ผลของ GA_3 NAA และสารคล้ายบราสซิน (BS) ต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

EFFECT OF GA_3 NAA AND BRASSIN – LIKE SUBSTANCE (BS) ON SIZE AND WEIGHT OF RAMBUTAN FRUIT (*Nephelium lappaceum* L. cv. RONGRIEN)

วิทยานิพนธ์

ของ

พณิตา สุโข

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มกราคม 2560

ผลของ GA_3 NAA และสารคล้ายบราสซิน (BS) ต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

EFFECT OF GA_3 NAA AND BRASSIN – LIKE SUBSTANCE (BS) ON SIZE AND WEIGHT OF RAMBUTAN FRUIT (*Nephelium lappaceum* L. cv. RONGRIEN)

วิทยานิพนธ์

ของ

พณิตา สุโข

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มกราคม 2560

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี RAMBHAI BARNI RAJABHAT UNIVERSITY

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของ GA_3 NAA และสารคล้ายบราสซิน (BS) ต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

Effect of GA_3 NAA and Brassin – like Substance (BS) on Size and Weight of Rambutan Fruit (*Nephelium lappaceum* L. cv. Rongrien)

โดย

พณิตา สุโข

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานสอบวิทยานิพนธ์

(ดร. ยศพล ผลาผล)

.....ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ดร. สุทิศา ชัยกุล)

.....กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ดร. นงนุช ชนะสิทธิ์)

.....กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ดร. ธนะชัย พันธ์เกษมสุข)

.....กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ดร. หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์)

ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. ชัยยนต์ ประดิษฐศิลป์)

วันที่ 21 เดือน มกราคม พ.ศ. 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

พณิตา สุโข. (2560). **ผลของ GA_3 NAA และสารคล้ายบราสซิน (BS) ต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน.** วิทยานิพนธ์. วท.ม. (เทคโนโลยีการเกษตร). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

สุทิศา ชัยกุล ปร.ด. (ปฐพีวิทยา) ประธานกรรมการ

นงนุช ชนะสิทธิ์ Ph.D. (Crop Science (Horticulture) กรรมการ

ธนะชัย พันธ์เกษมสุข Ph.D. (Horticulture Plant Physiology) กรรมการ

บทคัดย่อ

เงาะพันธุ์โรงเรียนเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ซึ่งประสบปัญหาด้านขนาดและน้ำหนักไม่ได้มาตรฐานที่ตลาดต้องการ การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตได้ การศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง เพื่อศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช 3 ชนิดต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน โดยใช้สาร GA_3(0, 25, 50 และ75 มก./ล.) NAA (0, 25, 50 และ75 มก./ล.) และสารคล้ายบราสซิน (BS) (0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล.) ฉีดพ่นให้กับช่อผลเงาะเมื่ออายุ 7-9 สัปดาห์ หลังดอกบาน

พบว่า การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้ผลเงาะมีน้ำหนักผลสด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อผล มากกว่าการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./ล. ผลการทดลองที่ 2 พบว่า การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้ผลเงาะมีน้ำหนักผลสด ความยาวผล ความยาวเมล็ด และน้ำหนักเมล็ดมากกว่าการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./ล. อย่างไรก็ตาม การใช้สาร GA_3 และ NAA ทุกระดับความเข้มข้น ไม่ทำให้ผลเงาะมีขนาดตามมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) แตกต่างจากการไม่ใช้สาร และผลการทดลองที่ 3 พบว่า การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้ผลเงาะมีความยาวผล ความกว้างผล ความหนาเปลือก น้ำหนักเปลือก ความยาวเมล็ด ความหนาเนื้อผล น้ำหนักผลสด และน้ำหนักเนื้อผลเพิ่มขึ้น การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้ผลเงาะมีขนาด และน้ำหนักอยู่ในลำดับที่ 1 ของ มกอช. อย่างไรก็ตาม การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้ขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนไม่แตกต่างกัน จากการเปรียบเทียบผลของสาร GA_3 NAA และ BS พบว่า การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้ผลเงาะมีเปอร์เซ็นต์ความยาวผล น้ำหนักผลสด และน้ำหนักเนื้อผล เพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้สาร GA_3 และ NAA

คำสำคัญ : เงาะพันธุ์โรงเรียน, สารคล้ายบราสซิน, GA_3, NAA

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Panita Sukho. (2017). **Effect of GA_3 NAA and Brassin – like Substance (BS) on Size and Weight of Rambutan Fruit (*Nephelium lappaceum* L. cv. Rongrien).** Thesis. M.S. (Agricultural Technology). Chanthaburi : Rambhai Bharni Rajabhat University.

Thesis Advisors

Sutisa Chaikul Ph.D. (Soil Science) Chairman

Nongnuch Chanasit Ph.D. (Crop Science (Horticulture) Member

Tanachai Pankasemsuk Ph.D. (Horticulture Plant Physiology) Member

Abstract

Rambutan (*Nephelium lappaceum* L. cv. Rongrien) is an economic fruit of Thailand. However, rambutans with size and low weight have not been exported because of their low quality. Plant growth regulators have been widely used for increasing size and quality of many fruit. Three experiment were designed to examine the effect of the three plant growth regulators on size and weight of rambutan. GA_3 (0, 25, 50 and 75 mg/L), NAA (0, 25, 50 and 75 mg/L) and Brassin - like Substance (BS) (0, 0.5, 1.0 and 1.5 mg/L) were sprayed on fruit bouquet of 7-9 weeks of age after flowering.

The result showed that application of GA_3 at 75 mg/L increased fresh fruit weight, fruit peel, and flesh weight higher than 25 and 50 mg/L. The application of NAA at 75 mg/L increased the fresh fruit weight and fruit length , seed length and seed weight higher than 25 and 50 mg/L. However, application of GA_3 and NAA at all concentrations did not affect on rambutan size of thai agricultural commodity and food standard (TACFS). All concentrations of BS increased fruit length, fruit width, peel thickness, peel weight, seed length, flesh thickness, fresh fruit weight and flesh weight. However, there was no significant difference in the concentration of BS. All concentration of BS shifted the rambutan size to Level 1 of TACFS and showed the percentage of fruit length, fresh fruit weight and flesh weight higher than using GA_3 and NAA.

Keywords : Brassin - like Substance (BS), GA_3 , NAA, Rambutan (cv. Rongrien)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ โดยได้รับความกรุณาและความช่วยเหลือให้คำแนะนำเป็นอย่างดีจาก ดร. สุทิศา ชัยกุล ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.นงนุช ชนะสิทธิ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร. ธนะชัย พันธ์เกษมสุข กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ดร. ยศพล ผลาผล จากมหาวิยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรีที่ได้ให้เกียรติเป็นประธานสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร. หยาดรุ้ง สุวรรณรัตน์ กรรมการและเลขานุการอีกทั้งคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ปรากฏชื่อในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ประโยชน์และคุณค่าอันเนื่องจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมนำคุณงามความดีให้กับบิดา มารดา ครู คณาจารย์ และผู้มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ทุกท่าน

พณิตา สุโข

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

หน้า

สารบัญ ..... (1)
สารบัญตาราง ..... (2)
สารบัญตารางภาคผนวก ..... (5)
สารบัญภาพ ..... (11)
บทนำ 1
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3
เงาะ 3
ถิ่นกำเนิดของเงาะ และการแพร่กระจาย 3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเงาะ 3
ชนิด และสายสายพันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อการค้า 8
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกของเงาะ 9
การจัดการต้นเงาะให้พร้อมเพื่อการออกดอก 10
ระยะการพัฒนาของเงาะ 10
ดัชนีการเก็บเกี่ยวผลเงาะ 14
สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช 15
บทบาทของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการพัฒนา และเพิ่มขนาดของผล 16
ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช 23
เกณฑ์การจัดระดับคุณภาพเงาะ 25
อุปกรณ์และวิธีการ 27
อุปกรณ์ 27
วิธีการทดลอง 27
ผลและการวิจารณ์ 32
ผลการทดลอง 62
วิจารณ์ผลการทดลอง 62
สรุปผลและข้อเสนอแนะ 70
เอกสารและสิ่งอ้างอิง 72
ภาคผนวก 79
ประวัติย่อผู้วิจัย 102

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ข้อกำหนดเรื่องขนาดของเงาะผลเดี่ยว	25
2	ความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว	33
3	ความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว	34
4	ความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง ในวันเก็บเกี่ยว	34
5	ความกว้างของเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	35
6	ความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	35
7	ความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	36
8	น้ำหนักผลสดของเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	37
9	น้ำหนักเปลือกของเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	38
10	น้ำหนักของเมล็ดเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	38
11	น้ำหนักของเนื้อเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	39
12	การเปรียบเทียบเกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตาม มกอช. ในวันเก็บเกี่ยว	39
13	ความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว	42
14	ความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว	43
15	ความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	43

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
16	ความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	44
17	ความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	44
18	ความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	45
19	น้ำหนักผลสดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	46
20	น้ำหนักเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	47
21	น้ำหนักของเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	47
22	น้ำหนักของเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	48
23	การเปรียบเทียบเกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตาม มกอช. ในวันเก็บเกี่ยว	48
24	ความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว	51
25	ความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว	52
26	ความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	52
27	ความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	53
28	ความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	53
29	ความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	54

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
30	น้ำหนักผลสดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	55
31	น้ำหนักเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	56
32	น้ำหนักของเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	56
33	น้ำหนักเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว	57
34	การเปรียบเทียบเกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตาม มกอช. ในวันเก็บเกี่ยว	57
35	การเปรียบเทียบผลของ GA, NAA และ BS ที่มีต่อการเพิ่มความยาว ความกว้าง น้ำหนักผลสด น้ำหนักเนื้อผลของเงาะพันธุ์โรงเรียน	60
36	ผลาของการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน	67
37	ผลของการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน	68
38	ผลของการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน	69

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก **หน้า**

1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน 80

2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน 80

3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 81

4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน 81

5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน 82

6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 82

7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 83

8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน..... 83

9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน..... 84

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก **หน้า**

10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 84

11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 85

12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 85

13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 86

14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 86

15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน 87

16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน 87

17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 88

18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน 88

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก **หน้า**

19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน 89

20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 89

21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 90

22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 90

23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 91

24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 91

25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 92

26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 92

27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 93

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก **หน้า**

28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน 93

29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน..... 94

30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน..... 94

31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน..... 95

32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน..... 95

33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน..... 96

34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน..... 96

35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 97

36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 97

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก **หน้า**

37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 98

38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 98

39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 99

40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 99

41 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 100

42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 100

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 ภาพแสดงแหล่งเพาะปลูกเงาะในประเทศไทย 4
2 ลักษณะของต้นเงาะ 5
3 ใบเงาะ 5
4 ดอก ลักษณะดอกไม่สมบูรณ์ และลักษณะดอกสมบูรณ์เพศ 7
5 ผลเงาะภายนอก และผลเงาะภายใน 7
6 เนื้อเงาะ 8
7 เมล็ดเงาะ 8
8 ลักษณะของผลเงาะสัปดาห์ที่ 1-5 หลังดอก 11
9 ลักษณะของผลเงาะสัปดาห์ที่ 5-7 หลังดอกบาน 11
10 ลักษณะของผลเงาะสัปดาห์ที่ 7-9 หลังดอกบาน 12
11 ลักษณะของผลเงาะสัปดาห์ที่ 9-14 หลังดอกบาน 12
12 รูปแบบการเจริญเติบโตของผล 13
13 ระยะการพัฒนาของดอกเงาะ 14
14 สีผลที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว 15
15 โครงสร้างของ Indole Acetic Acid (IAA) 17
16 โครงสร้างของสารสังเคราะห์กลุ่ม Naphthalene Acid 18
17 โครงสร้างของ GA_3 19
18 สูตรโครงสร้าง Brassinosteroid 22
19 สีของผลเงาะตามดัชนีของการเก็บเกี่ยวโดยเทียบสีจากสมุดเทียบสี 31
20 ผลการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล กับผลเงาะพันธุ์โรงเรียน ในวันเก็บเกี่ยวที่อายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 40
21 ผลการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. กับผลเงาะพันธุ์ โรงเรียนในวันเก็บเกี่ยวที่อายุผล 110 วัน หลังดอกบาน 49
22 ผลการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล กับผลเงาะพันธุ์ โรงเรียนในวันเก็บเกี่ยวที่อายุผล 98 วัน หลังดอกบาน 58

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทนำ

ปัจจุบันผลไม้มีบทบาททางเศรษฐกิจเป็นอย่างมากสำหรับประเทศไทย เงาะจัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีความสำคัญอย่างหนึ่งของประเทศ จากข้อมูลรายงานการส่งออกผลไม้สดปี 2557 เงาะส่งออกประเภทผลสดมีมูลค่าการส่งออก 119.6 ล้านบาท จัดได้ว่าเงาะเป็นหนึ่งในผลไม้ที่ทำรายได้ให้กับประเทศเป็นอย่างมาก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ออนไลน์. 2557) อย่างไรก็ตาม บางช่วงการผลิตมีเงาะปริมาณมากออกสู่ตลาดพร้อมกันประกอบกับคุณภาพของผลผลิตที่ไม่ได้ขนาดมาตรฐานที่ตลาดต้องการ เช่น ขนาดของผลเล็ก น้ำหนักไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ราคาของผลผลิตตกต่ำ การปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตให้ได้ขนาดตามที่ตลาดต้องการถือเป็นอีกหนึ่งทางออกที่สามารถช่วยแก้ปัญหาได้ ปัจจุบันการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Regulators, PGRs) มีบทบาทในการปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตโดยเฉพาะการขยายขนาดของผลิตผลซึ่งมีการศึกษาในพืชหลายชนิด เช่น องุ่น แก้วมังกร สับปะรด ลิ้นจี่ และลำไย โดยกลุ่มของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่นำมาใช้เพื่อขยายขนาดของเซลล์และเพิ่มขนาดของผลได้ เช่น ออกซิน และจิบเบอเรลลิน ซึ่งสอดคล้องกับพีรเดช ทองอำไพ (2529 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้อธิบายว่า มีการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตสังเคราะห์สำหรับพืชบางชนิดส่งผลให้การขยายขนาดของเซลล์เพิ่ม ทำให้เพิ่มขนาดของผล นอกจากนี้ยังมีรายงานเกี่ยวกับการใช้บราสิโนสเตียรอยด์หรือสารคล้ายบราสซินซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มใหม่กับลำไยพันธุ์ดอ และพบว่า การพ่นสารคล้ายบราสซินที่ระดับความเข้มข้น 1.5 มก./ล. สามารถเพิ่มขนาดของผลลำไยพันธุ์ดอได้ (อุบลวรรณ รัตนทิพยาภรณ์ และธนะชัย พันธ์เกษมสุข. 2555 : 8-14) และนอกจากนี้ แพลงค์ (Peng et al.2004 : 407-416) ยังได้ทดลองพ่นสารคล้ายบราสซิน ที่ความเข้มข้น 0.5, 0.75 และ1.0 มก./ล. ให้กับลิ้นจี่ พบว่า สารคล้ายบราสซินทุกระดับความเข้มข้นช่วยลดการแตกของผล และสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตให้มากขึ้น

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยทดสอบผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการขยายขนาดผลเงาะที่ชัดเจน การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาถึงผลของจิบเบอเรลลิน ออกซิน และบราสิโนสเตียรอยด์ต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของตลาดต่อไป

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของ GA_3 ที่มีผลต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน
2. เพื่อศึกษาผลของ NAA ที่มีผลต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

3. เพื่อศึกษาผลของ สารคล้ายบราสซิน (BS) ที่มีผลต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เงาะ (Rambutan)

เงาะ เป็นไม้ผลเมืองร้อน มีอายุนานหลายปี เจริญเติบโตได้ดีในสภาพอุณหภูมิระหว่าง 22-35 องศาเซลเซียส ในพื้นที่ปลูกที่มีปริมาณน้ำฝน 2,000-3,000 มม./ปี มีการกระจายตัวของฝนสม่ำเสมอ สภาพพื้นที่มีความชื้นสูง 75-85% แหล่งปลูกไม่ควรสูงจากระดับน้ำทะเลเกิน 650 เมตร ไม่ชอบสภาพพื้นที่หนาวเย็น ชอบดินร่วนเหนียว มีความอุดมสมบูรณ์สูง ความลึกของหน้าดินไม่ควรน้อยกว่า 1 เมตรค่าความเป็นกรด-เป็นด่างของดิน 5.0-6.5 มีการระบายน้ำดี ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มปลูกจนเริ่มให้ผลผลิตมีอายุตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไป สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตั้งแต่ออกดอกจนผลแก่ใช้เวลาประมาณ 130-160 วัน (ศูนย์ข้อมูลไม้ผล. ออนไลน์. 2552)

ถิ่นกำเนิดของเงาะ และการแพร่กระจาย

เงาะเป็นไม้ผลเมืองร้อนที่มีถิ่นกำเนิดอยู่แถบหมู่เกาะมลายู ได้แก่ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ต่อมามีการกระจายพันธุ์ออกไปยังประเทศต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง เช่น ฟิลิปปินส์ สิงคโปร์ พม่า ศรีลังกา ไทย อีกทั้งยังมีการแพร่กระจายไปยังประเทศในแถบอเมริกากลางด้วย การกระจายพันธุ์ของเงาะเข้ามาในประเทศไทยนั้นมีหลักฐานว่าได้รับพันธุ์มาจากประเทศมาเลเซีย ซึ่งประเทศไทยนับว่าเป็นแหล่งผลิตเงาะที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก โดยมีแหล่งปลูกที่สำคัญคือ จังหวัดจันทบุรี ตราด ระยอง ชุมพร สุราษฎร์ธานี ยะลา นครศรีธรรมราช ปัตตานี นครนายก ปราจีนบุรี และชลบุรี ดังแสดงในภาพประกอบ 1 (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 7)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเงาะ

เงาะมีชื่อสามัญว่า Rambutan ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Nephelium lappaceum* Linn. จัดอยู่ในวงศ์ Sapindaceae อยู่ในวงศ์เดียวกับลำไย และลิ้นจี่ (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 8) มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่สำคัญ ดังนี้

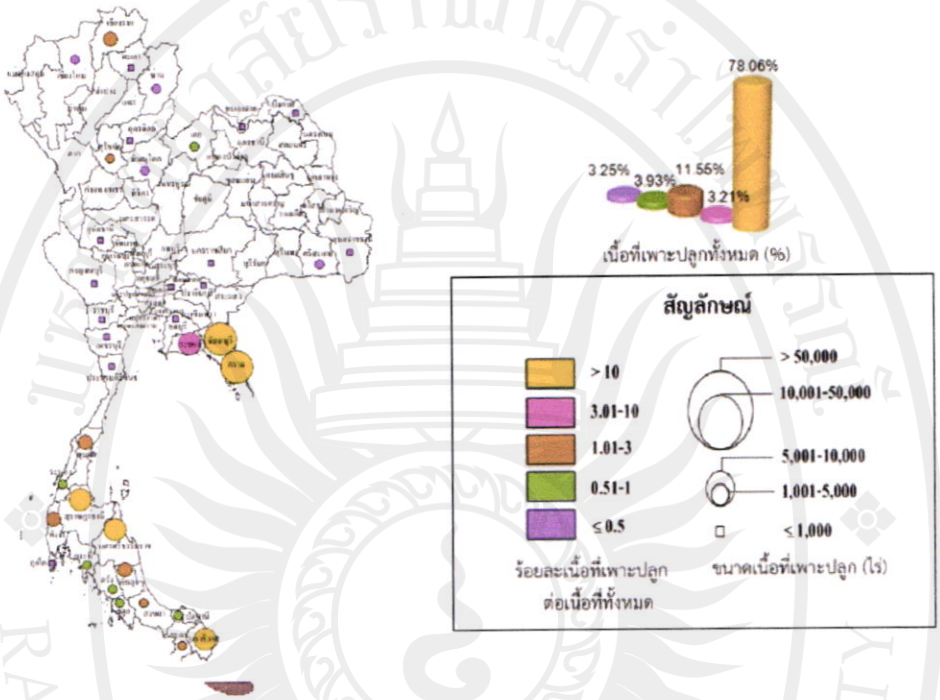
1. ลำต้น

ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 14-25 เมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 40-60 เซนติเมตร (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 8) มีการแตกกิ่งก้านสาขาย่อยจำนวนมาก เปลือกสีเทาอมน้ำตาลเข้ม กิ่งมีขนาดเล็กสีน้ำตาลอมแดงคล้ำ มีรอยเหี่ยวละเอียดรอบ ๆ ต้น (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 18) ดังแสดงในภาพประกอบ 2

2. ราก

มีระบบรากเป็นระบบรากแก้วงอกขึ้นมาจากเมล็ด ทำหน้าที่ยึดลำต้นให้แข็งแรง มีรากแขนงที่แตกตัวจากรากแก้วเป็นรากเจริญที่แผ่ไปในแนวราบแบบกระจายรอบ ๆ ลำต้น และรากฝอยที่

แตกตัวจากรากแขนงทำหน้าที่ดูดซับน้ำ และลำเลียงอาหารไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืชให้เจริญต่อไป (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 18)



ภาพประกอบ 1 ภาพแสดงแหล่งเพาะปลูกเงาะในประเทศไทย
ที่มา : ศูนย์ข้อมูลไม้ผล. ออนไลน์. 2555.

3. ใบ

ใบเงาะเป็นใบรวม ใบยาวประมาณ 10-15 ซม. กว้างประมาณ 5-8 ซม. ใบมีลักษณะคล้ายโล่ (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 8) มีจำนวนใบย่อยประมาณ 2-4 คู่ ก้านใบมีขนาดใหญ่ ลักษณะกลมสีน้ำตาลอมแดง ฐานก้านใบหนา ในใบอ่อนมีขน รูปร่างเป็นรูปไข่หัวกลับ ฐานแหลม ปลายมน ขอบใบเรียบ สีเขียวอมเหลือง มีเส้นกลางใบขนาดใหญ่ สามารถมองเห็น ทั้งหน้าใบ และหลังใบได้อย่างชัดเจนจำนวนประมาณ 6-15 คู่ (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 19) ดังแสดงในภาพประกอบ 3

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 2 ลักษณะของต้นเงาะ

(ภาพ ก) (ภาพ ข)

ภาพประกอบ 3 ใบเงาะ (ภาพ ก) ใบเงาะด้านหน้า และใบเงาะ (ภาพ ข) ใบเงาะด้านหลัง

4. ดอก

ดอกของเงาะเกิดเป็นช่อบริเวณปลายกิ่ง และตามซอกใบ ลักษณะช่อดอกตั้งตรง และแตกแขนงเป็นกลุ่มย่อย ๆ มีสีนวลอ่อน ๆ ในแต่ละต้นมีช่อหลายประเภททั้งดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศ (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 19) ในสภาพทั่วไปดอกเงาะที่เกิดขึ้นในแต่ละต้นแต่ละครั้งประกอบด้วยดอก 3 ประเภท (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 8-9) ดังแสดงในภาพประกอบ 4 คือ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4.1 ช่อดอกตัวผู้

เป็นช่อดอกที่เกิดจากเงาะต้นตัวผู้ ดังแสดงในภาพประกอบ 4 (ภาพ ก) และมีเฉพาะดอกที่เป็นดอกตัวผู้เท่านั้น และไม่มีโอกาสติดเป็นผลเงาะได้ ลักษณะช่อดอกค่อนข้างยาวเป็นระเบียบ รูปร่างกรวย ขนาดใหญ่ มีดอกมาก ดอกมีสีขาวนวล มีกลีบดอก 5 กลีบ แต่ละกลีบไม่ติดกัน ถัดเข้าไปด้านในของดอกมีเกสรตัวผู้ 5 อันเรียงสลับกับกลีบดอก บริเวณกลางดอกเห็นเป็นแท่งสีขาวนวลยื่นสูงขึ้นมา ปลายมน มีลักษณะคล้ายกับเกสรตัวเมียที่ไม่สมบูรณ์เมื่อดอกชนิดนี้บานเห็นเป็นสีขาวโพลนทั้งต้น (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 8-9)

4.2 ดอกกะเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวเมีย

เป็นดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน แต่มีเฉพาะเกสรตัวเมียเท่านั้นที่เจริญ เกสรตัวผู้หยุดเจริญในระยะดอกบานยอดเกสรตัวเมียมี 2 แฉก เปิดแยกออกจากกัน เผยให้เห็นผิวของปลายยอดเกสรตัวเมีย ซึ่งพร้อมที่จะรับการผสม แต่เกสรตัวผู้มีก้านสั้น อับละอองเกสรตัวผู้ (Anther) ไม่แตก เพราะฉะนั้นละอองเกสรตัวผู้ (Pollen) ไม่มีโอกาสปลิวไปผสมพันธุ์ได้ ต้องอาศัยเกสรตัวผู้จากดอกอื่น (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 8-9)

4.3 ดอกกะเทยที่ทำหน้าที่เป็นดอกตัวผู้

เป็นดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้ ละเกสรตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกันเช่นกัน แต่เกสรตัวผู้เท่านั้นที่เจริญเกสรตัวเมียหยุดเจริญ ดอกเงาะชนิดนี้ในระยะดอกบานก้านชูอับละอองเกสรตัวผู้ยาวและตั้งชูขึ้น และอับละอองเกสรตัวผู้แตกเพื่อให้ละอองเกสรตัวผู้ปลิวไปผสมเกสร แต่เกสรตัวเมียซึ่งมีการพัฒนาตามปกตินั้นยอดของมันไม่สามารถแยกออกจากกันเพื่อเผยให้เห็นผิวของปลายเกสรตัวเมียได้ดังนั้นเกสรตัวเมียจึงไม่สามารถถูกผสมเกสรได้ (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 8-9)

5. ผล

ผลเกิดรวมกันอยู่เป็นช่อติดอยู่บนก้านช่อดอก ผลเงาะมีลักษณะค่อนข้างกลมรี มีสีต่างกัน เช่น แดง ชมพู เหลือง เหลืองปนแดง ผลมีขนาดไม่ใหญ่มากนักคือ มีความยาวประมาณ 3.5-8 เซนติเมตร กว้างประมาณ 2-5 เซนติเมตร บริเวณรอบ ๆ ผลมีขนยาวบ้างสั้นบ้าง ขนยาวประมาณ0.5-1.8 เซนติเมตร ขนมีสีเดียวกันกับสีผิวผล เปลือกหนาพอสมควร ภายในประกอบด้วยเนื้อผล และเมล็ด (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 10) ดังแสดงในภาพประกอบ 5

5.1 เนื้อผล

เนื้อในอ่อนนุ่ม มีสีขาว หรือสีขาวอมเหลือง มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวมีรสหวาน และหวานอมเปรี้ยวแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 10) ดังแสดงในภาพประกอบ 6

5.2 เมล็ด

เมล็ดมีลักษณะเป็นรูปแบนยาวรีหรือกลมเป็นรูปไข่ ผิวด้านนอกห่อหุ้มด้วยผิวเปลือกบาง ๆ มีสีเขียวขาวปนน้ำตาลอ่อนดังแสดงในภาพประกอบ 7 (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 19)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏอำนาจเจริญ

(ภาพ ก)

(ภาพ ข)

ภาพประกอบ 4 ดอก (ภาพ ก) ลักษณะดอกไม่สมบูรณ์เพศ (ดอกตัวผู้) และ (ภาพ ข) ลักษณะดอกสมบูรณ์เพศ

(ภาพ ก)

(ภาพ ข)

ภาพประกอบ 5 ผล (ภาพ ก) ผลเจาะภายนอก (ภาพ ข) ผลเจาะภายใน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

ภาพประกอบ 6 เนื้อเงาะ

ภาพประกอบ 7 เมล็ดเงาะ

ชนิด และสายพันธุ์ที่นิยมปลูกเพื่อการค้า

เงาะพบอยู่ในเมืองไทยมากกว่า 10 สายพันธุ์ แต่สายพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน ได้แก่ พันธุ์โรงเรียน และพันธุ์สีชมพู โดยเฉพาะพันธุ์โรงเรียนซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาด ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ และบางสายพันธุ์ที่ไม่ค่อยเป็นที่รู้จักแต่นิยมปลูกกัน ได้แก่ พันธุ์สีทอง (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 21-22) ลักษณะของเงาะแต่ละสายพันธุ์มี ดังนี้

1. พันธุ์โรงเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เงาะโรงเรียน หรือเงาะนาสาร มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นเงาะที่มีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของตลาด ราคาสูงกว่าเงาะชนิดอื่น แหล่งปลูกที่สำคัญคือ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ชุมพร ตราด จันทบุรี ปราจีนบุรี ระยอง และนครศรีธรรมราช (สมเกียรติ เสริมภักดี. 2547 : 11) เงาะพันธุ์นี้เป็นเงาะที่นำเข้ามาจากประเทศมาเลเซีย โดยนายเค หว่อง ซึ่งเป็น

เจ้าของเหมืองแร่อยู่อำเภอนาสาร เงาะสายพันธุ์นี้มีลักษณะทรงพุ่มค่อนข้างเลื้อย มีใบลักษณะเล็กและกลมอยู่ประมาณ 3-4 คู่ ก้านใบสั้น ปลายใบงอเล็กน้อย เปลือกผลอ่อนมีสีเหลืองอมชมพู และเมื่อแก่มีสีแดงจัด โคนขนอ่อนมีสีเขียวอ่อน และเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อโคนแก่จัด ปลายขนมีสีเขียวอ่อน เนื้อสีขาวขุ่นปนเหลือง เนื้อมีลักษณะย่นเล็กน้อย มีรสหวาน เนื้อกรอบ และล่อนออกจากเมล็ด เปลือกเมล็ดบางไม่แข็ง เมล็ดแบนยาวรูปไข่ มีความสามารถตอบสนองต่อปุ๋ยได้ดี (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 21)

2. พันธุ์สีชมพู

เงาะสายพันธุ์นี้มีลักษณะทรงพุ่มค่อนข้างทึบ ใบยาว และหนากว่าเงาะโรงเรียน สีของใบเข้มน้อยกว่าขอบใบ และมีลักษณะห่อเข้าหากันเล็กน้อย ผลดก และมีขนยาว เมื่อผลสุกจะมีสีชมพู เปลือกหนา มีรสหวาน เนื้อล่อนออกจากเมล็ด เป็นพันธุ์ที่ปลูกง่าย มีการเจริญเติบโตดี ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 22)

3. พันธุ์สีทอง

เงาะสายพันธุ์นี้ทรงพุ่มมีการแตกตัวดี ลำต้นเกลี้ยง ใบยาว และใหญ่ เมื่อต้นสมบูรณ์เต็มที่ใบใหญ่ และหนาขึ้น สามารถทนทานต่อโรคได้ดี ผลมีขนาดใหญ่ และยาว ขนจะมีลักษณะแข็ง เมื่อผลเงาะสุกสีขน และสีผลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลือง และเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มขึ้น เมื่อผลสุกงอมผลมีสีแดงโคนขนสีแดง ปลายขนมีสีเขียวอ่อน เนื้อในนั้นมีสีขาวค่อนข้างใส เนื้อล่อนออกจากเมล็ดแต่ไม่หมดเพราะมีเนื้อติดอยู่บ้างเล็กน้อย รสหวานอมเปรี้ยว แต่ถ้าทิ้งไว้ประมาณ 1-2 คืน รสหวานแหลม และมีกลิ่นหอม (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 22)

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกของเงาะ

สมเกียรติ เสริมภักดี (2547 : 52-54) ได้สรุปปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการออกดอกของเงาะไว้ดังนี้

ความสมบูรณ์ของต้น

ความสมบูรณ์ของต้น หมายถึง ต้นเงาะที่มีใบสมบูรณ์ มีใบหนาแน่นพอสมควรใบเขียวสดใส เป็นมัน ไม่มีโรค และแมลงเข้าทำลายหรือมีการเข้าทำลายน้อย เพราะการที่เงาะมีใบที่สมบูรณ์ในปริมาณที่หนาแน่นพอสมควร ทำให้สามารถสังเคราะห์แสง และสะสมอาหารในรูปของสารประกอบคาร์โบไฮเดรตไว้ได้มากเพียงพอพร้อมที่เข้าสู่กระบวนการออกดอกได้ดังนั้นระยะการพัฒนาหรืออายุของใบนับเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดปริมาณ และคุณภาพการออกดอกของไม้ผลที่มีการสร้างดอกในตำแหน่งปลายยอดปลายกิ่งอย่างเงาะ

สภาวะเครียดเนื่องจากการขาดน้ำ

ก่อนออกดอกต้นเงาะต้องการช่วงแล้งต่อเนื่องกันประมาณ 21-30 วัน เพื่อทำให้เงาะเกิดความเครียดเนื่องจากการขาดน้ำ ซึ่งมีผลในการกระตุ้นสารควบคุมการเจริญเติบโตชนิดต่าง ๆ ภายในต้น

ให้อยู่ในระดับที่พอเหมาะต่อการออกดอกของต้นเงาะ และต้นเงาะที่มีความสมบูรณ์พอดีมีความต้องการสภาวะแล้งต่อเนื่องนานน้อยกว่าต้นเงาะที่มีความสมบูรณ์น้อย ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวเป็นระยะที่เงาะหยุดพักการเจริญเติบโตทางกิ่ง และใบ สะสมอาหารไว้เพื่อสร้างตาดอก จึงต้องควบคุมปริมาณน้ำแก่ต้นเงาะ เพื่อให้ต้นเงาะอยู่ในสภาวะเครียดกระตุ้นให้ออกดอกเร็วขึ้น และสม่ำเสมอกัน ซึ่งสายันต์ สดุดี และคณะ (2546 : 10) ได้ศึกษาการวัดการใช้น้ำในไม้ผลบางชนิด พบว่า การพัฒนาของดอกเงาะถึงระยะการพัฒนาผล เงาะในระยะก่อนออกดอกมีการใช้น้ำในอัตราต่ำที่สุด มีการใช้น้ำเพิ่มขึ้นในระยะที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้น ตามด้วยระยะการออกดอก และใช้น้ำมากที่สุดในระยะการพัฒนาผล

การจัดการต้นเงาะให้พร้อมเพื่อการออกดอก

การเตรียมต้นให้พร้อมเพื่อการออกดอก หมายถึง การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ของต้นเพื่อให้ต้นเงาะมีใบที่สมบูรณ์ มีปริมาณใบมากเพียงพอต่อการสังเคราะห์แสงและสะสมพลังงานในรูปของสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสำหรับกระบวนการออกดอก (นฤมล มานิพพาน. 2549 : 35) โดยปกติแล้วหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตต้องทำการตัดแต่งทรงพุ่ม โดยการตัดส่วนของต้นไม้ผลที่ไม่เป็นประโยชน์ออกไปเพื่อให้ได้ขนาด และรูปทรงพุ่มที่ต้องการรวมทั้งเพื่อเป็นการเพิ่มการออกดอก และผลให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น เนื่องจากเงาะเป็นไม้ผลที่มีทรงพุ่มขนาดใหญ่ และมีการขยายพุ่มอย่างรวดเร็วทั้งในแนวตั้ง และแนวนอน ดังนั้นการตัดแต่งทรงพุ่มที่ลงตัวต่อการทำงาน และคุณภาพผลผลิต สำหรับเงาะนั้นจะใช้วิธีควบคุมทรงพุ่มแบบเปิดยอดกลางหรือทรงฝาชีหงาย ซึ่งเป็นการตัดเอาส่วนของยอดกลางออก โดยจัดให้แต่ละกิ่งทำมุมกว้าง และไม่ซ้อนทับกัน พยายามเลี้ยงให้ขนาดของกิ่งไม่แตกต่างกันมากนัก และต้องคอยตัดแต่งกิ่งที่เจริญขึ้นมาแทนส่วนของยอดกลางที่ตัดทิ้งไปอยู่เสมอ การตัดแต่งกิ่งเงาะควรไว้กิ่งหลัก 2-3 กิ่ง และใช้เชือกดึงโน้มกิ่งลง กิ่งใหม่ที่ขึ้นมาอาจไม่เป็นระเบียบ จึงอาจต้องตัดแต่งทรงพุ่มใหม่อีกรอบเพื่อควบคุมความสมดุลของต้น (เปรม ณ สงขลา. 2555 : 33, 77-78) หลังจากการตัดแต่งทรงพุ่มเรียบร้อยแล้ว ใส่ปุ๋ยเคมีทางดินสูตรเสมอ หว่านให้ทั่วทรงพุ่มหรือพ่นด้วยปุ๋ยทางใบ จำนวน 1-2 ครั้งห่างกัน 7-10 วัน จะกระตุ้นให้ต้นเงาะแตกใบอ่อนได้ 2-3 ชุดใบ (ศูนย์ข้อมูลไม้ผล. ออนไลน์. 2552)

ระยะการพัฒนาของเงาะ

ผลเงาะมีพัฒนาการในแต่ละช่วงอายุที่แตกต่างกันโดยนฤมล มานิพพาน (2549 : 43) ได้อธิบายถึงระยะการเจริญเติบโตของผลเงาะดังนี้

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1. สัปดาห์ที่ 1-5 หลังดอกบาน

ที่ผลเงาะมีการเจริญเติบโตอย่างช้า ๆ โดยทั่วไปมีเพียง 1 ผลเท่านั้นที่สามารถพัฒนาต่อไปจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ส่วนอีก 1 ผล จะเริ่มฝ่อ ซึ่งเพราะเกิดการแข่งขันเพื่อแย่งอาหารกันระหว่างผลอ่อนทั้ง 2 ผล ที่อยู่ในขั้วเดียวกันดังแสดงในภาพประกอบ 8

2. สัปดาห์ที่ 5-7 หลังดอกบาน

ที่ผลมีการสร้างเนื้อ และเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในช่วงนี้จึงเป็นช่วงที่เงาะต้องการอาหาร เพื่อการพัฒนาของเนื้อมากดังแสดงในภาพประกอบ 9

3. สัปดาห์ที่ 7-9 หลังดอกบาน

อัตราการเจริญเติบโตของผลลดลงแต่ยังคงมีการขยายขนาด และต้องการอาหารหรือสารเสริมต่าง ๆ เพื่อการพัฒนาของเนื้อ ระยะนี้หากได้รับอาหารไม่เพียงพอเงาะจะมีการสลัดผลตามธรรมชาติดังแสดงในภาพประกอบ 10

4. สัปดาห์ที่ 9-14 หลังดอกบาน

เมื่อเงาะสลัดผลบางส่วนทิ้งไปบ้างแล้ว ผลเงาะที่เหลือเริ่มมีการขยายขนาดเพิ่มขึ้น ในช่วงนี้หาก มีผลบนต้นเป็นจำนวนมาก ผลจะมีขนาดเล็ก ในทางกลับกันถ้าผลบนต้นมีจำนวนน้อย ผลจะมีขนาดใหญ่ และในช่วง สัปดาห์ที่ 12 – 14 เปลือกผลเริ่มมีการเปลี่ยนสี จนกระทั่งเก็บเกี่ยวได้ดังแสดงในภาพประกอบ 11

ภาพประกอบ 8 ลักษณะของผลเงาะสัปดาห์ที่ 1-5 หลังดอก

ภาพประกอบ 9 ลักษณะของผลเงาะสัปดาห์ที่ 5-7 หลังดอกบาน

ลิขสิทธิ์ของ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 10 ลักษณะของผลเงาะสัปดาห์ที่ 7-9 หลังดอกบาน

ภาพประกอบ 11 ลักษณะของผลเงาะสัปดาห์ที่ 9-14 หลังดอกบาน

5. รูปแบบการเจริญเติบโตของผลเงาะ

ผลเงาะเมื่อการจำแนกประเภทของผล โดยอาศัยลักษณะต่าง ๆ ของผลเป็นหลักในการจำแนก ได้แก่ โครงสร้างของดอกที่เจริญกลายเป็นผล จำนวน และชนิดของรังไข่ จำนวนคาร์เพลในรังไข่ ลักษณะของเพริคาร์ปเมื่อผลแก่ ลักษณะการแตกหรือไม่แตกของเพริคาร์ปเมื่อแก่ตลอดจนส่วนอื่น ๆ ของดอกที่เจริญเป็นส่วนประกอบของผล พบว่า ผลเงาะจัดอยู่ในประเภทของผลสด (Fleshy Fruit) เป็นผลเดี่ยวที่เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วมีเนื้อนุ่ม และสดอยู่ในประเภทของแอริล (Arill) เป็นผลสดซึ่งเนื้อที่รับประทานได้เรียกว่าแอริล เจริญมาจากส่วนของเมล็ดซึ่งเจริญออกมาห่อหุ้มเมล็ด (Outgrowth of Seed) และมีเพริคาร์ปเป็นเปลือกห่อหุ้มอยู่ชั้นนอกอีกชั้นหนึ่ง

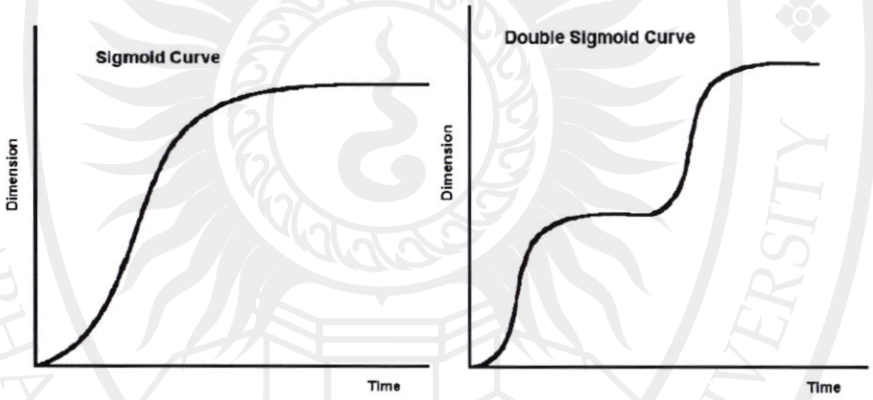
(สมโภชน์ ผ่องใส และกิตติชา พลไพศาล. ออนไลน์. 2553) เมื่อศึกษารูปแบบการเจริญเติบโตของผล โดยสัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ (2556 : 128) ได้กล่าวว่า การเจริญเติบโตของผลมี 2 รูปแบบ ดังแสดงในภาพประกอบ 12 ดังนี้

1. การเจริญเติบโตของผลหนึ่งช่วง (Simple Sigmoid Growth Curve)

การเจริญเติบโตของผลหนึ่งช่วง คือ ผลมีลักษณะการเจริญเติบโตโดยเริ่มต้นอย่างช้า ๆ และติดตามด้วยช่วงการเพิ่มขนาดในอัตราการเจริญเติบโตที่เร็วมาก และอัตราการเจริญเติบโตของผลจะลดลงเมื่อผลใกล้แก่เต็มที่

2. การเจริญเติบโตของผลสองช่วง (Double Sigmoid Growth Curve)

การเจริญเติบโตของผลสองช่วง คือ ผลมีลักษณะการเจริญเติบโตโดยเริ่มต้นอย่างช้า ๆ และติดตามด้วยช่วงการเพิ่มขนาดในอัตราการเจริญเติบโตที่เร็วมากโดยเกิดขึ้นสองช่วง ในช่วงกลางของการเจริญเติบโตของผลนั้น การเจริญเติบโตของผลจะมีอัตราคงที่ มีขนาดของผลเพิ่มขึ้นเล็กน้อย



ภาพประกอบ 12 รูปแบบการเจริญเติบโตของผล
ที่มา : Physiology Fruit . n.d.

จากข้อมูลระยะการพัฒนาของเงาะข้างต้น เงาะมีลักษณะการเจริญเติบโตของผลแบบหนึ่งช่วง โดยช่วงที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วนั้นอยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 5-7 หลังดอกบาน ที่ผลเงาะมีการสร้างเนื้อ และการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

การพัฒนาของเงาะตั้งแต่ระยะตั้งช่อจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

การพัฒนาของเงาะตั้งแต่ระยะตั้งช่อจนถึงระยะเก็บเกี่ยวสามารถเขียนแผนภาพได้ดังภาพประกอบ 12

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 13 ระยะการพัฒนาของดอกเงาะ
ที่มา : ปิยะ ปกเกตุ และคณะ. 2557 : 19

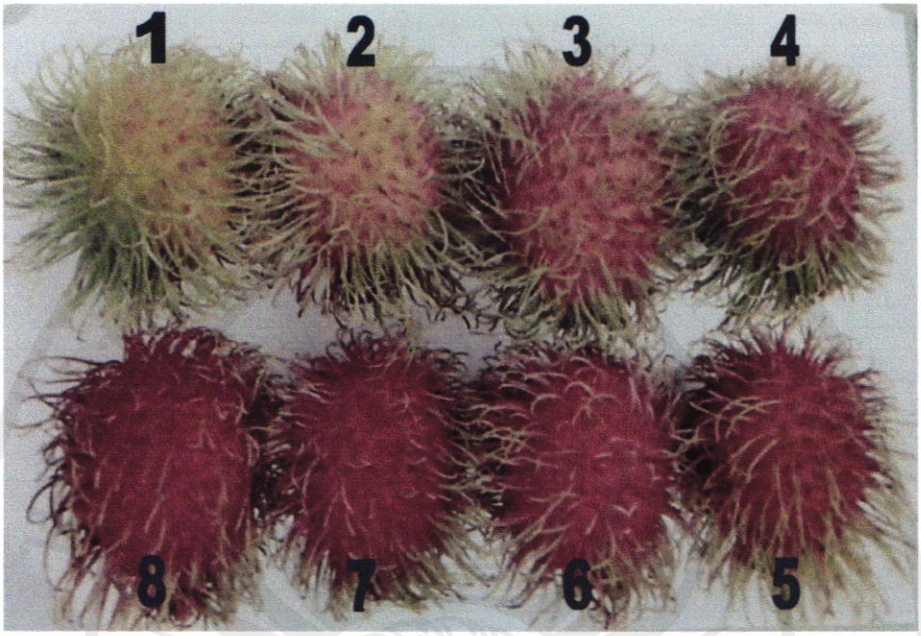
ศูนย์ข้อมูลไม้ผล (ออนไลน์. 2552) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดการเงาะเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิตว่าการตัดแต่งช่อผลเงาะควรตัดปลายช่อผลออกประมาณ 1 ใน 3 ของความยาวช่อผลหรือให้มีจำนวนผลไม่เกิน 10 ผลต่อช่อเมื่อผลอายุ 3-4 สัปดาห์ หลังดอกบาน

ดัชนีการเก็บเกี่ยวผลเงาะ

เงาะเริ่มผลิตาดอกจนถึงผลแก่เก็บเกี่ยวได้ใช้เวลาประมาณ 130-160 วัน และตั้งแต่ดอกเริ่มบานจนกระทั่งผสมเสร็จใช้เวลาประมาณ 25-30 วันหลังดอกบานจนกระทั่งถึงผลแก่เก็บเกี่ยวได้ใช้เวลา 100-120 วัน ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และพันธุ์เงาะ ซึ่งอายุของเงาะที่เก็บเกี่ยวมีความสำคัญต่ออายุการเก็บรักษา และการวางจำหน่าย เงาะที่คุณภาพรสชาติไม่ดีมีผลต่อการเก็บรักษา การวางจำหน่าย สีผลเงาะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวดังแสดงในภาพประกอบ 13 อธิบายได้จากภาพประกอบ คือ

ผลที่ 1 ระยะเปลี่ยนสี 10 วัน คุณภาพผลดีแต่สีผลยังอ่อนเกินไป
ผลที่ 2 ระยะเปลี่ยนสี 13 วัน คุณภาพผลดีแต่สีผลยังอ่อนเกินไป
ผลที่ 3 ระยะเปลี่ยนสี 16 วันคุณภาพผลอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งสี และรสชาติ
ผลที่ 4 ระยะเปลี่ยนสี 19 วันคุณภาพผลอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทั้งสี และรสชาติ
ผลที่ 5 ระยะเปลี่ยนสี 22 วันคุณภาพผลอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ทั้งสี และรสชาติ
ผลที่ 6 ระยะเปลี่ยนสี 25 วันคุณภาพผลอยู่ในเกณฑ์ดี เหมาะสำหรับตลาดในประเทศ
ผลที่ 7 ระยะเปลี่ยนสี 28 วันคุณภาพผลอยู่ในเกณฑ์ดี เหมาะสำหรับตลาดในประเทศ
ผลที่ 8 ผลแก่เกินไป

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง



ภาพประกอบ 14 สีผลที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว
ที่มา : สุชาติ จันทร์เหลือง. 2557 : 28

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

พีรเดช ทองอำไพ (2529 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้กล่าวถึงฮอร์โมนพืช (Plant Hormones) ตามความหมายในเชิงวิชาการว่า เป็นสารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้นเองในปริมาณน้อยมาก แต่มีผลในด้านการส่งเสริม หรือ ยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาภายในต้นพืชนั้น ๆ ทั้งนี้ไม่รวมสารประเภทน้ำตาล หรือสารอาหารที่เป็นอาหารพืชโดยตรง ส่วนสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนธรรมชาติที่นำมาฉีดพ่นให้พืชเกิดลักษณะตามที่ต้องการไม่ถูกเรียกว่าเป็นฮอร์โมนพืช แต่จัดเป็นสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนดังนั้นจึงได้มีการบัญญัติศัพท์ทางวิชาการว่า สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Regulators, PGRs) ซึ่งเป็นกลุ่มของสารอินทรีย์โดยสารเหล่านี้อาจเกิดขึ้นภายในพืชโดยตรงหรือเกิดขึ้นจากการสังเคราะห์โดยวิธีกรรมทางเคมี

ปรารถนา จันทร์ทา และคณะ (ม.ป.ป. : 3-4) กล่าวว่าฮอร์โมนพืชที่เป็นที่รู้จักกันดี และมีการนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางนั้นมีอยู่ 5 กลุ่ม ได้แก่ ออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโทไคนิน เอทธิลีน และสารยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช นอกจากฮอร์โมนกลุ่มหลัก ๆ ทั้ง 5 กลุ่มแล้วนั้น ปัจจุบันยังมีอีก 3 กลุ่ม ที่มีการศึกษากันมาก และยอมรับว่าเป็นฮอร์โมนพืชกลุ่มใหม่ ซึ่งในอนาคตอาจมีการนำมาใช้อย่างกว้างขวางทางการเกษตร ได้แก่ บราสิโนสเตียรอยด์ จัสโมเนท และซาลิไซเลท

สัมฤทธิ์ เศรษฐวงศ์ (2549 : 50) ได้กล่าวว่าฮอร์โมนพืชมีความสำคัญต่อการพัฒนาของผลหลายประการนับตั้งแต่การติดผล การขยายขนาดของผล การหลุดร่วงของผล จนกระทั่งการสุกของผล ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนแต่มีความสำคัญทั้งสิ้น การที่สามารถควบคุมฮอร์โมนพืชเหล่านี้ได้นับเป็นสิ่งที่สำคัญที่สามารถทำให้ควบคุมผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพได้

สำหรับการใช้สารสังเคราะห์ที่มีส่วนผสมของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อช่วยในการขยายขนาดของผลนั้น ต้องทำในระยะที่ผลยังมีขนาดเล็กซึ่งยังอยู่ในช่วงของการเจริญเติบโต การให้สารโดยตรงกับผลอ่อนซึ่งอยู่ในระยะกำลังเจริญเติบโต มีส่วนช่วยให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของสารที่มีผลต่อการแบ่งเซลล์หรือการขยายขนาดของเซลล์ที่ประกอบขึ้นเป็นเนื้อผล (อภิชาต ศรีสะอาด และอำภา คำวงษา. 2553 : 52-53)

บทบาทของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อการพัฒนา และเพิ่มขนาดของผล

สัมฤทธิ์ เศรษฐวงศ์ (2549 : 52) ได้กล่าวถึงการขยายขนาดของผลว่าเป็นผลมาจากการแบ่งตัวและการขยายขนาดของเซลล์ที่ประกอบขึ้นเป็นเนื้อผล ซึ่งถูกควบคุมโดยฮอร์โมนพืชภายในผล 3 ชนิด คือ ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน โดยมีเมล็ดเป็นแหล่งสร้างฮอร์โมนที่สำคัญโดยเฉพาะออกซิน และจิบเบอเรลลิน เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีผลต่อการพัฒนาคุณภาพผลผลิต นอกจากกลุ่มของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีบทบาทต่อการควบคุมการเจริญเติบโตและขนาดของผลแล้วยังได้มีการค้นพบสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชชนิดอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลด้วย เช่น บราสิโนสเตียรอยด์ (Brassinosteroids) สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีผลต่อการพัฒนา และเพิ่มขนาดของผล ได้แก่

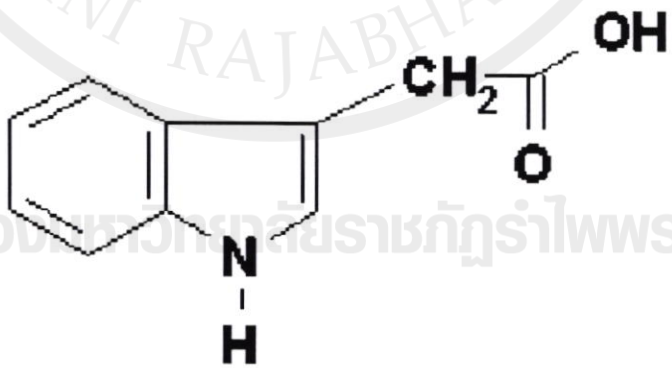
1. ออกซิน (Auxins)

มานี เตื้อสกุล (2550 : 49-52) ได้กล่าวว่า ออกซินเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มแรกที่มนุษย์ค้นพบ ชนิดของสารที่ค้นพบได้แก่ IAA ดังแสดงในภาพประกอบ 14 ในปี ค.ศ. 1880 โดยชาร์ล ดาวิน ซึ่งคุณสมบัติของออกซินต่อพืช คือ เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่พืชสามารถผลิตขึ้นมาเองได้ โดยมีตำแหน่งที่ผลิตคือปลายยอด อวัยวะที่ยังอ่อน โดยออกซินเคลื่อนที่จากปลายยอดลงข้างล่างเสมอ เป็นการเคลื่อนที่ในทิศทางเดียว หรือที่เรียกว่า เคลื่อนที่แบบมีขั้ว (Polarity) ไม่มีการย้อนกลับหรือสวนทางกัน การยืดตัวของเซลล์เมื่อได้รับสารออกซิน บริเวณที่ได้รับแสงมีความเข้มข้นของออกซินน้อย เนื่องจาก ออกซิน เป็นสารที่ไวต่อแสงมาก เมื่อถูกแสงเสื่อมคุณภาพ ส่วนบริเวณที่ไม่ได้รับแสงมีความเข้มข้นของออกซินมากกว่า เซลล์บริเวณที่ไม่ได้รับแสงจึงมีการยืดตัวมากกว่า (Audesirk. et al. ; 2002 : 521) ; (Mader. 1993 : 525) นอกจากนี้ออกซินยังทำงานได้เร็ว ตอบสนองต่อเซลล์ของพืชโดยใช้เวลาเพียง 10 นาที ดังนั้นมีความเป็นไปได้ว่า กลไลการทำงานของออกซินเกิดโดยตรงที่ผนังเซลล์ (Cleland. 1995 : ไม่ปรากฏเลขหน้า)

1.1 ผลของออกซินต่อการเจริญเติบโตของพืช

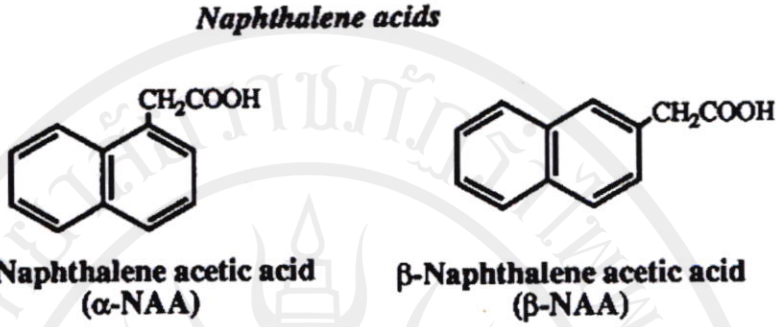
ออกซินเป็นสารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชในหลาย ๆ ด้าน เช่น ควบคุมการขยายตัวของเซลล์ ควบคุมการยืดตัวของเซลล์ กระตุ้นการแบ่งตัวของเซลล์ในเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ระหว่างท่อน้ำ และท่ออาหาร กระตุ้นการเกิดราก และการเจริญของราก ช่วยในการเจริญในส่วนต่าง ๆ ของพืช มีอิทธิพลต่อการเจริญของตาข้าง ควบคุมการเจริญ และการหลุดร่วงของใบ ส่งเสริมการออกดอก การเปลี่ยนเพศดอก เพิ่มการติดผล รวมถึงการควบคุมการพัฒนาของผล และกระบวนการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมีรายงานว่าออกซินมีส่วนสำคัญในการชักนำสร้าง DNA ในยาสูบ และการแบ่งเซลล์ของแครอท จากการค้นพบออกซินตัวแรก คือ Indole Acetic Acid (IAA) ซึ่งเป็นออกซินที่พืชสามารถสร้างขึ้นได้เองตามธรรมชาติ ต่อมามีการสังเคราะห์ Indole Butyric Acid (IBA) และ Naphthalene Acetic Acid (NAA) ขึ้นมาโดยมนุษย์ ซึ่งจะเห็นได้ว่ากระบวนการต่าง ๆ ในพืชออกซินมีส่วนช่วยในการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ การใช้ออกซินในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยในการเจริญเติบโตของพืช แต่ในทางตรงกันข้ามการใช้ออกซินในปริมาณที่มากเกินไปจะมีผลในการยังยั้งการเจริญเติบโตด้วย (รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ. 2540 : 79) ; (สัมฤทธิ์ เศรษฐวงศ์. 2549 : 15)

ออกซินสามารถแบ่งออกเป็นหลายกลุ่ม มีหลายกลุ่มที่มีความสำคัญ และนิยมนำมาใช้ในทางการเกษตรหนึ่งในนั้นคือ กลุ่มเนพทาลีน (Naphthalene) ดังแสดงในภาพประกอบ 15 ซึ่งเป็นสารออกซินที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น นิยมนำมาใช้ในการกระตุ้นรากกิ่งปักชำ ใช้กระตุ้นในการออกดอกของสับปะรด ทำให้สับปะรดออกดอกพร้อมกัน ป้องกันการร่วงของผลไม้หลายชนิด เปลี่ยนเพศดอกของพืชบางชนิด มักใช้วิธีการฉีดพ่นให้กับพืชทางใบ สามารถซึมผ่านเข้าไปในเนื้อเยื่อพืชได้ดี โดยออกซินกลุ่มเนพทาลีนที่นิยมนำมาใช้ทางการเกษตรได้แก่ NAA (α – naphthalene acetic acid) เป็นต้น ซึ่งสารเหล่านี้ผลิตมาในรูปการค้าหลายชนิด เช่น แพลนโนฟิกซ์ (Planofix®) โกรพลัส (Gro-Plus®) เฟอร์ติ-สต๊าสท (Ferti-Start®) ซึ่งสารเหล่านี้จะมีความเข้มข้นของสาร NAA แตกต่างกัน (มานี เตื้อสกุล. 2550 : 57)



ภาพประกอบ 15 โครงสร้างของ Indole Acetic Acid (IAA)
ที่มา : ปรารถนา จันทร์ทา และคณะ. ม.ป.ป. : 8

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 16 โครงสร้างของสารสังเคราะห์กลุ่ม Naphthalene Acid
ที่มา : ปรารถนา จันทร์ทาและคณะ. ม.ป.ป. : 11

1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับออกซิน

มีงานวิจัยที่ใช้ออกซินกับพืชหลายชนิด โดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน และค้นพบผลของออกซินต่อพืชดังนี้

สัมฤทธิ์ เศรษฐวงศ์ (2549 : 53) ได้อธิบายว่า มีการศึกษาการใช้ NAA ในสับปะรด พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 100 มก./ล. ช่วยเพิ่มขนาดของผลสับปะรดได้

บาค (Bhat et al. 1997 : 1396) ได้ศึกษาผลของการใช้ออกซินกับลิ้นจี่ พบว่า การใช้ออกซิน 40-50 มก./ล. ฉีดพ่นลิ้นจี่พันธุ์ Dehradum ส่งเสริมการติดผล และลดการหลุดร่วงของผลได้

กรู๊ช (Ghosh et al. 1990 : 339) ได้ศึกษาพบว่า การใช้ออกซิน 20 มก./ล. ทำให้ลิ้นจี่พันธุ์ Bombai ติดผลดีที่สุด

สุรชัย มัจฉาชีพ และคณะ (2522 : 45) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของสารเคมีต่อการเปลี่ยนเพศดอกของเงาะพันธุ์โรงเรียนพบว่า แพลนโนฟิกซ์ มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนเพศดอกจากดอกสมบูรณ์เพศไปเป็นดอกเพศผู้ได้ด้วยการยับยั้งการเกิด และทำลายรังไข่ของดอกสมบูรณ์เพศให้หลุดร่วงไป ส่งเสริมการเจริญของเกสรตัวผู้ทำให้ก้านชูอับละอองเกสรยาวขึ้น

พีรเดช ทองอำไพ (2529 : 45) พบว่า การใช้แพลนโนฟิกซ์ ฉีดพ่นไปที่ช่อดอกเงาะขณะที่ดอกกำลังบานโดยใช้ความเข้มข้น 500 มก./ล. ทำให้ดอกเงาะเปลี่ยนเพศได้ภายหลังการให้สาร 6 วัน

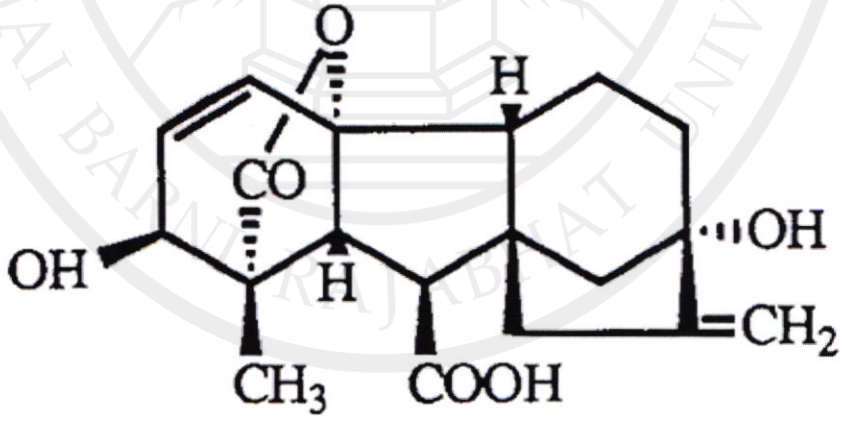
2. จิบเบอเรลลิน (Gibberellins)

รู้จักกันในรูปของ GA เป็นกลุ่มของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่มีกิจกรรมต่อพืชสูง เริ่มค้นพบตั้งแต่ปี ค.ศ. 1890 โดยชาวนาญี่ปุ่น ค้นพบจากโรคข้าวชนิดหนึ่ง เรียกโรคข้าวนี้ว่า บาคาเน (Bakane) (สัมฤทธิ์ เศรษฐวงศ์. 2549 : 21) ในปี ค.ศ. 1926 E. Kurosawa นักพฤกษศาสตร์ชาวญี่ปุ่น ได้

เสนอผลงานเกี่ยวกับโรคของต้นกล้าข้าวที่ทำให้ต้นกล้าสูง แต่จะเหี่ยวเฉาล้มพับ และตายในที่สุด จากการศึกษา พบว่า โรคของต้นกล้าข้าวดังกล่าวเกิดจากการติดเชื้อราที่ชื่อว่า จิบเบอเรลลา ฟูจิคูโรอิ ซึ่งหลั่งสารชนิดหนึ่งที่ชื่อว่า จิบเบอเรลลิน ซึ่งสารนี้ทำให้เกิดอาการของโรคดังกล่าว (สุเทพ ดุษฎีวณิชยา. 2533 : 478) จิบเบอเรลลินเป็นสารที่พืชสร้างขึ้นเองได้ และเชื้อราบางชนิดก็สามารถสร้างได้ สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มนี้มีมากกว่า 60 ชนิด แต่ GA_3 เป็นชนิดที่นิยมใช้กันมากที่สุด โดย GA_3 มีโครงสร้างดังแสดงในภาพประกอบ 16 ซึ่งจิบเบอเรลลินมีบทบาทในการชักนำให้ปล้องยาวขึ้นหลังจากการสร้างยอด ควบคุมการยืดตัวของเซลล์ การแบ่งเซลล์ ช่วยให้เนื้อเยื่อเจริญมีการเจริญเติบโต ช่วยในการงอกของเมล็ด และใช้ทำลายการพักตัวของพืชบางชนิด เพิ่มการติดผล

2.1 ผลของจิบเบอเรลลินต่อการเจริญเติบโตของพืช

มานี เตื้อสกุล (2550 : 80-91) ได้กล่าวเกี่ยวกับอิทธิพลของสารจิบเบอเรลลินต่อพืชว่า สารจิบเบอเรลลิน สามารถกระตุ้นการยืดตัว และการแบ่งเซลล์ของลำต้น ทำให้ลำต้นยืดยาว เช่นเดียวกับออกซิน แต่ยับยั้งการเกิดรากใหม่ซึ่งตรงกันข้ามกับออกซิน แหล่งสังเคราะห์จิบเบอเรลลินในพืช คือ ส่วนของผล ผลอ่อน เมล็ด ที่กำลังเจริญเติบโต ปลายยอด ในใบอ่อนของพืช และในราก ซึ่งจากแหล่งสังเคราะห์ในพืชพบว่าในเมล็ดอ่อนมีสารนี้ในปริมาณสูง ในส่วนของการเคลื่อนย้ายจิบเบอเรลลินในพืช มีการเคลื่อนย้ายทั้งในท่อน้ำ และท่ออาหารแต่ยังไม่มีการสรุปที่ชัดเจนว่าจิบเบอเรลลินเคลื่อนย้ายแบบใด



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 17 โครงสร้างของ GA_3

ที่มา : ปรารถนา จันทร์ทาและคณะ. ม.ป.ป. : 21

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิบเบอเรลลิน

งานวิจัยที่ศึกษาผลของจิบเบอเรลลินกับพืชหลายชนิดโดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันจิบเบอเรลลินมีหลักเกณฑ์ในการใช้คือ ควรใช้สารโดยการฉีดพ่นสารลงบนอวัยวะที่ต้องการให้พืชนั้นตอบสนองโดยตรง ช่วยลดการสูญเสียของสารได้ และควรให้สารติดต่อกัน 3-4 ครั้ง (มานี เตื้อสกุล. 2550 : 95) ซึ่งมีรายงานว่าเมื่อนำจิบเบอเรลลินไปใช้กับองุ่นพันธุ์ลูซเพอร์เลทท์ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ไม่มีเมล็ดแต่มีขนาดของผลเล็กไม่ได้มาตรฐาน ผลปรากฏว่าจิบเบอเรลลินทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้น (สัมฤทธิ์ เศรษฐวงศ์. 2549 : 24) ซึ่งสอดคล้องกับคำอธิบายของพีรเดช ทองอำไพ (2529 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้อธิบายว่ามีการใช้สาร GA_3 จากภายนอกเข้าไปเมื่อเพิ่มปริมาณของ GA_3 มากขึ้น ส่งผลให้การขยายขนาดของเซลล์เพิ่ม ทำให้เพิ่มขนาดของผลได้

ปราโมช ร่วมสุข (2526 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพบว่า สารละลายจิบเบอเรลลินที่ระดับความเข้มข้น 250 มก./ล. สามารถเร่งการเปลี่ยนสีของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนได้เร็วกว่าไม่ใช้สาร 1-2 วัน

สุรกิตติ ศรีกุล และคณะ (2542 : 186-199) ได้กล่าวเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตลองกองให้มีคุณภาพว่า ในการส่งเสริมพัฒนาการของช่อดอก การฉีดพ่น GA_3 ความเข้มข้น 100 มก./ล. ที่ช่อดอกในอัตรา 200 มก./ล. ในช่วงที่ตุ่มตาดอกเริ่มยืดตัวเป็นช่อดอกขนาดสั้น สามารถช่วยยืดช่อดอกให้ยาวขึ้นได้

รัฐพล ฉัตรบรรยงค์ และคณะ (2553 : 421-424) ได้ทำการศึกษาการตอบสนองของผลองุ่นพันธุ์ Marroo Seedless ต่อการพ่น GA_3 พบว่า การใช้ GA_3 ที่ความเข้มข้น 50 มก./ล. ทำให้ผลองุ่นมีขนาดใหญ่ และมีการพัฒนาของเมล็ดน้อยที่สุด

เพ็ญรพี ทองอินทร์ และรวี เสรฐภักดี (2542 : 43-49) ที่ได้ทดลองใช้ GA_3 กับผลฝรั่งพันธุ์กลมสาลี่ ปรากฏว่า ผลที่พ่นสาร GA_3 สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตได้มากกว่าผลที่ไม่ได้พ่นสาร เมื่อวัดจากทางด้านยาว และด้านกว้างของผล และยังสามารถลดจำนวนเมล็ดลงได้มากที่สุด คือ เหลือเพียง 111 เมล็ดต่อผลเมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้รับสาร คือ 188 เมล็ดต่อผล

บีสวัส (Biswas et al. 1990 : 152-156) ได้ให้สาร GA_3 ความเข้มข้น 50 มก./ล. กับฝรั่งพันธุ์ L-49 พบว่า ทำให้ผลขนาดใหญ่ขึ้นกว่าต้นควบคุม

อาทิตย์ ศรีโสมะสัจจกุล และรวี เสรฐภักดี (2542 : 45) ได้ศึกษาผลของสาร GA_3 ต่อการติดผล และการเจริญเติบโตของผลฝรั่งที่ไม่มีเมล็ดพันธุ์บางกอกแอปเปิล พบว่า GA_3 สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การติดผลตามความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น คือ 25, 50, 75 และ 100 มก./ล. โดยพ่นในระยะหลังจากดอกบาน 5 วัน สามารถเพิ่มขนาดผลได้ดีที่สุด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

รัชดาภรณ์ จันทาศรี และคณะ.(2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้ GA_3 ที่มีผลต่อคุณภาพของแก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาว พบว่า การให้สาร GA_3 มีผลทำให้ความยาว น้ำหนักผล ความหนา และน้ำของเนื้อแก้วมังกร เพิ่มมากกว่าการไม่ใช้สาร GA_3

สิริวาทนา และซิงค์ (Srivastana and Singh. 1969 : 1-6) การใช้สาร GA_3 ในลิ้นจี่หลังติดผล 4 สัปดาห์ ด้วยความเข้มข้น 25 มก./ล. และ 50 มก./ล. ทำให้ขนาดของผลใหญ่ขึ้น

ทาเคอร์ และคณะ (Thakur et al. 1991 : 212) ได้รายงานการใช้สาร GA_3 เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลลิ้นจี่ว่าการพ่น GA_3 ในอัตรา 50 มก./ล. จำนวน 5 ครั้งในลิ้นจี่พันธุ์ Purbi และ Deshi ทำให้ผลมีขนาดใหญ่ขึ้น

3. บราสิโนสเตียรอยด์ (Brassinosteroids)

บราสิโนสเตียรอยด์ (Brassinosteroids หรือ BRs) พบครั้งแรกเมื่อในช่วงปี 1970 โดยกลุ่มนักวิจัยจาก USDA เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มใหม่ที่ได้รับการจัดลำดับถัดจาก ออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโทไคนิน กรดแอบไซซิก และเอทิลีน โดยพิจารณาจากการพบสารประกอบกลุ่มนี้ที่มีกระจายอยู่ทั่วไปในพืชหลายชนิด และโดยมีผลต่อพืชในระดับความเข้มข้นต่ำ โดยแสดงผลได้ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-12} (Picomolar) และ 10^{-9} (Nanomolar) ในขณะที่สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชกลุ่มอื่น ๆ สามารถแสดงผลได้ที่ระดับความเข้มข้น 10^{-6} (Micromolar) นอกจากนี้การตอบสนองของพืชที่มีต่อสารกลุ่มบราสิโนสเตียรอยด์มีหลายแบบ และเมื่อมีการให้สารนี้กับส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชจะเกิดการลำเลียงไปยังตำแหน่งต่าง ๆ ที่เกิดการตอบสนองทางชีววิทยาได้ (ชรัสนันท์ ตาชม. 2548 : 34) ; (ลิลลี่ กาวีต๊ะ และคณะ. 2556 : 229)

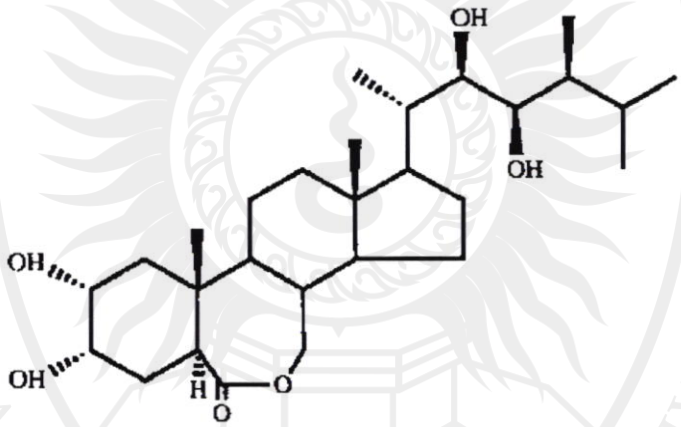
ซึ่งสารประกอบตัวแรกที่สกัดได้ ชื่อว่า บราสิโนไลด์ (Brassinolide หรือ BL) ซึ่งสกัดจากละอองเกสรของพืชจาก Alder tree (*Alnus glutinosa* L.) และของ Rape plant (*Brassica napus* L.) และเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชตัวแรกที่มีสูตรโครงสร้างทางเคมีคล้ายกับ Steroid Hormone ในสัตว์ ดังแสดงในภาพประกอบ 17 โดยให้ชื่อใหม่ภายหลังว่า บราสซิน (Brassins)

3.1 ผลของบราสิโนสเตียรอยด์ต่อการเจริญเติบโตของพืช

บราสิโนสเตียรอยด์ เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่มีส่วนสำคัญในการส่งสัญญาณเพื่อให้พืชเจริญเติบโตไปอย่างปกติโดยมีความสามารถในการควบคุมการแสดงออกของยีนที่ก่อให้เกิดการยืดยาว (Clouse et al. 1992 : 1377-1383) ; (Zurek and Clouse. 1994 : 161-170) และการสร้างเอทิลีน (Wang et al. 1993 : 965-968) ใน ปี ค.ศ. 1972 Mitchell and Gregory ยังพบว่าบราสิโนสเตียรอยด์มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตพืช ความสามารถในการเจริญเติบโตของพืช และความแข็งแรงของเมล็ด (Seed Vigor) จนถึงปัจจุบันพบว่า มีบราสิโนสเตียรอยด์ และสารที่มีความเกี่ยวข้องกับบราสิโนสเตียรอยด์มีในพืชจำนวนมาก และมีผลต่อการเจริญเติบโต และพัฒนาของพืชในหลาย ๆ

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ด้าน ความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายของสารกลุ่ม บราสิโนสเตียรอยด์ยังมีค่อนข้างจำกัด แต่มีรายงานว่าสารกลุ่มนี้สามารถเคลื่อนย้ายจากรากไปยังต้นของพืชได้ ทั้งในการทำการทดสอบทางชีววิทยาและในระดับพืชทั้งต้นแต่ปัจจุบันก็ยังไม่ทราบชัดเจนถึงกลไกการทำงานของบราสิโนสเตียรอยด์ (ปรารถนา จันทร์ทา และคณะ. ม.ป.ป. : 58) ซึ่งต่อมาในปี พ.ศ. 2549 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จึงได้พัฒนาสารคล้าย บราสซิน (Brassin-like Substance หรือ BS) ขึ้นเพื่อพัฒนาคุณภาพของผลลำไยที่ยังไม่ได้มาตรฐาน โดยเฉพาะลำไยที่ทำการผลิตนอกฤดู หรือผลิตในพื้นที่ที่ภูมิอากาศไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผลลำไย ซึ่งสามารถเพิ่มขนาดผลของลำไยเป็นผลสำเร็จ โดยผลต่อการพัฒนาของพืชในหลาย ๆ ด้านซึ่งในส่วนของการพัฒนาของผล คือ ส่งเสริมการยืดตัวของเซลล์ ลดการหลุดร่วงของผลอ่อน เพิ่มปริมาณ และคุณภาพในไม้ผล เช่น ลิ้นจี่ และลำไย (คลังข้อมูลสารสนเทศลำไยเชิงลึก. ออนไลน์. 2554)



ภาพประกอบ 18 สูตรโครงสร้าง Brassinosteroid
ที่มา : ปรารถนา จันทร์ทา และคณะ. ม.ป.ป. : 57

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับบราสิโนสเตียรอยด์

งานวิจัยที่ใช้บราสิโนสเตียรอยด์กับพืชหลายชนิดโดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน และจากรายงานผลของการค้นพบผลจากการใช้สารบราสิโนสเตียรอยด์ต่อพืชมีดังนี้

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ดรุณี สมณะ และธนะชัย พันธ์เกษมสุข (2552 : บทคัดย่อ) ซึ่งทำการทดลองใช้บราสซินกับพืช โดยการศึกษาผลของสารบราสซินต่อการเพิ่มขนาดผลมะม่วงมหาชนก พบว่าการฉีดพ่นสารบราสซิน อัตรา 0.025 มก./ล. สามารถเพิ่มน้ำหนักสด และขนาดผลได้

พรศุลี ศรีวิเชียร และลพ ภวภูตานนท์ (2542 : 38-42) ได้ทำการศึกษาความงอกของละอองเกสรของมะม่วง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์น้ำดอกไม้ทวายเบอร์ 4 พันธุ์โชคอนันต์ และพันธุ์มันเดือนเก้า พบว่า เมื่อใช้สารบราสิโนสเตียรอยด์ ที่ความเข้มข้น 0.05 มก./ล. ทำให้การงอกของละอองเกสรมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทวายเบอร์ 4 และพันธุ์โชคอนันต์สูงขึ้น และที่ระดับความเข้มข้น 0.1 มก./ล. ทำให้การงอกของละอองเกสรมะม่วงพันธุ์มันเดือนเก้าสูงขึ้น

อุบลวรรณ รัตนทิพยาภรณ์ และธนะชัย พันธ์เกษมสุข (2555 : 8-14) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของสารบราสซินต่อคุณภาพผลของลำไยพันธุ์ดอ พบว่า การให้สารบราสซินที่ความเข้มข้น 1.5 มก./ล. สามารถเพิ่มน้ำหนักผล ความกว้างผล ความหนาผล ความหนาเปลือก และความหนาของเนื้อผลได้ ซึ่งสอดคล้องกับชรัสนันท์ ตาชม (2548 : บทคัดย่อ) ได้รายงานว่า การใช้สารบราสซินที่ระดับความเข้มข้น 0.01 มก./ล.ช่วยเพิ่มความกว้าง ความหนาของผล น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง น้ำหนักเนื้อแห้ง และความหนาของเนื้อลำไยได้เช่นเดียวกัน

แพลงค์ และคณะ (Peng et al. 2004 : 407-416) ซึ่งทำการพ่นสารบราสซิน ที่ความเข้มข้น 0.5, 0.75 และ 1.0 มก./ล.ให้กับลิ้นจี่ พบว่า สารบราสซินช่วยลดการแตกของผล และสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตให้มากขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช

มานี เตื้อสกุล (2550 : 11) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชว่า การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ผู้ใช้ต้องมีความเข้าใจถึงปัจจัยหลายประการที่ทำให้การใช้สารประสบผลสำเร็จ ได้แก่

1. ปัจจัยจากพืช

1.1 พันธุกรรมของพืช

พืชมีพันธุกรรมที่แตกต่างกันทำให้ลักษณะของเนื้อเยื่อแตกต่างกันซึ่งส่งผลทำให้พืชมีความสามารถในการตอบสนองต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่แตกต่างกัน

1.2 อายุของพืช

พืชที่มีอายุมากมีการตอบสนองต่อสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแตกต่างจากพืชที่มีอายุน้อย โดยเนื้อเยื่อเจริญของพืชที่มีอายุน้อยจะตอบสนองได้ดี และรวดเร็วกว่ากว่าเนื้อเยื่อเจริญจากพืชที่มีอายุมาก

สถาบันวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1.3 ความสมบูรณ์ของพืช

เป็นผลมาจากความสามารถในการสังเคราะห์สารอาหารในพืช การสังเคราะห์สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชภายในพืช ความสามารถในการต้านทานโรค พืชที่มีความสมบูรณ์มีการตอบสนองต่อสารได้ดีกว่าพืชที่ไม่สมบูรณ์

1.4 อวัยวะของพืช

อวัยวะของพืช เช่น ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล เมล็ด มีผลต่อเนื้อเยื่อซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการดูดซับสารควบคุมการเจริญเติบโต และความสามารถในการตอบสนองที่แตกต่างกัน

2. ปัจจัยเกี่ยวกับสารควบคุมการเจริญเติบโตที่นำมาใช้

2.1 ชนิดของสาร

การใช้สารต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ เนื่องจากสารเดียวกันเมื่อนำไปใช้กับพืชต่างชนิดกันไม่สามารถทำให้พืชตอบสนองได้เหมือนกันดังนั้น ก่อนใช้สารต้องทำการทดลองก่อนเสมอ

2.2 ความเข้มข้นของสาร

สารชนิดเดียวกันเมื่อนำไปใช้กับพืชชนิดเดียวกันแต่มีความเข้มข้นต่างกันทำให้พืชตอบสนองแตกต่างกันได้

2.3 รูปของสาร

สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่นำมาใช้ทางการเกษตรมีรูปแตกต่างกัน เช่น อยู่ในรูปแก๊ส ผง สารละลาย ครีม ดังนั้น การนำสารมาใช้ต้องพิจารณาถึง วัตถุประสงค์ ความสะดวก ผลที่ได้รับ สารบางชนิดเมื่อเตรียมสารต้องรีบใช้ให้หมดอย่างรวดเร็ว มิฉะนั้นสารจะเสื่อมคุณภาพ และต้องใช้ในช่วงที่อากาศไม่ร้อนจัด

2.4 วิธีการใช้

การใช้สารกับพืชต้องคำนึงถึงรูปของสารที่นำมาใช้ การใช้สารจึงมีหลายวิธี เช่น เมื่อใช้สารที่อยู่ในรูปของสารละลาย ควรใช้วิธีการฉีดพ่นสาร เป็นวิธีที่รวดเร็ว และใช้เครื่องมือได้สะดวก เมื่อใช้สารที่พืชสามารถดูดเข้าทางรากได้ ควรใช้วิธีการราดสารลงดิน เป็นต้น

3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม

3.1 อุณหภูมิ

การให้สารแต่ละชนิดต้องพิจารณาคุณสมบัติของสารนั้น ๆ ว่าสารนั้นเมื่อได้รับความร้อนทำให้เสื่อมคุณภาพไปได้หรือไม่ เช่น สารเอทธิลีน ถ้าใช้ในช่วงที่อุณหภูมิสูง มีความร้อนมากจะทำให้สารระเหยเร็ว เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3.2 แสง

เนื่องจากแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของแสงและความเข้มของแสง ซึ่งมีผลต่อการเปิดของปากใบพืช ดังนั้นการให้สารบางชนิดควรให้ในช่วงที่ปากใบเปิดเพราะพืชจะมีการลำเลียงอาหารไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช การให้สารในช่วงที่ปากใบเปิดจะทำให้พืชได้รับสารมากกว่าช่วงที่ปากใบปิด

3.3 ความชื้นในอากาศ

มีผลต่อการดูดซับสารของเซลล์ และเนื้อเยื่อ ทำให้สารเคลื่อนเข้าสู่เซลล์พืชแตกต่างกัน

3.4 น้ำ และน้ำฝน

เป็นสิ่งที่ช่วยทำละลายสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และช่วยในการลำเลียงสารไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ในสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณน้ำมากทำให้ความเข้มข้นของสารลดน้อยลง ดังนั้นในการใช้สารต้องสังเกตสภาพแวดล้อมว่าจะมีฝนตกหรือไม่ในช่วงที่กำลังการใช้สาร และไม่ควรให้สารหลังจากฝนหยุดตกเพราะทำให้พืชดูดสารได้น้อย

3.5 ลม และออกซิเจน

มีผลต่อการกำหนดทิศทางในการฉีดพ่นสาร ระหว่างการฉีดพ่นสารต้องดูทิศทางลม และเป็นตัวกำหนดวิธีการให้สารแก่พืช ว่าควรใช้วิธีใดจึงได้รับผลดี และประหยัดสารที่ใช้ในขณะที่ออกซิเจนมีผลต่อการทำงานของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด เช่น ในการทำงานของสารเอทธิลีน เพื่อให้ผลไม้สุกต้องมีออกซิเจนที่เพียงพอ นอกจากนี้ออกซิเจนยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชด้วย

3.6 สภาพภูมิประเทศ

มีผลต่ออุณหภูมิ แสง ความเข้มของแสง ทำให้มีพันธุ์พืชที่แตกต่างกัน ความสามารถในการสังเคราะห์ และการผลิตสารควบคุมการเจริญเติบโตภายในเซลล์จึงแตกต่างกัน

เกณฑ์การจัดระดับคุณภาพเงาะ

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ หรือ มกอช.12 (ออนไลน์. 2549) ได้กำหนดขนาดของผลเงาะจากจำนวนผลต่อกิโลกรัมเพื่อให้เป็นมาตรฐานในการซื้อขายภายในประเทศ และต่างประเทศจากตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 ข้อกำหนดเรื่องขนาดของเงาะผลเดี่ยว

รหัสขนาด	จำนวนผลต่อกิโลกรัม
1	น้อยกว่า 26
2	26 - 29
3	30 - 33
4	34 - 38

ที่มา : มาตรฐานสินค้าเกษตร และอาหารแห่งชาติ. 2549

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1. การแบ่งชั้นคุณภาพแบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ

1.1 ชั้นพิเศษ (Extra Class)

ประกอบด้วยเงาะในรหัสขนาดที่ 1 ชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุดตรงตามพันธุ์ ผลไม่มีตำหนิในกรณีที่มีตำหนิต้องเป็นตำหนิผิวเล็กน้อย

1.2 ชั้นหนึ่ง (Class I)

ประกอบด้วยเงาะในรหัสขนาดที่ 2 เงาะชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี ตรงตามพันธุ์ ผลมีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปทรงโดยไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณ์ทั่วไปของผลิตผล โดยพื้นผิวมีตำหนิรวมต่อผลไม่เกิน 5% ของพื้นที่ผิวทั้งหมด ทั้งนี้ไม่รวมถึงตำหนิของขนเงาะ

1.3 ชั้นสอง (Class II)

ประกอบด้วยเงาะในรหัสขนาดที่ 3 เงาะชั้นนี้รวมเงาะที่ไม่เข้าขั้นชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพขั้นต่ำคือ ผลมีตำหนิได้เล็กน้อยด้านรูปทรงโดยไม่มีผลกระทบต่อรูปลักษณ์ทั่วไปของผลิตผล โดยพื้นผิวมีตำหนิรวมต่อผลไม่เกิน 10% ของพื้นที่ผิวทั้งหมด ทั้งนี้ไม่รวมถึงตำหนิของขนเงาะ

จากข้อมูลของกรมการค้าภายในได้ให้ข้อมูลการรับซื้อเงาะพันธุ์โรงเรียนตามคุณภาพและภาวะราคาตลาด โดยจากข้อมูลในเดือน มิถุนายน ปี 2557 ราคารับซื้อของเงาะชั้นพิเศษ หรือเกรด A 35-40 บาท/กก. เงาะชั้น 1หรือเกรด B 30-40 บาท/กก. เงาะชั้น 2 หรือเกรด C 15-20 บาท/กก. และเงาะคละเทกอง 15-20 บาท/กก. (สำนักงานการค้าภายในจังหวัดระยอง. ออนไลน์. 2557) ซึ่งอภิชาติ ศรีสะอาด และพัชรี สำโรงเย็น (2556 : 78) ได้ให้ข้อมูลว่า โดยทั่วไปแล้วเงาะโรงเรียนไม่ควรมีจำนวนผลเกิน 28-30 ผล/กก. และหากผลเงาะมีขนาดต่ำกว่าที่มาตรฐานกำหนด จะทำให้ราคารับซื้อลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ของขนาดที่ได้มาตรฐานทั้งนี้ความแตกต่างด้านราคาขึ้นอยู่ตลาดรับซื้อแต่ละที่

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์
2. เอทิลแอลกอฮอล์
3. ขวดสีชาขนาด 2 ล.
4. ขวดสีชา ขนาด 100 มล.
5. หัวพ่นปืนเล็ก
6. กระบอกฉีดยาพลาสติก ขนาด 1 มล.
7. กระบอกฉีดยาพลาสติก ขนาด 50 มล.
8. เวอร์เนียแคลิเปอร์ดิจิตอล
9. กล้องถ่ายรูปดิจิตอล
10. แผ่นเทียบสีของ RHS Colours Chart
11. แผ่นพลาสติกสำหรับทำป้าย

วิธีการทดลอง

การศึกษาผลของ GA_3 (sigma-aldrich, USA) NAA (sigma-aldrich, USA) และ สารคล้ายบราสซิน (BS) (ชัยวัฒน์ธน จำกัด, เชียงใหม่) ที่มีต่อขนาดและ น้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน โดยแบ่งการศึกษาเป็น 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 การศึกษาระดับความเข้มข้นของสาร GA_3

การศึกษาระดับของสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันจำนวน 4 ระดับในเงาะพันธุ์โรงเรียน อายุ 10 ปี ที่มีขนาดและการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) แต่ละต้นทำการสุ่มเลือกช่อผลเงาะที่มีการเจริญเติบโตของผลและการติดผลเฉลี่ยต่อช่อใกล้เคียงกัน ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น โดยทดสอบทั้ง 4 กรรมวิธีภายในต้นเดียวกัน ทำการฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การทดลองที่ 2 การศึกษาระดับความเข้มข้นของสาร NAA

การศึกษาระดับของสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันจำนวน 4 ระดับในเงาะพันธุ์โรงเรียน อายุ 10 ปี ที่มีขนาดและการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) แต่ละต้นทำการสุ่มเลือกช่อผลเงาะที่มีการเจริญเติบโตของผลและการติดผลเฉลี่ยต่อช่อใกล้เคียงกัน ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น โดยทดสอบทั้ง 4 กรรมวิธีภายในต้นเดียวกัน ทำการฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล.

การทดลองที่ 3 การศึกษาระดับความเข้มข้นของสาร BS

การศึกษาระดับของสาร BS ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันจำนวน 4 ระดับในเงาะพันธุ์โรงเรียน อายุ 10 ปี ที่มีขนาดและการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) แต่ละต้นทำการสุ่มเลือกช่อผลเงาะที่มีการเจริญเติบโตของผลและการติดผลเฉลี่ยต่อช่อใกล้เคียงกัน ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น โดยทดสอบทั้ง 4 กรรมวิธีภายในต้นเดียวกัน ทำการฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร BS ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 2 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 3 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.0 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 4 ฉีดพ่นช่อผลเงาะด้วยสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 มก./ล.

การทดลองทั้ง 3 การทดลองเริ่มดำเนินการในช่วงระยะที่เงาะกำลังมีการพัฒนาพร้อมกับการพัฒนาเนื้อผลโดยทำการฉีดพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตจำนวน 3 ครั้งทุก ๆ 7 วัน เริ่มฉีดพ่นสารครั้งที่ 1 เมื่อผลเงาะมีอายุ 63 วัน หลังดอกบาน

การบันทึกมูล

ทั้ง 3 การทดลองเริ่มจดบันทึกก่อนการฉีดพ่นสารและเมื่อเริ่มทำการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว ซึ่งกำหนดให้เก็บเกี่ยวเมื่อเงาะมีการเปลี่ยนสีเปลือกผลตามค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลเงาะลูกที่ 5 ดังแสดงในภาพประกอบ 13 ซึ่งเมื่อเทียบสีจากสมุดเทียบสี Fan 1 RHS Color Chart ดังแสดงในภาพประกอบ 18 โดยทำการสุ่มวัดและชั่งน้ำหนักจากกลุ่มเงาะตัวอย่างการทดลองช่อละ 3 ผล จำนวน 20 ช่อต่อเงาะ 1 ต้น โดยมีรายละเอียดการบันทึกข้อมูล ดังนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1. ด้านการเจริญเติบโตของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

1.1 ความยาวของผล

จดบันทึกในวันเก็บเกี่ยวเมื่อเงาะมีอายุผล คือ 98 วัน หลังดอกบานเพื่อหาค่าเฉลี่ย โดยมีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร

1.2 ความกว้างของผล

จดบันทึกในวันเก็บเกี่ยวเมื่อเงาะมีอายุผล คือ 98 วัน หลังดอกบานเพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยมีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร

2. ด้านคุณภาพของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

การเก็บเกี่ยวผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตามที่มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าการเกษตรและอาหารแห่งชาติ (ออนไลน์. 2549) กำหนด คือ เก็บเกี่ยวเมื่อสีผิวผลเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเขียวปนเหลืองแต้มแดง ปลายขนมีสีเขียว และโคนขนมีสีแดง และผลเงาะที่ได้จากการสุ่มการวัดการเจริญเติบโตมาวัดคุณภาพและทำการจดบันทึกดังนี้

2.1 น้ำหนักของผลสด

ชั่งน้ำหนักของผลในแต่ละกรรมวิธีเพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยมีหน่วยการชั่งเป็นกรัม

2.2 น้ำหนักของเมล็ด

ชั่งน้ำหนักเมล็ดของผลเงาะซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากข้อ 2.1 เพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยมีหน่วยการชั่งเป็นกรัม

2.3 น้ำหนักเปลือก

ชั่งน้ำหนักเปลือกของผลเงาะซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากข้อ 2.1 เพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยมีหน่วยการชั่งเป็นกรัม

2.4 น้ำหนักเนื้อผล

ชั่งน้ำหนักเนื้อของผลเงาะซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากข้อ 2.1 เพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยมีหน่วยการชั่งเป็นกรัม

2.5 ความหนาของเมล็ด

วัดความหนาของเมล็ดเงาะซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากข้อ 2.1 เพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยมีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2.6 ความหนาของเนื้อผล

วัดความหนาของเนื้อผลเงาะซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากข้อ 2.1 เพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยมีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร

2.7 ความหนาของเปลือก

วัดความหนาของเปลือกผลเงาะซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างจากข้อ 2.1 เพื่อหาค่าเฉลี่ยโดยมีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตร

2.8 จำนวนผลต่อกิโลกรัม

โดยแบ่งเกรดตามรหัสขนาดที่มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าการเกษตรและอาหารแห่งชาติกำหนด (ออนไลน์. 2549) คิดเป็นน้ำหนักผลเฉลี่ยโดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสดที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติมาคำนวณโดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ซึ่งแบ่งเกรดของผลเงาะ ดังนี้

รหัสขนาดที่ 1 คือ น้อยกว่า 26 ผล/กก.

รหัสขนาดที่ 2 คือ 26 - 29 ผล/กก.

รหัสขนาดที่ 3 คือ 30 - 33 ผล/กก.

รหัสขนาดที่ 4 คือ 34 - 38 ผล/กก.

โดยมีหน่วยการนับเป็นผล/กก.

การวิเคราะห์สถิติ

โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) Coefficient of Variation (CV) และวิเคราะห์ความแตกต่างด้วยวิธี Duncan's Multiple Range test (DMRT)

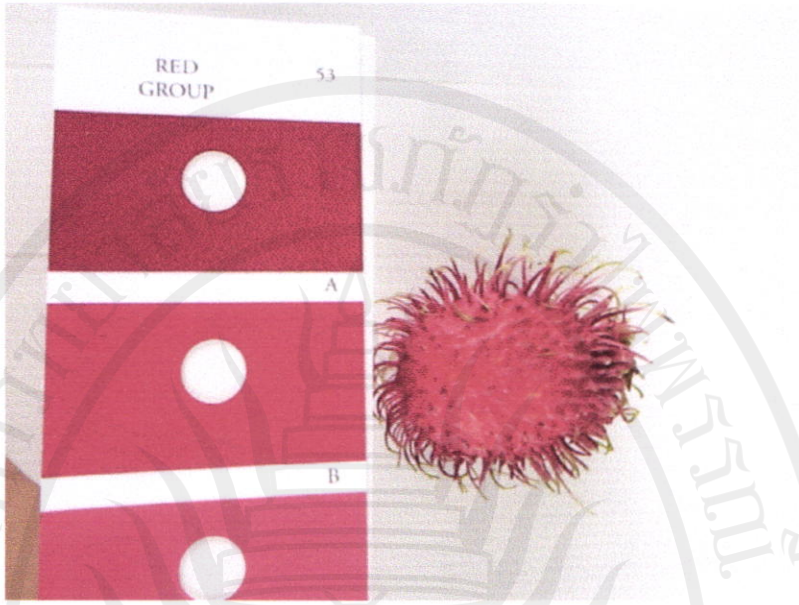
สถานที่ดำเนินการวิจัย

สวนเกษตรกร หมู่บ้านปลายคลอง ตำบลวังกระแจะ อำเภอเมือง จังหวัดตราด

ระยะเวลาการทดลอง

เดือนเมษายน ถึง เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 19 สีของผลเงาะตามดัชนีของการเก็บเกี่ยวโดยเทียบสีจากสมุดเทียบสี Fan 1 RHS Color Chart ได้ค่าสี RED GROUP 53 B

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผลและการวิจารณ์

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสาร GA_3 ต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

1.1 การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของผลเงาะได้แก่ ความยาวของผล ความกว้างของผล ความหนาของเปลือก ความยาวของเมล็ด ความหนาของเมล็ด และความหนาของเนื้อผลเงาะพันธุ์โรงเรียน โดยแสดงข้อมูลผลเงาะก่อนได้รับสาร GA_3 (อายุผล 63 วัน หลังดอกบาน) หลังการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง (อายุผล 84 วัน หลังดอกบาน) และในวันเก็บเกี่ยว (อายุผล 98 วันหลังดอกบาน) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ความยาวของผลเงาะ

ผลเงาะก่อนได้รับสาร GA_3 มีความยาวของผล เฉลี่ยเท่ากับ 34.92 มม. และทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากตาราง 2

หลังการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ผลที่ได้รับสาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นมีความยาวของผลมากกว่าผลที่ไม่ได้รับสาร GA_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 2 อย่างไรก็ตามการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. ไม่ทำให้ความยาวของผลแตกต่างกัน

เมื่อถึงวันเก็บเกี่ยว พบว่า ผลที่ได้รับสาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นมีความยาวผลมากกว่าผลที่ไม่ได้รับสาร GA_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 2 นอกจากนี้ การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./ล. ทำให้เงาะมีความยาวของผลมากกว่าการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้นทั้ง 25 และ75 มก./ล.อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 75 มก./ล. ทำให้เงาะมีความยาวผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ความกว้างของผลเงาะ

ผลเงาะก่อนได้รับสาร GA_3 มีความกว้างของผล เฉลี่ยเท่ากับ 35.34 มม. และทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากตาราง 3

หลังการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ผลที่ได้รับสาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นมีความกว้างของผลมากกว่าผลที่ไม่ได้รับสาร GA_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 3 อย่างไรก็ตามการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. ไม่ทำให้ความกว้างของผลแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมื่อถึงวันเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้ผลเงาะมีความกว้างมากกว่าการไม่ใช้สาร GA_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 3 อย่างไรก็ตามการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ75 มก./ล. ไม่ทำให้ความกว้างของผลแตกต่างกัน

ความหนาของเปลือกผล

การใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นไม่ทำให้ความหนาของเปลือกเงาะในวันเก็บเกี่ยวแตกต่างจากการไม่ใช้สาร GA_3 จากตาราง 4

ความกว้างของเมล็ด

การใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นไม่ทำให้ความกว้างของเมล็ดเงาะในวันเก็บเกี่ยวแตกต่างจากการไม่ใช้สาร GA_3 จากตาราง 5

ความยาวของเมล็ด

การใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้ผลเงาะมีความยาวของเมล็ดเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร GA_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 6 อย่างไรก็ตามการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. ไม่ทำให้ความยาวของเมล็ดเงาะแตกต่างกัน

ความหนาของเนื้อผล

การใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้ความหนาเนื้อของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร GA_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 7 อย่างไรก็ตามการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. ไม่ทำให้ความหนาเนื้อของผลเงาะแตกต่างกัน

ตาราง 2 ความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้น	ความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (มม.)		
ของสาร GA_3 (มก./ล.)	ก่อนฉีดพ่นสาร	หลังฉีดพ่นสาร	ในวันเก็บเกี่ยว
0 (น้ำเปล่า)	34.88 a	41.74 b	45.62 c
25	34.78 a	44.30 a	48.66 b
50	35.18 a	43.88 a	49.40 a
75	34.86 a	44.28 a	48.40 b

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b, c ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 3 ความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	ความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (มม.)		
	ก่อนฉีดพ่นสาร	หลังฉีดพ่นสาร	ในวันเก็บเกี่ยว
0 (น้ำเปล่า)	25.20 a	33.84 b	37.14 b
25	25.52 a	35.42 a	38.54 a
50	25.16 a	35.22 a	39.10 a
75	25.34 a	35.58 a	39.30 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตาราง 4 ความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	ความหนาเปลือกของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	3.06 a
25	2.96 a
50	3.08 a
75	3.10 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a ที่เหมือนกันตามแนวตั้งแสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

ตาราง 5 ความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	ความกว้างเมล็ดของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	14.70 a
25	14.68 a
50	14.30 a
75	14.34 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a ที่เหมือนกันตามแนวตั้งแสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 6 ความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	ความยาวเมล็ดของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	22.90 b
25	24.54 a
50	24.92 a
75	24.54 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 7 ความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	ความหนาเนื้อของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	8.12 b
25	9.02 a
50	9.04 a
75	9.18 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

1.2 คุณภาพของผล

การวัดคุณภาพของผลเงาะ ได้แก่ น้ำหนักของผลสด น้ำหนักของเมล็ด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อผล ลักษณะภายนอก และจำนวนผลต่อ กิโลกรัม ในวันเก็บเกี่ยวซึ่งมีอายุผล 98 วัน หลังดอกบาน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

น้ำหนักของผลสด

การใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้น้ำหนักของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร GA_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 8 โดยพบว่า การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้เงาะมีน้ำหนักผลสดมากกว่าการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้นทั้ง 25 และ 50 มก./ล. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./ล. ทำให้เงาะมีน้ำหนักผลสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ

น้ำหนักของเปลือกผล

การใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้น้ำหนักของเปลือกเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร GA_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 9 โดยพบว่า การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้เงาะมีน้ำหนักเปลือกมากกว่าการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้นทั้ง 25 และ 50 มก./ล. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./ล. ทำให้เงาะมีน้ำหนักเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

น้ำหนักของเมล็ดผล

การใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้น้ำหนักของเมล็ดเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร GA_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 10 อย่างไรก็ตามการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักของเมล็ดเงาะแตกต่างกัน

น้ำหนักของเนื้อผล

การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้น้ำหนักเนื้อของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร GA_3 จากตาราง 11 ในขณะที่การใช้สาร GA_3ที่ระดับความเข้มข้นทั้ง 25 และ 50 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักของเนื้อผลแตกต่างจากการไม่ใช้สาร ทั้งนี้การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้นทั้ง 25 และ 50 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักของเนื้อของผลเงาะแตกต่างกัน

จำนวนผลต่อกิโลกรัม

การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ75 มก./ล. มีจำนวนผลต่อกิโลกรัมในวันเก็บเกี่ยว มีเกรดขนาดผลอยู่ในรหัสขนาดที่ 2 คือ มีจำนวนผลอยู่ในช่วง 26 – 29 ผล./กก. จากตาราง 12

ตาราง 8 น้ำหนักผลสดของเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	น้ำหนักผลสดของเงาะในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	34.84 c
25	36.92 b
50	37.30 b
75	38.56 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 9 น้ำหนักเปลือกของเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	น้ำหนักเปลือกของเงาะในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	14.52 c
25	15.44 b
50	15.42 b
75	16.02 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตาราง 10 น้ำหนักของเมล็ดเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	น้ำหนักของเมล็ดเงาะในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	2.24 b
25	2.78 a
50	2.84 a
75	2.78 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

ตาราง 11 น้ำหนักของเนื้อเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	น้ำหนักของเนื้อเงาะในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	18.04 b
25	18.58 b c
50	18.96 b
75	20.10 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

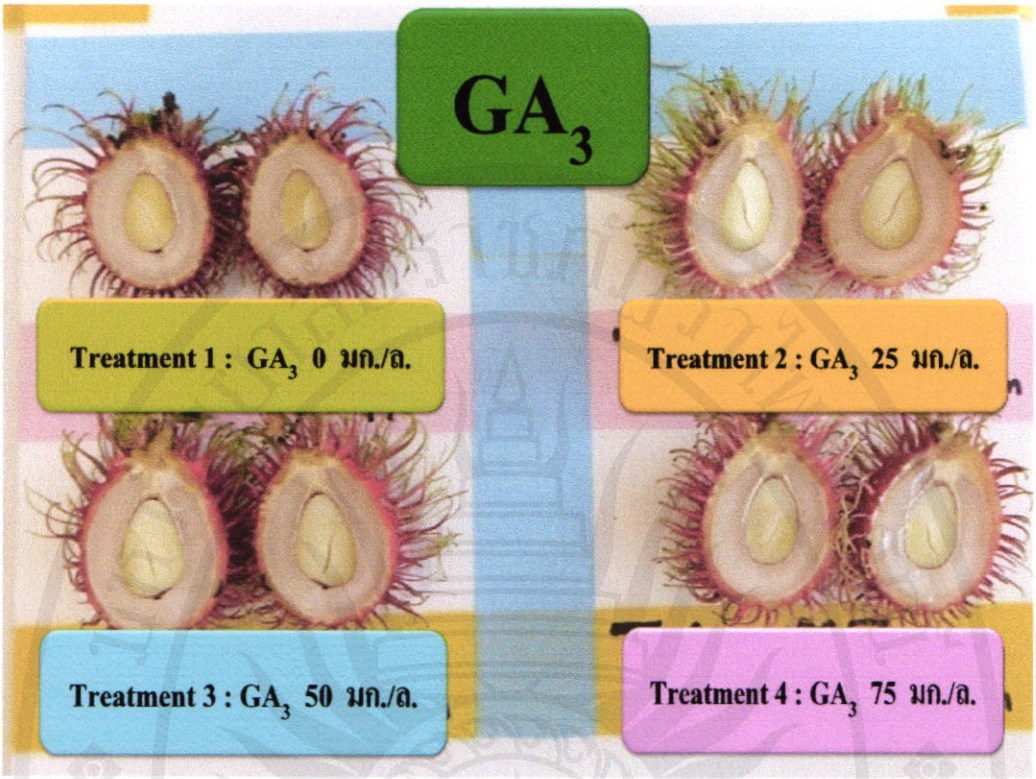
ตาราง 12 การเปรียบเทียบเกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตาม มกอช. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร GA_3 (มก./ล.)	เกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตาม มกอช. (ผล/กก.)			
	รหัสขนาดที่ 1	รหัสขนาดที่ 2	รหัสขนาดที่ 3	รหัสขนาดที่ 4
0 (น้ำเปล่า)	-	29 (28.70)	-	-
25	-	27 (27.09)	-	-
50	-	27 (26.81)	-	-
75	-	26 (25.93)	-	-

หมายเหตุ - ตัวเลขในตาราง คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสดคำนวณโดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสด (ตาราง 8) โดยกำหนดให้

รหัสขนาดที่ 1 มีจำนวนผลน้อยกว่า 26 ผลต่อกิโลกรัม
รหัสขนาดที่ 2 มีจำนวน 26 - 29 ผลต่อกิโลกรัม
รหัสขนาดที่ 3 มีจำนวน 30 - 33 ผลต่อกิโลกรัม
รหัสขนาดที่ 4 มีจำนวน 34 - 38 ผลต่อกิโลกรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา



ภาพประกอบ 20 ผลการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล กับผลเงาะพันธุ์โรงเรียน ในวันเก็บเกี่ยวที่อายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

การทดลองที่ 2 ศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสาร NAA ต่อการเพิ่มขนาด และน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

2.1 การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของผลเงาะได้แก่ ความยาวของผล ความกว้างของผล ความหนาของเปลือก ความยาวของเมล็ด ความหนาของเมล็ด และความหนาของเนื้อผลของเงาะพันธุ์โรงเรียน โดยแสดงข้อมูลผลเงาะก่อนได้รับสาร NAA (อายุผล 63 วัน หลังดอกบาน) หลังการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง (อายุผล 84 วัน หลังดอกบาน) และในวันเก็บเกี่ยว (โดยกรรมวิธีควบคุมเก็บเกี่ยวเมื่อ อายุผล 98 วัน หลังดอกบาน ส่วนกรรมวิธีที่ได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล. เก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 101 วัน หลังดอกบาน และกรรมวิธีที่ได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./ล. เก็บเกี่ยวเมื่อ อายุผล 110 วัน หลังดอกบาน) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ความยาวของผลเงาะ

ผลเงาะก่อนได้รับสาร NAA มีความยาวของผล เฉลี่ยเท่ากับ 34.08 มม. และทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากตาราง 13 หลังการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง พบว่า การใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นไม่ทำให้ความยาวของผลเงาะแตกต่างจากการไม่ใช้สาร

NAA จากตาราง 13 เมื่อถึงวันเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้เงาะมีความยาวของผลมากที่สุด ตามด้วยการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล. และ 50 มก./ล. ตามลำดับจากตาราง 13 อย่างไรก็ตาม การไม่ใช้สาร NAA และการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 50 มก./ล. ไม่ทำให้ความยาวของผลเงาะแตกต่างกัน

ความกว้างของผลเงาะ

ผลเงาะก่อนได้รับสาร NAA มีความกว้างของผล เฉลี่ยเท่ากับ 24.44 มม. และทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากตาราง 14

หลังการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง พบว่า การใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ไม่ทำให้ความกว้างของผลเงาะแตกต่างจากการไม่ใช้สาร NAA จากตาราง 14

ในวันเก็บเกี่ยว พบว่า การใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้ความกว้างของผลเงาะมากกว่าการไม่ใช้สาร NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล. ทำให้เงาะมีความกว้างของผลมากกว่าการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 50 มก./ล. แต่ไม่ทำให้กว้างของผลเงาะแตกต่างกันจากการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. อย่างไรก็ตามการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 50 และ 75มก./ล. ไม่ทำให้ความกว้างของผลเงาะแตกต่างกันจากตาราง 14

ความหนาของเปลือกผล

การใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้ความหนาของเปลือกผลเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในขณะที่การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. ไม่ทำให้ความหนาของเปลือกผลเงาะแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 25 และ50 มก./ล. ไม่ทำให้ความหนาของเปลือกผลเงาะแตกต่างกันจากตำรับที่ไม่มีการใช้สารจากตาราง 15

ความกว้างของเมล็ด

การไม่ใช้สาร NAA และการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./ล. ทำให้มีความกว้างเมล็ดเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตาราง 16 อย่างไรก็ตามการไม่ใช้สาร NAA และการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./ล. ไม่ทำให้ความกว้างของเมล็ดเงาะแตกต่างกัน

ความยาวของเมล็ด

การใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้เงาะมีความยาวของเมล็ดในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร NAA และ มากกว่าการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้นทั้ง 25 และ 50 มก./ล.

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตาราง 17 ในขณะที่การใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./ล. ไม่ทำให้ความยาวของเมล็ดเงาะแตกต่างจากการไม่ใช้สาร NAA

ความหนาของเนื้อผล

การใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้ความหนาของเนื้อผลในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตาราง 18 โดยพบว่า การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล. ทำให้เงาะความหนาของเนื้อผลมากกว่าการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้นทั้ง 50 และ 75 มก./ล. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./ล. ทำให้เงาะมีความหนาของเนื้อผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 13 ความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	ความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (มม.)		
	ก่อนฉีดพ่นสาร	หลังฉีดพ่นสาร	ในวันเก็บเกี่ยว
0 (น้ำเปล่า)	34.06 a	41.04 a	47.04 c
25	34.26 a	40.80 a	47.60 b
50	33.98 a	41.50 a	46.82 c
75	34.08 a	40.62 a	48.22 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b, c ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 14 ความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	ความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (มม.)		
	ก่อนฉีดพ่นสาร	หลังฉีดพ่นสาร	ในวันเก็บเกี่ยว
0 (น้ำเปล่า)	24.44 a	32.14 a	36.58 c
25	24.52 a	32.04 a	39.36 a
50	24.00 a	33.24 a	38.68 b
75	24.44 a	32.28 a	39.20 a b

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b, c ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตาราง 15 ความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	ความหนาเปลือกของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	2.76 b
25	2.86 a b
50	2.86 a b
75	3.06 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 16 ความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	ความกว้างเมล็ดของผลเงาะ ในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	14.60 a
25	14.30 b
50	14.68 a
75	14.80 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตาราง 17 ความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	ความยาวเมล็ดของผลเงาะ ในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	23.68 b
25	23.70 b
50	23.32 b
75	24.62 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 18 ความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	ความหนาเนื้อของผลเงาะ ในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	8.18 c
25	9.58 a
50	9.14 b
75	9.12 b

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

2.2 คุณภาพของผล

การวัดคุณภาพของผลเงาะได้แก่ น้ำหนักของผลสด น้ำหนักของเมล็ด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อผล ลักษณะภายนอก และจำนวนผลต่อ กิโลกรัม ในวันเก็บเกี่ยวโดยกรรมวิธีที่ไม่ได้รับสาร NAA เก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุผล 98 วัน หลังดอกบาน ส่วนกรรมวิธีที่ได้รับสาร NAA ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล. เก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุผล 101 วัน หลังดอกบาน และกรรมวิธีที่ได้รับ สาร NAA ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./ล. เก็บเกี่ยวเมื่อมีอายุผล 110 วัน หลังดอกบาน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

น้ำหนักของผลสด

การใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้นทั้ง 25 และ 75 มก./ล. ทำให้น้ำหนักของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากตาราง 19 ในขณะที่การไม่ใช้สาร NAA และการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 50 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักของผลเงาะแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. ทำให้น้ำหนักของผลเงาะไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

น้ำหนักของเปลือกผล

การใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นไม่ทำให้น้ำหนักของเปลือกเงาะในวันเก็บเกี่ยวแตกต่างกันจากการไม่ใช้สาร NAA จากตาราง 20

น้ำหนักของเมล็ดผล

การใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้เงาะมีน้ำหนักของเมล็ดในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร NAA และมากกว่าการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้นทั้ง 25 และ 50 มก./ล. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 21 ในขณะที่การใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักของเมล็ดเงาะแตกต่างจากการไม่ใช้สาร NAA

น้ำหนักของเนื้อผล

การใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้น้ำหนักของเนื้อผลในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร NAA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 22 อย่างไรก็ตามการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักของเนื้อผลแตกต่างกัน

จำนวนผลต่อกิโลกรัม

การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. มีจำนวนผลต่อกิโลกรัมในวันเก็บเกี่ยว มีเกรดขนาดผลอยู่ในรหัสขนาดที่ 2 คือ มีจำนวนผลอยู่ในช่วง 26 – 29 ผล./กก. จากตาราง 23

ตาราง 19 น้ำหนักผลสดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	น้ำหนักผลสดของเงาะในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	36.54 b
25	37.96 a
50	37.60 a b
75	38.46 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 20 น้ำหนักเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	น้ำหนักเปลือกของเงาะในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	14.76 a
25	14.84 a
50	15.12 a
75	15.24 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a ที่เหมือนกันตามแนวตั้งแสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 21 น้ำหนักของเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	น้ำหนักของเมล็ดผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	2.20 b
25	2.26 b
50	2.32 b
75	2.62 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 22 น้ำหนักของเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความ เข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	น้ำหนักของเนื้อเงาะในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	19.24 b
25	20.84 a
50	20.18 a
75	20.58 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

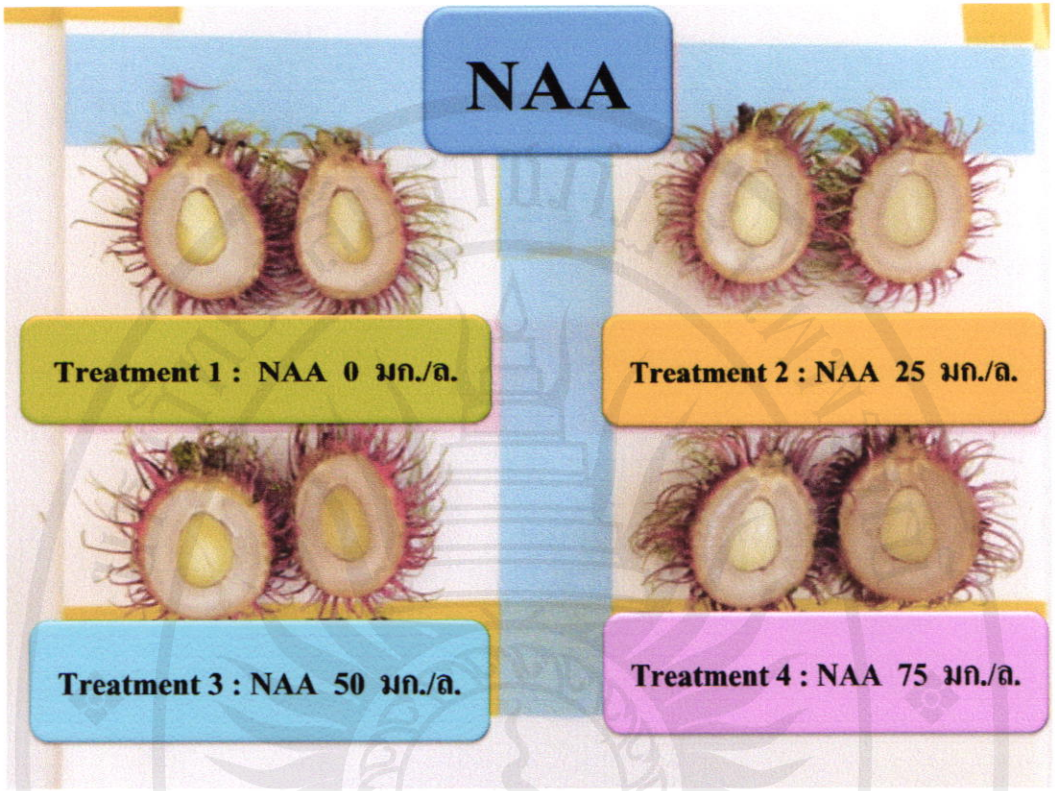
ตาราง 23 การเปรียบเทียบเกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตาม มกอช. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร NAA (มก./ล.)	เกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตาม มกอช. (ผล/กก.)			
	รหัสขนาดที่ 1	รหัสขนาดที่ 2	รหัสขนาดที่ 3	รหัสขนาดที่ 4
0 (น้ำเปล่า)	-	27 (27.36)	-	-
25	-	26 (26.34)	-	-
50	-	26 (26.59)	-	-
75	-	26 (26.00)	-	-

หมายเหตุ - ตัวเลขในตาราง คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสดคำนวณโดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสด (ตาราง 19) โดยกำหนดให้

รหัสขนาดที่ 1 มีจำนวนผลน้อยกว่า 26 ผลต่อกิโลกรัม
รหัสขนาดที่ 2 มีจำนวน 26 - 29 ผลต่อกิโลกรัม
รหัสขนาดที่ 3 มีจำนวน 30 - 33 ผลต่อกิโลกรัม
รหัสขนาดที่ 4 มีจำนวน 34 - 38 ผลต่อกิโลกรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ภาพประกอบ 21 ผลการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล กับผลเงาะพันธุ์โรงเรียน ในวันเก็บเกี่ยวที่อายุผล 110 วัน หลังดอกบาน

การทดลองที่ 3 ศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมของสาร BS ต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

3.1 การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของผลเงาะได้แก่ ความยาวของผล ความกว้างของผล ความหนาเปลือก ความยาวของเมล็ด ความหนาของเมล็ดและความหนาของเนื้อผลของเงาะพันธุ์โรงเรียน โดยแสดงข้อมูลผลเงาะก่อนได้รับสาร BS (อายุผล 63 วัน หลังดอกบาน) หลังการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง (อายุผล 84 วัน หลังดอกบาน) และในวันเก็บเกี่ยว (อายุผล 98 วัน หลังดอกบาน) ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ความยาวของผลเงาะ

ผลเงาะก่อนได้รับสาร BS มีความยาวของผล เฉลี่ยเท่ากับ 34.35 มม. และทุกตำรับการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากตาราง 24

หลังการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ผลที่ได้รับสาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น มีความยาวของผลมากกว่าผลที่ไม่ได้รับสาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 24 อย่างไรก็ตาม การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้ความยาวของผลแตกต่างกัน

เมื่อถึงวันเก็บเกี่ยว พบว่า ผลที่ได้รับสาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นมีความยาวของผลมากกว่าผลที่ไม่ได้รับสาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 24 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้ความยาวของผลแตกต่างกัน

ความกว้างของผลเงาะ

ผลเงาะก่อนได้รับสาร BS มีความกว้างของผล เฉลี่ยเท่ากับ 24.94 มม. โดยพบว่าตำรับที่ไม่ใช้สาร BS มีความกว้างของผลมากกว่า ตำรับที่ใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.0 มก./ล. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างในตำรับที่ใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 1.5 มก./ล. จากตาราง 25

หลังการฉีดพ่นสารครบทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ผลที่ได้รับสาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นมีความกว้างของผลมากกว่าผลที่ไม่ได้รับสาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 25 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้ความกว้างของผลแตกต่างกัน

เมื่อถึงวันเก็บเกี่ยว พบว่า ผลที่ได้รับสาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นมีความกว้างของผลมากกว่าผลที่ไม่ได้รับสาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 25 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้ความกว้างของผลแตกต่างกัน

ความหนาของเปลือกผล

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้ความหนาของเปลือกผลมากกว่าผลที่ไม่ได้ใช้สาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 26 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้ความความหนาของเปลือกผลแตกต่างกัน

ความกว้างของเมล็ด

การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มก./ล. ทำให้ความกว้างของเมล็ดเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 27 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้ความกว้างของเมล็ดเงาะแตกต่างจากการไม่ใช้สาร

ความยาวของเมล็ด

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้ความยาวของเมล็ดเงาะมากกว่าผลที่ไม่ได้ใช้สาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 28 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้ความยาวของเมล็ดเงาะแตกต่างกัน

ความหนาของเนื้อผล

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้ความหนาของเนื้อเงาะมากกว่าผลที่ไม่ได้ใช้สาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 29 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้ความหนาของเนื้อเงาะแตกต่างกัน

ตาราง 24 ความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	ความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (มม.)		
	ก่อนฉีดพ่นสาร	หลังฉีดพ่นสาร	ในวันเก็บเกี่ยว
0 (น้ำเปล่า)	34.42 a	40.94 b	45.86 b
0.5	34.28 a	45.72 a	50.96 a
1.0	34.30 a	47.04 a	51.16 a
1.5	34.38 a	46.06 a	51.24 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 25 ความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ก่อนการฉีดพ่นสาร หลังฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง และวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	ความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน (มม.)		
	ก่อนฉีดพ่นสาร	หลังฉีดพ่นสาร	ในวันเก็บเกี่ยว
0 (น้ำเปล่า)	25.20 a	31.88 b	36.64 b
0.5	24.92 a b	36.82 a	40.48 a
1.0	24.74 b	37.08 a	40.86 a
1.5	24.90 a b	36.20 a	41.16a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตาราง 26 ความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	ความหนาเปลือกของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	3.04 b
0.5	3.26 a
1.0	3.36 a
1.5	3.24a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 27 ความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	ความกว้างเมล็ดของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	14.84 b
0.5	15.56 a
1.0	15.42 a
1.5	15.26 a b

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตาราง 28 ความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	ความยาวเมล็ดของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	24.40 b
0.5	26.40 a
1.0	26.56 a
1.5	26.76 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 26 ความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	ความหนาเนื้อของผลเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	7.90 b
0.5	9.26 a
1.0	9.48 a
1.5	9.64 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

3.2 คุณภาพของผล

การวัดคุณภาพของผลเงาะ ได้แก่ น้ำหนักของผลสด น้ำหนักของเมล็ด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อผล ลักษณะภายนอก และจำนวนผลต่อ กิโลกรัม ในวันเก็บเกี่ยวซึ่งมีอายุผล 98 วัน หลังดอกบาน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

น้ำหนักของผลสด

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้น้ำหนักผลสดของเงาะมากกว่าผลที่ไม่ได้ใช้สาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 30 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักผลสดของเงาะแตกต่างกัน

น้ำหนักของเปลือกผล

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้น้ำหนักเปลือกผลของเงาะมากกว่าผลที่ไม่ได้ใช้สาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 31 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักเปลือกผลของเงาะแตกต่างกัน

น้ำหนักของเมล็ดผล

การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.0 และ 1.5 มก./ล. ทำให้น้ำหนักของเมล็ดเงาะในวันเก็บเกี่ยวมากกว่าการไม่ใช้สาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 32 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักของเมล็ดเงาะแตกต่างจากการไม่ใช้สาร

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

น้ำหนักของเนื้อผล

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้น้ำหนักของเนื้อผลมากกว่าผลที่ไม่ได้ใช้สาร BS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากตาราง 33 อย่างไรก็ตามการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ไม่ทำให้น้ำหนักของเนื้อผลแตกต่างกัน

จำนวนผลต่อกิโลกรัม

การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. มีจำนวนผลต่อกิโลกรัมในวันเก็บเกี่ยวอยู่ในรหัสขนาดที่ 1 คือ มีจำนวนผล 23.80, 23.62 และ 23.07 ผล/กก. ในขณะที่การไม่ใช้สาร BS มีเกรดขนาดผลอยู่ในรหัสขนาดที่ 2 คือ มีจำนวนผลอยู่ในช่วง 26-29 ผล./กก. จากตาราง 34

ตาราง 30 น้ำหนักผลสดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	น้ำหนักผลสดของเงาะในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	34.36 b
0.5	42.00 a
1.0	42.32 a
1.5	43.34 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 31 น้ำหนักเปลือกผลของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	น้ำหนักเปลือกผลของเงาะ ในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	14.44 b
0.5	16.54 a
1.0	16.84 a
1.5	17.02 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตาราง 32 น้ำหนักของเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	น้ำหนักของเมล็ดเงาะ ในวันเก็บเกี่ยว (กรัม)
0 (น้ำเปล่า)	2.16 b
0.5	2.26 a b
1.0	2.34 a
1.5	2.36 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 33 น้ำหนักเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร BS (มก./ล.)	น้ำหนักของเนื้อเงาะในวันเก็บเกี่ยว (มม.)
0 (น้ำเปล่า)	17.86 b
0.5	23.18 a
1.0	23.20 a
1.5	23.22 a

หมายเหตุ - ตัวอักษร a, b ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

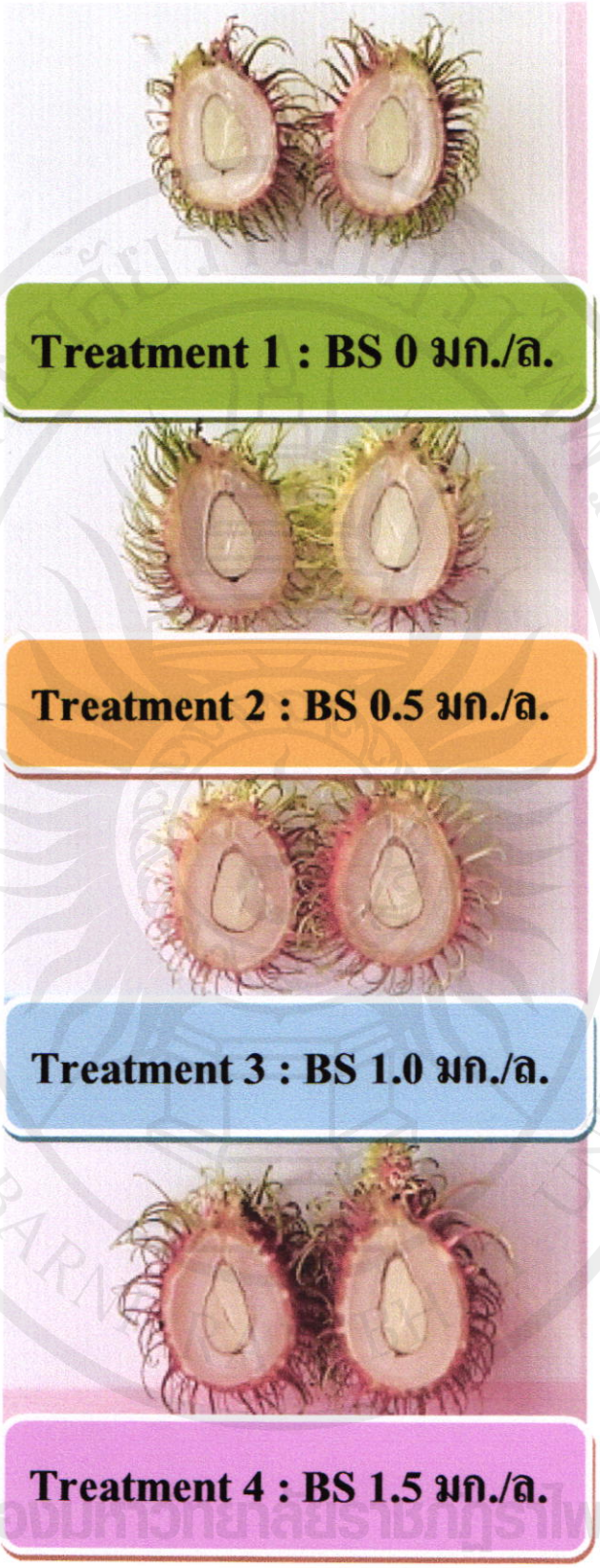
ตาราง 34 การเปรียบเทียบเกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตาม มกอช. ในวันเก็บเกี่ยว

ระดับความเข้มข้นของสาร **BS** (มก./ล.)	เกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตาม มกอช. (ผล/กก.)			
	รหัสขนาดที่ 1	รหัสขนาดที่ 2	รหัสขนาดที่ 3	รหัสขนาดที่ 4
0 (น้ำเปล่า)	-	27 (27.36)	-	-
0.5	24 (23.80)	-	-	-
1.0	24 (23.62)	-	-	-
1.5	23 (25.07)	-	-	-

หมายเหตุ - ตัวเลขในตาราง คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสดคำนวณโดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสด (ตาราง 30) โดยกำหนดให้

รหัสขนาดที่ 1 มีจำนวนผลน้อยกว่า 26 ผลต่อกิโลกรัม
รหัสขนาดที่ 2 มีจำนวน 26 - 29 ผลต่อกิโลกรัม
รหัสขนาดที่ 3 มีจำนวน 30 - 33 ผลต่อกิโลกรัม
รหัสขนาดที่ 4 มีจำนวน 34 - 38 ผลต่อกิโลกรัม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 22 ผลการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล กับผลเจาะพันธุ์โรงเรียน ในวันเก็บเกี่ยวที่อายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

การเปรียบเทียบผลของ GA_3 NAA และ BS ที่มีต่อการเพิ่มความยาว ความกว้าง น้ำหนักผลสด น้ำหนักเนื้อผลของเงาะพันธุ์โรงเรียน

เมื่อนำค่าเฉลี่ยในด้านลักษณะที่สำคัญ ได้แก่ ความยาวผล ความกว้างผล น้ำหนักผลสด น้ำหนักเนื้อผล ของทั้ง 3 การทดลองมาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นโดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สารของแต่ละการทดลอง พบว่า

ความยาวผลที่เพิ่มขึ้น

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ส่งผลให้ความยาวผลเงาะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่า การใช้สาร GA_3 และ NAA จากตาราง 35 ทั้งนี้ พบว่า ในการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 มก./ล.ส่งผลให้ความยาวผลเงาะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากที่สุด

ความกว้างผลที่เพิ่มขึ้น

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ส่งผลให้ความกว้างผลเงาะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่า การใช้สาร GA_3 และ NAA จากตาราง 35 ทั้งนี้ พบว่า ในการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 มก./ล.ส่งผลให้ความกว้างผลเงาะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากที่สุด

น้ำหนักผลสดที่เพิ่มขึ้น

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ส่งผลให้น้ำหนักผลสดของผลเงาะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่า การใช้สาร GA_3 และ NAA จากตาราง 35 ทั้งนี้ พบว่า ในการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 มก./ล.ส่งผลให้น้ำหนักผลสดของผลเงาะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากที่สุด

น้ำหนักเนื้อผลที่เพิ่มขึ้น

การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ส่งผลให้น้ำหนักเนื้อผลของผลเงาะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากกว่า การใช้สาร GA_3 และ NAA จากตาราง 35 ทั้งนี้ พบว่า ในการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 มก./ล.ส่งผลให้น้ำหนักเนื้อผลของผลเงาะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมากที่สุด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 35 การเปรียบเทียบผลของ GA_3 NAA และ BS ที่มีต่อการเพิ่มความยาว ความกว้าง น้ำหนักผลสด น้ำหนักเนื้อผลของเงาะพันธุ์โรงเรียน

ระดับความเข้มข้นของสาร	ลักษณะที่นำมาเปรียบเทียบ[1/]			
	ความยาวผลที่เพิ่มขึ้น (%)	ความกว้างผลที่เพิ่มขึ้น (%)	น้ำหนักผลสดที่เพิ่มขึ้น (%)	น้ำหนักเนื้อผลที่เพิ่มขึ้น (%)
GA_3 25 (มก./ล)	6.52	3.81	5.96	3.12
GA_3 50 (มก./ล)	8.28	5.36	6.91	5.10
GA_3 75 (มก./ล)	6.09	5.86	10.67	11.42
NAA 25 (มก./ล)	1.03	7.61	3.99	8.51
NAA 50 (มก./ล)	0.43	5.75	3.61	5.00
NAA 75 (มก./ล)	2.52	7.17	5.36	7.08
BS 0.5 (มก./ล)	11.09	10.46	22.26	30.06
BS 1.0 (มก./ล)	11.52	10.83	23.24	30.12
BS 1.5 (มก./ล)	11.69	11.51	26.11	30.34

หมายเหตุ [1/] ตัวเลขในตารางได้จากการนำค่าเฉลี่ยในด้านความยาวผล ความกว้างผล น้ำหนักผลสด น้ำหนักเนื้อผล ของทั้ง 3 การทดลองมาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นโดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สารของแต่ละการทดลอง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาผลของ GA_3 NAA และสารคล้ายบราสซินที่มีต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนสามารถอธิบายผลได้ดังนี้

ผลของ GA_3 ที่มีต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

จากการศึกษาการใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. จากตาราง 36 ไม่มีผลต่อการเร่งหรือชะลอการสุกของเงาะพันธุ์โรงเรียนแต่อย่างใด สามารถเก็บเกี่ยวผลเงาะได้พร้อมกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สาร GA_3 คือ 98 วัน หลังดอกบานหรือประมาณสัปดาห์ที่ 14 หลังดอกบาน

เมื่อการเปรียบเทียบเกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตามมาตรฐานสินค้าการเกษตรและอาหารแห่งชาติที่พิจารณาขนาดของผลจากจำนวนผลต่อกิโลกรัม พบว่า การไม่ใช้สาร GA_3 และการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก. /ล. ทำให้จำนวนผลต่อกิโลกรัมอยู่ในลำดับคุณภาพในช่วงรหัสขนาดที่ 2 ซึ่งมีจำนวนผล 29 (28.70), 27 (27.09), 27 (26.81) และ 26 (25.93) ผล/กก. ตามลำดับ

แม้ว่าการใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นจะไม่สามารถเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะให้อยู่ในลำดับคุณภาพที่ดีที่สุดของมาตรฐานได้ แต่การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ส่งผลทำให้ผลเงาะมีน้ำหนักผลสด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อของผลเงาะได้ดีที่สุด ได้แก่ 38.56, 16.02 และ 20.10 ก. ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับความกว้างของผล ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อของเงาะในตำรับที่มีการใช้ GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงกว่าการไม่ใช้สาร GA_3 และการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./ล. และผลการทดลองนี้สอดคล้องกับอัลดิล (Uddin et al. 2012 : 54) ที่ได้ทำการทดลองใช้สาร GA_3 กับสตรอเบอรี่ พบว่า การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ส่งผลให้สตรอเบอรี่มีการเจริญเติบโตมีผลผลิตดีที่สุด คือ น้ำหนักผล 13.2 กรัม/ผล และให้ผลผลิตสูงสุดคือ 336.6 กรัม/ต้น และการทดลองของรอย และนาสิรูทดิล (Roy and Nasiruddin. 2011 : 79-82) ที่ได้ทำการทดสอบ GA_3 ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลผลิตกะหล่ำปลี โดย GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก./ล. ทำให้ผลกะหล่ำปลีมีน้ำหนักผลสดดีที่สุด โดยผลที่เกิดขึ้นสามารถอธิบายได้ว่าสาร GA_3 มีบทบาทที่กระตุ้นทำให้เกิดการแบ่งเซลล์ และการขยายออกของเซลล์ ส่งผลต่อการเพิ่มน้ำหนักผลและทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดี (Moore. 1979 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ซึ่งคล้ายกับคำอธิบายของเคลย์แลนด์ (Cleland. 1995 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ; (Ranjan and et al. (2003 : 183-189) รายงานว่า การเพิ่มขึ้น

ของขนาดเป็นผลมาจากการแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์เมื่อใช้ GA_3 การขยายตัวของเซลล์ที่เกิดขึ้นเมื่อใช้ GA_3 เกิดจาก GA_3 ไปกระตุ้นเซลล์ที่ทำหน้าที่เป็นเซลล์สะสมอาหาร และ GA_3 มีส่วนช่วยในการสังเคราะห์ IAA ซึ่งส่งผลให้ในแต่ละชั้นผิวของผลไม้มีการเก็บอาหารที่พืชสร้างภายในตัวผลไม้จนท้ายที่สุดส่งผลให้ได้มวลที่เพิ่มมากขึ้น เวิสฟี่ (Wasfy. 1995 : 560-580) จึงส่งผลทำให้ผลไม้มีขนาดที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย

นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./ล. ทำให้เงาะมีความยาวผลในวันเก็บเกี่ยวมากที่สุด คือ 49.40 มม. ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากความยาวของเมล็ดและน้ำหนักของเมล็ดที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงกว่าการไม่ใช้สาร GA_3 และการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 75 มก./ล. แม้ไม่พบความแตกต่างทางสถิติก็ตาม จึงเป็นไปได้ว่า การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 50 มก./ล. สามารถเพิ่มความยาวของผลเงาะได้ดี ซึ่งคล้ายกับการศึกษาของธีรวุฒิ มาประชา (2540 : บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของ GA_3 , GA_{4+7} , และ GA_{4+7} + BA กับมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และฟ้าลั่น พบว่า การใช้ GA_3 50 มก./ล. สามารถเพิ่มความยาวของผลมะม่วงทั้ง 2 พันธุ์ได้ดีที่สุด และมีแนวโน้มในการเพิ่มน้ำหนักและปริมาตรผล

ผลของ NAA ที่มีต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

จากการศึกษาการใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. จากตาราง 37 ซึ่งการใช้ NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นส่งผลต่อการชะลอการสุกของเงาะพันธุ์โรงเรียน โดยกรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สาร NAA สามารถเก็บเกี่ยวผลเงาะได้เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบานหรือประมาณสัปดาห์ที่ 14 ในขณะที่กรรมวิธีที่มีการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล. สามารถเก็บเกี่ยวผลเงาะได้เมื่ออายุผล 101 วัน หลังดอกบานซึ่งช้ากว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สาร NAA เป็นเวลา 3 วัน และกรรมวิธีที่มีการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./ล. สามารถเก็บเกี่ยวผลเงาะได้เมื่ออายุผล 110 วัน หลังดอกบาน ซึ่งช้ากว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สาร NAA เป็นเวลา 12 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการใช้ NAA กับสับปะรดที่ทำให้ผลสุกช้าลงประมาณ 1 - 4 สัปดาห์ (มานี เตื้อสกุล. 2550 : 69)

มานี เตื้อสกุล (2550 : 69) ได้อธิบายว่า การให้สารกลุ่มออกซินกับพืชจะทำให้พืชแก่ช้าเป็นสาเหตุให้พืชออกดอกหลังฤดูกาล หรือทำให้ผลไม้แก่ช้า เนื่องจากออกซินมีบทบาทในการชะลอกระบวนการสุกของผลไม้ เมื่อปริมาณออกซินในผลลดลงกระบวนการสุกจึงเกิดขึ้นได้ ซึ่งได้มีการทดลองให้ออกซินจากภายนอกกับผลแองกิลและสาลี่พบว่า สามารถชะลอการสุกของผลได้ (จริงแท้ ศิริพานิช. 2549 : 79)

เมื่อการเปรียบเทียบเกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตามมาตรฐานสินค้าการเกษตรและอาหารแห่งชาติที่พิจารณาขนาดของผลจากจำนวนผลต่อกิโลกรัม พบว่า การไม่ใช้สาร NAA และการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก. /ล. ทำให้เงาะมีจำนวนผลต่อกิโลกรัมอยู่ในลำดับคุณภาพในช่วงรหัสขนาดที่ 2 ซึ่งมีจำนวนผล 27 (27.37), 26 (26.34), 26 (26.59) และ26 (26.00) ผล/กก. ตามลำดับ

ถึงการใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นไม่สามารถเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะให้อยู่ในลำดับคุณภาพที่ดีที่สุดของมาตรฐานได้ แต่การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 มก. /ล. ส่งผลทำให้ผลเงาะมีความหนาเนื้อเพิ่มขึ้น ในขณะที่ การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก. /ล. ส่งผลทำให้ผลเงาะมี ความยาวผลและความยาวเมล็ดเพิ่มขึ้น โดยผลที่เกิดขึ้นสามารถอธิบายได้ว่า การขยายผลที่เกิดขึ้นจากการแบ่งเซลล์นั้น ออกซินมีผลต่อการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อบริเวณแคมเบียมทำให้สร้างกลุ่มท่อน้ำมากขึ้น (มานี เตื้อสกุล. 2550 : 69) นอกจากนี้อาร์เทคาร์ (Arteca. 1996 : 332) ยังกล่าวถึงการใช้ NAA มีผลทำให้ขนาดของเซลล์เพิ่มขึ้นซึ่งอาจเป็นเพราะว่า NAA ช่วยทำให้การเคลื่อนย้ายคาร์โบไฮเดรตที่พืชสร้างขึ้น มาสะสมที่เซลล์ของผลไม้มากขึ้น จนทำให้เซลล์ขยายขนาดใหญ่ขึ้น และยังเป็นไปได้ว่า NAA เพิ่มสภาพความยืดหยุ่นของผนังเซลล์ ซึ่งเมื่อผลไม้มีความยืดหยุ่นดีส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตของผลไม้ดีขึ้นจนท้ายที่สุดทำให้ผลไม้มีการขยายขนาดขึ้น

ผลของ BS ที่มีต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

จากการศึกษาการใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. จากตาราง 38 ไม่มีผลต่อการเร่งหรือชะลอการสุกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนแต่อย่างใด สามารถเก็บเกี่ยวผลเงาะได้พร้อมกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สาร BS คือ 98 วัน หลังดอกบาน หรือ ประมาณสัปดาห์ที่ 14 หลังดอกบาน

เมื่อการเปรียบเทียบเกรดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนตามมาตรฐานสินค้าการเกษตรและอาหารแห่งชาติที่พิจารณาขนาดของผลจากจำนวนผลต่อกิโลกรัม พบว่า การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ที่มีจำนวนผล 24 (23.80), 24 (23.62) และ 23 (23.07) ผล/กก. ตามลำดับ ซึ่งการใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น ทำให้จำนวนผลต่อกิโลกรัมลดลงซึ่งส่งผลให้อยู่ในลำดับคุณภาพที่ดีที่สุดของมาตรฐาน คือ มีขนาดของผลในวันเก็บเกี่ยวอยู่ในรหัสขนาดที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารBS ที่มีจำนวนผล 29 (29.00) ผล/กก. และมีขนาดของผลในวันเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วงรหัสขนาดที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

โดยจากข้อมูลผลการทดลอง จากตาราง 38 การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น มีผลทำให้ผลเงาะมีการเจริญเติบโตมากกว่าการไม่ใช้สาร BS ในทั้ง ความยาวผล ความกว้างผล ความยาวเมล็ด ความกว้างเมล็ด ความหนาเนื้อ ความหนาเปลือก น้ำหนักผลสด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อผล และน้ำหนักเมล็ด

ซึ่งจากการทดลองการใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น พบว่า การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นไม่ได้ทำให้ความยาวผล ความกว้างผล ความยาวเมล็ด ความกว้างเมล็ด ความหนาเนื้อ ความหนาเปลือก น้ำหนักผลสด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อผล และ น้ำหนักเมล็ด แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม พบว่า การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 1.5 มก./ล. มีแนวโน้มทำให้ผลเงาะมีความยาวผล ความกว้างผล ความยาวเมล็ด ความหนาเนื้อ น้ำหนักผลสด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อผล และน้ำหนักเมล็ด มากกว่าการใช้การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 มก./ล. จึงเป็นไปได้ว่า การใช้สาร BS ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้น ส่งผลต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะได้

โดยผลที่เกิดขึ้นสามารถอธิบายได้ว่า การที่ผลมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นตามระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นของสาร BS นั้นอาจเป็นผลมาจากสารกลุ่มบราสิโนสเตียรอยด์ มีผลต่อการยืดและการขยายขนาดของเซลล์ (Azpiruz et al. 1998 : 219 - 230) รวมถึงการแบ่งเซลล์ (Sala and Sala. 1985 : 144 - 147 ; Nakajima et al. 1996 : 114 - 118) ส่งผลให้ผลเงาะที่ได้รับสาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นถึงจะไม่พบความแตกต่างทางสถิติแต่ผลเงาะที่ได้รับสาร BS ในระดับความเข้มข้นที่เพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มทำให้ผลมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Primluck Praphutphitthaya and Tanachai Pankasemsuk. (2012 : 91-95) ที่ได้มีการทดลองใช้สาร BS ต่อการเพิ่มขนาดของกาแฟพันธุ์อาราบิก้า โดยที่ BS ระดับความเข้มข้น 1.5 มก./ล. ส่งผลให้ผลกาแฟมีน้ำหนักผลสดสูงสุดคือ 2.81 กรัม รองลงมาคือ BS ระดับความเข้มข้น 1.0 และ 0.5 มก./ล. ที่ทำให้ผลกาแฟมีน้ำหนักผล 2.67 และ 2.46 กรัมตามลำดับ

จากการศึกษาการใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะในครั้งนี้แม้จะพบว่า การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นไม่ได้ทำให้ ความยาวผล ความกว้างผล ความยาวเมล็ด ความกว้างเมล็ด ความหนาเนื้อ ความหนาเปลือก น้ำหนักผลสด น้ำหนักเปลือก น้ำหนักเนื้อผล และน้ำหนักเมล็ด เกิดความแตกต่างทางสถิติในตำรับที่ใช้สาร BS แต่ก็พบความแตกต่างระหว่างการใช้สาร BS และการไม่ใช้สาร BS โดยที่การใช้สาร BS ในผลเงาะนั้นสามารถทำให้จำนวนผลต่อกิโลกรัมลดลงซึ่งส่งผลให้อยู่ในลำดับคุณภาพที่ดีที่สุดของมาตรฐานตั้งแต่ การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5 มก./ล. ซึ่งผลที่เกิดขึ้นอาจเป็นเพราะว่า สารกลุ่มบราสิโนสเตียรอยด์ สามารถส่งเสริมการยืดยาวของเนื้อเยื่อพืชในระดับความเข้มข้นที่ต่ำ โดย BRs

สามารถกระตุ้นให้เกิดการยืดยาวโดยการเพิ่มการคลายตัวของผนังเซลล์ (Wang et al. 1993 : 965-968) ในขณะที่งานวิจัยของซูเร็ท และคณะ (Zurek et al. 1994 : 161-170) แสดงให้เห็นว่า BRs กระตุ้นให้เกิดการคลายตัวของผนังเซลล์ในถั่วเหลือง โดยพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของผนังเซลล์ นอกจากนี้ปรารถนา จันทร์ทา (ม.ป.ป : 59- 60) ได้กล่าวว่า บราสิโนสเตียรอยด์ สามารถส่งเสริมการยืดตัวของเนื้อเยื่อพืชในพืชจำนวนมาก ทั้งในการทำการทดสอบทางชีววิทยาและในระดับพืชทั้งต้น โดยการเพิ่มการคลายตัวของผนังเซลล์ น่าจะมีความแตกต่างกันในรายละเอียดสำหรับพืชแต่ละชนิด

การเปรียบเทียบผลของ GA_3 NAA และ BS ที่มีต่อการเพิ่มความยาว ความกว้าง น้ำหนักผลสด น้ำหนักเนื้อผลของเงาะพันธุ์โรงเรียน

การใช้สารทั้ง 3 ชนิด สามารถเพิ่มขนาดของผลเงาะได้ เนื่องจากคุณสมบัติของ GA_3 NAA และบราสซิน ส่งผลต่อการยืดตัวของเซลล์ กระตุ้นการแบ่งเซลล์และช่วยขยายขนาดของเซลล์ (สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544 : 151-164) ; (Salislary and Ross. 1992 : unpaged) เมื่อเปรียบเทียบการใช้สาร GA_3 , NAA และ BS พบว่า การใช้สาร BS ส่งผลให้ผลเงาะมีความยาวผล ความกว้างผล และน้ำหนักเนื้อผลเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้สาร GA_3 และ NAA ซึ่งใกล้เคียงกับการรายงานผลของชรัสนันท์ ตาชม (2548 : 85-98) ซึ่งพบว่า การใช้สาร BRs มีแนวโน้มทำให้น้ำหนักผลสดมากกว่าการใช้สาร NAA และ GA_3 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ผลที่เกิดขึ้นมีความเป็นไปได้ว่า BS ซึ่งเป็นสารกลุ่มบราสิโนสเตียรอยด์ (BRs) ออกฤทธิ์มากกว่าการใช้สาร GA_3 และ NAA เพราะมีผลโดยตรงในการควบคุมการยืดและการขยายของเนื้อเยื่อ (Clouse. 1997 : 1-8) โดยปรับให้เกิดการขยายและการคลายตัวของผนังเซลล์ (Wang et al. 1993 : 965-968) รวมถึงการแบ่งเซลล์ ซึ่งจากการศึกษาการใช้ BRs ในกะหล่ำปลี พบว่า มีอัตราการแบ่งเซลล์เพิ่มขึ้น (Sala and Sala. 1985 : 144 - 147) ; (Nakajima et al. 1996 : 114-118) โดยมีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการตอบสนองของ gene ภายในพืช (Li. 2003 : 494-499) และยังมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับ IAA ในพืช (Yopp et al. 1981 : 110-126) นอกจากนี้ แมนดาร์วาล์ (Mandava. 1988 : 23-52) ยังได้กล่าวว่า BRs ช่วยกระตุ้นการเคลื่อนที่อย่างมีทิศทางของออกซินได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของชรัสนันท์ ตาชม (2548 : 117) ที่ได้ศึกษาลักษณะของการทำงานร่วมกันของ GA_3 NAA และ BRs และพบว่า การใช้ NAA ร่วมกับ BRs สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตด้านความกว้างและน้ำหนักผลได้ อย่างไรก็ตามซูเร็ท (Zurek et al. 1994 : 161-170) สรุปว่า BRs สามารถออกฤทธิ์เองได้ แม้จะไม่ต้องมีสารควบคุมการเจริญเติบโตตัวอื่นร่วมด้วย โดยพบว่า BRs กระตุ้นให้เกิดการคลายตัวของผนังเซลล์ในถั่วเหลือง

พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางกลไกของผนังเซลล์ โดย BRs กระตุ้นการยืดยาวในถั่วเหลือง ซึ่งรูปแบบการแสดงออกของยีนถูกเปลี่ยนแปลงโดย BRs ไม่ว่าจะมี IAA ร่วมด้วยหรือไม่ก็ตาม

จากข้อมูลข้างต้นมีความเป็นไปได้ว่าในการทดลองครั้งนี้ สาร BS มีความสามารถในการออกฤทธิ์ได้มากกว่าสาร GA_3 และ NAA เพราะสามารถออกฤทธิ์ได้โดยตรงและสามารถออกฤทธิ์ร่วมกับออกซินที่มีอยู่ภายในพืชด้วย ทำให้เกิดการขยายขนาดของเซลล์และส่งผลต่อขนาดที่เพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 36 ผลของการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

ระดับสาร GA_3 (มก./ล.)	ความยาวผล (มม.)			ความกว้างผล (มม.)			ความหนาเปลือก (มม.)	ความกว้างเมล็ด (มม.)	ความยาวเมล็ด (มม.)	ความหนาเนื้อ (มม.)	น้ำหนักผล (กรัม)	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักเนื้อผล (กรัม)	ผลต่อกิโลกรัม (ผล/กก.)
	อายุผลเงาะ (วัน หลังดอกบาน)														
	63	84	98	63	84	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
0	34.88 a	41.74 b	45.62 c	25.20 a	33.84 b	37.14 b	3.06 a	14.70 a	22.90 b	8.12 b	34.84 c	14.52 c	2.24 b	18.04 c	28.70
25	34.78 a	44.30 a	48.66 b	25.52 a	35.42 a	38.54 a	2.96 a	14.68 a	24.54 a	9.02 a	36.92 b	15.44 b	2.78 a	18.58 bc	27.09
50	35.18 a	43.88 a	49.40 a	25.16 a	35.22 a	39.10 a	3.08 a	14.30 a	24.92 a	9.04 a	37.30 b	15.42 b	2.84 a	18.96 b	26.81
75	34.86 a	44.28 a	48.40 b	25.34 a	35.58 a	39.30 a	3.10 a	14.34 a	24.54 a	9.18 a	38.56 a	16.02 a	2.78 a	20.10 a	25.93
CV (%)	0.86	1.73	1.06	1.30	0.99	1.63	3.59	2.24	1.96	3.49	1.33	2.40	3.57	2.51	-

หมายเหตุ
- ก่อนการฉีดพ่นสารเงาะมีอายุผล 63 วัน หลังดอกบาน
- หลังการฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง เงาะมีอายุผล 84 วัน หลังดอกบาน
- วันเก็บเกี่ยวผลผลิตเงาะมีอายุผล 98 วัน หลังดอกบาน
- ตัวอักษร a, b, c ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT
- ตัวอักษร a ที่เหมือนกันตามแนวตั้งแสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติ
- จำนวนผลต่อกิโลกรัม ตัวเลขในตาราง คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสดคำนวณโดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยจากน้ำหนักผลสด

ตาราง 37 ผลของการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

ระดับสาร NAA (มก./ล.)	ความยาวผล (มม.)			ความกว้างผล (มม.)			ความหนาเปลือก (มม.)	ความกว้างเมล็ด (มม.)	ความยาวเมล็ด (มม.)	ความหนาเนื้อ (มม.)	น้ำหนักผล (กรัม)	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักเนื้อผล (กรัม)	ผลต่อกิโลกรัม (ผล/กก.)
	อายุผลเงาะ (วัน หลังดอกบาน)														
	63	84	98-110	63	84	98-110	98-110	98-110	98-110	98-110	98-110	98-110	98-110	98-110	98-110
0	34.06 a	41.04 a	47.04 c	24.44 a	32.14 a	36.58 c	2.76 b	14.60 a	23.68 b	8.18 c	36.54 b	14.76 a	2.20 b	19.24 b	27.36
25	34.26 a	40.80 a	47.60 b	24.52 a	32.04 a	39.36 a	2.86 a b	14.30 b	23.70 b	9.58 a	37.96 a	14.84 a	2.26 b	20.84 a	26.34
50	33.98 a	41.50 a	46.82 c	24.00 a	33.24 a	38.68 b	2.86 a b	14.68 a	23.32 b	9.14 b	37.60 a b	15.12 a	2.32 b	20.18 a	26.59
75	34.08 a	40.62 a	48.22 a	24.44 a	32.28 a	39.20 a b	3.06 a	14.80 a	24.62 a	9.12 b	38.46 a	15.24 a	2.62 a	20.58 a	26.00
CV (%)	1.21	1.45	0.79	1.31	3.63	1.09	4.90	1.24	2.02	2.65	2.54	3.18	5.38	3.26	-

หมายเหตุ
- ก่อนการฉีดพ่นสารเงาะมีอายุผล 63 วัน หลังดอกบาน
- หลังการฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง เงาะมีอายุผล 84 วัน หลังดอกบาน
- วันเก็บเกี่ยวผลผลิตเงาะมีอายุผล 98 วัน หลังดอกบาน
- ตัวอักษร a, b, c ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT
- ตัวอักษร a ที่เหมือนกันตามแนวตั้งแสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติ
- จำนวนผลต่อกิโลกรัม ตัวเลขในตาราง คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสดคำนวณโดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยจากน้ำหนักผลสด

ตาราง 38 ผลของการใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ต่อการเพิ่มขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

ระดับสาร BS (มก./ล)	ความยาวผล (มม.)			ความกว้างผล (มม.)			ความหนาเปลือก (มม.)	ความกว้างเมล็ด (มม.)	ความยาวเมล็ด (มม.)	ความหนาเนื้อ (มม.)	น้ำหนักผล (กรัม)	น้ำหนักเปลือก (กรัม)	น้ำหนักเมล็ด (กรัม)	น้ำหนักเนื้อผล (กรัม)	ผลต่อกิโลกรัม (ผล/กก.)
	อายุผลเงาะ (วัน หลังดอกบาน)														
	63	84	98	63	84	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
0	34.42 a	40.94 b	45.86 b	25.20 a	31.88 b	36.64 b	3.04 b	14.84 b	24.40 b	7.90 b	34.36 b	14.44 b	2.16 b	17.86 b	29.00
0.5	34.28 a	45.72 a	50.96 a	24.92 a b	36.82 a	40.48 a	3.26 a	15.56 a	26.40 a	9.26 a	42.00 a	16.54 a	2.26 a b	23.18 a	23.80
1.0	34.30 a	47.04 a	51.16 a	24.74 b	37.08 a	40.86 a	3.36 a	15.42 a	26.56 a	9.48 a	42.32 a	16.84 a	2.34 a	23.20 a	23.62
1.5	34.38 a	46.06 a	51.24 a	24.90 a b	36.20 a	41.16 a	3.24 a	15.26 ab	26.76 a	9.64 a	43.34 a	17.02 a	2.36 a	23.22 a	23.07
CV (%)	1.03	1.81	1.72	1.21	2.03	1.81	4.27	2.06	2.23	4.08	3.35	4.93	5.37	3.74	-

หมายเหตุ

- ก่อนการฉีดพ่นสารเงาะมีอายุผล 63 วัน หลังดอกบาน
- หลังการฉีดพ่นสารครบ 3 ครั้ง เงาะมีอายุผล 84 วัน หลังดอกบาน
- วันเก็บเกี่ยวผลผลิตเงาะมีอายุผล 98 วัน หลังดอกบาน
- ตัวอักษร a, b, c ที่แตกต่างกันตามแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$) เมื่อตรวจสอบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT
- ตัวอักษร a ที่เหมือนกันตามแนวตั้งแสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติ
- จำนวนผลต่อกิโลกรัม ตัวเลขในตาราง คือ ค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสดคำนวณโดยวิธีเทียบบัญญัติไตรยางศ์โดยใช้ค่าเฉลี่ยจากน้ำหนักผลสด

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาเพื่อทดสอบผลของ GA_3 NAA และสาร BS ที่มีผลต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การใช้สาร GA_3 ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. ไม่มีผลต่อการเร่งหรือชะลอการสุกของเงาะพันธุ์โรงเรียน

2. การใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก. /ล. ส่งผลทำให้ผลเงาะมีน้ำหนักผลสด น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักเนื้อของผลเงาะมากกว่าการใช้สาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./ล. แต่ผลที่เกิดขึ้นนั้นไม่ทำให้จำนวนผลต่อกิโลกรัมแตกต่างจากการไม่ใช้สาร GA_3 และมีจำนวนผลต่อกิโลกรัมอยู่ในมาตรฐานเดียวกันกับการไม่ใช้สาร

3. การใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น 25, 50 และ 75 มก./ล. มีผลต่อชะลอการสุกของเงาะพันธุ์โรงเรียนโดยกรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สาร NAA สามารถเก็บเกี่ยวผลเงาะได้เมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน ในขณะที่กรรมวิธีที่มีการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 มก./ล. สามารถเก็บเกี่ยวผลเงาะได้เมื่ออายุผล 101 วัน หลังดอกบานซึ่งช้ากว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สาร NAA เป็นเวลา 3 วัน และกรรมวิธีที่มีการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 50 และ 75 มก./ล. สามารถเก็บเกี่ยวผลเงาะได้เมื่ออายุผล 110 วัน หลังดอกบานซึ่งช้ากว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ใช้สาร NAA เป็นเวลา 12 วัน

4. การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 75 มก. /ล. ส่งผลทำให้ผลเงาะมีขนาดความยาวผลและความยาวเมล็ดมากกว่าการใช้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 25 และ 50 มก./ล. แต่การใช้ NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นไม่ทำให้น้ำหนักเนื้อผลแตกต่างกัน โดยพบว่า การใช้สาร NAA ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นทำให้ผลเงาะมีจำนวนผลต่อกิโลกรัมอยู่ในมาตรฐานเดียวกับการไม่ใช้สาร

5. การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล.ไม่มีผลต่อการเร่งหรือชะลอการสุกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน

6. การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล.มีผลทำให้ผลเงาะมีการเจริญเติบโตและคุณภาพเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนมากกว่าการไม่ใช้สาร BS

7. การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. พบว่า การใช้สาร BS ทั้ง 3 ระดับความเข้มข้นไม่ได้ทำให้ การเจริญเติบโตและคุณภาพแตกต่างกันทางสถิติ

8. การใช้สาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ทำให้จำนวนผลต่อกิโลกรัมลดลงส่งผลให้อยู่ในลำดับคุณภาพที่ดีที่สุดของมาตรฐาน คือ มีจำนวนผล 23.80, 23.62 และ 23.07 ผล/กก. ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

9. การใช้สาร BS ทำให้ผลเงาะมี ความยาวผล น้ำหนักผลสด และน้ำหนักเนื้อผลเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้สาร NAA และ GA_3

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ทราบความชัดเจนของการทดสอบผลของ GA_3 NAA และ BS ที่มีผลต่อขนาดและน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน จึงควรมีการทดลองซ้ำในหลายๆพื้นที่ เนื่องจากแต่ละพื้นที่จะมีปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. (2549). **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** พิมพ์ครั้งที่ 6. นครปฐม : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร วิทยาเขตกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชรัสนันท์ ตาชม. (2548). **ผลของบราสิโนสเตียรอยด์ จิบเบอเรลลิน และ ออกซิน ต่อการเจริญเติบโตของผลลำไย.** วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พืชสวน). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ดรุณี สมณะ และ ธนะชัย พันธ์เกษมสุข. (2552). **ผลของสารคล้ายบราสซินต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและชีวเคมีบางประการของผลมะม่วงมหาชนก.** วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พืชสวน). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ธีรวุฒิ มาประชา. (2540). **อิทธิพลของ GA(,3), GA(,4+7), GA(,4+7)+BA ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้และฟ้าลั่น.** วิทยานิพนธ์ วท.ม. (โรคพืช). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นฤมล มานิพพาน. (2549). **การปลูกและการขยายพันธุ์เงาะ ไม้ผลเศรษฐกิจสร้างรายได้ ทางเลือกธุรกิจที่น่าสนใจในการลงทุน.** กรุงเทพฯ : เพชรกะรัต.

ปราโมช ร่วมสุข. (2526). **ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตและปุ๋ยทางใบที่มีต่อการเปลี่ยนสีของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน.** วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พืชสวน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปรารถนา จันทร์ทา และคณะ. (ม.ป.ป.). **ฮอร์โมนพืช**. (เอกสารประกอบโครงการส่งเสริมการผลิตเอกสารชุดการเรียน ฮอร์โมนพืช). กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปิยะ ปกเกตุ และคณะ. (2557). **คู่มือการสำรวจและประมาณการผลผลิตไม้ผลเศรษฐกิจเบื้องต้น (ทุเรียน เงาะ มังคุด และลองกอง) จังหวัดจันทบุรี ปี 2557**. จันทบุรี : สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี.

เปรม ณ สงขลา. (2555). **สถาปัตยกรรมการจัดการทรงพุ่มไม้ผล.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ฐานการพิมพ์.

พรศุลี ศรีวิเชียร พีรเดช ทองอำไพ และลพ ภวภูตานนท์. (9-11 มิถุนายน 2542). "อิทธิพลของ Brassinosteroids และไซโตไคนินที่มีต่อความงอกของละอองเกสรมะม่วง 3 พันธุ์," ใน **รายงานการสัมมนาฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดูกาล.** หน้า 38-42. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

พีรเดช ทองอำไพ. (2529). **ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ : วิชัยการพิมพ์.

เพ็ญระพี ทองอินทร์ และรวี เสรฐภักดี. (9-11 มิถุนายน 2542). "ผลของ GA_3 ต่อการเจริญเติบโตของผลฝรั่งพันธุ์กลมสาลี่," ใน **รายงานการสัมมนาฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดูกาล.** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

มานี เตื้อสกุล. (2550). **สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช.** สงขลา : คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

รังสฤษฏ์ กาวีต๊ะ. (2540). **การเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลักการ และ เทคนิค.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัชดาภรณ์ จันทาศรี และคณะ. (พฤษภาคม-สิงหาคม 2550). "ผลของ Gibberellic Acid ที่มีผลต่อคุณภาพของผลแก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาว Effect of Gibberellic Acid on Fruit Quality of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*) cv.Whilearil," **วารสารวิชาการ ม.อบ.** 9 (2). (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.ubu.ac.th/ubu_center/files_up/08f2013032015075097.pdf. 10 สิงหาคม 2556.

รัฐพล ฉัตรบรรยงค์ และคณะ. (กันยายน-ธันวาคม 2553). " การตอบสนองของผลองุ่นพันธุ์ Marroo Seedless ต่อการฉีดพ่น GA_3 Fruiting Response of 'Marroo Seddless' Grape to GA_3 Application," **ว. วิทยาศาสตร์เกษตร.** 41 (3/1). (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.crdc.kmutt.ac.th/document/download/agr/agr4/421-424.pdf. 10 สิงหาคม 2556.

ลิลลี่ กาวีต๊ะ และคณะ. (2556). **สรีรวิทยาของพืช.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ : ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วุฒิเดช บุรีรักษ์. (2549). **ผลของควินเมอแรก จิบเบอเรลลิกแอซิด และไซโตไคนินร่วมกับการปลิดผลต่อการเติบโตและคุณภาพของผลลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวย.** วิทยานิพนธ์ วท.ม. (พืชสวน). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศูนย์ข้อมูลไม้ผล. (2552). **เงาะ.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : www.oae.go.th/fruit/. 9 ธันวาคม 2555.

สมเกียรติ เสริมภักดี. (2547). **การปลูกเงาะ.** กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. (2544). **สรีรวิทยาของพืช.** กรุงเทพ : ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมโภชน์ ผ่องใส และกิตติชา พลไพศาล. (2553). **ชนิดของผล.** (ออนไลน์) : แหล่งที่มา http://www.thaigoodview.com/node/47367. 12 พฤษภาคม 2558.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. (2556). **หลักวิชาพืชสวน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คลังนานาวิทยา.

สัมฤทธิ์ เศรษฐวงศ์. (2549). **ฮอร์โมนและการใช้ฮอร์โมนกับไม้ผล.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

สายันต์ สดุดี และคณะ. (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2546). "การวัดการใช้น้ำของต้นเงาะและลองกองในช่วงการพัฒนาการในรอบปีโดยวิธีพัลส์ความร้อน," **ว. สงขลานครินทร์ วทท.** 25 (1) : 10.

สำนักงานการค้าภายในจังหวัดระยอง. (2557). **ราคาผลไม้จังหวัดระยอง.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.dit.go.th/Rayong/contentdet.asp?deptid=80&id=11569. 11 มิถุนายน 2557.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2549). **เงาะ.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.acfs.go.th/standard/download/rambutan.pdf. 20 ธันวาคม 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2557). **การส่งออก.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.oae.go.th/fruit_report/export_import/export_result.php. 20 พฤษภาคม 2558.

สุชาติ จันทร์เหลือง. (2557). **เทคนิคการผลิตเงาะนอกฤดู.** จันทบุรี : กลุ่มส่งเสริมและการพัฒนาการผลิต สำนักงานเกษตรจังหวัดจันทบุรี กรมส่งเสริมการเกษตร.

สุเทพ ดุษฎีวณิชยา. (2533). **ชีววิทยา.** กรุงเทพฯ : ยูบุ๊ค.

สุรกิตติ ศรีกุล และคณะ. (9-11 มิถุนายน 2542). "เทคโนโลยีการผลิตลองกองให้มีคุณภาพ," ใน **รายงานการสัมมนาฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดูกาล.** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สุรชัย มัจฉาชีพ และคณะ. (2522). **การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 17.** กรุงเทพฯ : สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.

สุรศักดิ์ นิลนนท์ รัฐพล ฉัตรบรรยงค์ และ ฉัตรชัย หล่าบรรเทา. (2553). "การใช้ GA_3 และ CPPU เพื่อการเพิ่มขนาดของผลอ่อนรับประทานสดพันธุ์ Perlette," ใน **เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 สาขาพืช.** หน้า 538-544. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิชาต ศรีสะอาด และพัชรี สำโรงเย็น. (2556). **ทุเรียน มังคุด เงาะ.** กรุงเทพฯ : นาคาอินเตอร์มีเดีย.

อภิชาต ศรีสะอาด และอัมพา คำวงษา. (2553). **รวยด้วยไม้ผลนอกฤดู.** กรุงเทพฯ : นาคาอินเตอร์มีเดีย.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อาทิตย์ ศรีโสมะสัจจกุล และรวี เสรฐภักดี. (9-11 มิถุนายน 2542). "ผลของ GA_3 ต่อการติดผลและการเจริญเติบโตของผลฝรั่งพันธุ์บางกอกแอปเปิล," ใน **รายงานการสัมมนาฮอร์โมนพืชเพื่อการผลิตไม้ผลนอกฤดู.** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

อุบลวรรณ รัตนทิพยาภรณ์ และธนะชัย พันธ์เกษมสุข. (กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2555). "ผลของสารคล้ายบราสซินต่อคุณภาพผลของลำไยพันธุ์ดอ," **วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร**. 29 (2) : 8-14.

Arteca, R.N. (1996). **Plant Growth Substances : Principles and Application**. USA : Champman and Hall Press.

Audesirk. T., G. Audesirk and B.E. Byers. (2002). **Biology Life on Earth**. America : Prentice-Hall.

Azpiruz, R. and et al. (1998). "An Arabidopsis brassinosteroid-dependent mutant is blocked in cell elongation," **The Plant Cell.** 10 : 219-230.

Bhat, S.K. B.L. Raina S.K. Chogtuand and A.K. Muthoo. (1997). "Effect of exogenous auxin application on fruit drop and cracking in Litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) cv. Dehradun," **Hort. Abstr.** 67 (12) : 1396.

Biswas, B.S. K. Ghos and S. K. Mitra. (1990). "Effect of growth substances on fruit weight size and quality of guava cv .L-49," **Plant Growth Regulator Abstr.** 52 : 152-156.

Cleland, C.F. (1995). " Plant Hormones Phisology, Biochemistry and Moleccular Biology." **P.J. Davies,** (Ed). 2 nd ed. Netherlands : Kluwer Academic Publishers.

Clouse, S.D. and et al. (1992). " Effect of brassinolide on gene expression in elongating soybean epicotyls," **Plant Physiol.** 101 : 1377-1383.

Clouse, S.D. (1997). " Molecular genetic analysis of brassinosteroid action," **The Plant Journal**. 10 : 1-8.

Ghosh, B. B. Biswas and S.K. Mitra. (1990). "Control of fruit drop in litchi cv. *Bombai* with growth regulator and zinc," **Hort. Abstr.** 60 (4) : 339.

Li, J. (2003). "Brassinosteroid signal through the receptor - like kinases," **Curr Opin Plant Biol.** 6 (5) : 494-499.

Mader, S.S. (1993). **Biology**. America : Wm.C.Brown Communication.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Mandava, N.B. (1988). "Plant growth-promoting brassinosteroids," **Plant Physiol.** 39 : 23-52.

Moore, T.C. (1979). **Biochemistry and Physiology of Plant Hormones**. New York U.S.A. : Springer-Verlage.

Nakajima, N., A. Shida and S. Toyama. (1996). "Effect of Brassinosteroid on cell divition and colony formation of Chinese cabbage mesophyll protoplasts," **Jpn. J. Crop Sci.** 65 : 114-118.

Peng, J.,X Tang. and H. Feng. (2004). "Effects of Brassinolide on the physiological properties of pericarp (*Litchi chinensis* cv. Nuomochi)," **Sci. Hort.** 101 : 407-416.

Physiology Fruit . (n.d.). **Physiology Fruit 113401.** (Online). Available : http://ag.kku.ac.th/suntec/113401/113401-Physiology%20Fruit.pdf. 20 May 2015.

Primluck Praphutphitthaya and Tanachai Pankasemsuk. (2012). "Effect of Brassin - Like Substance on Fruit Size of Arabica Coffee," CMU. **J. Net. Sci.** Special Issue on Aqricultureal and Natural Resources. 11 (1) : 89-95.

Rajan, R., S. Purohit, S.and V. Prasad. (2003). "Plant Hormones : Action and Application," **Agrobios**. India. : 183-189.

Roy, R. and K.M. Nasiruddin. (2011). "Effect of Different Level of GA_3 On Growth and Yield of Cabbage," **J. Environ. Sci and Natural Resources.** 4 (2) : 72-82.

Sala, C. and F. Sala. (1985). Effect Effects of Brassinolide on cell divition and enlargement in cultured carrot (*Dauaus carota* L.) cells. **Plant Cell Rep**. 4 : 144-147.

Salisbury, F.B. and C.W. Ross. (1992). **Plant Physiology**. 4 ed. California : Wadsworth.

Srivastana R.P. and L. Singh. (1969). "Effect of growth substances on the quality of litchi," **J. Hort. Sci.** 1 (2) : 1-6.

Thakur, S.K. Ram, V.S. Brahmachari and R.K. Sharna. (1991). "Effect of different growth regulator on fruit set, retention and zing of litchi," **Plant Growth Regulator.** Abstr. 17 : 212.

Uddin Jarnal, A.F.M., M.J. Hossan, M.S. Islarn, M.K. Ahsan and H. Meharj. (July 2012). "Strawberry Growth and Yield Responses to Gibberellic Acid Concentration," **J. Expt. Biosci.** 3 (2) : 51-56.

Wang, T.W., D.J. Cosgrove and R.N. Arteca. (1993). "Brassinosteroid stimulation of hypocotyls elongation and wall relaxtion in pakchoi (*Brassica chinensis* cv. Lei-choi)," **Plant Physiol.** 101 : 965-968.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Wasfy, E.H. (1995). **Growth Regulators and Flowering**. Egypt : Academic Bookshop.

Yopp, J.H. and et al. (1981). "Brassinosteroid in selected bioassays," **Plant Growth Regulator**. 10 (1) : 110-126.

Zabadal, T. and M. J. Bukovac. (2006). "Effect of CPPU on fruit development of selected seedless and seeded grape cultivars," **Hort Sci.** 41 : 154-157.

Zurek, D.M. and S.D. Clouse. (1994). "Molecular cloning and characterization of a brassinosteroid regulated gene from elongation soybean (*Glycine max* L.) epicotyls," **Plant Physiol.** 104 : 161-170.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วันหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.461	3	0.154	1.716^{ns}	0.217^{ns}
Block	2.740	4	0.685	7.639**	0.003**
Error	1.076	12	0.090		
Total	24399.390	20			

CV (%) = 0.86

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วันหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	22.402	3	7.467	13.191**	0.000**
Block	9.995	4	2.499	4.414*	0.020*
Error	6.793	12	0.566		
Total	37971.240	20			

CV (%) = 1.73

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วันหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	41.092	3	13.697	52.048**	0.000**
Block	2.022	4	0.506	1.921 ns	0.172 ns
Error	3.158	12	0.263		
Total	46164.680	20			

CV (%) = 1.06

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วันหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.398	3	0.133	1.218 ns	0.345 ns
Block	2.287	4	0.572	5.257*	0.011*
Error	1.305	12	0.109		
Total	12810.850	20			

CV (%) = 1.30

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วันหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	9.529	3	3.176	26.787**	0.000**
Block	8.193	4	2.048	17.273**	0.000**
Error	1.423	12	0.119		
Total	24540.150	20			

CV (%) = 0.99

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วันหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	14.248	3	4.749	11.943**	0.001**
Block	4.152	4	1.038	2.610^{ns}	0.089^{ns}
Error	4.772	12	0.398		
Total	29698.980	20			

CV (%) = 1.63

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล.ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วันหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.058	3	0.019	1.578 ns	0.246 ns
Block	0.045	4	0.011	0.918 ns	0.485 ns
Error	0.147	12	0.012		
Total	186.300	20			

CV (%) = 3.59

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วันหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.689	3	0.230	2.175 ns	0.144 ns
Block	1.692	4	0.423	4.003*	0.027*
Error	1.268	12	0.106		
Total	4211.550	20			

CV (%) = 2.24

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	12.185	3	4.062	18.073**	0.000**
Block	1.075	4	0.269	1.196^{ns}	0.362^{ns}
Error	2.697	12	0.225		
Total	11752.970	20			

CV (%) = 1.96

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	3.532	3	1.177	12.360**	0.001**
Block	0.533	4	0.133	1.399^{ns}	0.293^{ns}
Error	1.143	12	0.095		
Total	1568.120	20			

CV (%) = 3.49

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	35.797	3	11.932	49.633**	0.001**
Block	3.907	4	0.977	2.610^{ns}	0.089^{ns}
Error	2.885	12	0.240		
Total	27282.170	20			

CV (%) = 1.33

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	5.754	3	1.918	14.068**	0.000**
Block	3.020	4	0.755	5.538**	0.009**
Error	1.636	12	0.136		
Total	4722.860	20			

CV (%) = 2.40

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 13 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล.ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	1.188	3	0.396	42.429**	0.000**
Block	0.028	4	0.007	0.750^{ns}	0.577^{ns}
Error	0.112	12	0.009		
Total	142.840	20			

CV (%) = 3.57

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร GA_3 ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	11.420	3	3.807	16.763**	0.000**
Block	1.067	4	0.267	1.175^{ns}	0.370^{ns}
Error	2.725	12	0.227		
Total	7174.540	20			

CV (%) = 2.51

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.209	3	0.070	0.409 ns	0.749 ns
Block	0.512	4	0.128	0.750 ns	0.577 ns
Error	2.048	12	0.171		
Total	23252.150	20			

CV (%) = 1.21

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ75 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	2.178	3	0.726	2.051 ns	0.160 ns
Block	1.633	4	0.408	1.154 ns	0.379 ns
Error	4.247	12	0.354		
Total	33611.660	20			

CV (%) = 1.45

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 – 110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	5.884	3	1.961	13.796**	0.000**
Block	6.442	4	1.610	11.328**	0.000**
Error	1.706	12	0.142		
Total	44987.160	20			

CV (%) = 0.79

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสารNAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.838	3	0.279	2.777^{ns}	0.087^{ns}
Block	0.585	4	0.146	1.454^{ns}	0.276^{ns}
Error	1.207	12	0.101		
Total	11861.080	20			

CV (%) = 1.31

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	4.573	3	1.524	1.100 ns	0.387 ns
Block	5.570	4	1.393	1.005 ns	0.443 ns
Error	16.634	12	1.386		
Total	21054.390	20			

CV (%) = 3.63

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 - 110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	5.884	3	1.961	13.796**	0.000**
Block	6.442	4	1.610	11.328**	0.000**
Error	1.706	12	0.142		
Total	44987.160	20			

CV (%) = 1.09

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.238	3	0.079	3.878*	0.038*
Block	0.223	4	0.056	2.731 ns	0.079 ns
Error	0.245	12	0.020		
Total	167.170	20			

CV (%) = 4.90

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวก 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บ เกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.681	3	0.227	6.972**	0.006**
Block	0.517	4	0.129	3.967*	0.028*
Error	0.391	12	0.033		
Total	4261.870	20			

CV (%) = 1.24

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	4.618	3	1.539	6.569**	0.007**
Block	0.652	4	0.163	0.696^{ns}	0.609^{ns}
Error	2.812	12	0.234		
Total	11365.460	20			

CV (%) = 2.02

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	5.214	3	1.738	30.267**	0.000**
Block	0.447	4	0.112	1.946^{ns}	0.167^{ns}
Error	0.689	12	0.057		
Total	1628.150	20			

CV (%) = 2.65

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	9.932	3	3.311	3.611*	0.046*
Block	2.273	4	0.568	0.620^{ns}	0.657^{ns}
Error	11.003	12	0.917		
Total	28358.600	20			

CV (%) = 2.54

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวก 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.774	3	0.258	1.130^{ns}	0.376^{ns}
Block	1.283	4	0.321	1.404^{ns}	0.291^{ns}
Error	2.741	12	0.228		
Total	4498.800	20			

CV (%) = 3.18

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.522	3	0.174	11.106**	0.001**
Block	0.020	4	0.005	0.319^{ns}	0.860^{ns}
Error	1.188	12	0.016		
Total	111.180	20			

CV (%) = 5.38

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0, 25, 50 และ 75 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98-110 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	7.378	3	2.459	5.684*	0.012*
Block	0.268	4	0.067	0.155^{ns}	0.957^{ns}
Error	5.192	12	0.433		
Total	8181.720	20			

CV (%) = 3.26

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 29 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสารBS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.066	3	0.022	0.176 ns	0.911 ns
Block	0.152	4	0.038	0.306 ns	0.869 ns
Error	1.492	12	0.124		
Total	23593.290	20			

CV (%) = 1.03

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความ ย า ว ของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	122.308	3	40.769	61.912**	0.000**
Block	27.802	4	6.950	10.555**	0.001**
Error	7.902	12	0.658		
Total	40982.660	20			

CV (%) = 1.81

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความยาวของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5,1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	103.961	3	34.654	46.877**	0.000**
Block	56.317	4	14.079	19.045**	0.000**
Error	8.871	12	0.739		
Total	49779.910	20			

CV (%) = 1.72

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนก่อนการฉีดพ่นสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 63 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.548	3	0.183	2.017^{ns}	0.165^{ns}
Block	1.533	4	0.383	4.231*	0.023*
Error	1.087	12	0.091		
Total	12443.240	20			

CV (%) = 1.21

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 33 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. เมื่ออายุผล 84 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	89.165	3	29.722	58.836**	0.000**
Block	20.622	4	5.155	10.206**	0.001**
Error	6.062	12	0.505		
Total	25313.750	20			

CV (%) = 2.03

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านการเจริญเติบโตด้านความกว้างของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล.ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	67.102	3	22.367	42.904**	0.000**
Block	24.948	4	6.237	11.964**	0.000**
Error	6.256	12	0.521		
Total	31755.230	20			

CV (%) = 1.81

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 35 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.270	3	0.090	4.728*	0.021*
Block	0.380	4	0.095	5.000**	0.013**
Error	0.228	12	0.019		
Total	208.890	20			

CV (%) = 4.27

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความกว้างเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	1.458	3	0.486	4.913*	0.019*
Block	3.557	4	0.889	8.990**	0.001**
Error	1.187	12	0.099		
Total	4669.660	20			

CV (%) = 2.06

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความยาวเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบานหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	18.038	3	6.013	17.895**	0.000**
Block	6.172	4	1.543	4.592*	0.018*
Error	4.032	12	0.336		
Total	13579.460	20			

CV (%) = 2.23

* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p \leq 0.05$)

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านความหนาเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบานหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	9.490	3	3.163	23.076**	0.000**
Block	1.367	4	0.342	2.493^{ns}	0.099^{ns}
Error	1.645	12	0.137		
Total	1657.800	20			

CV (%) = 4.08

^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 39 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน เมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบานหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	256.637	3	85.546	46.387**	0.000**
Block	81.382	4	20.345	11.032**	0.001**
Error	22.130	12	1.844		
Total	33173.250	20			

CV (%) = 3.35

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวก 40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเปลือกของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบานหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	21.474	3	7.158	11.176**	0.001**
Block	27.598	4	6.899	10.772**	0.001**
Error	7.686	12	0.640		
Total	5312.040	20			

CV (%) = 4.93

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตารางภาคผนวก 41 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเมล็ดของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบานหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	0.124	3	0.041	2.818 ns	0.084 ns
Block	0.152	4	0.038	2.591 ns	0.090 ns
Error	0.176	12	0.015		
Total	104.420	20			

CV (%) = 5.37

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวก 42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้านน้ำหนักเนื้อของผลเงาะพันธุ์โรงเรียนเมื่อได้รับสาร BS ที่ระดับความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0 และ1.5 มก./ล. ในวันเก็บเกี่ยวเมื่ออายุผล 98 วัน หลังดอกบานหลังดอกบาน

Source	SS	df	MS	F	Sig
Treatment	106.937	3	35.646	53.170**	0.000**
Block	6.983	4	1.746	2.604 ns	0.089 ns
Error	8.045	12	0.670		
Total	9683.530	20			

CV (%) = 3.74

ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ($p \leq 0.01$)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวพณิตา สุโข
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2529
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 301 หมู่ 2 ตำบล วังกระแจะ อำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด 23000
ตำแหน่งงาน/อาชีพปัจจุบัน	เกษตรกร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2542	ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกิตติวิทยา จังหวัดตราด
พ.ศ. 2548	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีประเสริฐศิลป์ จังหวัดตราด
พ.ศ. 2550	อนุปริญญาวิทยาศาสตร์ (เทคโนโลยีการเกษตร) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
พ.ศ. 2553	วิทยาศาสตรบัณฑิต วท.บ. (เทคโนโลยีการเกษตร) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
พ.ศ. 2560	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. (เทคโนโลยีการเกษตร) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี