0.02 f	15.20 ± 0.37 cde	0.87 ± 0.02 d	17.59 ± 0.27 g	ดำ
	SUT0406.09	0.64 ± 0.03 a	2.46 ± 0.02 e	15.00 ± 0.37 c-f	0.68 ± 0.02 gh	22.21 ± 0.50 d	ดำ
	SUT0406.20	0.62 ± 0.03 ab	2.35 ± 0.01 f	16.20 ± 0.15 ab	0.79 ± 0.01 e	20.46 ± 0.30 e	ดำ
Early Muscat × NY65.0551.05	SUT0412.01	0.53 ± 0.03 b-f	2.29 ± 0.01 g	14.70 ± 0.26 c-f	0.66 ± 0.01 gh	22.35 ± 0.43 cd	เขียว
	SUT0412.05	0.50 ± 0.03 c-h	2.29 ± 0.02 g	14.40 ± 0.24 ef	0.65 ± 0.02 h	22.30 ± 0.50 cd	เขียว
	SUT0412.16	0.50 ± 0.03 c-h	2.49 ± 0.01 de	14.26 ± 0.34 f	0.67 ± 0.02 gh	21.43 ± 0.53 e	เขียว
Italia × NY88.0517.01	SUT0407.06	0.54 ± 0.03 b-f	2.54 ± 0.01 cd	15.60 ± 0.17 abc	0.64 ± 0.01 h	24.50 ± 0.36 b	เขียว
Italia × NY65.0551.05	SUT0409.03	0.59 ± 0.03 abc	2.70 ± 0.01 a	15.40 ± 0.20 bcd	0.57 ± 0.01 i	27.18 ± 0.44 a	เขียว
ค่าเฉลี่ย		0.52	2.39	14.88	0.85	18.93	
พิสัย		0.41-0.64	2.15-2.70	12.20-16.40	0.57-1.34	10.13-28.18	

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.95 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**
วิธีขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	19.75	3.02	8.51	8.50	7.31

** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.96 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.51 ± 0.06[1/]	2.34 ± 0.13	14.80 ± 0.70	1.12 ± 0.14	15.45 ± 3.97
ติดตา	0.51 ± 0.09	2.34 ± 0.14	14.80 ± 0.70	1.12 ± 0.14	15.18 ± 3.80

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.97 ลักษณะทางคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0401 (Black Queen × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Black Queen	0.76 ± 0.04 a[1/]	2.85 ± 0.02 a	17.20 ± 0.40 a	0.57 ± 0.03 c	30.66 ± 1.49 a	ดำ
NY88.0517.01	0.45 ± 0.03 b	2.05 ± 0.01 e	12.80 ± 0.15 c	1.35 ± 0.01 a	9.50 ± 0.10 d	ดำ
SUT0401.15	0.43 ± 0.02 b	2.28 ± 0.03 c	14.60 ± 0.50 b	1.17 ± 0.03 b	12.55 ± 0.47 b	ดำ
SUT0401.32	0.46 ± 0.02 b	2.16 ± 0.02 d	14.80 ± 0.31 b	1.15 ± 0.02 b	12.93 ± 0.41 c	ดำ
SUT0401.33	0.43 ± 0.02 b	2.35 ± 0.02 b	14.60 ± 0.44 b	1.34 ± 0.03 a	10.93 ± 0.33 c	ดำ

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.98 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	23.77	39.15	6.34	9.97	3.60

** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.99 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.60 ± 0.05[1/]	2.58 ± 0.09	16.00 ± 0.44	0.71 ± 0.05	23.42 ± 2.76
ติดตา	0.60 ± 0.02	2.60 ± 0.10	16.00 ± 0.44	0.71 ± 0.06	23.44 ± 2.62

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

ตารางที่ 4.100 ลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0410 (Black Queen × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Black Queen	0.76 ± 0.04 a[1/]	2.85 ± 0.02 a	17.20 ± 0.40 a	0.57 ± 0.03 b	30.66 ± 1.49 a	ดำ
NY65.0551.05	0.52 ± 0.05 b	2.34 ± 0.01 c	15.20 ± 0.21 b	0.64 ± 0.01 b	24.03 ± 0.56 b	เขียว
SUT0410.20	0.52 ± 0.03 b	2.61 ± 0.03 b	16.40 ± 0.46 a	0.80 ± 0.03 a	20.75 ± 0.83 c	ดำ
SUT0410.31	0.58 ± 0.03 b	2.58 ± 0.01 b	15.20 ± 0.22 b	0.83 ± 0.01 a	18.28 ± 0.21 d	ดำ

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.101 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	*	ns	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	16.08	6.50	5.74	10.95	3.22

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.102 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.62 ± 0.07[1/]	2.67 ± 0.11	16.79 ± 0.40	0.65 ± 0.07	26.90 ± 4.07
ติดตา	0.62 ± 0.09	2.64 ± 0.10	16.69 ± 0.42	0.64 ± 0.08	26.65 ± 4.03

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.103 ลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403 (Carolina Black Rose × Wilcox 321) กับพันธุ์แม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Carolina Black Rose	0.69 ± 0.04 a[1/]	2.77 ± 0.02 a	17.20 ± 0.36	0.57 ± 0.03 b	30.83 ± 1.32 a	ดำ
SUT0403.09	0.55 ± 0.03 b	2.53 ± 0.01 b	16.38 ± 0.12	0.72 ± 0.01 a	22.72 ± 0.42 b	เขียว

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.104 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	ns	*	*
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	19.76	1.96	5.69	5.09	4.19

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.105 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.51 ± 0.06[1/]	2.30 ± 0.17	13.70 ± 1.17	1.08 ± 0.17	15.34 ± 5.22
ติดตา	0.51 ± 0.06	2.28 ± 0.16	13.70 ± 1.17	1.08 ± 0.18	15.23 ± 5.16

[1/]ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

ตารางที่ 4.106 ลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0404 (Carolina Black Rose × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Carolina Black Rose	0.69 ± 0.04 a[1/]	2.77 ± 0.02 a	17.20 ± 0.36 a	0.57 ± 0.03 d	30.83 ± 1.32 a	ดำ
NY88.0517.01	0.45 ± 0.03 b	2.05 ± 0.01 c	12.80 ± 0.15 b	1.35 ± 0.01 a	9.50 ± 0.10 c	ดำ
SUT0404.08	0.41 ± 0.02 b	2.15 ± 0.01 b	12.20 ± 0.21 b	1.14 ± 0.01 c	10.67 ± 0.13 b	ดำ
SUT0404.11	0.48 ± 0.02 b	2.16 ± 0.01 b	12.60 ± 0.15 b	1.25 ± 0.01 b	10.13 ± 0.16 bc	ดำ

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.107 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	*	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	25.23	1.85	5.70	7.70	3.88

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.108 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.57 ± 0.06[1/]	2.43 ± 0.14	15.25 ± 0.78	0.82 ± 0.15	20.90 ± 4.17
ติดตา	0.55 ± 0.06	2.42 ± 0.12	15.25 ± 0.78	0.82 ± 0.15	20.78 ± 4.13

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.109 ลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0405 (Carolina Black Rose × NY65.0550.04) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Carolina Black Rose	0.69 ± 0.04 a[1/]	2.77 ± 0.02 a	17.20 ± 0.36 a	0.57 ± 0.03 d	30.83 ± 1.32 a	ดำ
NY65.0550.04	0.43 ± 0.03 c	2.09 ± 0.01 d	13.40 ± 0.15 c	1.25 ± 0.01 a	10.69 ± 0.12 d	ดำ
SUT0405.02	0.54 ± 0.03 bc	2.47 ± 0.01 b	15.20 ± 0.24 b	0.68 ± 0.01 c	22.34 ± 0.19 b	ดำ
SUT0405.17	0.58 ± 0.03 ab	2.35 ± 0.02 c	15.20 ± 0.26 b	0.78 ± 0.02 b	19.51 ± 0.31 c	ดำ

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.110 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	*	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	23.59	2.23	6.31	9.98	3.86

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.111 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.60 ± 0.03[1/]	2.46 ± 0.09	15.76 ± 0.44	0.71 ± 0.05	23.01 ± 2.20
ติดตา	0.60 ± 0.03	2.45 ± 0.08	15.76 ± 0.42	0.71 ± 0.06	22.95 ± 3.97

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

ตารางที่ 4.112 ลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม SUT0406 (Carolina Black Rose × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solid (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Carolina Black Rose	0.69 ± 0.04 a[1/]	2.77 ± 0.02 a	17.20 ± 0.36 a	0.57 ± 0.03 d	30.83 ± 1.32 a	ดำ
NY65.0551.05	0.52 ± 0.05 b	2.34 ± 0.01 c	15.20 ± 0.21 c	0.64 ± 0.01 c	24.03 ± 0.56 b	เขียว
SUT0406.01	0.52 ± 0.04 b	2.34 ± 0.02 c	15.20 ± 0.37 c	0.87 ± 0.02 a	17.59 ± 0.27 e	ดำ
SUT0406.09	0.64 ± 0.03 ab	2.46 ± 0.02 b	15.00 ± 0.37 c	0.68 ± 0.02 c	22.21 ± 0.50 c	ดำ
SUT0406.20	0.62 ± 0.03 ab	2.35 ± 0.01 c	16.20 ± 0.15 b	0.79 ± 0.01 b	20.46 ± 0.30 d	ดำ

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.113 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	ns	ns	ns
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	ns	ns	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	ns	ns	ns	**
C.V. (%)	19.41	1.32	4.60	8.66	2.48

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.114 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.52 ± 0.01[1/]	2.39 ± 0.06	14.96 ± 0.50	0.64 ± 0.02	23.83 ± 1.82
ติดตา	0.52 ± 0.01	2.40 ± 0.06	15.18 ± 0.46	0.62 ± 0.04	24.62 ± 1.70

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.115 ลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Early Muscat	0.53 ± 0.03	2.58 ± 0.01	16.80 ± 0.17 a[1/]	0.54 ± 0.03 b	31.02 ± 0.38 a	เขียว
NY65.0551.05	0.52 ± 0.05	2.34 ± 0.01	15.20 ± 0.21 b	0.64 ± 0.01 a	24.03 ± 0.56 b	เขียว
SUT0412.01	0.53 ± 0.03	2.29 ± 0.01	14.70 ± 0.26 bc	0.66 ± 0.01 a	22.35 ± 0.43 c	เขียว
SUT0412.05	0.50 ± 0.03	2.29 ± 0.02	14.40 ± 0.24 c	0.65 ± 0.02 a	22.30 ± 0.50 c	เขียว
SUT0412.16	0.50 ± 0.03	2.49 ± 0.01	14.26 ± 0.34 c	0.67 ± 0.02 a	21.43 ± 0.53 c	เขียว

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.116 อิทธิพลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0412 (Early Muscat × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่ กับวิธีขยายพันธุ์ที่มีต่อลักษณะคุณภาพผล

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solid (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
Early Muscat	ตอนกิ่ง	0.53 ± 0.01	2.58 ± 0.01	16.80 ± 0.10	0.54 ± 0.01	30.93 ± 0.50 b[1/]
	ติดตา	0.53 ± 0.05	2.58 ± 0.01	16.80 ± 0.35	0.54 ± 0.01	31.11 ± 0.58 a
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	0.52 ± 0.09	2.32 ± 0.01	15.20 ± 0.24	0.65 ± 0.02	23.36 ± 0.93 d
	ติดตา	0.52 ± 0.05	2.35 ± 0.01	15.20 ± 0.38	0.62 ± 0.01	24.70 ± 0.57 c
SUT0412.01	ตอนกิ่ง	0.53 ± 0.05	2.29 ± 0.01	14.20 ± 0.22	0.66 ± 0.02	21.44 ± 0.42 f
	ติดตา	0.53 ± 0.03	2.29 ± 0.01	15.20 ± 0.38	0.65 ± 0.01	23.26 ± 0.51 d
SUT0412.05	ตอนกิ่ง	0.50 ± 0.05	2.28 ± 0.02	14.40 ± 0.42	0.65 ± 0.04	22.29 ± 0.82 e
	ติดตา	0.50 ± 0.05	2.29 ± 0.02	14.40 ± 0.30	0.65 ± 0.02	22.31 ± 0.66 e
SUT0412.16	ตอนกิ่ง	0.50 ± 0.04	2.50 ± 0.02	14.20 ± 0.37	0.68 ± 0.04	21.14 ± 0.60 g
	ติดตา	0.50 ± 0.05	2.49 ± 0.02	14.32 ± 0.62	0.66 ± 0.01	21.71 ± 0.92 f

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E. ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.117 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	ns	ns	*	*
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	**	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	**	ns	ns	ns
C.V. (%)	18.25	1.28	3.81	53.79	1.43

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.118 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.55 ± 0.06[1/]	2.47 ± 0.24	15.57 ± 1.62	0.85 ± 0.25	22.34 ± 6.82
ติดตา	0.55 ± 0.06	2.43 ± 0.22	15.57 ± 1.62	0.85 ± 0.25	22.08 ± 6.73

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.119 ลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Italia	0.66 ± 0.03 a[1/]	2.76 ± 0.01 a	18.32 ± 0.21 a	0.56 ± 0.03 b	32.63 ± 0.76 a	เขียว
NY88.0517.01	0.45 ± 0.03 c	2.05 ± 0.01 c	12.80 ± 0.15 c	1.35 ± 0.01 a	9.50 ± 0.10 c	ดำ
SUT0407.06	0.54 ± 0.03 b	2.54 ± 0.01 b	15.60 ± 0.17 b	0.64 ± 0.01 b	24.50 ± 0.36 b	เขียว

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.120 อิทธิพลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0407 (Italia × NY88.0517.01) และพันธุ์พ่อแม่กับวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผล

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
Italia	ตอนกิ่ง	0.66 ± 0.02	2.79 ± 0.02 a[1/]	18.32 ± 0.28	0.56 ± 0.03	32.75 ± 1.33
	ติดตา	0.66 ± 0.07	2.73 ± 0.02 b	18.32 ± 0.34	0.57 ± 0.02	32.50 ± 0.91
NY88.0517.01	ตอนกิ่ง	0.45 ± 0.04	2.06 ± 0.01 e	12.80 ± 0.19	1.35 ± 0.02	9.51 ± 0.07
	ติดตา	0.45 ± 0.05	2.05 ± 0.01 e	12.80 ± 0.25	1.35 ± 0.01	9.50 ± 0.20
SUT0407.06	ตอนกิ่ง	0.54 ± 0.04	2.56 ± 0.01 c	15.60 ± 0.21	0.63 ± 0.02	24.75 ± 0.49
	ติดตา	0.54 ± 0.05	2.51 ± 0.01 d	15.60 ± 0.29	0.64 ± 0.01	24.25 ± 0.57

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.121 วาเรียนซ์ของลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสม SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่จากวิธีขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

แหล่งข้อมูล	ความแน่นเนื้อ	pH	Total soluble solids	Total acidity	TSS/TA
Block	ns	*	ns	ns	*
พันธุ์/สายพันธุ์องุ่น (V)	*	**	**	**	**
วิธีการขยายพันธุ์ (P)	ns	ns	ns	ns	ns
P×V	ns	**	ns	ns	*
C.V. (%)	24.05	1.20	3.90	5.35	1.66

* = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 4.122 ผลของวิธีการขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่

วิธีการขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
ตอนกิ่ง	0.59 ± 0.04[1/]	2.60 ± 0.16	16.31 ± 1.03	0.59 ± 0.03	27.87 ± 2.72
ติดตา	0.59 ± 0.04	2.59 ± 0.16	16.31 ± 1.03	0.59 ± 0.01	28.02 ± 2.85

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.123 ลักษณะคุณภาพผลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) กับพันธุ์พ่อแม่ จากวิธีการขยายพันธุ์โดยการตอนกิ่งและติดตา

พันธุ์/สายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solids (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA	สีผล
Italia	0.66 ± 0.03 a [1/]	2.76 ± 0.01 a	18.32 ± 0.21 a	0.56 ± 0.03 b	32.63 ± 0.76 a	เขียว
NY65.0551.05	0.52 ± 0.05 b	2.34 ± 0.01 c	15.20 ± 0.21 b	0.64 ± 0.01 a	24.03 ± 0.56 c	เขียว
SUT0409.03	0.59 ± 0.03 b	2.70 ± 0.01 b	15.40 ± 0.20 b	0.57 ± 0.01 b	27.18 ± 0.44 b	เขียว

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.124 อิทธิพลขององุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0409 (Italia × NY65.0551.05) และพันธุ์พ่อแม่กับวิธีขยายพันธุ์ต่อลักษณะคุณภาพผล

พันธุ์/สายพันธุ์	วิธีขยายพันธุ์	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)	pH	Total soluble solid (°Bx)	Total acidity (%)	TSS/TA
Italia	ตอนกิ่ง	0.66 ± 0.02	2.79 ± 0.02 a [1/]	18.32 ± 0.28	0.56 ± 0.03	32.75 ± 1.33 a
	ติดตา	0.66 ± 0.07	2.73 ± 0.02 b	18.32 ± 0.34	0.57 ± 0.02	32.50 ± 0.91 a
NY65.0551.05	ตอนกิ่ง	0.52 ± 0.09	2.32 ± 0.01 d	15.20 ± 0.24	0.65 ± 0.02	23.36 ± 0.93 e
	ติดตา	0.52 ± 0.05	2.35 ± 0.01 d	15.20 ± 0.38	0.62 ± 0.01	24.70 ± 0.57 d
SUT0409.03	ตอนกิ่ง	0.59 ± 0.02	2.69 ± 0.01 c	15.40 ± 0.21	0.56 ± 0.02	27.50 ± 0.65 b
	ติดตา	0.59 ± 0.06	2.70 ± 0.01 c	15.40 ± 0.36	0.57 ± 0.01	26.86 ± 0.64 bc

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย ± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4.125 การตรวจสอบคุณภาพผลในลักษณะต่างๆ ด้วยการประเมินทางประสาทสัมผัสโดยคะแนนความชอบตามเกณฑ์ 9-hedonic scale ในองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 เปรียบเทียบกับพันธุ์แม่

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสวยงามผล	แรงดึงของขั้วผล	รสชาติตอนเคี้ยว	กลิ่นหอมของผล	การฉ่ำน้ำ	รสหวาน	รสเปรี้ยว
Carolina Black Rose	7.00 ± 0.28[1]	6.50 ± 0.35	7.00 ± 0.51	5.60 ± 0.45	6.60 ± 0.29	7.40 ± 0.32	4.20 ± 0.38 b
SUT0403.09	6.40 ± 0.46	5.20 ± 0.58	6.89 ± 0.41	6.70 ± 0.45	7.00 ± 0.37	7.00 ± 0.42	6.20 ± 0.53 a
สายพันธุ์	ns[2]	ns	ns	ns	ns	ns	*
ผู้ทดสอบ	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	18.88	29.64	18.36	23.90	14.03	14.76	29.35
พันธุ์/สายพันธุ์	**ความฝาด**	**ความนิ่มเนื้อผล**	**ความกรอบผล**	**ความบางของเปลือก**	**เมล็ดฝาด**	**ความแข็งเมล็ด**	**ภาพรวม**
Carolina Black Rose	5.20 ± 0.90	6.70 ± 0.32	6.40 ± 0.38	5.50 ± 0.70	5.60 ± 0.80	5.40 ± 0.50	7.00 ± 0.28
SUT0403.09	5.89 ± 0.81	6.60 ± 0.35	7.30 ± 0.32	5.60 ± 0.53	4.90 ± 0.61	5.00 ± 0.66	6.60 ± 0.45
สายพันธุ์	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ผู้ทดสอบ	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	41.32	16.20	13.22	29.72	45.48	34.19	19.73

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกัน หมายถึง มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; โดยเกณฑ์การให้คะแนนความชอบ 1 =ไม่ชอบมากที่สุด, 2 =ไม่ชอบมาก, 3 =ไม่ชอบปานกลาง, 4 = ไม่ชอบ, 5 = เฉย, 6 = ชอบเล็กน้อย, 7 = ชอบปานกลาง, 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด

[2/] * = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางที่ 4.126 การตรวจสอบคุณภาพผลในลักษณะต่างๆ ด้วยการประเมินทางประสาทสัมผัสโดยคะแนนความชอบตามเกณฑ์ 9-hedonic scale ในองุ่นลูกผสม สายพันธุ์ SUT0409.03 เปรียบเทียบกับสายพันธุ์พ่อแม่

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสวยงามผล	แรงดึงของขั้วผล	รสชาติตอนเคี้ยว	กลิ่นหอมของผล	การฉ่ำน้ำ	รสหวาน	รสเปรี้ยว
Italia	7.10 ± 0.28	6.70 ± 0.30	7.20 ± 0.39	5.60 ± 0.48	6.60 ± 0.31	7.40 ± 0.34 a[1/]	3.90 ± 0.50
NY65.0551.05	6.30 ± 0.25	6.50 ± 0.35	6.10 ± 0.33	4.20 ± 0.13	6.30 ± 0.14	6.50 ± 0.16 b	4.20 ± 0.56
SUT0409.03	7.20 ± 0.31	5.80 ± 0.53	6.20 ± 0.31	5.20 ± 0.49	6.50 ± 0.45	5.60 ± 0.32 c	4.30 ± 0.46
สายพันธุ์	ns[2/]	ns	ns	ns	ns	**	ns
ผู้ทดสอบ	ns	*	ns	ns	ns	ns	*
C.V.(%)	14.19	17.91	21.31	24.17	14.09	12.50	11.57
พันธุ์/สายพันธุ์	**ความฝาด**	**ความนิ่มเนื้อผล**	**ความกรอบผล**	**ความบางของเปลือก**	**เมล็ดฝาด**	**ความแข็งเมล็ด**	**ภาพรวม**
Italia	4.50 ± 0.79	6.70 ± 0.33	6.40 ± 0.40 a	5.50 ± 0.73	4.80 ± 0.71	5.40 ± 0.50	7.00 ± 0.30 a
NY65.0551.05	4.20 ± 0.90	6.30 ± 0.28	6.30 ± 0.43 a	5.50 ± 0.70	4.50 ± 0.80	4.60 ± 0.71	6.20 ± 0.13 b
SUT0409.03	5.10 ± 0.56	6.40 ± 0.38	4.30 ± 0.47 b	6.10 ± 0.43	5.50 ± 0.60	5.80 ± 0.42	6.40 ± 0.25 b
สายพันธุ์	ns	ns	**	ns	ns	ns	*
ผู้ทดสอบ	*	ns	**	*	ns	ns	ns
C.V.(%)	37.58	14.51	18.25	27.91	38.80	32.72	12.05

[1/] ข้อมูลแสดงค่าเฉลี่ย± S.E; ตัวอักษรที่ต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's New Multiple Range Test; โดยเกณฑ์การให้คะแนนความชอบ 1 =ไม่ชอบมากที่สุด, 2 =ไม่ชอบมาก, 3 =ไม่ชอบปานกลาง, 4 = ไม่ชอบ, 5 = เฉย, 6 = ชอบเล็กน้อย, 7 = ชอบปานกลาง, 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด

[2/] * = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.05, ** = แตกต่างทางสถิติในระดับ 0.01, ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ

4.5 การพัฒนา และประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายโมเลกุล RGA-SSCP และยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น

ในการคัดเลือกองุ่นที่ต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับแปลงทดลองต้องทำในช่วงฤดูหนาว ซึ่งสามารถทำได้เพียงหนึ่งครั้งต่อปี ซึ่งในบางกรณีอาจเกิดปัญหาบางประการ เช่น สภาพแวดล้อมไม่เหมาะต่อการเกิดโรค การเข้าทำลายของโรคไม่สมดุล จึงไม่สามารถประเมินความต้านทานโรคได้ ดังนั้นจึงนำเทคนิคเครื่องหมายโมเลกุลมาช่วยคัดเลือกต้นต้านทานโรคราน้ำค้าง ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1. การทดสอบศักยภาพของเครื่องหมายโมเลกุลที่มีรายงานอยู่แล้วกับองุ่นพันธุ์ต้านทานและอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง 2. การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลที่มีศักยภาพในการตรวจสอบพันธุ์ต้านทานและอ่อนแอ และ 3. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายโมเลกุลกับคะแนนการเกิดโรคในประชากรลูกผสม

4.5.1 การประเมินความหลากหลายของเครื่องหมาย stkVa011, rgVamu085 และ rgVcin165

การทดสอบเครื่องหมายโมเลกุลที่มีรายงานว่ามีศักยภาพในการคัดเลือกองุ่นต้านทานโรคราน้ำค้าง ได้แก่ rgVamu085, stkVa011 (Gaspero and Cipriani, 2003) และ rgVcin165 (Mahanil, 2007) ในกลุ่มองุ่นสายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 สายพันธุ์ (Wilcox 321, NY88.0517.01, NY65.0550.04 และ NY65.0551.05) และองุ่นรับประทานผลสดที่อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง จำนวน 4 พันธุ์ (Black Queen, Carolina Black Rose, Early Muscat และ Italia) พบว่าทั้งสามเครื่องหมายสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ในองุ่นทุกพันธุ์/สายพันธุ์ และให้แถบของดีเอ็นเอขนาด (479, 435 และ 361bp ตามลำดับ) สอดคล้องกับรายงานของ Mahanil (2007) และจากการตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (restriction enzyme) *Eco*RV, *Bfuc*I และ *HpyCH*4IV (Mae II) และตรวจสอบการเคลื่อนที่ของดีเอ็นเอสายเดี่ยวด้วยเจล acrylamide พบว่าเครื่องหมายโมเลกุลทั้ง 3 เครื่องหมาย ไม่สามารถแยกความแตกต่างของแถบดีเอ็นเอระหว่างพันธุ์อ่อนแอและสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคได้

4.5.2 การพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล RGA-SSCP และศึกษาความสัมพันธ์กับยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น

นำลำดับเบสของยีนคล้ายยีนต้านทาน (RGAs)ในองุ่นสายพันธุ์ NY88.0507.01 และพันธุ์ Black Queen (Seehalak et al., 2011) มาพัฒนาเป็นไพร์เมอร์ จำนวน 5 ไพร์เมอร์ ได้แก่ rgVvinBQ_46 (พัฒนาจาก RGAs ขององุ่นพันธุ์ Black Queen) ไพร์เมอร์ rgVhybNY507_17, rgVhybNY507_80, rgVhybNY507_90 และ rgVhybNY507_92 (พัฒนาจาก RGAs ขององุ่นสายพันธุ์ NY88.0507.01) หลังจากนั้นเมื่อนำไปทำปฏิกิริยาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสม และตัดดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (*Mbo*II, *Eco*RI, *Mbo*II, *Taq*I และ *Mbo*II ตามลำดับ) พบว่าไพร์เมอร์ทั้ง 5 สามารถแยกความแตกต่างระหว่างพันธุ์อ่อนแอและสายพันธุ์ต้านทานได้ หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์

ความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมาย RGA-SSCP กับคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างในแต่ละประชากรลูกผสมโดยใช้สมการเส้นตรง (simple linear regression) พบว่าความแปรปรวนของลักษณะต้านทานโรคราน้ำค้างที่คาดการณ์ได้จากแต่ละเครื่องหมายมีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 4.127)

ไพร์เมอร์ rgVhybNY507_17 และเอนไซม์ *Eco*RI สามารถให้แถบดีเอ็นเอที่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์อ่อนแอและพันธุ์ต้านทานในคู่ผสม Carolina Black Rose × NY65.0551.05 และคู่ผสม Early Muscat × NY65.0551.05 โดยพบในคู่ผสมละ 1 ตำแหน่ง (NY17_1) ดังนั้นจึงนำดีเอ็นเอของประชากรอุ่นลูกผสมในแต่ละคู่ผสมดังกล่าว (จำนวน 10 และ 5 ต้น ตามลำดับ) มาทดสอบประสิทธิภาพของไพร์เมอร์ ผลการวิเคราะห์พบว่าเครื่องหมาย NY17_1 ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการเกิดโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการขององุ่นลูกผสมทั้งสองคู่ผสม ($P>0.05$; R^2 = 0.17 และ 0.01 ตามลำดับ) ดังภาพที่ 1

ส่วนไพร์เมอร์ rgVhybNY507_90 และเอนไซม์ *Taq*I สามารถให้แถบที่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์อ่อนแอและพันธุ์ต้านทานในคู่ผสมที่ใช้ Black Queen เป็นพันธุ์แม่ จำนวน 1 ตำแหน่ง (NY90_1) ดังนั้นจึงนำมาทดสอบในประชากรลูกผสม จำนวน 4 คู่ผสม ได้แก่ Black Queen × Wilcox 321 (จำนวน 9 สายพันธุ์), Black Queen × NY88.0517.01 (จำนวน 12 สายพันธุ์), Black Queen × NY65.0550.04 (จำนวน 9 สายพันธุ์) และ Black Queen × NY65.0551.05 (จำนวน 9 สายพันธุ์) ผลการทดสอบบ่งชี้ว่าเครื่องหมาย NY90_1 ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการเกิดโรคราน้ำค้าง ($P>0.05$; R^2= 0.11, 0.06, 0.02 และ 0.05) ดังภาพที่ 2

ส่วนไพร์เมอร์ rgVhybNY507_92 และเอนไซม์ *Mbo*II สามารถให้แถบดีเอ็นเอที่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์อ่อนแอและพันธุ์ต้านทาน จำนวน 4 ตำแหน่ง (NY92_1, NY92_2, NY 92 _3 และ NY92_4) ในคู่ผสม Black Queen × NY65.0550.04 (ภาพที่ 3) และมีจำนวน 3 ตำแหน่ง (NY92_1, NY92_2 และ NY92_3) ในคู่ผสม Carolina Black Rose × NY65.0550.04 อย่างไรก็ตาม เครื่องหมายเหล่านี้ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับการเกิดโรคราน้ำค้าง ($P>0.05$; ตารางที่ 4.127)

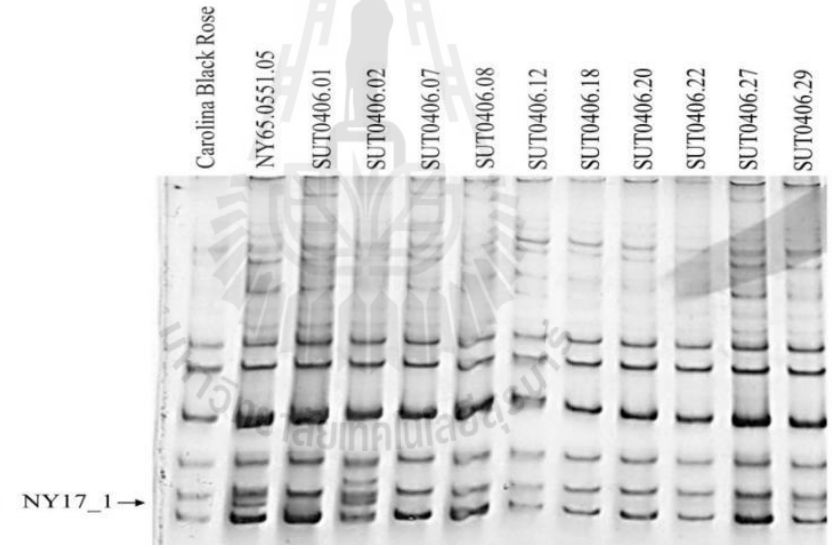
4.5.3 วิจารณ์ผลการพัฒนา และประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องหมายโมเลกุล RGA-SSCP และยีนต้านทานโรคราน้ำค้างในองุ่น

จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เครื่องหมาย rgVamu085, stkVa011 และ rgVcin 165 ทั้ง 3 เครื่องหมายไม่สามารถให้แถบที่มีความแตกต่างระหว่างองุ่นพันธุ์อ่อนแอและสายพันธุ์ต้านทานได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้คัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้างในประชากรที่ศึกษาได้ ซึ่งเครื่องหมายเหล่านี้พัฒนามาจาก RGAs ขององุ่นสายพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้างที่มี *V. amurensis, V. riparia* และ *V. cineria* ในประวัติพันธุ์ แต่เครื่องหมายดังกล่าวอาจไม่ได้อยู่ใกล้ชิดกับยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง

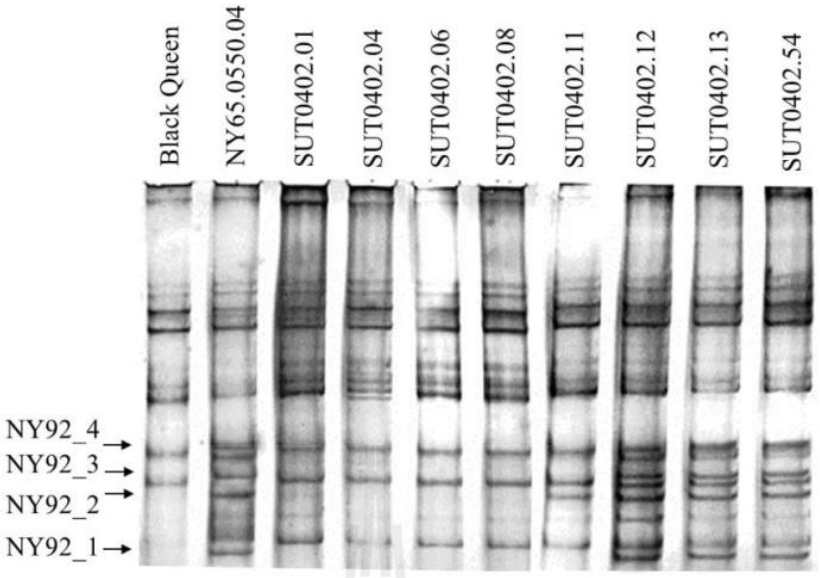
ส่วนการพัฒนาเครื่องหมาย RGA-SSCP จากงานวิจัยของ Seehalak และคณะ (2011) พบเครื่อหมาย RGA-SSCP ที่มีศักยภาพในการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างพันธุ์อ่อนแอและสาย-

พันธุ์ต้านทาน รวม 6 เครื่องหมาย (NY17_1, NY 90_1, NY92_1, NY92_2, NY92_3 และ NY92_4) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง และการมี/ไม่มีแถบของประชากรอุ่นลูกผสมจากคู่ผสมต่างๆ

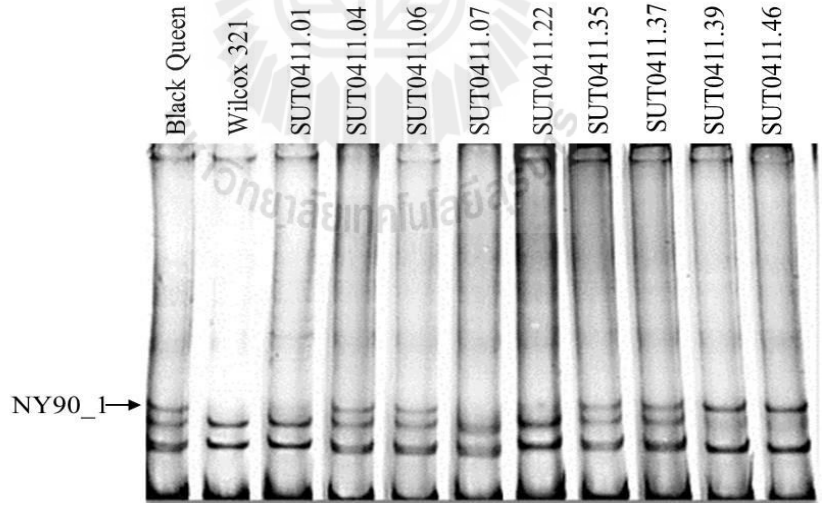
อย่างไรก็ตามเครื่องหมายโมเลกุลเหล่านี้ สามารถตรวจสอบความแตกต่างในประชากรอุ่นลูกผสมที่เกิดจากการใช้อุ่นสายพันธุ์ NY65.0550.04 เป็นพันธุ์พ่อ ดังนั้นอาจนำข้อมูลดังกล่าวไปศึกษาความสัมพันธ์ของเครื่องหมายโมเลกุลเหล่านี้กับความต้านทานโรคอื่น เช่น โรคสแคบในอุ่น ดังงานทดลองของ Tantasawat และคณะ (2012) ซึ่งนำเครื่องหมายทั้งหมดนี้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับระดับความต้านทานโรคสแคบของอุ่นที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Sphaceloma ampelinum* ไอโซเลต Nk4-1 และ Rc2-1 พบว่าเครื่องหมาย NY92_1 ($R^2 = 0.79$; $P<0.01$) และ NY92_3 ($R^2 = 0.56$; $P<0.05$) สามารถคัดเลือกต้นอุ่นที่มีลักษณะอ่อนแอต่อเชื้อ Nk4-1 ส่วนเครื่องหมาย NY 92_2 สามารถใช้คัดเลือกต้นอุ่นที่ต้านทานต่อเชื้อไอโซเลต Rc2-1 ($R^2 = 0.64$, $P<0.05$)



ภาพที่ 1 แถบดีเอ็นเอของอุ่นลูกผสมระหว่าง Carolina Black Rose × NY65.0551.05 จำนวน 10 สายพันธุ์ และพันธุ์พ่อแม่ บนเจล acrylamide ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพร์เมอร์ rgVhybNY507_17 และตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Eco*RI



ภาพที่ 2 แถบดีเอ็นเอขององุ่นลูกผสมระหว่าง Black Queen × Wilcox 321 จำนวน 9 สายพันธุ์ และพันธุ์พ่อแม่ บนเจล acrylamide ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพร์เมอร์ rgVhybNY507_90 และตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Taq*I



ภาพที่ 3 แถบดีเอ็นเอขององุ่นลูกผสมระหว่าง Black Queen × NY65.0550.04 จำนวน 9 สายพันธุ์ และพันธุ์พ่อแม่ บนเจล acrylamide ความเข้มข้น 8 เปอร์เซ็นต์ ที่เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพร์เมอร์ rgVhybNY507_92 และตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Mbo*II

ตารางที่ 4.127 สหสัมพันธ์แบบเส้นตรงระหว่างคะแนนการเกิดโรคราน้ำค้างและเครื่องหมายโมเลกุลชนิด RGA-SSCP ในประชากรอุ่นลูกผสม จำนวน 7 คู่ผสม

เครื่องหมาย	ประชากรอุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง	จำนวนลูกผสม	Beta	t-value	P-value	R^2
NY17_1	Carolina Black Rose × NY65.0551.05	10	0.41	1.28	0.24	0.17
	Early Muscat × NY65.0551.05	5	0.10	0.18	0.87	0.01
NY90_1	Black Queen × Wilcox 321	9	-0.33	-0.93	0.38	0.11
	Black Queen × NY88.0517.01	12	-0.24	-0.77	0.46	0.06
	Black Queen × NY65.0550.04	9	-0.15	-0.41	0.69	0.02
	Black Queen × NY65.0551.05	9	-0.23	-0.64	0.54	0.05
NY92_1	Black Queen × NY65.0550.04	8	-0.53	-1.53	0.18	0.28
	Carolina Black Rose × NY65.0550.04	8	0.30	0.78	0.46	0.09
NY92_2	Black Queen × NY65.0550.04	8	-0.31	-0.81	0.45	0.10
	Carolina Black Rose × NY65.0550.04	8	0.30	0.77	0.47	0.09
NY92_3	Black Queen × NY65.0550.04	8	-0.53	-1.53	0.18	0.28
	Carolina Black Rose × NY65.0550.04	8	0.31	0.81	0.45	0.10
NY92_4	Black Queen × NY65.0550.04	8	-0.53	-1.53	0.18	0.28

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาความต้านทานโรค การเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร คุณภาพผลของอุ่นพันธุ์พ่อแม่และอุ่นลูกผสม จำนวน 18 สายพันธุ์ และการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับสำหรับยีนต้านทานโรคราน้ำค้าง สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การทดสอบความต้านทานโรคราน้ำค้างในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง พบว่าการทดสอบทั้งสองระดับมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) และอิทธิพลของวิธีการขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่งและติดตาไม่มีผลต่อระดับความต้านทานโรค ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบระดับความต้านทานระหว่างพันธุ์พ่อแม่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยในกลุ่มสายพันธุ์ต้านทาน (NY88.0517.01, NY65.0550.04 และ NY65.0551.05) แสดงอาการต้านทานโรคทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและแปลงทดลอง แต่พันธุ์แม่ (*V. vinifera*) มีอาการอ่อนแอต่อโรคทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับแปลงทดลอง แม้ว่าลูกผสมจำนวน 18 สายพันธุ์ มีอาการต้านทานโรคเพิ่มขึ้น แต่ส่วนใหญ่ยังมีระดับความต้านทานต่ำกว่าสายพันธุ์พ่อ โดยพบว่าลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 เป็นสายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคในระดับแปลงมากที่สุด และพบสายพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทานโรคอีกจำนวน 12 สายพันธุ์ ซึ่งอาจนำสายพันธุ์เหล่านี้มาประเมินความต้านทานโรคราน้ำค้างหรือโรคอื่นๆ ในหลายฤดูหรือหลายท้องที่ต่อไป

2. การประเมินลักษณะการเจริญเติบโตของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ และอุ่นลูกผสม จำนวน 18 สายพันธุ์ พบว่า ในสายพันธุ์พ่อแม่มีลักษณะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ส่วนลูกผสมส่วนใหญ่มีการเจริญเติบโตอยู่ในช่วงพิสัยของพันธุ์พ่อแม่ แต่ในลูกผสมบางสายพันธุ์มีลักษณะการเจริญเติบโต (ความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน) มากกว่าสายพันธุ์พ่อ และบางลูกผสมมีความยาวข้อ จำนวนยอด และพื้นที่ใบสูงกว่าพันธุ์แม่ และในจำนวนนี้ลูกผสมจำนวน 7 สายพันธุ์ (SUT0403.09, SUT0404.08, SUT0405.17, SUT0412.05, SUT0412.16, SUT0407.06 และ SUT0409.03) มีบางลักษณะ(ความยาวข้อ จำนวนยอด และความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อเดือน) ดีเด่นเหนือกว่าพันธุ์พ่อและแม่ โดยพบว่า 3 ใน 7 ลูกผสมนี้มีพันธุ์ Carolina Black Roseเป็นพันธุ์แม่ และ 3 ใน 7 ลูกผสมนี้มีสายพันธุ์ NY65.0551.05 เป็นพันธุ์พ่อเช่นกัน และการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการติดตาสามารถทำให้อุ่นทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการใช้การตอนกิ่งในทุกลักษณะ ($P<0.01$)

3. การประเมินลักษณะทางการเกษตรขององุ่นพันธุ์พ่อแม่และองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ได้แก่ วันสุกแก่ ความกว้าง-ยาวของผล จำนวนช่อผลต่อต้น น้ำหนักช่อผล จำนวนผลต่อช่อ น้ำหนักผล จำนวนเมล็ดต่อผล และน้ำหนักเมล็ด ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่มีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 มีศักยภาพต่ำกว่าพันธุ์แม่ประมาณ 3 เท่า ส่วนสายพันธุ์ NY65.0551.05 มีศักยภาพใกล้เคียงกับพันธุ์ Early Muscat ส่วนลูกผสมที่เกิดจากสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 มีลักษณะทางการเกษตรต่ำกว่าพันธุ์แม่ ส่วนลักษณะทางการเกษตรของลูกผสมที่เกิดจากสายพันธุ์ NY 65.0551.05 เป็นพันธุ์พ่อนั้นพบว่า มีค่าลดต่ำลงไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกันพันธุ์แม่ อย่างไรก็ตามในการปรับปรุงพันธุ์ครั้งนี้ สายพันธุ์ SUT0403.09 ซึ่งมีความต้านทานโรคราน้ำค้างสูงที่สุดพบว่า มีขนาดผลใกล้เคียงกับพันธุ์แม่ (Carolina Black Rose) แต่จำนวนผลต่อช่อลดลงประมาณ 54.54% เป็นผลให้น้ำหนักช่อผลต่ำ ส่วนลูกผสม SUT0409.03 เป็นลูกผสมที่น้ำหนักช่อผลสูงที่สุด นอกจากนี้วิธีการขยายพันธุ์โดยการติดตาทำให้ลักษณะทางการเกษตรสูงบางลักษณะสูงขึ้นกว่าการตอนกิ่ง เช่น ขนาดผล น้ำหนักช่อผล อีกทั้งยังพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์องุ่นและวิธีการขยายพันธุ์ทั้งสองในลักษณะจำนวนผลต่อช่อ และน้ำหนักช่อผล

4. การประเมินลักษณะคุณภาพผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่และองุ่นลูกผสมชั่วที่หนึ่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ ให้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับลักษณะทางการเกษตร กล่าวคือ ในองุ่นพันธุ์พ่อแม่ โดยเฉพาะสายพันธุ์ NY88.0517.01 และ NY65.0550.04 นอกจากมีลักษณะทางการเกษตรต่ำแล้ว ลักษณะคุณภาพผลยังต่ำกว่าพันธุ์แม่ประมาณ 3 เท่า แต่ในสายพันธุ์ NY65.0551.05 มีคุณภาพผลสูงกว่าสายพันธุ์ทั้งสองแต่ยังต่ำกว่าองุ่นพันธุ์แม่ อย่างไรก็ตามลูกผสมส่วนใหญ่มีแนวโน้มให้ค่าลักษณะคุณภาพผลอยู่ในช่วงพิสัยของพันธุ์พ่อแม่ แต่พบว่าในลูกผสมที่ใช้ NY88.0517.01 เป็นพันธุ์พ่อ จะมีลักษณะคุณภาพผลค่อนข้างไปในทางสายพันธุ์พ่อ ส่วนลูกผสมที่เกิดจากสายพันธุ์ NY65.0551.05 เป็นพันธุ์พ่อจะมีลักษณะคุณภาพผลต่ำกว่าพันธุ์แม่เดิมเพียงเล็กน้อย หลังจากนั้นนำองุ่นลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 และ SUT0409.03 มาทดสอบโดยการประเมินคุณภาพผลทางประสาทสัมผัส พบว่า ลูกผสมสายพันธุ์ SUT0403.09 มีคะแนนความชอบในแต่ละลักษณะไม่แตกต่างกับพันธุ์แม่ (Carolina Black Rose) ยกเว้น ความชอบในลักษณะความเปรี้ยวที่มีค่าความชอบสูงกว่าพันธุ์แม่ ส่วนในสายพันธุ์ SUT0409.03 ให้คะแนนความชอบในลักษณะต่างๆ ไม่แตกต่างจากพันธุ์แม่ (Italia) ยกเว้นความชอบในความหวาน ความกรอบ และคะแนนความชอบในภาพรวม

5. การประเมินและพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุล RGA-SSCP สำหรับใช้คัดเลือกความต้านทานโรคราน้ำค้างในการทดลองนี้บ่งชี้ว่า เครื่องหมาย rgVamu085, stkVa011, rgVcin165, NY17_1, NY 90_1, NY92_1, NY92_2, NY92_3 และ NY92_4 ไม่มีศักยภาพเพียงพอที่จะนำไป

ประยุกต์ใช้สำหรับคัดเลือกองุ่นลูกผสมที่ต้านทานโรคราน้ำค้างได้ อย่างไรก็ตามเครื่องหมายดังกล่าว สามารถจำแนกระหว่างพันธุ์อ่อนแอ และสายพันธุ์ต้านทานในบางสายพันธุ์ได้อย่างชัดเจน ดังนั้นเครื่องหมายดังกล่าวอาจมีศักยภาพที่สามารถนำไปใช้ในประชากรองุ่นลูกผสมอื่นๆ หรือใช้ในการคัดเลือกลักษณะต้านทานโรคอื่นๆ เช่น สแคบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายการอ้างอิง

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์, วิรัช ชูบำรุง และอภิรัชต์ สมฤทธิ์. (2544). การศึกษาเชื้อราสาเหตุโรคสแคบของฝรั่งในประเทศไทย. **ข่าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา.** 11: 2-12.

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์, วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. (2536). โรคสแคบขององุ่น (*Sphaceloma ampelinum* de Bary). **ว. วิชาการเกษตร.** 11: 66-72.

กรรณิการ์ เพี้ยนภักตร์, วิรัช ชูบำรุง และอุบล คือประโคน. (2537). "อีบุบ ไม่ใช่ เตาเผา" **หนังสือพิมพ์กสิกร.** 67: 125-127.

กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร. (2551). การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตองุ่นพันธุ์ดีเพื่อการค้า. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://pirun.ku.ac.th/~rdgkpt/grape-news-trainning46.html.

กิตติพงศ์ ตรีตรุยานนท์. (2543). **การวิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตขององุ่นพันธุ์ดีบางพันธุ์ในเขตพื้นที่ดอน พื้นที่ลุ่ม และสภาพโรงเรือนโดยใช้ต้นตอสายพันธุ์ต่าง ๆ.** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพ. 286 หน้า.

กิตติพงศ์ ตรีตรุยานนท์, วัลลภ โพธิ์สังข์ และธนัดดา ผ่องศรี. (2549). อิทธิพลของต้นตอองุ่นที่มีต่อจำนวนช่อผลขององุ่นพันธุ์ดีบางพันธุ์ ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44**: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 828 หน้า.

เกศนรี จงโชติศิริกุล. (2544) การศึกษาผลของไคโตแซนต่อเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคแอนแทรคโนสและการชักนำการสร้างเอนไซต์ไคติเนสและเบต้า-1, 3-กลูคาเนสในองุ่น. วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จรัล เห็นพิทักษ์, เสรี นาราศี และรินทอง พิลาภ (2550). การผลิตองุ่นพันธุ์รับประทานสดภายใต้โครงหลังคาพลาสติก. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.rdi.ku.ac.th/kufair50/plant/23_plant/23_plant.html.

ฉรงค์ สิงห์บุระอุดม. (2547). ความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของสารพิษสกัดหยาบของเชื้อรา *Sphaceloma ampelinum* de Bary. ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42**: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 651 หน้า.

ธงชัย สุวรรณสิชฌน์. (2549). เทคนิคการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการวิเคราะห์ ใน **การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารในทศวรรษหน้า.** สมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารแห่งประเทศไทย, กรุงเทพ. 125 หน้า.

นวลปรางค์ ไชยตะขบ และกิตติพงษ์ ตรีตุยานนท์ (2552). ผลของต้นตอที่มีต่อการเจริญเติบโตทาง

ลำต้นขององุ่นพันธุ์ไวท์มะละกาและลูสเพอร์เลท. **ว. วิทย์ กษ.** 40: 400-412.

นิพนธ์ วิสารทานนท์. (2542). **โรคไม้ผลเขตกึ่งร้อน: โรคทับทิม น้อยหน่า ลำไย ลิ้นจี่ องุ่น และอะโวกาโด.** พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 144 หน้า.

นันทกร บุญเกิด. (2546). **คู่มือการสร้างสวนองุ่น.** พิมพ์ครั้งที่ 3. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา. 133 หน้า.

ปราณี อ่านเปรื่อง. (2547). **หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส.** พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพ. 323 หน้า.

ปวิณ ปุณศรี. (2504). **องุ่น**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สโมสรพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 80 หน้า.

พรทิพย์ วงศ์แก้ว. (2532). การชักนำให้พืชสร้างภูมิคุ้มกันโรค. **ว. วิชาการเกษตร.** 7: 84-91.

พรพรรณ อู่สุวรรณ. (2550). การใช้เชื้อ *Bacillus spp.* และ *Streptomyces spp.*ในการควบคุมโรคเชื้อราในองุ่น. วิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

วันณรงค์ เหล่าประดิษฐ์. (2542). องุ่น (Grapes). **ว. ส่งเสริมการเกษตร.** 29: 16-18.

วัฒนา สวรรยาธิปัติ. (2531). **การปลูกองุ่น**. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 42 หน้า.

วสันต์ จันทราทิตย์ วีระพงค์ ลุลิตานนท์ พุทธภูมิ ลำเจียกเทศ สมหญิง พรหมโส วงศกร พูนพิริยะเอกวัฒน์ ผสมทรัพย์ และสยาม คุณเศษ. (2547). **เรียนรู้โปรแกรมชีวสารสนเทศด้วยตนเอง**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, กรุงเทพ. 244 หน้า.

สมคิด ดิสถาพร. (2540). การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี : Biological control of plant diseases. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพ. 92 หน้า.

สนั่น ขำเลิศ. (2522). **หลักและวิธีการขยายพันธุ์.** ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 374 หน้า.

สุรทิน ใจดี. (2553). ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อผลผลิตและคุณภาพขององุ่นรับประทานผลสดในเขตร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สุรศักดิ์ นิลนนท์ รัฐพล ฉัตรบรรยงค์ และ จิระนิล แจ่มเกิด. (2553). อิทธิพลของต้นตอต่างพันธุ์ต่อปริมาณจุลธาตุของก้านใบในองุ่นพันธุ์ Cabernet Sauvignon ปลูกในดินที่เกิดจากหินปูน. **ว. วิทย์. กษ.** 41: 37-40.

สุรศักดิ์ นิลนนท์ รัฐพล ฉัตรบรรยงค์ และ จิระนิล แจ่มเกิด. (2553). อิทธิพลของต้นตอต่างพันธุ์ต่อปริมาณจุลธาตุของก้านใบในองุ่นพันธุ์ Chardornnay ปลูกในดินที่เกิดจากหินปูน. **ว. วิทย์. กษ.** 41: 45-48.

สุรศักดิ์ นิลนนท์ และ จิระนิล แจ่มเกิด (2554). ผลของต้นตอต่างพันธุ์ต่อเปอร์เซ็นต์การรอดตายของต้นองุ่นพันธุ์ทำไวน์แดงและไวน์ขาวโดยการติดตาแบบชิพ ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** ครั้งที่ 49: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 659 หน้า.

สุรินทร์ ปิยะโชคณากุล. (2545). **จีโนม และเครื่องหมายดีเอ็นเอปฏิบัติการอาร์เอพีดีและเอเอฟแอลพี** พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาพันธุ์ศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ. 116 หน้า.

สุรีพร เกตุงาม. (2546). เครื่องหมายดีเอ็นเอในงานปรับปรุงพันธุ์พืช. **ว. วิชาการ ม.อบ.** 5: 37-58.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2554). สถิติส่งออก-นำเข้าสินค้าที่สำคัญของไทย. [ออนไลน์]. ได้จาก: http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/ import_result.php

อ้อยทิพย์ พูลสวัสดิ์ (2553). ความหลากหลายของเชื้อ ความต้านทานและการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับยีนต้านทานเชื้อ *Sphaceloma ampelinum* สาเหตุโรคสแคบ (แอนแทรคโนส) ในองุ่น. วิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

Agrios, G.N. (1997). **Plant Pathology.** Academic Press, California. 952 p.

Almadanim, M.C., Baleiras-couto, M.M., Pereira, H.S., Carneiro, L.C., Fevereiro, P., Eiras-dias, J.E., Morais-Cecilio, L., Viegas, W. and Veloso, M.M. (2007). Genetic diversity of the grapevine (*Vitis vinifera* L.) cultivars most utilized for wine production in Portugal. **Vitis**. 46: 116-119.

Ash, G. (2000). **Downy Mildew of Grape.** The Plant Health Instructor, New South Wales. 148 p.

Barrett, H.C., Carmer, S.G. and Rhodes, A.M. (1969). A taximetric study of interspecific variation in *Vitis*. **Vitis** 8: 177-187.

Bavaresco, L. and Eibach, R. (1987). Investigations on the influence of N fertilizer on resistance to powdery mildew (*Oidium tuckeri*) downy mildew (*Plasmopara viticola*) and on phytoalexin synthesis in different grapevines varieties. **Vitis** 26: 192-200.

Bavaresco, L. and Lovisolo, C. (2000). Effect of grafting on grapevine chlorosis and hydraulic conductivity. **Vitis**. 39: 89-92.

Bedi, P.S., Singh, G. and Suryanarayana, D. (1969). Field evaluation of aureofungin and other chemicals to control anthracnose disease of grapes in Punjab. **Hindustan Antibiot. Bull**. 11: 251-253.

Bisztray, G.D., Korbuly, J., Halász, J., Oláh, R., Ruthner, S., Deák, T. and Pedryc, A. (2003). Characterization of grape varieties and species by RAPD markers. **Acta Hort.** 603: 601-604.

Bonatto, M., Castilhos, M., Conti-silva, A.C. and Del Bianchi, V.L. (2012). Effect of grape pre-drying and static pomace contact on physicochemical properties and sensory acceptance of Brazilian (Bordo and Isabel) red wines. **Eur. Food Res. Technol.** 235: 345-354.

Bordelon, B. (1995). **Grape Varieties for Indiana.** Purdue Horticulture and Landscape Architecture, Purdue University, Indiana. 18 p.

Boso, S. and Kassemeyer, H. (2008). Different susceptibility of European grapevine cultivars for downy mildew. **Vitis** 47: 39-49.

Boubals, D. (1959). Contribution to the study of the cause of resistance of vitaceae to downy mildew (*Plasmopara viticola* [B and C] Ber de T) and their inheritance. **Ann. Amelior. Plantes.** 9: 5-233.

Boubals, D. (1998). Grapevine genetics and breeding facing the challenges of the 3rd millennium. **Acta Hort**. 528: 25-27.

Bouquet, A., Danglot, Y., Bongiovanni, M., Castagnone-Sereno, P., Esmenjaud, D., Dalmasso, A. and Torregrosa, L. (2000). Breeding rootstocks resistant to grape fanleaf virus spread, using *Vitis* × *Muscadinia* hybridization. **Acta Hort.** 528: 523-532.

Bourquin, J.C., Otten, L. and Walter, B. (1991). Identification of grapevine root-stocks by RFLP. **C.R. Acad. Sci**. 312: 593-598.

Brighenti, A.F., Rufato, L., Kretzschmar, A.A. and Schlemper, C. (2011). Viticultural performance of Cabernet Sauvignon grafted on different rootstocks in high altitude regions of Santa Catarina state. **Rev. Bras. Frutic.** 33: 96-102.

Brown, M.V., Moore, J.N., Fenn, P. and McNew, R.W. (1999). Comparison of leaf disk, greenhouse and field screening procedures for evaluation of grape seedlings for downy mildew resistance. **HortScience**. 34: 331-333.

Burger, P., Bouquet, A. and Striem, M. (2009). Grape breeding. In S.M. Jain and P.M. Priyadarshan (eds.), **Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species.** (pp: 161-189). Springer, New York.

CAB International. (2010). **Crop Protection Compendium**. CAB International, Wallingford, UK.

California Rare Fruit Growers, Inc. (2007). Muscadine Grape. [On-line]. Available: http:// www.crfg.org/pubs/ff/muscadinegrape.html.

Carbonneau, A. (1985). The early selection of grapevine rootstocks for resistance to drought conditions.

Am. J. Enol. Vitic. 36: 195-198.

Carreño, J., Oncina, R., Tornel, M. and Carreño, I. (2009). New table grape hybrids developed by breeding and embryo rescue in Spain. **Acta Hort.** 827: 439-444.

Chadha, K.L. and Randhawa, G.S. (1967). Studies on grape seed germination: a review. **Indian J. Hort.** 24: 181-187.

Chadha, K.L. and Shikhamany, S. (1999). **The Grape: Improvement, Production and Postharvest Management**. Malhotra Publishing House, New Delhi. 579 p.

Chaitakhob, N. and Treetaruyanont, K. (2008). Compatibility and growth behavior along the graft union on different grape rootstocks. In **Proceedings of the 46th Kasetsart University Annual Conference**, Kasetsart university, Bangkok. 560 p.

Christensen, L.P. (2000). Raisin grape varieties. In **Raisin Production Manual**. UCANR Publications, California. 295 p.

Christensen, P. and Fidelibus, M. (2010). Release of 'Fay Rouge' a fay triplet red wine variety. In **FPS Grape Program Newsletter**, Foundation Plant Services, University of California, California. 8 p.

Cindric, P. and Korac, N. (2009). Grape breeding for fungal resistance using North American and Asian donor genotypes. **Acta Hort**. 827: 631-634.

Cirami, R.M., McCarthy, M.G. and Glenn, T. (1984) Comparison of the effects of rootstock on crop, juice and wine composition in a replanted nematode-infected Barossa Valley vineyard. **Austral. J. Expr. Ag. Anim.** 24: 283-289.

Clark, J.R. and Moore, J.N. (1999). 'Jupiter' seedless grape. **HortScience**. 34: 1297-1299.

Coutinho, M.P. (1963). Notes on the genetical aspect to the resistance of vines to *Plasmopara viticola*. **Plant Breeding Abstr.** 37: 5033.

Dami, I.E. and Beam, B.A. (2004). Response of grapevines to soybean oil application. **Am. J. Enol. Vitic.** 55: 269-275.

Deglène-Benbrahim, L., Wiedemann-Merdinoglu, S., Merdinoglu, D. and Walter, B. (2010). Evaluation of downy mildew resistance in grapevine by leaf disc bioassay with *In Vitro* and greenhouse-grown plants. **Am. J. Enol. Vitic.** 61: 521-528.

Di Gaspero, G. and Cipriani, G. (2002). Resistance gene analogs are candidate markers for disease-resistance genes in grape (*Vitis spp.*). **Theor. Appl. Genet.** 106: 163-172.

Donald, T., Pellerone, F., Adam-Blondon, A.F., Bouquet, A., Thomas, M. and Dry, I. (2002). Identification of resistance gene analogs linked to a powdery mildew resistance locus in grapevine. **Theor. Appl. Genet.** 104: 610-618.

Doreyappa, G.I., Singh, R. and Murthy, B. (1997). Evaluation of new grape hybrids for dehydration. **J. Food Sci. Tec.** 34: 286-290.

Edreva, A. (2005). Pathogenesis-related proteins: research progress in the last 15 years. **Gen. Appl. Plant. Physiol.** 31: 105-124.

Eibach, R., Zyprian, E. and Topfer, R. (2009). The use of molecular markers for pyramidizing resistance genes in grapevine breeding. **Acta Hort.** 827: 551-558.

Ellis, J., Dodds, P. and Pryor, T. (2000). Structure, function and evolution of plant disease resistance genes. **Curr. Opin. Plant Biol.** 3: 278-284.

Ezzahouani, A. and Williams, L.E. (1995). Influence of rootstock on leaf water potential, yield and berry composition of Ruby Seedless grapevines. **Am. J. Enol. Vitic.** 46: 559-563.

Ezzahouani, A. and Larry, L.E. (1997). Effect of rootstock on grapevine water status productivity and grape quality of cultivar 'Italia'. **Bulletin de l'OIV.** 70: 703-713.

Fischer, U., Roth, D. and Christman, M. (1999). The impact of geographic origin, vintage and wine estate on sensory properties of *Vitis vinifera* cv. Riesling wines. **Food Qual. Prefer.** 10: 281-288.

Fishleder, A.J. (2000). Evaluating grape rootstocks and *Vitis* and *Muscadinia* species for resistance and susceptibility to Pierce's Disease. California, University of California, USA. PhD Thesis.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2010). FAO Statistics. [On-line]. Available: http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx.

Foott, J.H., Ough, C. and Wolpert, J. (1989). Rootstock effects on wine grapes. **Calif. Agri.** 43: 27-29.

Foundation Plant Services. (2011). Three root-knot nematode resistant rootstocks released by USDA. [On-line]. Available: http//:fps.ucdavis.edu.

Francesca, S., Simona, G., Francesco, T., Andrea, R., Vittorio, R., Federico, S., Cynthia, S. and Lodovica, G. (2006). Downy mildew (*Plasmopara viticola*) epidemics on grapevine under climate change. **Global Change Biol.** 12: 1299-1307.

Fujita, K. and Silver, J. (1994). Single-strand conformational polymorphism. **Genome Res.** 4: 137-140.

Galet, P. (1964). **Cepages et Vignobles de France**. Paysan Du Midi, Montpellier. 660 p.

Galet, P. and Morton, L. (1990). Introduction: the family *Vitaceae* and *Vitis* speciation. In: R.C. Pearson and A.C. Goheen (eds.), **Compendium of Grape Diseases.** (pp: 2-3). APS Press, St.Paul. Minnesota.

Galet, P. (1998). **Grape Varieties and Rootstock Varieties**. Oenoplurimedia sarl. Chaintre. 230 p.

Galet, P. (2002). **Grape Varieties.** Cassell Illustrated, London. 159 p.

Gill, M.S. and Sharma, J. (2005). Effect of pruning intensities on yield and quality of grape cv. Flame Seedless. **J. Res.** 42: 432-436.

Glavac, D. and Dean, M. (1993). Optimization of the single-strand conformation polymorphism (SSCP) technique for detection of point mutations. **Hum. Mutat.** 2: 404-414.

Gu, S. (2003). Effect of Rootstocks on Grapevines. [On-line]. Available: http://www.pawpaw.kysu.edu viticulture/Information/Rootstock%20review.pdf.

Halász, G., Veres, A., Kozma, P., Kiss, E., Balogh, A. and Heszky, L. (2005). Microsatellite fingerprinting of grapevine (*Vitis vinifera* L.) varieties of the Carpathian Basin. **Vitis** 44: 173-180.

Hale, C.R. and Brien, C.J. (1978). Influence of Salt Creek rootstock on composition and quality of Shiraz grapes and wine. **Vitis** 17:139-146.

Hedberg, P. (1980). Increased wine grape yields with rootstocks. **Farmers' Newsletter** 147: 22-24.

Hedberg, P., McLeod, R., Cullis, B. and Freeman, B. (1986). Effect of rootstock on the production grape and wine quality of Shiraz vines in the Murrumbidgee irrigation area. **Anim. Prod. Sci.** 26: 511-516.

Herrera, R., Cares, V., Wilkinson, M. and Caligari, P. (2002). Characterisation of genetic variation between *Vitis vinifera* cultivars from central Chile using RAPD and Inter Simple Sequence Repeat markers. **Euphytica** 124: 139-145.

Hopkins, W.G. and. Hurner, N.P.A. (2004). **Introduction to Plant Physiology**. John Wiley and Sons, Ontario. 528 p.

Howell, G.S. (1987). *Vitis* rootstocks, In R.C. Rom and R.F. Carlson (eds.), **Rootstocks for Fruit Crops.** (pp: 451–472). John Wiley and Sons, New York.

Huang, Z., Wang, B., Williams, P. and Pace, R.D. (2009). Identification of anthocyanins in muscadine grapes with HPLC-ESI-MS. **Food Sci. and Technol**. 42: 819-824.

Hunter, J.J. (1998). Plant spacing implications for grafted grapevine. I. Soil characteristics, root growth,

dry matter partitioning, dry matter composition and soil utilization. **S. Afr. J. Enol. Vitic.** 19: 25-34.

Iacono, F., Buccella, A. and Peterlunger. E. (1998). Water stress and rootstock influence on leaf gas exchange of grafted and ungrafted grapevines. **Scientia Hort.** 75: 27-39.

Intrigliolo, D. and Castel, J. (2009). Response of *Vitis vinifera* cv. 'Tempranillo' to partial rootzone drying in the field: Water relations, growth, yield and fruit and wine quality. **Agr. Water Manage**. 96: 282-292.

Jahnke, G., Májer, J., Lakatos, A., Molnár, J.G., Deák, E., Stefanovits-Bányai, É. and Varga, P. (2009). Isoenzyme and microsatellite analysis of *Vitis vinifera* L. varieties from the Hungarian grape germplasm. **Scientia Hort.** 120: 213-221.

Jindal, P.C. (1985). Grape. In T.K. Bose (ed.), **Fruits of India, Tropical and Subtropical.** (pp: 219-276). Naya Prokash, Calcutta.

Jindal, P.C. and Srinivasa, M. (1988). Present status and future prospect on improving salt tolerance in grape. **Draksha Vritta** 8: 12-17.

Janick, J. and Paull, R.E. (2008). **The Encyclopedia of Fruit & Nuts.** Cabi Publishing London UK. 800 p.

Kar, P.K., Srivastava, P.P., Awasthi, A.K. and Urs, S.R. (2008). Genetic variability and association of ISSR markers with some biochemical traits in mulberry (*Morus* spp.) genetic resources available in India. **Tree Genet. Genomes** 4: 75-83.

Karatas, D.D., Kunter, B., Coppola, G. and Velasco, R. (2010). Analysis of polymorphism based on SSCP markers in gamma-irradiated (Co60) grape (*Vitis vinifera*) varieties. **Genet. Mol. Res.** 9: 2357-2363.

Kenworthy, D. and Hellman, E.W. (2003). Vineyard design. In E.W. Hellman (ed.), **Oregon Viticulture.** (pp: 82-86). Oregon State University Press, Oregon.

Kocsis, M., Jaromi, L., Putnoky, P., Kozma, P. and Borhidi, A. (2005). Genetic diversity among twelve grape cultivars indigenous to the Carpathian Basin revealed by RAPD markers. **Vitis** 44: 87-91.

Kocsis, L., Varga, Z. and Pernesz, G.Y. (2009). Introduction of a lime and drought tolerant rootstock variety. **Acta Hort.** 827: 465-470.

Kozma, P., Kiss, E., Hoffmann, S., Galbács, Z. and Dula, T. (2006). Using the powdery mildew resistant *Muscadinia rotundifolia* and *Vitis vinifera* 'Kishmish vatkana' for breeding new cultivars. **Acta Hort.** 827: 559-564.

Langcake, P., Cornford C.A. and Pryce, R.J. (1979). Identification of pterostilbene as a phytoalexin from *Vitis vinifera* leaves. **Phytochem.** 18: 1025-1027.

Langcake, P. (1981) Disease resistance of *Vitis* spp. and the production of the stress metabolites resveratrol, ∈ -viniferin, α-viniferin and pterostilbene. **Physiol. Plant Pathol.** 118: 213-226.

Levesque, R. and SPSS Inc. (2006). **SPSS Programming and Data Management**, 3rd Edition. SPSS Institute, United State of America. 540 p.

Lodhi, M.A., Ye, G., Weeden, N.F. and Reisch, B.I. (1994). A simple and efficient method for DNA extraction from grapevine cultivars and *Vitis* species. **Plant Mol. Biol.** 12: 6-13.

Loomis, N. (1952). Effect of fourteen rootstocks on yield, vigor and longevity of twelve varieties of grapes at Meridian, Mississippi. **J. Am. Soc. Hortic. Sci.** 59: 125-132.

Liu, S.M., Sykes, S.R. and Clingeleffer, P.R. (2003). A method using leaf single-node cuttings to evaluate downy mildew resistance in grapevine. **Vitis**. 42: 173-180.

Lu, J., Schell, L. and Ramming, D.W. (2000). Interspecific hybridization between *Vitis rotundifolia* and *Vitis vinifera* and evaluation of the hybrids. **Acta Hort.** 528: 479-485.

Lu, J. and Cousins, P. (2003). Field evaluation of grape rootstock response to natural infection by Pierce's disease. In Proceedings of Pierce's Disease Research Symposium, Coronado, California. 336 p.

Luo, S., He, P., Zhou, P. and Zheng, X. (2001). Identification of molecular genetic markers tightly linked to downy mildew resistant genes in grape. **Acta Gen. Sin.** 28: 76-82.

Mansfield, A.K. and Vickers, Z.M. (2009). Characterization of the aroma of red Frontenac table wines by descriptive analysis. **Am. J. Enol. Vitic.** 60: 435-441.

Mahanil, S. (2007). Inheritance and cloning of candidate resistance gene analogs (RGAs) for downy mildew in grapevine (*Vitis* spp.). Nakhon Ratchasima, Thailand, Suranaree University of Technology, PhD Thesis.

Mahanil, S., Reisch, B.I., Owens, C.L., Thipyapong, P. and Laosuwan, P. (2007). Resistance gene analogs from *Vitis cinerea*, *Vitis rupestris* and *Vitis* hybrid Horizon. **Am. J. Enol. Vitic.** 58: 484-493.

Masabni, J.G. and Wolfe, D.E. (2007). Rootstock and interstem effects on pome fruit trees. In **2007 Fruit and Vegetable Crops Research Report.** (pp: 50-52). University of Kentucky College of Agriculture, Kentucky.

McCraw, B.D. (2005). Vineyard management in Oklahoma. [On-line]. Available: www.okstate.edu/ag/asnr/hortla/ftpcns/pdf/okgrapemgmt.pdf.

Milutinovic, M., Nikolic, D., Avramov, L. and Rakonjac, V. (2000). Recombination of some characteristics in F_1 generation of grapevine. **Acta Hort.** 528: 641-644.

Moreno, S., Martín, J.P. and Ortiz, J.M. (1998). Inter-simple sequence repeats PCR for characterization of closely related grapevine germplasm. **Euphytica** 101: 117-125.

Morinaga, K. (2001). Grape production in Japan. In M.K. Papademetriou and F.J. Dent (eds.), **Grape production in the Asia-Pacific Region.** (pp: 38-52). Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific Thailand.

Morris, J.R., Main, G.L. and Striegler, R.K. (2007). Rootstock and training system affect 'Sunbelt' grape productivity and fruit composition. **J. Amer. Pomol. Soc.** 61:71-77.

Nabulsi, I., Al-Safadi, B., Mir Ali, N. and Arabi, M.I.E. (2001). Evaluation of some garlic (*Allium sativum* L.) mutants resistant to white rot disease by RAPD analysis. **Ann. Appl. Biol.** 138: 197-202.

Negi, S.S. and Randwaha, G.S. (1974). Improvement of grapes with special reference to tropical conditions of peninsular India. **Indian J.** 34: 1268-1275.

Newman, H. and Antcliff, A. (1984). Chloride accumulation in some hybrids and backcrosses of *Vitis berlandieri* and *Vitis vinifera*. **Vitis** 23: 106-112.

Nikolic, D. (2006). Components of variance and heritability of resistance to important fungal diseases agents in grapevine. **J. Agr. Sci.** 51: 47-54.

Nilnond, S. (2001). Grape production in Thailand. In M.K. Papademetriou and F.J. Dent (eds.), **Grape Production in the Asia-Pacific Region.** (pp: 70-79). Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific Thailand.

Novello, V. and De Palma, L. (1996). Genotype, rootstock and irrigation influence on water relation photosynthesis and water use efficiency in grapevine. **Acta Hort.** 449: 467-474.

Olmo, H.P. (1934). Empty-seededness in varieties of *Vitis vinifera*. **Proc. Am. Soc. Hort. Sci.** 34: 402-404.

Olmo, H.P. (1970). **Grape Culture**. UNDP/FAO Bull. 99 p.

Orita, M., Iwahana, H., Kanazawa, H., Hayashi, K. and Sekiya, T. (1989). Detection of polymorphisms of human DNA by gel electrophoresis as single-strand conformation polymorphism. **Proc. Natl. Acad. Sci.** 86: 2766-2770.

Ottenwaelter, M., Boussion, C., Doazan, J. and Rives, M. (1974). Technique for improving the germinability of grapes seeds for breeding purposes. **Vitis**. 13: 1-3.

Patil, S.G., Honrao, B.K., Rao, V.G. and Patil, V.P. (1997). Downy mildew resistance in interspecific grape hybrids under natural epiphytotic conditions. **J. Maharashtra agric. Univ.** 21: 242-244.

Peacock, W. (1998). **Influence of GA_3 Sizing Sprays on Ruby Seedless**. The University of California Cooperative Extension, Tulare. 104 p.

Peak, G.C. (2011). Effects of low-dose irradiation on the quality of fresh table grapes. [On-line]. Available: http://www.cirms.org/pdf/ 2011.../2011_10_19_CIRMS_Paek.pdf.

Pearson, R.C. and Goheen, A.C. (1988). **Compendium of Grape Disease**. APS Press, St.Paul. Minnesota. 121 p.

Pongraz, D.P. (1983). **Rootstocks for Grapevines**. David Phillip Publisher, Cape Town.

Possingham, J., Clingeleffer, P. and Kerridge, G. (1990). Breeding grapevines for tropical environments. In **Proceedings of 5th International Symposium *on* Grape Breeding**, St. Martin/Pfalz, Germany. 438 p.

Pouget, R. (1981). Effect of temperature on the differentiation of flower organs during pre-bursting and post-bursting phases of latent buds in grapevine. **Connaissance de la Vigne et du Vin.** 15: 65-79.

Prakash, G. and Reddy, N. (1990). Effect of different rootstocks on budbreak in grape cv. Anab-e-Shahi. **Crop Res.** 3: 51-55.

Radwan, O., Gandhi, S., Heesacker, A., Whitaker, B., Taylor, C., Plocik, A., Kesseli, R., Kozik, A., Michelmore, R.W. and Knapp, S.J. (2008). Genetic diversity and genomic distribution of homologs encoding NBS-LRR disease resistance proteins in sunflower. **Mol. Genet. Genomics** 280: 111-125.

Ramming, D.W. and Tarailo, R. (1995). `Fantasy Seedless': a new black seedless grape. **HortScience** 30: 152-153.

Ramming, D.W. (2008). 'Thomcord' grape. **HortScience** 43: 945-946.

Ray, P.K. (2002). **Breeding Tropical and Subtropical Fruits**. Narosa Publishing House, New Delhi. 338 p.

Reddy, N. and Prakash, G. (1990). Effects of different rootstocks on bud fruitfulness in Anab-e-Shahi grape. **J. Maharashtra Agric. Univ.** 15: 218-220.

Reisch, B.I. and Pratt, C. (1996). Grapes. In: J. Janick and J.N. Moore (eds.), **Fruit Breeding (II): Vine and Small Fruits.** (pp: 297-369). John Wiley and Sons, New York.

Reisch, B.I. (2006). Cornell-Geneva grapevine breeding and genetics program. [On-line]. Available: http://www.hort.cornell.edu/reisch/grapegenetics/grapeinfo.html.

Reisch, B.I., Mansfield, A.K., Bordelon, B., Dami, I., Fiola, J., Maier, B., Nail, W., Read, P.E. Sabbatini, P., Shoemaker,W., Striegler, K. and Wolf, T. (2009). Breeding and evaluation of new wine grape varieties with improved cold tolerance and disease resistance. [On-line]. Available: http://www.nysaes.cornell.edu/cals/.../Reisch Breeding and Evaluation.pdf.

Ren, Z. and Lu, J. (2002). Muscadine rootstock increased resistance of Florida hybrid bunch grape cv. Blanc Du Bois to pierce's and anthracnose diseases. **Proc. Flo. St. Hortic. Soc**.115: 108-110.

Reynolds, A.G., Bouthillier, M.J., Wardle, D.A. and Denby, L.G. (1997). `Sooke Seedless' table grape. **HortScience**. 32: 745-746.

Reynolds, A.G. and Wardle, D.A. (2001). Rootstocks impact vine performance and fruit composition of grapes in British Columbia. **Hort. Technol.** 11: 419-427.

Rivero, P.M. Muñiz, P. and González, S.M. (2008). Contribution of anthocyanin fraction to the antioxidant properties of wine. **Food Chem. Toxicol.** 46: 2815-2822.

Rives, M. (1975). The germination of grape seeds. l. Preliminary experiments (in French, English summary). **Ann. Amélior. Plantes**. 15: 79-91.

Ruan, C.J., Li, H. and Mopper, S. (2009). Characterization and identification of ISSR markers associated with resistance to dried-shrink disease in sea buckthorn. **Mol. Breed.** 24: 255-268.

Saiki, R., Scharf, S., Faloona, F., Mullis, K., Horn, G. and Erlich, H. (1985). Enzymatic amplification of beta-globin genomic sequences and restriction site analysis for diagnosis of sickle cell anemia. **Science**. 230: 50-54.

Sambrook, J. and Russell, D.W. (2001). **Molecular Cloning: A Laboratory Manual.** Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York. 2028 p.

Schmid, J., Sopp, E., Ruhl, E.H. and Hajdu, E. (1998). Breeding rootstock varieties with complete Phylloxera resistance. **Acta Hort.** 473:131-135.

Seehalak, W., Moonsom, S., Metheenukul, P. and Tantasawat, P. (2011). Isolation of resistance gene analogs from grapevine resistant and susceptible to downy mildew and anthracnose. **Scientia Hort.** 128: 357-363.

Selim, H., Ibrahim, F., Fayek, M., Sari El-Deen, S. and Gamal, N. (1981). Effect of different treatments on the germination of Romi red grape seeds. **Vitis** 20: 115-121.

Sestras, R., Moldovan, S.D., Ardelean, M. and Oprea, S. (2009). Breeding wine grapes for resistance to downy mildew. **Acta Hort.** 827: 575-578.

Shanmugavelu, K.G. (2003). **Grape Cultivation and Processing**. Agrobios, India. 283 p.

Sharma, R.L. (1960). Studies on morphology, floral biology and cytology of grape. Indian Agricultural Research Institute, New Delhi, India. M.Sc. thesis.

Shirasawa, K., Monna, L., Kishitani, S. and Nishio, T. (2004). Single nucleotide polymorphisms in randomly selected genes among japonica rice (*Oryza sativa* L.) varieties identified by PCR-RF-SSCP. **DNA Res.** 11: 275-283.

Singh, J.P., Daulta, B.S. and Godara, N.R. (1974). An early clone in Perlette grapes. **Haryana J. Hortic. Sci.** 31: 92-93.

Slabaugh, M., Huestis, G., Leonard, J., Holloway, J., Rosato, C., Hongtrakul, V., Martini, N., Toepfer, R., Voetz, M., Schell, J. and Knapp, S.J. (1997). Sequence-based genetic markers for genes and gene families: single-strand conformational polymorphisms for the fatty acid synthesis genes of *Cuphea*. **Theor. Appl. Genet**. 94: 400-408.

Sluyter, V.S., Durako, M.J. and Halkides, C.J. (2005). Comparison of grape chitinase activities in Chardonnay and Cabernet Sauvignon with *Vitis rotundifolia* cv. Fry. **Am. J. Enol. Vitic.** 56: 81-85.

Somkuwar , R.G., Satisha, J. and Ramteke, S.D. (2006). Effect of different rootstocks on fruitfulness in Thompson Seedless (*Vitis vinifera* L.) grapes. **Asian J. Plant Sci.** 5: 150-152.

Song, G.C. (2008). Grape breeding, cultivation and processing in South Korea. **Acta Hort.** 785: 97-99.

Sotolár, R. (2007). Comparison of grape seedlings population against downy mildew by using different provocation methods. **Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj**. 35: 61-67.

Sotolár, R. and Vachun, M. (2007). Comparison of laboratory leaf disk technique against traditional methods in hotbed and field screening procedures for evaluation of grape seedlings for downy mildew resistance. **Acta Hort.** 754: 345-352.

Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things. **Am. J. Psycho.** 15: 72-101.

Srifah, P., Pomthong, B., Hongtrakul, V. and Sangduen, N. (2000). DNA polymorphisms generated by single-strand conformational polymorphism and random amplified polymorphic DNA technique are useful as tools for Thai vetiver genome analysis. In **Proceeding of 2nd International Conference on Vetiver**. Office of the Royal Development Project Board, Bangkok. 478 p.

Staudt, G. and Kassemeyer, H.H. (1995). Evaluation of downy mildew resistance in various accessions of wild Vitis species. **Vitis**. 34: 225-228.

Sun, Q., Gates, M.J., Lavin, E.H., Acree, T.E. and Sacks, G.L. (2011). Comparison of odor-active compounds in grapes and wines from *Vitis vinifera* and non-foxy American grape species. **J. Agric. Food. Chem.** 59: 10657-10664.

Sunnucks, P., Wilson, A.C., Beheregaray, L.B., Zenger, K., French, J. and Taylor, A.C. (2000). SSCP is not so difficult: the application and utility of single-stranded conformation polymorphism in evolutionary biology and molecular ecology. **Mol. Ecol.** 9: 1699-1710.

Swapna, M., Sivaraju, K., Sharma, R.K., Singh, N.K. and Mohapatra, T. (2011). Single-strand conformational polymorphism of EST-SSRs: a potential tool for diversity analysis and varietal Identification in sugarcane. **Plant Mol. Biol. Rep.** 29: 505-513.

Synder, E. and Harmon, F. (1948). Comparative value of nine rootstocks for ten *V.vinifera* grape varieties. **Proc. Am. Soc. hort. Sci.** 51: 287-294.

Tantasawat, P., Poolsawat, O., Prajongjai, T., Chaowiset, W. and Tharapreuksapong, A. (2012). Association of RGA-SSCP markers with resistance to downy mildew and anthracnose in grapevines. **Genet. Mol. Res**. 11: 1799-1809.

Tessmann, D.J., Dianese, J.C., Genta, W., Vida, J.B. and May-de-Mio, L.L. (2003). Grape rust (*Phakopsora euvitis*): first record for Brazil. **Fitopatol Bras.** 28: 232-235.

The Indian Agricultural Research Institute. (1997). The new hybrid grapes "Pusa Navrang" [On-line]. Available: http://www.arccjournals. com/pdf/ Digest/asd-24.../asd-24-2-021.pdf.

The Regents of the University of California. (2012). Viticultural Information [On-line]. Available: http://iv.ucdavis.edu/Viticultural/Information/&reportnumber=516&catcol=2603&categorysearch=Rootstocks.

Thind, S.K., Monga, P.K., Kaur, N. and Arora, J.K. (1998). Effect of anthracnose disease on fruit quality of grapes. **J. Mycol. Plant Pathol.** 31: 253-254.

Tian, L. and Wang, Y. (2008). Seedless grape breeding for disease resistance by using embryo rescue **Vitis**. 47: 15-18.

Valenzuela-Ruiz, M.D.J., Robles-Contreras, F., Macias-Duarte, R. and Grijalva-Contreras, R.L. (2006). Productivity of `Superior Seedless' grafted on rootstocks Harmony and Freedom for table grape. **HortScience**. 41: 1068-1069.

Varela, L.G., Smith, R.J. and Phillips, P.A. (2001). Pierce's Disease. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, California. 20 p.

Virk, P.S., Ford-Lloyd, B.V., Jackson, M.T. and Pooni, H.S. (1996). Predicting quantitative variation within rice germplasm using molecular markers. **Heredity**. 76: 296-304.

Vitis International Variety Catalogue. (2007). Muscadine grape. [On-line]. Available: http://www.vivc.de/

Vos, P., Hogers, R., Bleeker, M., Reijans, M., Van der Lee, T., Hornes, M., Frijters, A., Pot, J., Peleman, J., Kuiper, M. and Zabeau, M. (1995). AFLP: a new technique for DNA fingerprinting. **Nucleic Acids Res.** 23: 4407-4414.

Wagner, R. and Truel, P. (1988). **Nouvelles Varietes de Raisins de Table et de Raisins secs**. O.I.V., Paris. 298 p.

Walker, R.R., Read, P.E. and Blackmore, D.H. (2000). Rootstock and salinity effects on rates of berry maturation, ion accumulation and colour development in Shiraz grapes. **Austral. J. Grape and Wine Res.** 6:227-239.

Wan, Y., Schwaninger, H., He, P. and Wang, Y. (2007). Comparison of resistance to powdery mildew and downy mildew in Chinese wild grapes. **Vitis** 46:132-136.

Weising, K., Nybom, H., Wolff, K. and Kahl, G. (2005). **DNA Fingerprinting in Plants: Principles, Methods and Applications.** CRC Press, Boca Raton. 472 p.

Wicks, T. and Hall, B. (1990). Efficacy of dimethomorph (CME 151) against downy mildew of grapevines. **Plant Dis.** 74: 114.

Williams, L., Biscay, P. and Smith, R. (1989). The effect of paclobutrazol injected into the soil on vegetative growth and yield of *Vitis vinifera* L., cv. Thompson Seedless. **J. Hortic. Sci.** 64: 625-631.

Williams, L.E. and Smith, R.J. (1991). The effect of rootstock on the partitioning of dry weight, nitrogen and potassium and root distribution of Cabernet Sauvignon grapevines. **Am. J. Enol. Vitic.** 42: 118-122.

Williams, L.E. (2001). Irrigation of winegrapes in California. In D. Neel (ed.), **Practical Winery and Vineyard.** (pp: 42-55). San Rafael, California.

Winkler, A.J., Cook, J.A. and Kliewer, W.M. (1974). **General Viticulture.** University of California Press, California. 710 p.

Wunderer, W., Fardossi, A. and Schmuckenschlager, J. (1999). Influence of three different rootstock varieties and two training systems on the efficiency of the grape cultivar GrunerVeltliner in Klosterneuburg. **Mitt. Klos. Re. W. Obs. Fruc.** 49: 57-64.

Xie, J., Wehner, T.C. and Conkling, M.A. (2002). PCR-based Single-strand Conformation Polymorphism (SSCP) analysis to clone nine aquaporin genes in cucumber. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 12: 925-930.

Yu, K., Park, S.J. and Poysa, V. (2000). Marker-assisted selection of common beans for resistance to common bacterial blight: efficacy and economics. **Plant Breeding** 119: 411-415.

Yu, G.H., Ma, H.X., Bai, G.H. and Tang, K.X. (2008). Single-strand conformational polymorphism markers associated with a major QTL for fusarium head blight resistance in wheat. **Mol. Biol.** 42: 571-580.

Yun, H.K., Park, K.S., Roh, J.H., Kwack, Y.B., Jun, J., Jeong, H. and Shin, Y.U. (2008). Table grape 'Jinok'. **HortScience** 43: 2222-2223.

Yun, H.K., Kyo S.P., Jeong, H.R., Yong, B.K., Ji, H.J., Seok, T. J., Seung, H.K., Han, I.J., and Yong, U.S. (2008). Table grape 'Suok'. **HortScience** 43: 2224-2225.

Zhao, S.J., Zhang, X.Z., Guo, Z.J. and Ma, A.H. (2009). Characteristics of new triploid seedless table grape cultivar 'Champion. Seedless' released in China. **Acta Hort.** 827: 451-456.

Zhao, Q., Duan, C.Q. and Wang, J. (2010). Anthocyanins profile of grape berries of *Vitis amurensis*, its hybrids and their wines. **Int. J. Mol. Sci.** 11: 2212-2228.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 คะแนนการเกิดโรคในระดับห้องปฏิบัติการขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สาย-พันธุ์โดยเปรียบเทียบจากสัดส่วนจำนวนสปอร์ต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร จากใบข้อ 5-7 ในแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	5.00	4.67	4.67	5.00	5.00	**4.87**	5.00	5.00	4.67	5.00	4.33	**4.80**
Carolina Black Rose	4.67	5.00	4.00	4.67	4.67	**4.60**	4.00	5.00	4.20	4.00	4.67	**4.37**
Early Muscat	5.00	4.67	3.67	4.67	4.33	**4.47**	4.67	4.67	4.33	4.33	4.00	**4.40**
Italia	5.00	5.00	5.00	4.00	4.00	**4.60**	4.00	5.00	5.00	5.00	4.00	**4.60**
Wilcox 321	3.00	3.67	3.00	3.00	2.67	**3.07**	3.00	3.00	2.80	3.00	3.00	**2.96**
NY88.0517.01	0.67	0.67	0.67	0.67	0.33	**0.60**	0.67	0.67	0.40	0.33	0.67	**0.55**
NY65.0550.04	1.00	0.67	0.67	1.00	1.00	**0.87**	0.33	1.00	0.67	1.00	1.00	**0.80**
NY65.0551.05	0.50	0.67	0.67	0.60	0.40	**0.57**	0.67	0.33	0.50	0.33	0.77	**0.52**
SUT0401.15	3.00	2.33	3.00	4.33	4.00	**3.33**	2.33	2.33	3.00	4.33	3.67	**3.13**
SUT0401.32	1.00	0.00	0.00	1.33	1.33	**0.73**	1.00	1.00	0.33	1.33	1.33	**1.00**
SUT0401.33	0.67	0.33	0.00	1.00	1.00	**0.60**	1.67	0.67	0.33	0.67	0.67	**0.80**
SUT0410.20	2.33	1.33	3.33	3.67	3.67	**2.87**	2.00	1.67	2.33	3.00	3.00	**2.40**
SUT0410.31	4.67	1.33	4.00	4.33	4.33	**3.73**	3.33	2.33	3.67	4.67	4.67	**3.73**
SUT0403.09	0.00	0.67	0.00	1.00	1.33	**0.60**	0.67	0.67	0.67	1.00	1.00	**0.80**
SUT0404.08	0.33	0.33	1.00	1.33	1.33	**0.87**	1.00	0.67	1.67	1.00	1.33	**1.13**
SUT0404.11	0.33	1.00	1.00	0.67	1.00	**0.80**	1.00	0.50	0.33	2.00	2.00	**1.17**
SUT0405.02	1.00	2.00	1.50	0.33	1.20	**1.21**	1.00	0.33	1.00	1.67	1.00	**1.00**

ตารางภาคผนวกที่ 1 คะแนนการเกิดโรคในระดับห้องปฏิบัติการของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และอุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สาย-พันธุ์โดยเปรียบเทียบจากสัดส่วนจำนวนสปอร์ต่อพื้นที่ใบ 25 ตารางเซนติเมตร จากใบข้อ 5-7 ในแต่ละพันธุ์/สายพันธุ์ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.20	4.33	4.67	4.00	4.00	4.00	**4.20**	4.00	5.00	4.33	4.33	4.33	**4.40**
SUT0412.01	4.67	3.33	3.67	4.67	4.67	**4.20**	5.00	3.33	3.00	3.67	3.00	**3.60**
SUT0412.05	2.33	0.67	3.67	2.67	2.67	**2.40**	2.00	0.33	2.67	2.67	2.67	**2.07**
SUT0412.16	2.33	1.33	3.00	1.33	2.33	**2.07**	3.00	3.00	3.67	1.67	1.67	**2.60**
SUT0407.06	2.00	2.33	3.00	3.00	1.00	**2.27**	2.33	1.67	1.67	3.33	2.00	**2.20**
SUT0409.03	2.00	1.33	1.67	1.00	2.00	**1.60**	1.50	1.80	3.00	0.67	1.00	**1.59**
SUT0405.17	3.33	2.67	3.33	3.33	3.25	**3.18**	2.67	2.00	3.33	5.00	4.00	**3.40**
SUT0406.01	5.00	4.00	3.67	3.67	4.00	**4.07**	4.67	4.33	4.00	4.67	4.67	**4.47**
SUT0406.09	3.67	4.33	4.33	4.67	4.67	**4.33**	4.67	4.00	4.67	5.00	4.00	**4.47**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 2 คะแนนการเกิดโรคในระดับแปลงทดลองขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ โดยวิธีการขยายพันธุ์ 2 วิธี

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	8.00	8.00	9.00	6.00	7.00	**7.60**	8.00	8.00	7.00	7.00	7.00	**7.40**
Carolina Black Rose	8.00	8.00	7.00	7.00	7.00	**7.40**	8.00	8.00	7.00	7.00	8.00	**7.60**
Early Muscat	7.00	7.00	6.00	7.00	6.00	**6.60**	7.00	7.00	6.00	8.00	6.00	**6.80**
Italia	7.00	7.00	8.00	6.00	6.00	**6.80**	7.00	7.00	6.00	7.00	7.00	**6.80**
Wilcox 321	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	**3.20**	4.00	3.00	4.00	3.00	3.00	**3.40**
NY88.0517.01	3.00	3.00	3.00	3.00	5.00	**3.40**	3.00	3.00	4.00	3.00	5.00	**3.60**
NY65.0550.04	3.00	3.00	4.00	4.00	5.00	**3.80**	3.00	3.00	3.00	5.00	5.00	**3.80**
NY65.0551.05	5.00	5.00	7.00	6.00	6.00	**5.80**	5.00	5.00	5.00	6.00	7.00	**5.60**
SUT0401.15	7.00	5.00	5.00	5.00	6.00	**5.60**	5.00	4.00	5.00	7.00	6.00	**5.40**
SUT0401.32	5.00	6.00	5.00	6.00	5.00	**5.40**	7.00	2.00	5.00	7.00	5.00	**5.20**
SUT0401.33	6.00	4.00	5.00	5.00	5.00	**5.00**	6.00	4.00	5.00	7.00	5.00	**5.40**
SUT0410.20	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	**5.80**	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	**6.20**
SUT0410.31	6.00	6.00	7.00	7.00	7.00	**6.60**	6.00	8.00	7.00	6.00	7.00	**6.80**
SUT0403.09	3.00	2.00	3.00	4.00	4.00	**3.20**	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	**3.40**
SUT0404.08	5.00	5.00	5.00	6.00	4.00	**5.00**	5.00	5.00	4.00	8.00	4.00	**5.20**
SUT0404.11	6.00	5.00	5.00	6.00	5.00	**5.40**	6.00	5.00	6.00	5.00	5.00	**5.40**
SUT0405.02	6.00	4.00	6.00	5.00	6.00	**5.40**	7.00	6.00	6.00	6.00	4.00	**5.80**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 2 คะแนนการเกิดโรคในระดับแปลงทดลองขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ โดยวิธีการขยายพันธุ์ 2 วิธี (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0405.17	6.00	5.00	5.00	5.00	4.00	**5.00**	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	**5.20**
SUT0406.01	5.00	6.00	5.00	6.00	5.00	**5.40**	6.00	6.00	5.00	6.00	5.00	**5.60**
SUT0406.09	7.00	6.00	5.00	4.00	5.00	**5.40**	6.00	6.00	5.00	7.00	5.00	**5.80**
SUT0406.20	6.00	6.00	6.00	6.00	7.00	**6.20**	7.00	7.00	6.00	7.00	6.00	**6.60**
SUT0412.01	6.00	6.00	6.00	4.00	6.00	**5.60**	4.00	7.00	6.00	5.00	8.00	**6.00**
SUT0412.05	7.00	5.00	6.00	6.00	6.00	**6.00**	6.00	7.00	6.00	7.00	6.00	**6.40**
SUT0412.16	6.00	5.00	6.00	7.00	6.00	**6.00**	7.00	7.00	5.00	6.00	6.00	**6.20**
SUT0407.06	4.00	5.00	5.00	7.00	5.00	**5.20**	4.00	6.00	5.00	6.00	5.00	**5.20**
SUT0409.03	6.00	7.00	5.00	5.00	5.00	**5.60**	5.00	5.00	5.00	5.00	7.00	**5.40**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 3 จำนวนของวันแตกตาหลังจากตัดแต่งกิ่งขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	14.00	15.00	14.00	14.00	14.00	**14.20**	14.00	13.00	13.00	13.00	12.00	**13.00**
Carolina Black Rose	14.00	14.00	15.00	15.00	16.00	**14.80**	14.00	13.00	14.00	14.00	14.00	**13.80**
Early Muscat	13.00	12.00	14.00	12.00	12.00	**12.60**	12.00	11.00	12.00	12.00	12.00	**11.80**
Italia	15.00	15.00	16.00	14.00	12.00	**14.40**	15.00	15.00	15.00	13.00	12.00	**14.00**
Wilcox 321	26.00	27.00	26.00	27.00	25.00	**26.20**	25.00	24.00	24.00	25.00	23.00	**24.20**
NY88.0517.01	21.00	22.00	23.00	22.00	22.00	**22.00**	21.00	21.00	22.00	21.00	20.00	**21.00**
NY65.0550.04	20.00	22.00	22.00	21.00	22.00	**21.40**	21.00	22.00	20.00	21.00	20.00	**20.80**
NY65.0551.05	19.00	18.00	18.00	18.00	19.00	**18.40**	18.00	17.00	17.00	15.00	17.00	**16.80**
SUT0401.15	17.00	17.00	18.00	18.00	19.00	**17.80**	17.00	16.00	16.00	16.00	17.00	**16.40**
SUT0401.32	17.00	17.00	18.00	17.00	18.00	**17.40**	17.00	16.00	17.00	16.00	16.00	**16.40**
SUT0401.33	16.00	16.00	15.00	15.00	18.00	**16.00**	16.00	16.00	14.00	14.00	16.00	**15.20**
SUT0410.20	14.00	14.00	15.00	16.00	16.00	**15.00**	14.00	14.00	14.00	15.00	15.00	**14.40**
SUT0410.31	15.00	17.00	18.00	15.00	15.00	**16.00**	15.00	16.00	17.00	14.00	14.00	**15.20**
SUT0403.09	20.00	21.00	20.00	21.00	21.00	**20.60**	20.00	20.00	19.00	20.00	19.00	**19.60**
SUT0404.08	17.00	16.00	18.00	16.00	16.00	**16.60**	17.00	16.00	17.00	15.00	16.00	**16.20**
SUT0404.11	16.00	18.00	19.00	15.00	18.00	**17.20**	16.00	18.00	18.00	14.00	17.00	**16.60**
SUT0405.02	18.00	18.00	15.00	18.00	19.00	**17.60**	18.00	17.00	14.00	16.00	17.00	**16.40**

ตารางภาคผนวกที่ 3 จำนวนของวันแตกตาหลังจากตัดแต่งกิ่งขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0405.17	18.00	15.00	18.00	18.00	18.00	**17.40**	18.00	15.00	16.00	17.00	17.00	**16.60**
SUT0406.01	14.00	15.00	14.00	19.00	14.00	**15.20**	14.00	15.00	13.00	18.00	12.00	**14.40**
SUT0406.09	17.00	17.00	16.00	17.00	17.00	**16.80**	17.00	17.00	15.00	16.00	17.00	**16.40**
SUT0406.20	18.00	18.00	19.00	19.00	16.00	**18.00**	17.00	17.00	18.00	18.00	15.00	**17.00**
SUT0412.01	18.00	18.00	17.00	17.00	20.00	**18.00**	18.00	17.00	16.00	16.00	18.00	**17.00**
SUT0412.05	19.00	19.00	18.00	18.00	16.00	**18.00**	19.00	18.00	17.00	17.00	15.00	**17.20**
SUT0412.16	20.00	21.00	21.00	22.00	23.00	**21.40**	20.00	20.00	19.00	21.00	21.00	**20.20**
SUT0407.06	14.00	15.00	15.00	14.00	13.00	**14.20**	14.00	15.00	14.00	13.00	12.00	**13.60**
SUT0409.03	14.00	14.00	15.00	15.00	15.00	**14.60**	14.00	14.00	14.00	14.00	13.00	**13.80**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 4 ความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	34.50	35.22	35.25	35.87	36.88	**35.54**	43.00	43.00	43.75	43.50	43.88	**43.43**
Carolina Black Rose	35.22	35.00	34.22	34.80	34.00	**34.65**	43.00	43.00	43.00	42.65	41.35	**42.60**
Early Muscat	24.88	25.00	26.25	26.50	26.25	**25.78**	33.75	33.45	33.00	33.88	33.75	**33.57**
Italia	31.66	31.54	31.54	31.75	31.50	**31.60**	39.65	39.65	39.88	39.68	39.00	**39.57**
Wilcox 321	25.00	27.00	28.00	26.55	26.48	**26.61**	34.25	34.55	34.50	34.55	34.11	**34.39**
NY88.0517.01	30.75	30.00	31.75	31.55	31.05	**31.02**	38.65	38.65	38.99	38.69	38.96	**38.79**
NY65.0550.04	33.00	32.75	33.75	32.55	32.64	**32.94**	40.22	40.98	40.95	40.68	40.65	**40.70**
NY65.0551.05	32.85	31.25	32.65	32.00	32.80	**32.31**	39.55	39.65	39.85	39.25	39.55	**39.57**
SUT0401.15	31.03	32.22	31.55	31.75	31.00	**31.51**	38.00	39.02	38.25	38.55	38.75	**38.51**
SUT0401.32	32.25	32.75	32.50	32.25	32.17	**32.38**	39.22	39.55	39.87	39.84	39.52	**39.60**
SUT0401.33	32.11	32.50	32.15	32.11	32.00	**32.17**	39.75	39.55	39.85	39.87	39.66	**39.74**
SUT0410.20	34.22	34.25	34.55	35.60	34.50	**34.62**	42.00	42.50	42.75	42.50	43.00	**42.55**
SUT0410.31	35.18	35.25	35.12	35.22	35.00	**35.15**	42.25	42.50	42.33	42.65	42.45	**42.44**
SUT0403.09	33.25	33.25	33.50	33.25	33.25	**33.30**	40.05	40.88	40.44	40.56	40.88	**40.56**
SUT0404.08	33.77	33.75	33.65	34.50	34.65	**34.06**	41.87	41.98	41.87	41.68	41.25	**41.73**
SUT0404.11	33.50	33.55	34.22	33.64	33.22	**33.63**	41.00	41.77	41.22	41.87	41.87	**41.55**
SUT0405.02	32.58	32.44	32.66	32.55	32.50	**32.55**	40.25	40.00	40.75	40.75	40.65	**40.48**

ตารางภาคผนวกที่ 4 ความสูงที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0405.17	32.50	32.55	32.00	32.75	32.54	**32.47**	39.62	39.57	39.68	39.55	39.25	**39.53**
SUT0406.01	33.00	33.55	34.00	33.95	33.65	**33.63**	40.68	40.75	40.75	40.88	40.68	**40.75**
SUT0406.09	32.50	31.25	32.75	32.44	32.66	**32.32**	40.68	39.85	39.98	39.22	39.68	**39.88**
SUT0406.20	33.22	33.00	33.00	32.89	33.11	**33.04**	40.25	40.66	40.58	40.98	40.25	**40.54**
SUT0412.01	28.75	28.77	28.22	28.22	29.22	**28.64**	36.55	36.25	37.00	36.65	36.50	**36.59**
SUT0412.05	29.52	29.55	29.36	29.50	29.55	**29.50**	36.55	36.75	37.75	37.98	37.54	**37.31**
SUT0412.16	26.65	26.01	26.77	26.75	26.25	**26.49**	33.68	33.66	33.75	33.75	33.45	**33.66**
SUT0407.06	32.22	32.75	32.55	32.68	32.33	**32.51**	40.00	39.58	40.55	40.98	40.85	**40.39**
SUT0409.03	32.88	32.88	32.55	32.65	33.22	**32.84**	40.25	40.50	40.65	40.66	40.50	**40.51**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 5 จำนวนข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	17.25	17.61	17.63	17.94	17.44	**17.57**	21.10	21.08	21.42	20.91	20.72	**21.05**
Carolina Black Rose	17.61	17.50	17.11	17.40	17.00	**17.32**	20.57	20.97	20.87	20.66	21.08	**20.83**
Early Muscat	13.44	13.45	13.13	13.25	13.13	**13.28**	16.50	16.82	16.62	16.50	16.83	**16.65**
Italia	16.83	16.77	16.35	16.88	16.75	**16.72**	19.75	20.29	20.34	20.20	20.23	**20.16**
Wilcox 321	13.50	13.52	13.65	13.18	13.24	**13.42**	16.55	16.88	17.03	16.61	16.90	**16.79**
NY88.0517.01	15.38	15.00	15.08	15.58	15.53	**15.31**	19.01	18.80	18.50	18.96	18.41	**18.74**
NY65.0550.04	15.50	15.38	15.58	15.28	15.32	**15.41**	18.70	18.93	19.01	18.74	18.80	**18.84**
NY65.0551.05	16.43	16.63	16.33	16.33	16.40	**16.42**	19.77	19.87	19.77	19.85	20.08	**19.87**
SUT0401.15	15.50	16.11	15.78	15.88	15.51	**15.76**	18.94	19.55	18.93	19.31	19.21	**19.19**
SUT0401.32	16.09	16.38	16.25	16.13	16.13	**16.20**	19.57	19.82	19.52	19.57	19.69	**19.63**
SUT0401.33	16.00	16.25	16.08	16.06	16.06	**16.09**	19.49	19.69	19.44	19.49	19.51	**19.52**
SUT0410.20	17.28	17.25	17.60	17.13	17.11	**17.27**	20.57	20.72	20.59	21.07	20.74	**20.74**
SUT0410.31	17.56	17.50	17.61	17.53	17.59	**17.56**	21.06	20.97	21.08	21.03	21.00	**21.03**
SUT0403.09	16.75	16.55	16.32	16.63	16.45	**16.54**	19.90	20.00	19.76	20.20	20.08	**19.99**
SUT0404.08	16.83	17.02	17.25	16.88	16.89	**16.97**	20.34	20.48	20.72	20.28	20.33	**20.43**
SUT0404.11	16.58	16.78	16.82	16.61	16.75	**16.71**	20.20	20.06	20.28	20.03	20.23	**20.16**
SUT0405.02	16.29	16.22	16.28	16.25	16.33	**16.27**	19.73	19.69	19.72	19.77	19.66	**19.71**

ตารางภาคผนวกที่ 5 จำนวนข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0405.17	16.25	16.28	16.38	16.27	16.00	**16.24**	19.69	19.71	19.82	19.44	19.72	**19.68**
SUT0406.01	16.50	16.78	16.98	16.83	17.00	**16.82**	19.95	20.28	20.23	20.43	20.46	**20.27**
SUT0406.09	16.33	15.63	16.22	16.25	16.38	**16.16**	19.69	19.77	19.05	19.82	19.66	**19.60**
SUT0406.20	16.56	16.50	16.45	16.50	16.61	**16.52**	20.06	20.01	19.95	19.95	19.89	**19.97**
SUT0412.01	14.11	14.39	14.11	14.61	14.38	**14.32**	17.77	18.02	17.79	17.50	17.50	**17.72**
SUT0412.05	14.75	14.78	14.68	14.78	14.76	**14.75**	18.17	18.18	18.18	18.09	18.16	**18.16**
SUT0412.16	14.38	14.01	14.39	14.13	14.33	**14.25**	17.52	17.40	17.73	17.79	17.78	**17.64**
SUT0407.06	16.34	16.38	16.28	16.11	16.17	**16.26**	19.61	19.82	19.55	19.72	19.79	**19.70**
SUT0409.03	16.33	16.44	16.28	16.44	16.61	**16.42**	20.06	19.89	19.89	19.72	19.77	**19.87**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 6 ความยาวข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	3.25	3.15	3.05	3.07	3.08	**3.12**	3.35	3.25	3.14	3.24	3.17	**3.23**
Carolina Black Rose	3.33	3.41	3.37	3.28	3.48	**3.37**	3.43	3.53	3.47	3.46	3.58	**3.49**
Early Muscat	3.09	3.15	3.12	3.11	3.15	**3.12**	3.18	3.26	3.21	3.28	3.24	**3.23**
Italia	3.30	3.28	3.33	3.22	3.22	**3.27**	3.40	3.40	3.43	3.40	3.32	**3.39**
Wilcox 321	3.15	3.25	3.15	3.23	3.35	**3.23**	3.24	3.40	3.24	3.44	3.45	**3.35**
NY88.0517.01	3.42	3.48	3.48	3.56	3.22	**3.43**	3.52	3.60	3.58	3.75	3.32	**3.55**
NY65.0550.04	3.15	3.25	3.22	3.15	3.16	**3.19**	3.24	3.37	3.32	3.32	3.25	**3.30**
NY65.0551.05	3.44	3.48	3.58	3.45	3.24	**3.44**	3.54	3.60	3.69	3.63	3.34	**3.56**
SUT0401.15	3.30	3.38	3.33	3.31	3.32	**3.33**	3.40	3.50	3.43	3.49	3.42	**3.45**
SUT0401.32	3.30	3.03	3.25	3.22	3.15	**3.19**	3.40	3.14	3.35	3.40	3.24	**3.31**
SUT0401.33	2.80	3.03	3.12	3.15	3.00	**3.02**	2.88	3.14	3.21	3.02	3.09	**3.07**
SUT0410.20	3.64	3.28	3.35	3.33	3.24	**3.37**	3.75	3.40	3.45	3.51	3.34	**3.49**
SUT0410.31	3.80	3.68	3.22	3.45	3.45	**3.52**	3.91	3.81	3.32	3.63	3.55	**3.64**
SUT0403.09	3.85	3.59	3.22	3.45	3.87	**3.60**	3.97	3.72	3.32	3.63	3.99	**3.73**
SUT0404.08	3.85	3.68	3.66	3.78	3.85	**3.76**	3.97	3.81	3.77	3.63	3.97	**3.83**
SUT0404.11	3.60	3.48	3.78	3.65	3.22	**3.55**	3.71	3.60	3.89	3.54	3.32	**3.61**
SUT0405.02	3.10	3.03	3.08	3.06	3.14	**3.08**	3.19	3.14	3.17	3.23	3.23	**3.19**

ตารางภาคผนวกที่ 6 ความยาวข้อที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0405.17	3.40	3.48	3.44	3.46	3.49	**3.45**	3.50	3.60	3.54	3.44	3.59	**3.53**
SUT0406.01	2.80	3.01	3.11	3.02	3.00	**2.99**	2.88	3.12	3.20	3.19	3.09	**3.10**
SUT0406.09	3.30	3.25	3.22	3.45	3.66	**3.38**	3.40	3.37	3.32	3.63	3.77	**3.50**
SUT0406.20	2.98	3.03	3.02	3.04	3.06	**3.03**	3.07	3.14	3.11	3.21	3.15	**3.14**
SUT0412.01	3.35	3.27	3.25	3.11	3.32	**3.26**	3.45	3.39	3.35	3.28	3.42	**3.38**
SUT0412.05	3.00	3.27	3.25	3.26	3.24	**3.20**	3.09	3.39	3.35	3.44	3.34	**3.32**
SUT0412.16	2.40	2.83	2.70	2.67	3.00	**2.72**	2.47	2.93	2.78	2.83	3.09	**2.82**
SUT0407.06	2.90	3.03	3.00	3.01	3.00	**2.99**	2.99	3.14	3.09	3.18	3.09	**3.10**
SUT0409.03	3.50	3.20	3.41	3.20	3.65	**3.39**	3.61	3.32	3.51	3.38	3.76	**3.52**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 7 จำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	4.00	5.00	5.00	4.00	5.00	**4.60**	6.00	6.00	6.00	5.00	6.00	**5.80**
Carolina Black Rose	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	**4.40**	6.00	5.00	5.00	6.00	6.00	**5.60**
Early Muscat	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	**5.20**	7.00	6.00	6.00	6.00	6.00	**6.20**
Italia	4.00	5.00	5.00	6.00	4.00	**4.80**	5.00	6.00	6.00	7.00	5.00	**5.80**
Wilcox 321	3.00	2.00	2.00	1.00	2.00	**2.00**	4.00	2.00	2.00	2.00	2.00	**2.40**
NY88.0517.01	3.00	3.00	3.00	4.00	4.00	**3.40**	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	**4.40**
NY65.0550.04	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	**3.60**	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	**4.60**
NY65.0551.05	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	**4.20**	5.00	5.00	6.00	5.00	5.00	**5.20**
SUT0401.15	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	**3.20**	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	**4.20**
SUT0401.32	4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	**3.40**	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	**4.20**
SUT0401.33	5.00	6.00	3.00	3.00	3.00	**4.00**	6.00	7.00	4.00	4.00	4.00	**5.00**
SUT0410.20	3.00	4.00	4.00	4.00	4.00	**3.80**	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	**4.80**
SUT0410.31	4.00	4.00	4.00	4.00	2.00	**3.60**	5.00	5.00	5.00	5.00	3.00	**4.60**
SUT0403.09	3.00	3.00	3.00	3.00	4.00	**3.20**	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	**4.20**
SUT0404.08	3.00	3.00	4.00	4.00	4.00	**3.60**	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	**4.60**
SUT0404.11	4.00	4.00	4.00	3.00	4.00	**3.80**	5.00	5.00	5.00	4.00	5.00	**4.80**
SUT0405.02	5.00	3.00	3.00	3.00	4.00	**3.60**	6.00	4.00	4.00	4.00	5.00	**4.60**

ตารางภาคผนวกที่ 7 จำนวนยอดที่เพิ่มขึ้นต่อเดือนขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0405.17	5.00	3.00	3.00	4.00	4.00	**3.80**	5.00	4.00	4.00	5.00	5.00	**4.60**
SUT0406.01	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	**3.00**	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	**4.00**
SUT0406.09	3.00	3.00	3.00	5.00	4.00	**3.60**	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00	**4.40**
SUT0406.20	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	**3.00**	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	**4.00**
SUT0412.01	6.00	6.00	7.00	5.00	5.00	**5.80**	7.00	7.00	8.00	6.00	6.00	**6.80**
SUT0412.05	6.00	8.00	7.00	7.00	5.00	**6.60**	7.00	9.00	9.00	8.00	6.00	**7.80**
SUT0412.16	6.00	7.00	7.00	7.00	6.00	**6.60**	7.00	9.00	9.00	8.00	7.00	**8.00**
SUT0407.06	6.00	5.00	5.00	5.00	6.00	**5.40**	7.00	6.00	6.00	6.00	8.00	**6.60**
SUT0409.03	5.00	5.00	5.00	7.00	6.00	**5.60**	7.00	7.00	7.00	8.00	7.00	**7.20**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 8 พื้นที่ใบในข้อที่ 5 ขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตาตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	68.47	67.11	75.24	68.88	72.66	**70.47**	91.18	85.69	77.69	79.62	75.00	**81.84**
Carolina Black Rose	65.91	61.81	70.52	66.52	67.58	**66.47**	74.34	74.45	63.77	68.80	91.88	**74.65**
Early Muscat	43.16	53.92	33.58	38.60	46.22	**43.10**	46.45	48.69	58.67	62.76	58.88	**55.09**
Italia	53.16	67.69	65.69	69.25	65.87	**64.33**	63.94	68.75	62.54	88.32	80.89	**72.89**
Wilcox 321	40.70	40.80	40.80	41.44	48.44	**42.44**	46.68	49.67	52.66	61.87	46.36	**51.45**
NY88.0517.01	52.37	49.94	61.91	51.98	58.40	**54.92**	60.68	57.89	75.36	58.98	54.80	**61.54**
NY65.0550.04	65.90	53.95	55.36	55.68	59.85	**58.15**	62.47	63.85	60.79	69.40	71.89	**65.68**
NY65.0551.05	65.25	58.86	50.65	56.03	75.22	**61.20**	59.51	75.32	71.78	69.28	68.87	**68.95**
SUT0401.15	64.17	69.36	63.37	71.27	53.76	**64.39**	65.52	65.88	88.50	68.50	81.88	**74.06**
SUT0401.32	62.45	62.35	59.22	60.21	61.32	**61.11**	70.69	68.50	68.25	68.13	67.93	**68.70**
SUT0401.33	67.15	67.58	62.58	66.88	62.69	**65.38**	68.71	76.90	69.67	69.22	66.24	**70.15**
SUT0410.20	63.95	85.59	60.98	60.81	51.83	**64.63**	74.85	84.41	74.77	76.57	77.58	**77.64**
SUT0410.31	55.58	80.95	45.47	62.35	65.18	**61.91**	70.67	49.98	98.77	71.67	71.58	**72.53**
SUT0403.09	53.44	49.70	55.37	54.66	52.44	**53.12**	55.64	55.63	58.36	70.67	68.92	**61.84**
SUT0404.08	66.56	54.57	65.89	56.98	86.95	**66.19**	79.81	68.78	69.88	72.49	62.03	**70.60**
SUT0404.11	63.15	60.37	74.59	57.22	53.37	**61.74**	68.22	68.87	69.88	66.71	56.75	**66.09**
SUT0405.02	57.95	54.87	56.78	54.45	60.25	**56.86**	68.94	73.70	67.79	66.50	65.98	**68.58**

ตารางภาคผนวกที่ 8 พื้นที่ใบในข้อที่ 5 ของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 8 พันธุ์/สายพันธุ์ และอุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตาตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0405.17	57.54	61.96	64.44	57.25	58.92	**60.02**	68.13	63.41	66.88	64.48	68.55	**66.29**
SUT0406.01	66.44	66.71	66.41	65.26	66.85	**66.33**	81.64	66.44	67.21	64.20	83.01	**72.50**
SUT0406.09	51.14	58.70	59.68	62.31	60.16	**58.40**	63.85	64.56	60.20	68.16	66.20	**64.59**
SUT0406.20	64.18	60.31	62.37	63.31	65.93	**63.22**	75.50	79.82	66.70	68.18	69.84	**72.01**
SUT0412.01	53.26	54.32	55.21	51.03	53.01	**53.37**	60.22	62.31	61.02	65.32	64.20	**62.61**
SUT0412.05	56.66	57.88	54.22	54.32	55.21	**55.66**	59.68	60.90	57.24	57.34	58.23	**58.68**
SUT0412.16	52.14	52.00	52.01	53.01	51.32	**52.10**	56.16	56.02	56.03	57.03	55.34	**56.12**
SUT0407.06	54.39	51.33	63.50	69.35	60.33	**59.78**	64.31	64.29	79.06	67.81	62.43	**67.58**
SUT0409.03	54.28	55.70	58.84	65.31	64.60	**59.75**	65.25	65.55	64.09	68.97	60.21	**64.81**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 9 วันสุกแก่ในองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	108.60	106.40	106.30	108.50	108.20	**107.60**	109.57	109.17	109.47	107.27	107.37	**108.57**
Carolina Black Rose	97.00	96.70	94.90	94.40	95.00	**95.60**	95.26	95.76	95.86	97.86	97.56	**96.46**
Early Muscat	89.10	89.20	93.50	92.60	92.60	**91.40**	89.92	90.02	94.32	93.42	93.42	**92.22**
Italia	96.00	100.30	100.40	94.90	99.40	**98.20**	101.18	95.78	96.88	101.28	100.28	**99.08**
NY88.0517.01	100.60	102.50	102.90	100.50	102.50	**101.80**	103.42	101.52	101.42	103.82	103.42	**102.72**
NY65.0550.04	104.30	104.30	103.60	103.50	104.30	**104.00**	104.54	104.44	105.24	105.24	105.24	**104.94**
NY65.0551.05	114.70	114.00	113.70	115.00	114.60	**114.40**	115.63	115.03	115.73	116.03	114.73	**115.43**
SUT0401.15	103.20	103.10	106.20	104.90	105.60	**104.60**	104.14	104.04	107.14	105.84	106.54	**105.54**
SUT0401.32	102.30	104.40	104.10	103.40	104.80	**103.80**	103.23	105.33	105.03	104.33	105.73	**104.73**
SUT0401.33	107.30	106.90	105.10	104.10	104.60	**105.60**	108.25	107.85	106.05	105.05	105.55	**106.55**
SUT0410.20	113.30	112.50	111.20	113.50	114.50	**113.00**	114.32	113.52	112.22	114.52	115.52	**114.02**
SUT0410.31	112.70	112.70	113.60	113.50	113.50	**113.20**	113.72	113.72	114.62	114.52	114.52	**114.22**
SUT0403.09	117.30	118.40	118.20	118.30	117.70	**117.98**	96.86	119.46	119.26	119.36	118.76	**114.74**
SUT0404.08	97.60	97.40	97.60	96.90	96.50	**97.20**	98.47	98.27	98.47	97.77	97.37	**98.07**
SUT0404.11	96.60	96.80	95.70	96.80	96.10	**96.40**	97.47	97.67	96.57	97.67	96.97	**97.27**
SUT0405.02	96.00	94.90	96.00	95.80	95.30	**95.60**	96.86	95.76	96.86	96.66	96.16	**96.46**
SUT0405.17	98.20	98.90	97.20	97.10	96.60	**97.60**	99.08	99.78	98.08	97.98	97.48	**98. 48**

ตารางภาคผนวกที่ 9 วันสุกแก่ในองุ่นพันธุ์พ่อจำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	102.30	100.60	100.50	101.60	100.00	**101.00**	103.21	101.51	101.41	102.51	100.91	**101.91**
SUT0406.09	103.00	101.90	104.00	103.70	104.40	**103.40**	103.93	102.83	104.93	104.63	105.33	**104.33**
SUT0406.20	104.30	105.40	105.10	104.40	104.80	**104.80**	105.24	106.34	106.04	105.34	105.74	**105.74**
SUT0412.01	95.50	95.10	94.30	94.60	94.50	**94.80**	96.35	95.95	95.15	95.45	95.35	**95.65**
SUT0412.05	94.50	95.60	95.60	96.30	94.00	**95.20**	95.36	96.46	96.46	97.16	94.86	**96.06**
SUT0412.16	97.20	95.70	95.70	96.40	95.00	**96.00**	98.88	96.56	96.56	97.26	95.86	**97.03**
SUT0407.06	98.00	98.20	97.30	97.40	97.10	**97.60**	98.88	99.08	98.18	98.28	97.98	**98.48**
SUT0409.03	101.50	101.60	102.40	102.20	101.30	**101.80**	102.42	102.52	103.32	103.12	102.22	**102.72**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 10 ความกว้างของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และอุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	17.35	15.12	15.08	17.24	16.96	**16.35**	17.82	17.50	17.76	15.52	15.60	**16.86**
Carolina Black Rose	16.81	16.50	14.78	14.22	14.84	**15.43**	15.07	15.55	15.69	17.63	17.41	**16.27**
Early Muscat	9.00	9.26	13.42	12.61	12.61	**11.38**	10.01	10.17	14.42	13.55	13.55	**12.34**
Italia	11.02	15.30	15.41	9.95	14.42	**13.22**	16.44	11.06	12.11	16.59	15.55	**14.35**
NY88.0517.01	7.45	9.32	9.78	7.35	9.35	**8.65**	9.75	7.85	7.75	10.15	9.75	**9.05**
NY65.0550.04	9.57	9.62	8.91	8.80	9.60	**9.30**	9.32	9.24	10.01	10.04	10.04	**9.73**
NY65.0551.05	11.82	11.16	10.80	12.18	11.74	**11.54**	12.27	11.65	12.39	12.68	11.36	**12.07**
SUT0401.15	9.96	9.83	12.99	11.67	12.35	**11.36**	10.47	10.37	13.53	12.15	12.93	**11.89**
SUT0401.32	10.80	12.99	12.72	11.95	13.39	**12.37**	11.42	13.55	13.25	12.57	13.91	**12.94**
SUT0401.33	13.26	12.86	11.12	10.05	10.61	**11.58**	13.81	13.40	11.62	10.62	11.19	**12.11**
SUT0410.20	12.88	12.05	10.79	13.09	14.09	**12.58**	13.42	12.68	11.38	13.65	14.67	**13.16**
SUT0410.31	11.96	11.95	12.91	12.70	12.86	**12.48**	12.50	12.58	13.47	13.34	13.36	**13.05**
SUT0403.09	12.10	13.20	13.00	13.10	12.50	**12.78**	13.15	13.79	13.59	13.69	13.09	**13.46**
SUT0404.08	9.30	9.10	9.30	8.60	8.20	**8.90**	9.71	9.51	9.71	9.01	8.61	**9.31**
SUT0404.11	8.50	8.74	7.64	8.71	8.01	**8.32**	8.88	9.12	8.05	9.08	8.37	**8.70**
SUT0405.02	12.57	11.47	12.63	12.39	11.89	**12.19**	13.13	12.08	13.18	12.92	12.45	**12.75**
SUT0405.17	13.26	13.96	12.32	12.16	11.70	**12.68**	13.89	14.59	12.85	12.75	12.27	**13.27**

ตารางภาคผนวกที่ 10 ความกว้างของอุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และอุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	13.56	11.86	11.76	12.86	11.26	**12.26**	14.12	12.42	12.32	13.42	11.82	**12.82**
SUT0406.09	12.80	11.70	13.83	13.53	14.19	**13.21**	13.41	12.30	14.40	14.16	14.83	**13.82**
SUT0406.20	13.40	14.55	14.25	13.56	13.94	**13.94**	14.08	15.18	14.88	14.18	14.58	**14.58**
SUT0412.01	11.30	10.90	10.25	10.45	10.35	**10.65**	11.84	11.40	10.60	10.98	10.88	**11.14**
SUT0412.05	10.65	11.75	11.75	12.45	10.15	**11.35**	11.17	12.25	12.25	12.99	10.69	**11.87**
SUT0412.16	11.84	10.30	10.36	11.04	9.66	**10.64**	13.68	10.83	10.85	11.51	10.13	**11.40**
SUT0407.06	13.09	13.27	12.41	12.47	12.21	**12.69**	13.68	13.88	12.98	13.08	12.78	**13.28**
SUT0409.03	12.68	12.78	13.58	13.38	12.48	**12.98**	13.28	13.38	14.18	13.98	13.08	**13.58**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 11 ความยาวของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	20.56	18.34	18.24	20.50	20.16	**19.56**	20.40	20.00	20.36	18.12	18.22	**19.42**
Carolina Black Rose	19.45	19.15	17.41	16.85	17.49	**18.07**	17.20	17.70	17.89	19.83	19.53	**18.43**
Early Muscat	9.26	9.36	13.72	12.72	12.74	**11.56**	9.21	9.31	13.61	12.71	12.71	**11.51**
Italia	14.10	18.36	18.51	13.03	17.50	**16.30**	19.22	13.81	14.91	19.31	18.35	**17.12**
NY88.0517.01	7.30	9.20	9.70	7.26	9.24	**8.54**	9.85	7.95	7.90	10.28	9.87	**9.17**
NY65.0550.04	9.79	9.81	9.07	8.99	9.79	**9.49**	9.20	9.20	9.97	9.90	9.98	**9.65**
NY65.0551.05	12.14	11.47	11.20	12.47	12.07	**11.87**	12.70	12.14	12.86	13.16	11.84	**12.54**
SUT0401.15	9.99	9.89	12.95	11.67	12.35	**11.37**	10.63	10.50	13.60	12.39	13.03	**12.03**
SUT0401.32	9.95	12.00	11.70	11.05	12.55	**11.45**	10.15	12.25	11.97	11.23	12.65	**11.65**
SUT0401.33	13.18	12.82	10.98	9.96	10.46	**11.48**	14.20	13.80	12.08	11.00	11.52	**12.52**
SUT0410.20	13.20	12.40	11.14	13.45	14.51	**12.94**	14.17	13.37	12.13	14.39	15.39	**13.89**
SUT0410.31	13.08	13.04	13.94	13.80	13.84	**13.54**	14.03	14.00	14.90	14.83	14.89	**14.53**
SUT0403.09	11.80	12.90	12.70	12.80	12.20	**12.48**	13.87	13.81	13.61	13.71	13.11	**13.62**
SUT0404.08	8.94	8.80	8.94	8.22	7.80	**8.54**	9.57	9.33	9.53	8.92	8.50	**9.17**
SUT0404.11	8.69	8.89	7.73	8.87	8.17	**8.47**	9.28	9.48	8.36	9.46	8.82	**9.08**
SUT0405.02	12.90	11.80	13.02	12.74	12.24	**12.54**	13.87	12.75	13.85	13.71	13.17	**13.47**
SUT0405.17	13.01	13.83	12.09	11.95	11.47	**12.47**	13.98	14.68	13.02	12.86	12.36	**13.38**

ตารางภาคผนวกที่ 11 ความยาวของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่ง และติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	15.25	13.55	13.54	14.58	12.98	**13.98**	16.26	14.56	14.46	15.68	13.99	**14.99**
SUT0406.09	12.96	11.86	14.00	13.70	14.38	**13.38**	13.96	12.86	14.95	14.65	15.38	**14.36**
SUT0406.20	14.80	16.00	15.70	15.00	15.40	**15.38**	16.00	17.10	16.80	16.10	16.50	**16.50**
SUT0412.01	12.10	11.70	11.02	11.24	11.14	**11.44**	12.96	12.56	11.76	12.07	11.95	**12.26**
SUT0412.05	10.37	11.51	11.45	12.15	9.87	**11.07**	11.13	12.33	12.32	12.90	10.72	**11.88**
SUT0412.16	11.77	10.25	10.25	11.01	9.57	**10.57**	17.39	11.04	11.04	11.74	10.34	**12.31**
SUT0407.06	16.28	16.48	15.50	15.68	15.36	**15.86**	17.35	17.63	16.69	16.79	16.49	**16.99**
SUT0409.03	12.14	12.24	13.04	12.84	11.94	**12.44**	13.05	13.15	13.95	13.75	12.85	**13.35**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 12 จำนวนช่อผลต่อต้นของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	7.00	5.00	5.00	7.00	7.00	**6.20**	8.00	8.00	8.00	6.00	6.00	**7.20**
Carolina Black Rose	7.00	7.00	5.00	5.00	5.00	**5.80**	6.00	7.00	7.00	9.00	8.00	**7.40**
Early Muscat	3.00	4.00	8.00	7.00	7.00	**5.80**	5.00	5.00	10.00	9.00	9.00	**7.60**
Italia	4.00	8.00	8.00	3.00	7.00	**6.00**	10.00	4.00	5.00	10.00	9.00	**7.60**
NY88.0517.01	5.00	7.00	7.00	5.00	7.00	**6.20**	8.00	6.00	6.00	8.00	8.00	**7.20**
NY65.0550.04	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	**6.60**	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	**7.00**
NY65.0551.05	6.00	5.00	5.00	6.00	6.00	**5.60**	6.00	6.00	6.00	7.00	5.00	**6.00**
SUT0401.15	5.00	4.00	8.00	6.00	7.00	**6.00**	5.00	5.00	8.00	7.00	7.00	**6.40**
SUT0401.32	3.00	5.00	5.00	4.00	6.00	**4.60**	4.00	6.00	6.00	5.00	7.00	**5.60**
SUT0401.33	7.00	7.00	5.00	4.00	5.00	**5.60**	7.00	7.00	5.00	4.00	4.00	**5.40**
SUT0410.20	6.00	5.00	4.00	6.00	7.00	**5.60**	6.00	5.00	4.00	6.00	7.00	**5.60**
SUT0410.31	5.00	5.00	6.00	5.00	5.00	**5.20**	4.00	4.00	5.00	5.00	5.00	**4.60**
SUT0403.09	5.00	6.00	6.00	6.00	5.00	**5.60**	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	**5.80**
SUT0404.08	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	**5.80**	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	**5.80**
SUT0404.11	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	**4.60**	5.00	5.00	4.00	5.00	4.00	**4.60**
SUT0405.02	6.00	5.00	6.00	6.00	5.00	**5.60**	6.00	5.00	6.00	6.00	5.00	**5.60**
SUT0405.17	7.00	7.00	6.00	5.00	5.00	**6.00**	7.00	7.00	6.00	5.00	5.00	**6.00**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 12 จำนวนช่อผลต่อต้นของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	6.00	5.00	5.00	6.00	4.00	**5.20**	7.00	5.00	5.00	6.00	5.00	**5.60**
SUT0406.09	6.00	5.00	7.00	6.00	7.00	**6.20**	6.00	5.00	7.00	6.00	7.00	**6.20**
SUT0406.20	5.00	7.00	6.00	6.00	6.00	**6.00**	5.00	7.00	6.00	6.00	6.00	**6.00**
SUT0412.01	6.00	6.00	5.00	6.00	5.00	**5.60**	6.00	6.00	5.00	6.00	5.00	**5.60**
SUT0412.05	5.00	6.00	6.00	7.00	5.00	**5.80**	5.00	6.00	6.00	7.00	5.00	**5.80**
SUT0412.16	7.00	6.00	6.00	6.00	5.00	**6.00**	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	**5.80**
SUT0407.06	6.00	6.00	5.00	5.00	5.00	**5.40**	6.00	6.00	5.00	5.00	5.00	**5.40**
SUT0409.03	5.00	5.00	6.00	6.00	5.00	**5.40**	5.00	6.00	6.00	6.00	5.00	**5.60**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 13 จำนวนผลต่อช่อขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	84.80	82.60	82.58	84.74	84.43	**83.83**	85.64	85.22	85.52	83.38	83.44	**84.64**
Carolina Black Rose	77.20	76.92	75.10	74.61	75.22	**75.81**	77.31	77.80	77.90	79.93	79.61	**78.51**
Early Muscat	67.75	67.85	72.15	71.25	71.25	**70.05**	66.60	66.70	71.00	70.10	70.10	**68.90**
Italia	70.23	74.52	74.62	69.15	73.63	**72.43**	72.70	67.28	68.42	72.80	71.80	**70.60**
NY88.0517.01	45.10	47.10	47.50	45.10	47.10	**46.38**	47.21	45.32	45.22	47.59	47.21	**46.51**
NY65.0550.04	47.02	47.06	46.22	46.20	47.00	**46.70**	46.35	46.20	47.10	47.05	47.05	**46.75**
NY65.0551.05	78.22	77.10	77.02	78.30	77.91	**77.71**	78.06	77.42	78.18	78.48	77.16	**77.86**
SUT0401.15	58.15	58.11	61.18	59.88	60.58	**59.58**	58.20	58.13	61.26	59.93	60.63	**59.63**
SUT0401.32	48.92	51.04	50.72	50.00	51.42	**50.42**	48.86	51.02	50.69	49.95	51.43	**50.39**
SUT0401.33	58.12	57.74	55.96	54.94	55.44	**56.44**	58.15	57.75	56.07	54.99	55.49	**56.49**
SUT0410.20	48.05	47.25	46.04	48.28	49.28	**47.78**	47.96	47.22	45.92	48.10	49.10	**47.66**
SUT0410.31	36.75	36.75	37.70	37.58	37.57	**37.27**	36.80	36.80	37.76	37.62	37.62	**37.32**
SUT0403.09	34.07	35.17	34.97	35.07	34.47	**34.75**	44.31	35.23	35.03	35.10	34.56	**36.84**
SUT0404.08	38.64	38.44	38.64	37.98	37.50	**38.24**	38.68	38.48	38.68	37.98	37.58	**38.28**
SUT0404.11	42.95	43.16	42.13	43.18	42.48	**42.78**	42.94	43.14	42.04	43.14	42.44	**42.74**
SUT0405.02	44.22	43.10	44.20	44.06	43.52	**43.82**	44.31	43.21	44.33	44.10	43.60	**43.91**
SUT0405.17	54.50	55.20	53.51	53.44	52.90	**53.91**	54.59	55.27	53.57	53.53	52.99	**53.99**

ตารางภาคผนวกที่ 13 จำนวนผลต่อช่อขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	43.88	42.16	42.06	43.16	41.64	**42.58**	43.83	42.10	42.01	43.18	41.53	**42.53**
SUT0406.09	53.20	52.10	54.20	53.90	54.60	**53.60**	53.20	52.10	54.20	53.90	54.60	**53.60**
SUT0406.20	57.33	58.43	58.13	57.43	57.83	**57.83**	57.28	58.38	58.08	57.38	57.78	**57.78**
SUT0412.01	51.22	50.80	50.02	50.34	50.22	**50.52**	51.30	50.90	50.10	50.40	50.30	**50.60**
SUT0412.05	46.55	47.66	47.65	48.36	46.08	**47.26**	46.63	47.72	47.72	48.45	46.13	**47.33**
SUT0412.16	52.50	51.00	51.00	51.70	50.30	**51.30**	40.08	51.00	51.00	51.73	50.31	**48.83**
SUT0407.06	40.09	40.25	39.35	39.57	39.19	**39.69**	40.08	40.25	39.35	39.54	39.18	**39.68**
SUT0409.03	56.35	56.45	57.25	57.00	56.25	**56.65**	56.36	56.40	57.38	57.08	56.18	**56.68**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 14 น้ำหนักช่อผลขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	295.87	293.70	293.60	295.71	295.47	**294.87**	308.60	308.20	308.58	306.37	306.43	**307.63**
Carolina Black Rose	247.30	247.00	245.32	244.82	245.36	**245.96**	271.40	271.87	271.94	273.96	273.68	**272.57**
Early Muscat	157.55	157.65	161.95	161.13	161.07	**159.87**	169.30	169.40	173.73	172.81	172.81	**171.61**
Italia	185.30	189.72	189.82	184.32	188.79	**187.59**	192.26	186.86	187.96	192.42	191.40	**190.18**
NY88.0517.01	41.90	43.80	44.20	41.82	43.83	**43.11**	46.60	44.78	44.67	47.05	46.65	**45.95**
NY65.0550.04	42.91	42.92	42.22	42.10	42.90	**42.61**	44.35	44.25	45.00	45.06	45.04	**44.74**
NY65.0551.05	176.26	175.56	175.28	176.58	176.12	**175.96**	186.50	185.92	186.62	186.90	185.61	**186.31**
SUT0401.15	92.65	92.55	95.65	94.35	95.05	**94.05**	97.35	97.31	100.41	99.09	99.79	**98.79**
SUT0401.32	76.40	78.60	78.28	77.56	78.96	**77.96**	75.57	77.67	77.41	76.73	78.07	**77.09**
SUT0401.33	91.50	91.10	89.42	88.34	88.84	**89.84**	94.70	94.42	92.50	91.54	92.04	**93.04**
SUT0410.20	128.20	127.40	126.10	128.40	129.40	**127.90**	119.70	118.90	117.60	119.90	120.90	**119.40**
SUT0410.31	97.39	97.37	98.31	98.19	98.19	**97.89**	99.05	99.02	99.92	99.91	99.85	**99.55**
SUT0403.09	98.96	100.12	99.89	99.96	99.42	**99.67**	69.33	103.57	103.37	103.45	102.89	**96.53**
SUT0404.08	29.54	29.34	29.59	28.99	28.49	**29.19**	32.40	32.20	32.47	31.75	31.33	**32.03**
SUT0404.11	36.95	37.10	36.00	37.25	36.45	**36.75**	38.93	39.10	38.00	39.13	38.49	**38.73**
SUT0405.02	64.50	63.40	64.52	64.32	63.82	**64.12**	69.30	68.25	69.31	69.14	68.63	**68.93**
SUT0405.17	85.05	85.75	84.14	83.98	83.48	**84.48**	88.27	88.97	87.29	87.15	86.67	**87.67**

ตารางภาคผนวกที่ 14 น้ำหนักช่อผลขออุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และอุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	68.86	67.16	67.06	68.16	66.56	**67.56**	74.70	73.00	72.90	74.00	72.40	**73.40**
SUT0406.09	99.17	98.07	100.15	99.89	100.57	**99.57**	99.51	98.40	100.53	100.20	100.91	**99.91**
SUT0406.20	108.01	109.13	108.81	108.10	108.50	**108.51**	109.35	110.45	110.12	109.48	109.80	**109.84**
SUT0412.01	105.01	104.60	103.81	104.13	104.00	**104.31**	107.29	106.93	106.05	106.38	106.30	**106.59**
SUT0412.05	95.54	96.64	96.69	97.49	95.09	**96.29**	103.90	105.00	105.03	105.71	103.41	**104.61**
SUT0412.16	109.00	107.50	107.50	108.20	106.80	**107.80**	106.30	107.86	107.85	108.54	107.16	**107.54**
SUT0407.06	105.80	106.00	105.10	105.20	104.90	**105.40**	106.31	106.51	105.63	105.70	105.40	**105.91**
SUT0409.03	137.68	137.79	138.61	138.36	137.46	**137.98**	145.60	145.70	146.50	146.30	145.40	**145.90**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 15 น้ำหนักของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและ ติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	4.71	3.51	3.41	3.61	3.31	**3.71**	3.83	3.43	4.73	3.53	3.63	**3.83**
Carolina Black Rose	3.83	3.53	3.73	3.23	2.83	**3.43**	3.46	3.96	3.06	3.06	4.76	**3.66**
Early Muscat	2.10	2.20	2.50	2.60	2.60	**2.40**	2.34	2.44	2.74	2.84	2.84	**2.64**
Italia	2.52	2.82	2.92	2.42	2.92	**2.72**	2.96	2.16	3.06	3.06	2.66	**2.78**
NY88.0517.01	0.78	1.28	1.08	0.88	0.88	**0.98**	1.23	0.83	1.03	1.13	0.93	**1.03**
NY65.0550.04	1.07	1.07	0.87	0.87	1.07	**0.97**	0.81	0.71	1.11	1.11	1.31	**1.01**
NY65.0551.05	2.70	2.00	1.70	3.00	2.60	**2.40**	2.74	2.14	2.84	2.14	2.84	**2.54**
SUT0401.15	1.28	1.18	2.28	1.98	1.68	**1.68**	1.54	1.44	1.44	2.04	2.14	**1.74**
SUT0401.32	1.13	2.23	1.93	1.23	1.63	**1.63**	1.42	1.82	1.62	1.62	1.62	**1.62**
SUT0401.33	2.08	1.98	1.48	1.18	1.68	**1.68**	2.13	2.03	1.43	1.23	1.73	**1.73**
SUT0410.20	3.07	2.27	1.97	3.27	3.27	**2.77**	2.94	2.14	2.84	3.14	2.14	**2.64**
SUT0410.31	2.29	2.29	3.19	3.09	3.09	**2.79**	2.33	2.33	3.23	3.13	3.13	**2.83**
SUT0403.09	2.33	3.43	3.23	3.33	2.73	**3.01**	2.04	3.53	3.33	3.43	2.83	**3.03**
SUT0404.08	1.12	1.02	1.12	0.42	0.42	**0.82**	0.97	0.97	0.97	0.87	0.57	**0.87**
SUT0404.11	1.11	1.21	0.41	1.21	0.61	**0.91**	1.05	1.05	0.75	1.05	0.65	**0.95**
SUT0405.02	1.48	1.38	1.48	1.78	1.78	**1.58**	1.04	1.94	2.04	1.84	1.34	**1.64**
SUT0405.17	2.26	1.96	1.26	1.16	1.66	**1.66**	2.32	2.02	1.32	1.22	1.72	**1.72**

ตารางภาคผนวกที่ 15 น้ำหนักของผลอ่อนพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และอ่อนลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและ ติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	1.98	1.28	1.18	2.28	1.68	**1.68**	2.13	1.43	1.53	2.43	1.63	**1.83**
SUT0406.09	3.56	2.65	2.04	2.01	2.46	**2.54**	2.58	3.26	2.01	2.40	2.67	**2.58**
SUT0406.20	2.76	2.96	2.65	2.74	2.70	**2.76**	4.00	3.50	2.70	2.00	2.80	**3.00**
SUT0412.01	2.88	2.48	1.68	1.98	1.88	**2.18**	2.92	2.52	1.72	2.02	1.92	**2.22**
SUT0412.05	1.45	2.55	2.55	3.25	0.95	**2.15**	1.63	2.73	2.73	3.43	1.13	**2.33**
SUT0412.16	2.41	1.91	1.91	2.61	2.21	**2.21**	3.21	1.93	1.93	2.63	1.23	**2.19**
SUT0407.06	3.18	3.38	2.48	2.58	2.28	**2.78**	3.21	3.41	2.51	2.61	2.31	**2.81**
SUT0409.03	2.26	2.36	3.16	2.96	2.06	**2.56**	2.40	2.50	3.30	3.10	2.20	**2.70**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 16 จำนวนเมล็ดต่อผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	5.51	3.35	3.25	5.41	5.13	**4.53**	5.55	5.15	5.45	3.25	3.35	**4.55**
Carolina Black Rose	5.60	5.36	3.54	3.00	3.65	**4.23**	3.04	3.54	3.68	5.62	5.32	**4.24**
Early Muscat	3.12	3.22	3.52	3.62	3.62	**3.42**	3.09	3.19	3.53	3.59	3.55	**3.39**
Italia	3.43	3.33	3.43	3.53	2.03	**3.15**	3.15	2.35	3.20	3.28	2.87	**2.97**
NY88.0517.01	4.38	5.28	4.68	4.28	4.28	**4.58**	5.00	4.10	4.00	4.40	4.00	**4.30**
NY65.0550.04	4.89	4.92	4.10	4.12	4.92	**4.59**	4.10	4.20	4.80	4.60	4.80	**4.50**
NY65.0551.05	4.40	3.70	3.46	4.72	4.32	**4.12**	4.38	3.75	4.42	4.76	3.44	**4.15**
SUT0401.15	3.90	3.80	4.90	4.60	4.30	**4.30**	3.95	3.85	4.98	4.74	4.38	**4.38**
SUT0401.32	3.97	4.07	4.77	4.47	5.07	**4.47**	3.89	4.99	4.69	3.99	4.39	**4.39**
SUT0401.33	4.09	5.69	3.89	4.89	3.39	**4.39**	5.08	5.68	3.88	3.88	3.38	**4.38**
SUT0410.20	4.87	4.07	4.77	5.07	4.07	**4.57**	4.84	4.04	4.74	5.04	4.04	**4.54**
SUT0410.31	3.69	3.69	4.59	4.49	4.49	**4.19**	3.26	3.26	4.16	4.06	4.06	**3.76**
SUT0403.09	3.40	3.50	3.81	3.91	3.33	**3.59**	3.69	3.96	3.76	3.84	3.28	**3.71**
SUT0404.08	4.21	4.02	4.20	3.50	3.11	**3.81**	4.21	4.01	4.20	3.52	3.11	**3.81**
SUT0404.11	3.63	3.80	2.76	3.83	3.13	**3.43**	3.76	3.96	2.86	3.96	3.26	**3.56**
SUT0405.02	3.80	2.73	3.83	3.63	3.16	**3.43**	3.69	2.66	3.69	3.49	2.92	**3.29**
SUT0405.17	4.17	4.37	3.19	3.03	3.09	**3.57**	4.17	3.87	3.17	3.04	3.60	**3.57**

ตารางภาคผนวกที่ 16 จำนวนเมล็ดต่อผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	3.81	3.11	3.01	4.11	3.51	**3.51**	3.82	3.12	3.10	4.12	3.54	**3.54**
SUT0406.09	3.21	3.11	4.21	3.91	3.61	**3.61**	3.18	3.08	4.18	3.86	3.60	**3.58**
SUT0406.20	3.18	4.28	3.98	3.28	3.68	**3.68**	3.21	4.31	4.01	3.31	3.71	**3.71**
SUT0412.01	4.70	4.30	3.50	3.80	3.70	**4.00**	4.74	4.40	3.58	3.90	3.78	**4.08**
SUT0412.05	3.55	4.65	4.70	4.80	3.55	**4.25**	3.50	4.60	4.60	5.30	3.00	**4.20**
SUT0412.16	5.41	3.91	3.61	4.61	3.51	**4.21**	3.62	3.90	3.90	4.58	3.20	**3.84**
SUT0407.06	3.62	3.82	2.92	3.02	2.72	**3.22**	3.65	3.91	2.98	3.11	2.75	**3.28**
SUT0409.03	3.33	3.43	4.23	4.03	3.13	**3.63**	3.39	3.49	4.29	4.09	3.19	**3.69**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 17 น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	10.55	8.31	8.23	10.43	10.13	**9.53**	10.69	10.29	10.59	8.39	8.49	**9.69**
Carolina Black Rose	8.93	8.61	6.83	6.31	6.97	**7.53**	6.23	6.73	6.83	8.83	8.53	**7.43**
Early Muscat	5.40	5.50	5.83	5.91	5.91	**5.71**	5.55	5.65	5.95	6.05	6.05	**5.85**
Italia	6.41	6.31	6.41	6.51	5.01	**6.13**	6.79	6.99	6.89	6.89	5.49	**6.61**
NY88.0517.01	3.25	4.15	3.55	3.15	3.15	**3.45**	4.29	3.39	3.29	3.69	3.29	**3.59**
NY65.0550.04	4.10	4.10	3.42	3.36	4.12	**3.82**	3.35	3.25	4.05	4.05	4.05	**3.75**
NY65.0551.05	4.84	4.14	3.86	5.16	4.70	**4.54**	4.75	4.15	4.85	5.15	3.85	**4.55**
SUT0401.15	3.58	3.50	6.56	5.28	5.98	**4.98**	3.52	3.42	6.52	5.22	5.92	**4.92**
SUT0401.32	2.65	4.75	4.43	3.74	5.14	**4.14**	2.85	4.95	4.65	3.95	5.35	**4.35**
SUT0401.33	5.11	4.79	2.96	1.95	2.44	**3.45**	5.23	4.83	3.03	2.03	2.53	**3.53**
SUT0410.20	7.18	6.36	5.10	7.42	8.34	**6.88**	7.30	6.54	5.22	7.52	8.52	**7.02**
SUT0410.31	6.63	6.63	7.53	7.43	7.43	**7.13**	6.76	6.76	7.66	7.56	7.56	**7.26**
SUT0403.09	5.54	6.64	6.44	6.54	5.94	**6.22**	3.31	6.65	6.45	6.55	5.95	**5.78**
SUT0404.08	3.89	3.66	3.92	3.19	2.79	**3.49**	3.78	3.58	3.78	3.08	2.68	**3.38**
SUT0404.11	2.93	3.13	2.03	3.13	2.43	**2.73**	2.76	2.96	1.92	2.96	2.20	**2.56**
SUT0405.02	3.20	2.16	3.26	3.09	2.59	**2.86**	3.31	2.21	3.31	3.11	2.61	**2.91**
SUT0405.17	4.13	4.83	3.13	3.03	2.53	**3.53**	4.15	4.86	3.19	3.05	2.50	**3.55**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 17 น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดขององุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	4.18	2.48	2.38	3.48	1.88	**2.88**	4.35	2.65	2.55	3.65	2.05	**3.05**
SUT0406.09	2.97	1.87	3.97	3.67	4.37	**3.37**	3.18	2.08	4.18	3.88	4.58	**3.58**
SUT0406.20	3.05	4.15	3.85	3.15	3.55	**3.55**	3.09	4.19	3.89	3.19	3.59	**3.59**
SUT0412.01	5.30	4.88	4.09	4.39	4.29	**4.59**	5.40	5.00	4.20	4.50	4.40	**4.70**
SUT0412.05	3.21	4.27	4.31	4.99	2.67	**3.89**	3.47	4.57	4.57	5.27	2.97	**4.17**
SUT0412.16	5.69	4.19	4.19	4.89	3.49	**4.49**	5.88	4.30	4.30	5.00	3.60	**4.61**
SUT0407.06	5.76	5.96	5.06	5.19	4.83	**5.36**	5.90	6.00	5.21	5.31	4.98	**5.48**
SUT0409.03	5.19	5.21	6.11	5.91	5.03	**5.49**	5.04	5.12	5.96	5.74	4.84	**5.34**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 18 ความแน่นเนื้อของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	0.78	0.90	0.78	0.78	0.56	**0.78**	0.72	0.76	0.80	1.00	0.52	**0.76**
Carolina Black Rose	0.78	0.62	0.64	0.75	0.66	**0.78**	0.91	0.69	0.66	0.72	0.47	**0.69**
Early Muscat	0.52	0.53	0.51	0.54	0.56	**0.52**	0.70	0.53	0.51	0.56	0.36	**0.53**
Italia	0.71	0.65	0.68	0.62	0.63	**0.71**	0.87	0.63	0.66	0.45	0.69	**0.66**
NY88.0517.01	0.32	0.53	0.49	0.47	0.44	**0.32**	0.31	0.47	0.43	0.45	0.59	**0.45**
NY65.0550.04	0.46	0.45	0.54	0.45	0.42	**0.46**	0.27	0.42	0.38	0.40	0.53	**0.40**
NY65.0551.05	0.45	0.24	0.51	0.71	0.68	**0.45**	0.49	0.54	0.52	0.35	0.68	**0.52**
SUT0401.15	0.40	0.42	0.45	0.44	0.46	**0.40**	0.43	0.57	0.41	0.30	0.46	**0.43**
SUT0401.32	0.45	0.46	0.42	0.49	0.48	**0.45**	0.46	0.61	0.44	0.31	0.48	**0.46**
SUT0401.33	0.45	0.42	0.42	0.44	0.41	**0.45**	0.43	0.56	0.41	0.29	0.45	**0.43**
SUT0410.20	0.55	0.43	0.58	0.48	0.55	**0.55**	0.52	0.68	0.49	0.35	0.54	**0.52**
SUT0410.31	0.55	0.56	0.58	0.61	0.62	**0.55**	0.58	0.77	0.55	0.40	0.61	**0.58**
SUT0403.09	0.54	0.58	0.56	0.57	0.52	**0.54**	0.55	0.73	0.53	0.58	0.38	**0.55**
SUT0404.08	0.42	0.45	0.46	0.35	0.35	**0.42**	0.41	0.28	0.39	0.54	0.43	**0.41**
SUT0404.11	0.51	0.42	0.52	0.48	0.46	**0.51**	0.48	0.33	0.50	0.45	0.63	**0.48**
SUT0405.02	0.51	0.58	0.47	0.59	0.56	**0.51**	0.54	0.37	0.57	0.51	0.72	**0.54**
SUT0405.17	0.58	0.65	0.45	0.86	0.35	**0.58**	0.39	0.76	0.58	0.55	0.61	**0. 58**

ตารางภาคผนวกที่ 18 ความแน่นเนื้อของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	0.65	0.58	0.45	0.57	0.36	**0.65**	0.35	0.69	0.52	0.50	0.55	**0.52**
SUT0406.09	0.64	0.64	0.68	0.61	0.65	**0.64**	0.44	0.64	0.61	0.68	0.85	**0.64**
SUT0406.20	0.69	0.63	0.48	0.65	0.67	**0.69**	0.62	0.66	0.82	0.42	0.59	**0.62**
SUT0412.01	0.66	0.42	0.49	0.64	0.46	**0.66**	0.53	0.56	0.70	0.36	0.51	**0.53**
SUT0412.05	0.46	0.54	0.39	0.54	0.55	**0.46**	0.50	0.52	0.65	0.34	0.47	**0.50**
SUT0412.16	0.54	0.54	0.36	0.46	0.58	**0.54**	0.50	0.52	0.47	0.34	0.65	**0.50**
SUT0407.06	0.55	0.56	0.58	0.38	0.61	**0.55**	0.54	0.56	0.51	0.36	0.71	**0.54**
SUT0409.03	0.62	0.64	0.58	0.54	0.56	**0.62**	0.59	0.62	0.40	0.78	0.56	**0.59**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 19 ความเป็นกรดด่างของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	3.20	2.46	2.83	2.58	3.08	**2.83**	2.58	2.81	2.93	2.87	3.16	**2.87**
Carolina Black Rose	3.15	2.43	2.79	2.54	3.04	**2.79**	2.48	2.70	2.81	2.75	3.03	**2.75**
Early Muscat	2.92	2.24	2.58	2.35	2.81	**2.58**	2.32	2.53	2.63	2.58	2.84	**2.58**
Italia	3.24	2.50	2.87	2.61	3.13	**2.87**	2.54	2.76	2.88	2.82	3.10	**2.82**
NY88.0517.01	2.06	1.79	2.33	2.25	1.87	**2.06**	2.09	2.01	1.85	2.05	2.26	**2.05**
NY65.0550.04	2.09	1.82	2.36	2.28	1.90	**2.09**	2.12	2.04	1.87	2.08	2.29	**2.08**
NY65.0551.05	2.32	2.02	2.62	2.53	2.11	**2.32**	2.40	2.30	2.12	2.35	2.59	**2.35**
SUT0401.15	2.29	1.99	2.59	2.50	2.08	**2.29**	2.32	2.22	2.04	2.27	2.50	**2.27**
SUT0401.32	2.17	1.89	1.97	2.37	2.45	**2.17**	2.19	2.11	1.94	2.15	2.37	**2.15**
SUT0401.33	2.34	2.04	2.55	2.13	2.64	**2.34**	2.40	2.30	2.12	2.35	2.59	**2.35**
SUT0410.20	2.61	2.27	2.84	2.38	2.95	**2.61**	2.65	2.55	2.34	2.60	2.86	**2.60**
SUT0410.31	2.57	2.24	2.80	2.34	2.90	**2.57**	2.64	2.54	2.33	2.59	2.85	**2.59**
SUT0403.09	2.56	2.33	2.89	2.23	2.79	**2.56**	2.61	2.51	2.30	2.56	2.82	**2.56**
SUT0404.08	2.16	1.97	2.44	1.88	2.35	**2.16**	2.15	2.19	2.11	1.94	2.37	**2.15**
SUT0404.11	2.18	1.98	2.46	1.90	2.38	**2.18**	2.15	2.19	2.11	1.94	2.37	**2.15**
SUT0405.02	2.47	2.25	2.79	2.15	2.69	**2.47**	2.23	2.48	2.43	2.53	2.73	**2.48**
SUT0405.17	2.35	2.14	2.66	2.04	2.56	**2.35**	2.30	2.53	2.35	2.07	2.25	**2.30**

ตารางภาคผนวกที่ 19 ความเป็นกรดด่างของผลอ่อนพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และอ่อนลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	2.34	2.13	2.64	2.04	2.55	**2.34**	2.34	2.57	2.39	2.11	2.29	**2.34**
SUT0406.09	2.47	2.25	2.79	2.15	2.69	**2.47**	2.45	2.70	2.50	2.21	2.40	**2.45**
SUT0406.20	2.36	2.05	2.57	2.15	2.67	**2.36**	2.34	2.57	2.39	2.11	2.29	**2.34**
SUT0412.01	1.99	2.29	2.50	2.08	2.59	**2.29**	2.29	2.52	2.34	2.06	2.24	**2.29**
SUT0412.05	1.98	2.28	2.49	2.07	2.58	**2.28**	2.29	2.52	2.34	2.06	2.24	**2.29**
SUT0412.16	2.18	2.50	2.73	2.28	2.83	**2.50**	2.49	2.44	2.54	2.24	2.74	**2.49**
SUT0407.06	2.23	2.56	2.79	2.33	2.89	**2.56**	2.51	2.46	2.56	2.26	2.76	**2.51**
SUT0409.03	2.34	2.69	2.93	2.45	3.04	**2.69**	2.70	2.65	2.75	2.43	2.97	**2.70**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 20 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	17.20	14.96	19.44	18.75	15.65	**17.20**	17.20	16.86	17.54	15.48	18.92	**17.20**
Carolina Black Rose	19.44	14.96	17.20	18.75	15.65	**17.20**	15.48	17.20	16.86	18.92	17.54	**17.20**
Early Muscat	18.98	14.62	16.80	15.29	18.31	**16.80**	15.12	16.80	16.46	18.48	17.14	**16.80**
Italia	18.40	16.01	20.79	16.74	20.06	**18.40**	18.40	18.03	18.77	16.56	20.24	**18.40**
NY88.0517.01	12.80	11.14	14.46	11.65	13.95	**12.80**	12.80	12.54	13.06	11.52	14.08	**12.80**
NY65.0550.04	15.14	12.19	13.40	11.66	14.61	**13.40**	13.13	12.06	14.74	13.40	13.67	**13.40**
NY65.0551.05	17.18	13.83	15.20	13.22	16.57	**15.20**	14.90	13.68	16.72	15.20	15.50	**15.20**
SUT0401.15	16.50	13.29	14.60	12.70	15.91	**14.60**	14.31	13.14	16.06	14.60	14.89	**14.60**
SUT0401.32	16.72	13.47	14.80	12.88	16.13	**14.80**	14.50	13.32	16.28	14.80	15.10	**14.80**
SUT0401.33	16.50	13.29	14.60	12.70	15.91	**14.60**	13.14	14.31	14.89	14.60	16.06	**14.60**
SUT0410.20	14.92	16.40	18.53	14.27	17.88	**16.40**	14.76	18.04	16.07	16.40	16.73	**16.40**
SUT0410.31	13.83	15.20	17.18	13.22	16.57	**15.20**	13.68	16.72	14.90	15.20	15.50	**15.20**
SUT0403.09	14.92	16.40	18.53	14.27	17.88	**16.40**	14.76	18.04	16.07	16.40	16.73	**16.40**
SUT0404.08	11.10	12.20	13.79	10.61	13.30	**12.20**	10.98	13.42	11.96	12.20	12.44	**12.20**
SUT0404.11	11.47	12.60	14.24	10.96	13.73	**12.60**	11.34	13.86	12.35	12.60	12.85	**12.60**
SUT0405.02	15.20	13.22	17.18	13.83	16.57	**15.20**	13.68	16.72	14.90	15.20	15.50	**15.20**
SUT0405.17	15.20	13.22	17.18	13.83	16.57	**15.20**	13.68	16.72	15.50	14.90	15.20	**15.20**

ตารางภาคผนวกที่ 20 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	15.20	17.18	16.57	13.83	13.22	**15.20**	13.68	16.72	15.50	14.90	15.20	**15.20**
SUT0406.09	15.00	16.95	16.35	13.65	13.05	**15.00**	13.50	16.50	15.30	14.70	15.00	**15.00**
SUT0406.20	16.20	18.31	17.66	14.74	14.09	**16.20**	14.58	17.82	16.52	16.20	15.88	**16.20**
SUT0412.01	14.20	16.05	15.48	12.92	12.35	**14.20**	13.68	16.72	15.50	15.20	14.90	**15.20**
SUT0412.05	14.40	16.27	15.70	13.10	12.53	**14.40**	14.40	14.11	15.84	14.69	12.96	**14.40**
SUT0412.16	14.20	12.35	15.48	12.92	16.05	**14.20**	14.20	13.92	15.62	14.48	12.78	**14.20**
SUT0407.06	15.60	13.57	17.00	14.20	17.63	**15.60**	15.60	15.29	17.16	15.91	14.04	**15.60**
SUT0409.03	15.40	13.40	16.79	14.01	17.40	**15.40**	15.40	15.09	16.94	15.71	13.86	**15.40**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 21 เปอร์เซ็นต์กรดทาร์ทาริกของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	0.62	0.57	0.64	0.52	0.50	**0.57**	0.56	0.63	0.57	0.51	0.58	**0.57**
Carolina Black Rose	0.62	0.57	0.64	0.52	0.50	**0.57**	0.55	0.62	0.56	0.50	0.57	**0.56**
Early Muscat	0.59	0.54	0.61	0.49	0.47	**0.54**	0.53	0.59	0.54	0.49	0.55	**0.54**
Italia	0.62	0.57	0.64	0.52	0.50	**0.57**	0.56	0.63	0.57	0.51	0.58	**0.57**
NY88.0517.01	1.53	1.17	1.23	1.35	1.47	**1.35**	1.22	1.32	1.38	1.49	1.35	**1.35**
NY65.0550.04	1.41	1.09	1.14	1.25	1.36	**1.25**	1.13	1.23	1.29	1.39	1.26	**1.26**
NY65.0551.05	0.73	0.57	0.59	0.65	0.71	**0.65**	0.56	0.61	0.63	0.68	0.62	**0.62**
SUT0401.15	1.32	1.02	1.06	1.17	1.28	**1.17**	1.05	1.15	1.19	1.29	1.17	**1.17**
SUT0401.32	1.30	1.00	1.05	1.15	1.25	**1.15**	1.04	1.13	1.17	1.27	1.15	**1.15**
SUT0401.33	1.51	1.17	1.22	1.34	1.46	**1.34**	1.21	1.31	1.37	1.47	1.34	**1.34**
SUT0410.20	0.90	0.70	0.73	0.80	0.87	**0.80**	0.72	0.88	0.82	0.80	0.78	**0.80**
SUT0410.31	0.83	0.72	0.94	0.76	0.90	**0.83**	0.75	0.91	0.85	0.83	0.81	**0.83**
SUT0403.09	0.72	0.63	0.81	0.66	0.78	**0.72**	0.65	0.79	0.73	0.72	0.71	**0.72**
SUT0404.08	1.14	0.99	1.29	1.04	1.24	**1.14**	1.04	1.27	1.17	1.15	1.13	**1.15**
SUT0404.11	1.24	1.08	1.40	1.13	1.35	**1.24**	1.13	1.38	1.28	1.25	1.23	**1.25**
SUT0405.02	0.59	0.77	0.74	0.62	0.68	**0.68**	0.61	0.75	0.69	0.68	0.67	**0.68**
SUT0405.17	0.68	0.88	0.85	0.71	0.78	**0.78**	0.76	0.70	0.80	0.78	0.86	**0.78**

ตารางภาคผนวกที่ 21 เปอร์เซ็นต์กรดทาร์ทาริกของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการติดตา					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	0.74	0.96	0.93	0.77	0.85	**0.85**	0.97	0.88	0.90	0.79	0.86	**0.88**
SUT0406.09	0.68	0.59	0.74	0.62	0.77	**0.68**	0.75	0.68	0.69	0.61	0.67	**0.68**
SUT0406.20	0.79	0.69	0.86	0.72	0.89	**0.79**	0.79	0.87	0.81	0.77	0.71	**0.79**
SUT0412.01	0.66	0.57	0.72	0.60	0.75	**0.66**	0.65	0.72	0.66	0.64	0.59	**0.65**
SUT0412.05	0.65	0.57	0.73	0.59	0.71	**0.65**	0.64	0.72	0.65	0.66	0.59	**0.65**
SUT0412.16	0.77	0.59	0.68	0.74	0.62	**0.68**	0.67	0.69	0.68	0.75	0.61	**0.68**
SUT0407.06	0.71	0.55	0.63	0.69	0.57	**0.63**	0.63	0.65	0.64	0.70	0.58	**0.64**
SUT0409.03	0.63	0.49	0.56	0.61	0.51	**0.56**	0.58	0.56	0.57	0.63	0.51	**0.57**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 22 สัดส่วนของ TSS/TA ของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
Black Queen	40.27	23.81	35.97	27.34	28.16	**31.11**	33.20	30.10	28.12	30.16	29.43	**30.20**
Carolina Black Rose	37.05	26.83	23.17	35.40	32.42	**30.98**	31.50	29.32	32.39	32.76	27.46	**30.69**
Early Muscat	29.78	31.68	32.88	30.14	30.14	**30.93**	32.05	29.55	32.38	29.89	31.70	**31.11**
Italia	31.42	31.79	31.42	31.06	38.05	**32.75**	30.38	30.95	32.99	32.65	35.54	**32.50**
NY88.0517.01	9.29	9.53	9.73	9.50	9.50	**9.51**	8.99	9.97	9.02	9.73	9.77	**9.50**
NY65.0550.04	11.30	10.69	10.82	10.06	10.69	**10.71**	10.85	10.36	11.04	9.97	11.15	**10.67**
NY65.0551.05	26.54	24.10	21.20	22.13	22.85	**23.36**	25.32	23.31	26.31	23.47	25.08	**24.70**
SUT0401.15	9.92	12.84	15.73	12.42	12.28	**12.64**	13.29	11.22	12.55	12.14	13.11	**12.46**
SUT0401.32	10.64	12.73	12.80	12.97	15.80	**12.99**	13.55	12.14	13.27	12.34	13.02	**12.87**
SUT0401.33	13.15	10.82	10.93	11.01	9.01	**10.98**	11.09	10.51	11.07	10.08	11.65	**10.88**
SUT0410.20	20.12	21.20	17.18	27.26	18.84	**20.92**	21.25	19.45	20.94	20.49	20.77	**20.58**
SUT0410.31	18.80	18.80	18.10	17.78	17.98	**18.29**	19.08	17.08	18.71	17.64	18.82	**18.27**
SUT0403.09	21.16	22.05	25.46	22.21	23.27	**22.83**	23.01	21.12	23.61	21.83	23.51	**22.62**
SUT0404.08	10.66	10.67	10.66	10.70	10.73	**10.68**	11.29	9.85	11.12	10.12	10.88	**10.65**
SUT0404.11	10.96	10.17	9.31	10.33	10.18	**10.19**	10.33	9.40	10.50	9.73	10.37	**10.07**
SUT0405.02	21.61	23.69	22.22	21.33	22.85	**22.34**	23.01	21.16	22.83	21.45	23.26	**22.34**
SUT0405.17	18.81	18.13	20.00	20.14	20.88	**19.59**	20.00	17.98	20.00	18.83	20.30	**19.42**

ตารางภาคผนวกที่ 22 สัดส่วนของ TSS/TA ของผลองุ่นพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์ และองุ่นลูกผสม (F_1 hybrid) จำนวน 18 สายพันธุ์ เมื่อขยายพันธุ์ด้วยวิธีการตอนกิ่งและติดตา ตามลำดับ (ต่อ)

พันธุ์/สายพันธุ์	การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง						การขยายพันธุ์ด้วยการตอนกิ่ง					
	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย	บลอค 1	บลอค 2	บลอค 3	บลอค 4	บลอค 5	ค่าเฉลี่ย
SUT0406.01	16.80	18.23	18.33	17.32	18.88	**17.91**	17.85	16.12	17.76	16.70	17.93	**17.27**
SUT0406.09	22.88	25.57	22.03	19.67	21.68	**22.37**	23.17	21.19	22.49	20.95	22.49	**22.06**
SUT0406.20	21.10	19.67	21.88	19.90	19.66	**20.44**	21.39	19.08	21.09	19.82	20.99	**20.48**
SUT0412.01	20.30	20.89	21.27	22.08	22.64	**21.44**	23.71	21.58	23.99	22.64	24.36	**23.25**
SUT0412.05	23.54	21.39	21.39	20.34	24.81	**22.29**	23.60	20.54	22.62	21.01	23.78	**22.31**
SUT0412.16	19.35	21.52	21.52	20.39	22.92	**21.14**	24.85	19.60	21.73	20.14	22.24	**21.71**
SUT0407.06	23.81	23.41	25.42	25.16	25.95	**24.75**	24.85	22.35	25.08	23.58	25.41	**24.25**
SUT0409.03	28.38	28.04	25.72	26.25	29.10	**27.50**	28.24	25.27	26.89	25.59	28.31	**26.86**

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 23 คะแนนความชอบของลักษณะความสวยงามของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	7	5	7	7	8	7	8	8	7	6	7.00
Italia	7	5	7	7	8	7	8	8	7	7	7.10
NY66.0551.05	6	5	6	6	6	7	6	8	7	6	6.30
SUT0403.09	8	5	5	8	6	8	5	6	8	5	6.40
SUT0409.03	7	7	8	9	8	6	6	6	7	8	7.20

ตารางภาคผนวกที่ 24 คะแนนความชอบของการดึงขั้วผลของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	5	6	6	6	8	5	8	7	8	6	6.50
Italia	6	6	6	6	8	6	8	7	8	6	6.70
NY66.0551.05	5	6	6	6	8	5	8	7	8	6	6.50
SUT0403.09	7	6	2	8	6	6	3	5	6	3	5.20
SUT0409.03	6	7	7	8	7	4	5	6	6	2	5.80

ตารางภาคผนวกที่ 25 คะแนนความชอบของรสชาติตอนเคี้ยวของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	6	6	8	7	3	7	8	9	8	8	7.00
Italia	6	6	8	7	5	7	8	9	8	8	7.20
NY66.0551.05	6	6	7	7	5	7	8	5	5	5	6.10
SUT0403.09	8	5	9	8	6	6	6	8	-	6	6.89
SUT0409.03	6	6	7	6	7	4	5	7	7	7	6.20

ตารางภาคผนวกที่ 26 คะแนนความชอบของกลิ่นหอมของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	5	6	3	6	5	4	5	8	7	7	5.60
Italia	5	6	6	5	3	4	8	5	9	5	5.60
NY66.0551.05	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4.20
SUT0403.09	9	6	8	8	5	5	6	8	7	5	6.70
SUT0409.03	5	6	6	5	7	1	5	5	6	6	5.20

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 27 คะแนนความชอบของการฉ่ำน้ำของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	6	6	7	5	7	6	6	8	7	8	6.60
Italia	6	7	9	7	7	6	8	9	8	7	7.40
NY66.0551.05	6	6	7	6	7	6	6	6	7	6	6.30
SUT0403.09	8	5	8	8	6	7	5	8	7	8	7.00
SUT0409.03	4	7	8	6	8	8	4	6	7	7	6.50

ตารางภาคผนวกที่ 28 คะแนนความชอบของรสหวานในผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	6	7	9	7	7	6	8	9	8	7	7.40
NY66.0551.05	6	7	6	7	7	6	6	7	6	7	6.50
SUT0403.09	8	5	8	8	4	7	7	8	8	7	7.00
SUT0409.03	4	7	6	4	7	5	6	6	6	5	5.60

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 29 คะแนนความชอบของรสเปรี้ยวของผลในอุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	4	3	2	6	5	4	7	1	6	4	4.20
Italia	4	3	2	4	5	4	6	1	6	4	3.90
NY66.0551.05	4	3	2	6	5	4	7	1	6	4	4.20
SUT0403.09	8	3	6	8	4	5	7	7	8	6	6.20
SUT0409.03	5	4	4	4	4	3	5	6	4	4	4.30

ตารางภาคผนวกที่ 30 คะแนนความชอบของรสฝาดในอุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	7	6	1	8	6	2	8	1	9	4	5.20
Italia	7	6	1	8	6	2	4	1	6	4	4.50
NY66.0551.05	7	6	1	5	6	2	5	1	5	4	4.20
SUT0403.09	6	7	1	8	3		5	9	9	5	5.89
SUT0409.03	5	5	4	6	4	1	6	8	6	6	5.10

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 31 คะแนนความชอบของความนิ่มของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	6	6	8	5	6	8	7	8	7	6	6.70
Italia	8	6	6	5	6	8	8	7	7	6	6.70
NY66.0551.05	6	6	6	5	6	8	6	8	6	6	6.30
SUT0403.09	8	5	6	8	6	8	6	7	7	5	6.60
SUT0409.03	4	7	8	7	7	8	6	5	6	6	6.40

ตารางภาคผนวกที่ 32 คะแนนความชอบของความกรอบของผลในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	6	6	7	5	6	5	5	8	8	8	6.40
Italia	6	6	8	5	6	5	8	7	5	8	6.40
NY66.0551.05	6	6	7	4	6	5	5	8	8	8	6.30
SUT0403.09	8	6	8	8	5	7	7	8	8	8	7.30
SUT0409.03	3	5	4	4	7	1	5	4	5	5	4.30

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางภาคผนวกที่ 33 คะแนนความชอบของความบางของเปลือกในอุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	6	6	8	3	2	2	7	8	6	7	5.50
Italia	6	8	6	2	2	3	7	8	6	7	5.50
NY66.0551.05	6	6	8	3	2	2	7	8	6	7	5.50
SUT0403.09	8	7	5	5	4	4	4	5	5	9	5.60
SUT0409.03	4	4	9	7	6	7	6	6	6	6	6.10

ตารางภาคผนวกที่ 34 คะแนนความชอบของเมล็ดฝาดในอุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	6	5	9	3	5	5	5	6	5	7	5.60
Italia	7	2	3	4	6	6	3	7	2	8	4.80
NY66.0551.05	6	1	9	3	5	5	2	6	1	7	4.50
SUT0403.09	8	5	3	5	5	4	3	2	6	8	4.90
SUT0409.03	4	5	7	8	4	6	4	8	7	2	5.50

ตารางภาคผนวกที่ 35 คะแนนความชอบของความแข็งของเมล็ดในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ โดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	7	5	7	5	4	4	4	6	6	6	5.40
Italia	4	1	4	2	4	4	4	6	6	5	4.00
NY66.0551.05	6	1	3	6	8	3	4	3	6	6	4.60
SUT0403.09	6	5	6	5	5	2	3	2	7	9	5.00
SUT0409.03	4	6	7	7	5	8	5	4	7	5	5.80

ตารางภาคผนวกที่ 36 คะแนนความชอบของภาพรวมผลองุ่นในองุ่นพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆโดยการประเมินทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) ของผู้ทดสอบจำนวน 10 ท่านโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ 9-hedonic scale

พันธุ์/สายพันธุ์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 10	ค่าเฉลี่ย
Carolina Black Rose	7	6	8	6	8	6	7	8	8	6	7.00
Italia	8	6	7	6	8	7	6	8	6	8	7.00
NY66.0551.05	7	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6.20
SUT0403.09	8	5	5	7	4	7	6	8	8	8	6.60
SUT0409.03	5	7	7	6	8	7	6	6	6	6	6.40

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้เขียน

นายธงชัย ประจงใจ เกิดเมื่อวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2525 ที่ อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนเบญจมราชูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ในปี พ.ศ. 2543 ได้เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำเร็จการศึกษาปี พ.ศ. 2547 หลังจากนั้นได้เข้าทำงานในตำแหน่งผู้ช่วยวิจัย โดยมี รศ.ดร. ปิยะดา อลิฌาณ์ ตันตสวัสดิ์ เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียว และการจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของถั่วฝักยาวไร้ค้าง ถั่วฝักยาว ถั่วเขียว และถั่วเหลือง ถัดมาในปี พ.ศ. 2551 ได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี