



รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตองุ่นรับประทานสดบนพื้นที่สูง

Research and Development Table Grape Production on Highland Areas

แผนงานการวิจัย : เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตร

โดย

จิระนิล แจ่มเกิด และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

รายงานฉบับสมบูรณ์

(Final Report)

โครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตองุ่นรับประทานสดบนพื้นที่สูง

Research and Development Table Grape Production on Highland Areas

แผนงานการวิจัย : เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตผลเกษตรกร

คณะผู้วิจัย

สังกัด

จิระนิล แจ่มเกิด

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

วิรัตน์ ปราบทุกซ์

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

อัจฉรา ภาวศุทธิ์

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ณิชากร จันเสวี

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

คมสันต์ อุตมา

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

สุภาวดี ศรีวงศ์เพชร

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

มกราคม 2562

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในการดำเนินงานวิจัยนี้ ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ขอขอบคุณมูลนิธิโครงการหลวง สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำงานวิจัย ขอขอบคุณคุณวิวัฒน์ ดวงโชน หัวหน้าสถานีเกษตรหลวงปางดะ และคุณจาตุรนต์ ยะมะโน เจ้าหน้าที่ไม่ผลประจำสถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ที่อำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางแดงใน ป่าแป๋ และปางหินฝน ที่อำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณพี่ๆ น้องๆ ชาวสำนักวิจัย ที่ได้สละเวลามาช่วยวิเคราะห์คุณภาพงาน

คณะผู้วิจัย



คณะผู้วิจัย

1. ชื่อหัวหน้าโครงการ หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

ชื่อ-สกุล นางสาวจิระนิล แจ่มเกิด
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 0-5332-8496-8 ต่อ 3204 โทรสาร 0-5332-8494

2. ชื่อและสถานที่ติดต่อของนักวิจัย หน่วยงานสังกัด ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

2.1 ชื่อ-สกุล นายวิรัตน์ ปราบทุกข์
 หน่วยงาน สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 0-5332-8496-8 ต่อ 1207 โทรสาร 0-5332-8494

2.2 ชื่อ-สกุล นางสาวอัจฉรา ภาวศุทธิ
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 0-5332-8496-8 ต่อ 3204 โทรสาร 0-5332-8494

2.3 ชื่อ-สกุล นางสาวณิชกร จันเสวี
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ 299 หมู่ 1 แม่แรม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ 50180
 โทรศัพท์ 0-81027-8477

2.4 ชื่อ-สกุล นายคมสันต์ อุตมา
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 0-5332-8496-8 ต่อ 3401 โทรสาร 0-5332-8494

2.5 ชื่อ-สกุล นางสาวสุภาวดี ศรีวงศ์เพชร
 หน่วยงาน สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)
 ที่อยู่ 65 หมู่ 1 ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200
 โทรศัพท์ 0-5332-8496-8 ต่อ 3401 โทรสาร 0-5332-8494

บทคัดย่อ

ทดสอบพันธุ์องุ่นรับประทานสดจำนวน 8 พันธุ์คือ Beauty Seedless Marroo Seedless Fantasy Seedless Red Globe Flame Seedless Thompson Seedless Perlette และ JG05 ในพื้นที่ที่มีระดับความสูงต่างๆ 3 ระดับคือ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางแดงใน ป่าแป๋ และปางหินฝน พบว่าองุ่นพันธุ์ Perlette เจริญเติบโตมากที่สุดทั้ง 3 พื้นที่คือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25.07 มิลลิเมตรหลังปลูก 6 เดือน 13.98 มิลลิเมตรหลังปลูก 6 เดือน และ 10.83 มิลลิเมตรหลังปลูก 4 เดือนตามลำดับ

การศึกษาวิธีการใช้ GA_3 ร่วมกับการตัดปลายช่อที่ระยะหลังดอกบาน 7 วัน ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ โดยทดลองกับองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Completely Randomized Design $2 \times 4 + \text{Control}$ (วิธีปกติ คือ ไม่พ่น GA_3 ในระยะช่อดอกขนาด 10 ซม. ไม่ตัดแต่งช่อดอกหลังดอกบาน 7 วันและพ่น GA_3 ในระยะหลังดอกบาน 7 14 และ 21 วันความเข้มข้น 20 ppm) ประกอบด้วยปัจจัยหลักคือ การพ่นและไม่พ่น GA_3 ความเข้มข้น 10 ppm ในระยะช่อดอกขนาด 10 ซม. และปัจจัยรองคือความเข้มข้นของ GA_3 20 30 40 และ 50 ppm ในระยะหลังดอกบาน 7 14 และ 21 วัน โดยทุกกรรมวิธีเมื่อดอกงุ่นยาว 2 ซม. และดอกบาน 30 % จะพ่น GA_3 ความเข้มข้น 10 ppm และหลังดอกบาน 7 วันตัดช่อองุ่น $1/3$ ของช่อ พบว่าปัจจัยหลักและปัจจัยรองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านขนาดของช่อ ขนาดของผล จำนวนผลต่อช่อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และสัดส่วน TSS/TA แต่การตัดช่อผลทุกกรรมวิธีมีขนาดของช่อและขนาดของผลมากกว่า Control

การศึกษารูปแบบค้างและโรงเรือนพลาสติกสำหรับองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless จำนวน 4 รูปแบบ ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ โดยเก็บผลผลิตในเดือนมกราคม (ครั้งที่ 1) และเดือนมิถุนายน (ครั้งที่ 2) เมื่อนำผลผลิตมาวิเคราะห์ปริมาณและคุณภาพพบว่าผลผลิตครั้งที่ 1 มีปริมาณผลผลิตต่อต้น สีผิวผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และสัดส่วน TSS/TA ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีน้ำหนักช่อแตกต่างกันทางสถิติคือค้างตัว Y สูง 1.5 เมตรมีน้ำหนักช่อมากที่สุด (119.86 กรัม) ส่วนผลผลิตครั้งที่ 2 มีน้ำหนักช่อ ค่า H° ของสีผิวผล ปริมาณ TA และ สัดส่วน TSS/TA แตกต่างกันทางสถิติ คือค้างตัว Y สูง 2.0 เมตร มีน้ำหนักช่อและสัดส่วน TSS/TA มากที่สุดแต่มีปริมาณ TA น้อยที่สุด (127.87 กรัม 22.71 และ 0.57% ตามลำดับ) โรงเรือนหลังคาเปิด-ปิดได้มีปริมาณ TA และค่าค่า H° ของสีผิวผลมากที่สุด (0.62% และ 359.04 องศา) แต่มีสัดส่วน TSS/TA น้อยที่สุด (20.43) และเมื่อพิจารณาปัจจัยทั้ง 2 พบว่า Y สูง 1.5 เมตร โรงเรือนหลังคาเปิด-ปิดได้มีค่า H° ของสีผิวผลแตกต่างกันทางสถิติคือ 359.15 องศาซึ่งมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

การศึกษาวิธีการควั่นต้นที่สามารถเพิ่มคุณภาพผลผลิตขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless โดยทำการศึกษาระหว่างเดือนสิงหาคม 2560-เดือนมิถุนายน 2561 ที่สถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล 680 เมตร วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design

(CRD) มี 4กรรมวิธี ประกอบด้วย กรรมวิธีไม่ควั่นต้น (control) ควั่นต้นที่ระยะหลังดอกบาน 35 วันก่อนให้ผลผลิตในฤดูหนาว ก่อนให้ผลผลิตในฤดูฝน และก่อนให้ผลผลิตทั้ง 2 ฤดู เมื่อเก็บผลผลิตในฤดูหนาว (22 ธันวาคม 2560) พบว่าการควั่นต้นทุกกรรมวิธีมีขนาดของช่อ ขนาดของผล สีผิวผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และ สัดส่วน TSS/TAไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการไม่ควั่นต้น แต่การควั่นต้นในฤดูหนาวมีแนวโน้มทำให้ผลมีขนาดใหญ่ที่สุด (3.46 g) และมีสัดส่วน TSS/TA มากที่สุด (20.80) และเมื่อเก็บผลผลิตในฤดูฝน (22 มิถุนายน 2561) พบว่าวิธีการควั่นต้นทุกกรรมวิธี มีน้ำหนักผล สีผิวผล (ค่า L^* และ h^a) ปริมาณ TSS และ สัดส่วน TSS/TA ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากการไม่ควั่นต้น แต่มีน้ำหนักช่อ เปอร์เซ็นต์ช่อผลที่ผลแตกและเน่าเสียต่อต้น ค่า C^* ของสีผิวผล และปริมาณ TA ต่างกันทางสถิติ โดยการไม่ควั่นกิ่งมีน้ำหนักต่อช่อและเปอร์เซ็นต์ช่อผลที่ผลแตกและเน่าเสียต่อต้นมากที่สุดคือ 112.20 กรัม และ 35 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่มีค่า C^* ของสีผิวผล และปริมาณ TA ต่ำที่สุดคือ 1.48 และ 0.69 ตามลำดับ



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
คณะผู้วิจัย	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญ	-1-
สารบัญตาราง	-2-
สารบัญภาพ	-4-
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	6
บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย	10
การทดลองที่ 1 การทดสอบพันธุ์องุ่นรับประทานสดที่มีปริมาณผลผลิตและคุณภาพสูง ในพื้นที่ที่มีระดับความสูงต่างๆ	10
การทดลองที่ 2 การศึกษาวิธีการผลิตองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ให้มีคุณภาพ ผลผลิตสูงและมีขนาดผลและช่อที่สม่ำเสมอโดยใช้ GA ₃	18
การทดลองที่ 3 การศึกษารูปแบบค้างและโรงเรือนพลาสติกสำหรับองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless	20
การทดลองที่ 4 การศึกษาวิธีการควั่นต้นเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless	27
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	34
เอกสารอ้างอิง	36
ตารางสรุปเปรียบเทียบแผนงานวิจัยกับผลงานวิจัย	40

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดิน ในระยะก่อนปลูกของพื้นที่ทดลอง 3 ระดับความสูง	10
2	ขนาดช่อ ขนาดผล จำนวนผลต่อช่อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และสัดส่วน TSS/TA ขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่ใช้ GA ₃ ในระยะการเจริญเติบโตและความเข้มข้นที่ต่างกัน ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2560 - เดือนมกราคม 2561	19
3	ผลของรูปแบบค้างและโรงเรือนที่ต่างกันต่อผลผลิตต่อต้น น้ำหนักช่อ สีผิวผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และ สัดส่วน TSS/TA ขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ระหว่างเดือนสิงหาคม 2560 - มกราคม 2561 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 1) ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	22
4	ผลของรูปแบบค้างและโรงเรือนที่ต่างกันต่อผลผลิตต่อต้น น้ำหนักช่อ สีผิวผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และ สัดส่วน TSS/TA ขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2561 - มิถุนายน 2561 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 2) ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	23
5	ผลของการควั่นต้นที่แตกต่างกันต่อผลผลิตต่อต้น ขนาดช่อ ขนาดผล สีของผิวผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และ สัดส่วน TSS/TA ขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ระหว่างเดือนกันยายน 2559 - มกราคม 2560 (เก็บผลผลิตในช่วงฤดูหนาวปีที่ 1) ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	28
6	ผลของการควั่นต้นที่แตกต่างกันต่อผลผลิตต่อต้น ขนาดช่อ ขนาดผล สีของผิวผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และ สัดส่วน TSS/TA ขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2560 (เก็บผลผลิตในช่วงฤดูฝนปีที่ 1) ณ สถานีเกษตรหลวง ปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	29

สารบัญตาราง (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
7	ผลของการควั่นต้นที่แตกต่างกันต่อผลผลิตต่อต้น ขนาดช่อ ขนาดผล สีของผิวผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และ สัดส่วน TSS/TA ขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ระหว่างเดือนสิงหาคม - ธันวาคม 2560 (เก็บผลผลิตในช่วงฤดูหนาวปีที่ 2) ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	30
8	ผลของการควั่นต้นที่แตกต่างกันต่อผลผลิตต่อต้น ขนาดช่อ ขนาดผล สีของผิวผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และ สัดส่วน TSS/TA ขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2561 (เก็บผลผลิตในช่วงฤดูฝนปีที่ 2) ณ สถานีเกษตรหลวง ปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	32
9	ผลของการควั่นต้นที่แตกต่างกันต่อเปอร์เซ็นต์ช่อผลที่มีผลแตกและเน่าเสียต่อต้น และเปอร์เซ็นต์ช่อผลที่เก็บผลผลิตต่อต้น ขององุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - มิถุนายน 2561 (เก็บผลผลิตในช่วงฤดูฝนปีที่ 2) ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	33

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้นของอุน์พันธุ์ต่างๆ บริเวณเหนือรอยแผลที่เปลี่ยนยอด 2 เซนติเมตร ในระยะเวลา 0 2 4 และ 6 เดือนหลังปลูก ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางแดงใน อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่	11
2	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้นของอุน์พันธุ์ต่างๆ บริเวณเหนือรอยแผลที่เปลี่ยนยอด 2 เซนติเมตร ในระยะเวลา 0 2 4 และ 6 เดือนหลังปลูก ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่	12
3	สภาพหมอกภายในโรงเรือนและต้นอุน์ที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่	13
4	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต้นของอุน์พันธุ์ต่างๆ บริเวณเหนือรอยแผลที่เปลี่ยนยอด 2 เซนติเมตร ในระยะเวลา 0 2 และ 4 เดือนหลังปลูก ณ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่	14
5	อุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสงของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางแดงใน อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนมิถุนายน-พฤศจิกายน 2561	15
6	อุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสงของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงป่าแป๋ อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนมิถุนายน-พฤศจิกายน 2561	16
7	อุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิสูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และความเข้มแสงของพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงปางหินฝน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนกรกฎาคม-พฤศจิกายน 2561	17
8	ลักษณะของข้อผลอุน์กรรมวิธีต่างๆ ที่ใช้ GA ₃ ในระยะการเจริญเติบโตและความเข้มข้นที่ต่างกัน ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2560 - เดือนมกราคม 2561	18

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
9	(ก) รูปแบบค้ำแบบตัววายสูง 2 เมตร โรงเรือนปกติ (A1B1) (ข) รูปแบบค้ำแบบตัววายสูง 2 เมตร โรงเรือน เปิด-ปิด หลังคา (A1B2) (ค) รูปแบบค้ำแบบตัววายต่ำ 1.5 เมตร โรงเรือนปกติ (A2B1) (ง) รูปแบบค้ำแบบตัววายต่ำ 1.5 เมตร โรงเรือน เปิด-ปิด หลังคา (A2B2)	21
10	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของลำต้นอ่อนพันธุ์ Beauty Seedless ที่ปลูกภายใต้โรงเรือนและค้ำที่ต่างกัน 4 รูปแบบ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2559 - มิถุนายน 2561 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	21
11	แผนภูมิแสดงอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของโรงเรือนและค้ำที่ต่างกัน 4 รูปแบบ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2559 - มิถุนายน 2561 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	24
12	แผนภูมิแสดงอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยของโรงเรือนและค้ำที่ต่างกัน 4 รูปแบบ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2559 - มิถุนายน 2561 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	24
13	แผนภูมิแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของโรงเรือนและค้ำที่ต่างกัน 4 รูปแบบ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2559 - มิถุนายน 2561 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	25
14	แผนภูมิแสดงความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของโรงเรือนและค้ำที่ต่างกัน 4 รูปแบบ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2559 - มิถุนายน 2561 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	25
15	แผนภูมิแสดงความเข้มแสงเฉลี่ย เวลา 12.00 น. ของโรงเรือนและค้ำที่ต่างกัน 4 รูปแบบ ระหว่างเดือนสิงหาคม 2559 - มิถุนายน 2561 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	26
16	การควั่นบริเวณลำต้นที่ระดับความสูงจากพื้นดิน 1 เมตร มีความกว้างของรอยควั่น 5 มิลลิเมตร	27

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	ลักษณะของข้อผลองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่ควั่นกิ่งแตกต่างกัน (เรียงจากซ้ายไปขวา ดังนี้ ไม่ควั่น ควั่นฤดูหนาว ควั่นฤดูฝน และควั่นฤดูหนาวและฝน) เก็บผลผลิตในวันที่ 6 มกราคม 2560 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	28
18	ลักษณะของข้อผลองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่ควั่นต้นแตกต่างกัน (เรียงจากซ้ายไปขวา ดังนี้ ไม่ควั่น ควั่นฤดูหนาว ควั่นฤดูฝน และควั่นฤดูหนาวและฝน) เก็บผลผลิตในวันที่ 16 มิถุนายน 2560 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	29
19	ลักษณะของข้อผลองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่ควั่นกิ่งแตกต่างกัน (เรียงจากซ้ายไปขวา ดังนี้ ไม่ควั่น ควั่นฤดูหนาว ควั่นฤดูฝน และควั่นฤดูหนาวและฝน) เก็บผลผลิตวันที่ 22 ธันวาคม 2560 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	31
20	ลักษณะของข้อผลองุ่นพันธุ์ Beauty Seedless ที่ควั่นกิ่งแตกต่างกัน (เรียงจากซ้ายไปขวา ดังนี้ ไม่ควั่น ควั่นฤดูหนาว ควั่นฤดูฝน และควั่นฤดูหนาวและฝน) เก็บผลผลิตวันที่ 22 มิถุนายน 2561 ณ สถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่	32