ผลของสารในกลุ่ม ออกซิน, จิบเบอเรลลินและเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนเพศดอก และการติดผลของมะม่วงพันธุ์ "เขียวเสวย"

EFFECTS OF AUXIN, GIBBERELLIN AND ETHEPHON ON SEX EXPRESSION AND FRUIT SET OF MANGO (Mangifera indica L.) cv. KHIEW SAWAEY

ณภัทร คล้ายสุบรรณ
NAPUT CLYSUBHAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2544
ISBN 974-648-497-4

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของสารในกลุ่ม ออกซิน, จิบเบอเรลลิน และเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนเพศดอก และการติดผลของมะม่วงพันธุ์ "เขียวเสวย"

EFFECTS OF AUXIN, GIBBERELLIN AND ETHEPHON ON SEX EXPRESSION AND FRUIT SET OF MANGO (*Mangifera indica* L.) cv. KHIEW SAWAEY

T 041518

ณภัทร คล้ายสุบรรณ

NAPUT CLYSUBHAN

วน.
ถ161ผ
2544

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 41518
วัน, เดือน, ปี..... 20 ก.พ. 2545

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-497-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b11168663

EFFECTS OF AUXIN, GIBBERELLIN AND ETHEPHON ON SEX EXPRESSION AND FRUIT SET OF MANGO (*Mangifera indica* L.) cv. KHIEW SAWAEY

NAPUT CLYSUBHAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2001

ISBN 974-648-497-4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของสารในกลุ่ม ออกซิน, จิบเบอเรลลิน และเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนเพศดอกและการติดผลของมะม่วงพันธุ์ "เขียวเสวย"

EFFECTS OF AUXIN, GIBBERELLIN AND ETHEPHON ON SEX EXPRESSION AND FRUIT SET OF MANGO (*Mangifera indica* L.) cv. KHIEW SAWAEY

ชื่อนักศึกษา นางสาวณภัทร คล้ายสุบรรณ

รหัสประจำตัว 42066202

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา พืชสวน

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ภัญชนา มีแก้วกุญชร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ภัญชนา	มีแก้วกุญชร	
รศ.ดร.วิทยา	บัวเจริญ	
ผศ.ดร.สมชาย	กล้าหาญ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 31 ตุลาคม 2544 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องประชุม 1 คณะเทคโนโลยีการเกษตร (ชั้น 1 ตึก L)

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัตชู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 11 **เดือน** พฤศจิกายน **พ.ศ.** 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	**ผลของสารในกลุ่ม ออกซิน, จิบเบอเรลลิน และเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนเพศดอก และการติดผลของมะม่วงพันธุ์ "เขียวเสวย"**
นักศึกษา	นางสาวณภัทร คล้ายสุบรรณ
รหัสประจำตัว	42066202
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	พืชสวน
พ.ศ.	2544
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ. ภัญชนา มีแก้วกุญชร

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการฉีดสารในกลุ่มออกซิน (NAA และ IAA) จิบเบอเรลลิน (GA_3) และเอทธิฟอน (ethephon) ต่อการเปลี่ยนเพศดอกและการติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 5 วิธีการ วิธีการละ 4 ซ้ำ ดังนี้ คือ control, NAA 100 ppm, IAA 100 ppm, เอทธิฟอน 100 ppm และ GA_3 100 ppm ผลการทดลองปรากฏว่า control ให้ดอกเพศผู้สูงสุด คือ 90.02 เปอร์เซ็นต์ และดอกกะเทยต่ำสุด คือ 9.98 เปอร์เซ็นต์ NAA 100 ppm ให้ดอกเพศผู้ต่ำสุด คือ 73.07 เปอร์เซ็นต์ และให้ดอกกระเทยสูงสุด คือ 26.94 เปอร์เซ็นต์ control มีอัตราส่วนดอกตัวผู้ต่อดอกกะเทยสูงสุด คือ 9 : 1 ขณะที่ NAA 100 ppm มีอัตราส่วนต่ำสุดคือ 3 : 1 เปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่ติดผลสูงสุด คือ NAA 100 ppm 58.75 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุด คือ control 14.58 เปอร์เซ็นต์ และ IAA 100 ppm ให้เปอร์เซ็นต์การติดผลสูงสุด คือ 2.49 เปอร์เซ็นต์ และต่ำสุด คือ เอทธิฟอน 100 ppm 1.62 เปอร์เซ็นต์ วิธีการอื่นๆ มีผลเพียงเล็กน้อยต่อการเปลี่ยนเพศดอก และการติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย เมื่อเปรียบเทียบกับ control โดยสรุป NAA 100 ppm ให้ผลดีที่สุดต่อการเพิ่มดอกกะเทย และการติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Effects of Auxin, Gibberellin and Ethephon on Sex Expression and Fruit Set of Mango (*Mangifera indica* L.) cv. Khiew Sawaey
Student	Miss Naput Clysubhan
Student ID.	42066202
Degree	Master of Science in Horticulture
Programme	Horticulture
Year	2001
Thesis Adviser	Assoc. Prof. Punchana Meekaewkunchorn

ABSTRACT

Study on effects of auxin (NAA, IAA), giberellin (GA_3)and ethephon on sex expression and fruit set of mango (*Mangifera indica L.*) cv. Khiew Sawaey, the experiment was completely randomized design (CRD). There were 5 treatments :control, NAA 100 ppm, IAA 100 ppm, ethephon 100 ppm and GA_3 100 ppm and 4 replications. All treatments were sprayed when floral bud 2-3 cm long. The results showed that NAA 100 ppm gave the most number of staminate flowers, 90.02% and gave the lowest number of complete flowers, 9.98%. NAA 100 ppm gave the lowest staminate flowers, 73.07% and the highest complete flowers, 26.94%.The control had the highest ratio of staminate to complete flowers, 9 : 1, where as the lowest was NAA 100 ppm, 3 : 1. The highest percent of inflorescence fruit set was NAA 100 ppm, 58.75%, and the lowest was control, 14.58%. IAA 100 ppm gave the highest percent of fruit set, 2.49%, and the lowest was ethephon 100 ppm, 1.62%. The other treatments had slightly effect on sex expression and fruit set when compared to the control. In summary NAA 100 ppm gave the best effect on increasing of complete flowers and fruit set of "Khiew Sawaey".

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก รศ. ภัญชนา มีแก้วกุญชร ที่ได้ให้เกียรติเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ และคำปรึกษาที่ดีเกี่ยวกับการใช้สาร ตลอดจนช่วยตรวจทานและแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. วิทยา บัวเจริญ และ ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่ได้ให้เกียรติเป็นคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำที่ดี อีกทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ในด้านพืชสวน และช่วยให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ นักศึกษาทุกคนที่ให้การช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนทุนในการศึกษาที่ดีตลอดมา คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่มีมีพระคุณทุกท่าน

ณภัทร คล้ายสุบรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VI

สารบัญภาพ VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 ลักษณะทางพฤกษาศาสตร์ 4

2.2 ลักษณะทั่วไปของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย 5

2.3 การติดผลหรือการเจริญของรังไข่ 7

2.4 หน้าที่ของธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดที่มีผลต่อการออกดอกติดผลของมะม่วง 13

2.5 การใช้สารเคมีและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อช่วยในการเปลี่ยนเพศดอกและการติดผล 14

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 16

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย 16

3.2 สถานที่ดำเนินงาน 16

3.3 ระยะเวลาดำเนินการ 16

3.4 วิธีการดำเนินงาน 16

3.5 บันทึกข้อมูล 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง 20

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการวิจัย 26

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 28

บรรณานุกรม 29

ภาคผนวก 31

ประวัติผู้เขียน 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 แสดงจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ ดอกเพศผู้ต่อช่อ ดอกเพศเมียต่อช่อ และดอกกะเทยต่อช่อของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย 22

4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ ดอกเพศผู้ต่อช่อ ดอกเพศเมียต่อช่อ ดอกกะเทยต่อช่อ และอัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้ต่อดอกกะเทย ของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย 22

4.3 แสดงระยะเวลาในการบานของดอกในช่อ (เริ่มบานจนถึง 80-100 เปอร์เซ็นต์) 23

4.4 แสดงจำนวนการติดผลต่อช่อ เปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ จำนวนช่อที่ติดผล และเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย 25

1 แสดงจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ 32

2 แสดงจำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ 33

3 แสดงจำนวนดอกกะเทยต่อช่อ 34

4 แสดงเปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้ต่อช่อ 35

5 แสดงเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยต่อช่อ 36

6 แสดงระยะเวลาในการบานของดอกในช่อ (ดอกเริ่มบานถึง 80-100 เปอร์เซ็นต์) 37

7 แสดงการติดผลต่อช่อ 38

8 แสดงเปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ 39

9 แสดงช่อที่ติดผล 40

10 แสดงเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผล 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1 แสดงลักษณะดอกเพศผู้ 42

2 แสดงลักษณะดอกกะเทย 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มะม่วงในประเทศไทยที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองมีมากกว่า 170 พันธุ์ แต่เนื่องจากในอดีตมีการขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเมล็ด โดยเลือกจากต้นที่มีลักษณะดี เช่น รสหวานมัน ทำให้มีมะม่วงพันธุ์ใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ พันธุ์ที่นิยมปลูกในปัจจุบันมีอยู่หลายพันธุ์ได้แก่ น้ำดอกไม้ หนังกลางวัน เขียวเสวย แรด ทองดำ เป็นต้น มะม่วงเขียวเสวยเป็นมะม่วงพันธุ์หนึ่งที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากสามารถรับประทานได้ทั้งดิบและสุก รสชาติดีหวานมัน รวมทั้งจำหน่ายได้ราคาสูง

อย่างไรก็ตามมะม่วงเขียวเสวยเป็นพันธุ์ที่ออกดอกยาก ต้องการอุณหภูมิต่ำ และสภาพแห้งแล้งนานพอสมควร เพื่อให้ต้นได้พักตัวสะสมอาหารก่อนการออกดอก (วิจิตร วังใน. 2529) เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มะม่วงเขียวเสวยออกดอกปีเว้นปีอยู่บ่อยๆ หรือออกดอกล่าช้าทำให้ผลผลิตออกมาในช่วงที่มีผลผลิตมะม่วงมากราคาจึงต่ำลง นอกจากนี้ยังพบว่าภายในต้นเดียวกันมีการออกดอกไม่พร้อมกัน ยากแก่การดูแลรักษาดอกที่ออกมา ปัญหาเหล่านี้ทำให้มะม่วงเขียวเสวยยังมีผลผลิตออกมาน้อยแม้จะปลูกกันมากก็ตาม แต่ปัจจุบันนี้สามารถบังคับให้มะม่วงออกดอกตามช่วงเวลาที่ต้องการได้ ทั้งในฤดูกาล และนอกฤดูกาล โดยใช้สารชะลอการเจริญเติบโต แต่ก็พบปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ เมื่อมะม่วงออกดอกแล้วไม่ค่อยติดผลหรือติดผลน้อย (เกษม พวงจิก. 2537)

สาเหตุสำคัญที่ทำให้มะม่วงไม่ค่อยติดผล หรือติดผลน้อย คือ การผันแปรเพศดอกมะม่วงตามธรรมชาติ ดอกของมะม่วงมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท คือ ดอกเพศผู้ และดอกกะเทย ซึ่งดอกทั้งสองชนิดนี้จะอยู่ในช่อดอกเดียวกัน สัดส่วนดอกตัวผู้ต่อดอกกะเทยในแต่ละพันธุ์แตกต่างกัน และยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ทำให้เกิดการผันแปรในสัดส่วนเพศของดอกอีกด้วย ซึ่งมีรายงานจากนักวิชาการพืชสวน (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2529) ว่าถ้าอุณหภูมิต่ำ อากาศหนาวเย็นเป็นเวลานานในช่วงการแทงช่อดอก จะทำให้มะม่วงมีดอกเพศผู้เป็นส่วนใหญ่ แต่ถ้าช่วงการแทงช่อดอกอากาศหนาวไม่ยาวนานแล้วตามด้วยอุณหภูมิสูงขึ้นหลังจากผ่านช่วงอากาศหนาวไปได้ระยะหนึ่ง หรือมีช่วงอากาศหนาวไม่นาน มะม่วงจะพัฒนาเป็นดอกกะเทย มีเปอร์เซ็นต์ค่อนข้างสูงกว่าปกติ การผันแปรของดอกมะม่วงโดยสภาพแวดล้อมนี้ มีผลกระทบโดยตรงต่อการติดผลของมะม่วง เพราะการติดผลของมะม่วงจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับจำนวนดอกกะเทยด้วย

มะม่วงในประเทศไทยมีอยู่หลายพันธุ์ด้วยกัน มีทั้งมะม่วงที่เป็นพันธุ์ไทยเราเอง และพันธุ์ต่างประเทศแต่ละพันธุ์มีจำนวนดอกกะเทยมากน้อยแตกต่างกันไป แต่เป็นที่เชื่อได้ประการหนึ่งว่ามะม่วงที่มีจำนวนเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยสูงจะติดผลได้ดีทุกปี เช่น พันธุ์กำปั่น พิมเสนแดง งาช้าง เจ้าคุณทิพย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนองแซง แรด และอกร่อง เป็นต้น และพันธุ์ที่มีจำนวนดอกกะเทยน้อย การติดผลมักจะน้อยหรือติดผลไม่ดก เช่น พันธุ์เขียวเสวย หมอนทอง และฮวบ เป็นต้น (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538)

ปัญหาใหญ่ของการติดผลของมะม่วง โดยทั่วไปแล้วนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนดอกกะเทยเป็นประการสำคัญ แม้ว่ามะม่วงจะออกดอกเต็มต้นก็ตาม แต่การติดผลก็มิได้เป็นไปตามปรากฏการณ์ของดอกที่บานสะพรั่งในปีนั้นๆ ดังจะเห็นว่าเมื่อดอกบานเต็มที่ช่อดอกที่ไม่มีดอกกะเทยจะไม่ติดผลเลย ซึ่งตรงกันข้ามกับช่อดอกที่มีดอกกะเทยค่อนข้างสูงจะติดผลได้ เช่น มะม่วงเขียวเสวย ซึ่งมะม่วงพันธุ์นี้มีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยจำนวนน้อย โดยมีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยเพียง 8.20 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ดอกตัวผู้ถึง 91.80 เปอร์เซ็นต์ นับว่ามีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยน้อยมาก (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538) อย่างไรก็ตามปัญหาการผันแปรเพศของดอกนับว่าเป็นปัญหาเบื้องต้นที่สำคัญต่อการติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยเพราะว่า มะม่วงพันธุ์นี้มีจำนวนดอกกะเทยน้อยมากในบรรดามะม่วงที่มีการเพาะปลูกในประเทศไทย เมื่อมีจำนวนดอกกะเทยน้อยจึงเป็นเหตุให้มีการติดผลน้อยตามไปด้วย ประจักษ์พยานในเรื่องจำนวนดอกกะเทยที่มีความสัมพันธ์ต่อการติดผลนั้นมีตัวอย่าง เช่น มะม่วงพันธุ์อกร่อง ซึ่งเป็นมะม่วงพันธุ์ที่นิยมปลูกกันทั่วไป และมีจำนวนดอกกะเทยค่อนข้างสูงถึง 70.54 เปอร์เซ็นต์ จะติดผลทุกปีถ้าออกดอก (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538) ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองใช้สารในกลุ่ม ออกซิน, จิบเบอเรลลิน และเอทธิฟอน เพื่อศึกษาหาแนวทางในการแก้ปัญหาการผันแปรเพศของดอกมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยเพื่อจะได้ติดผลมากขึ้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาผลของสารในกลุ่ม ออกซิน (NAA และ IAA) จิบเบอเรลลิน (GA_3) และเอทธิฟอน (ethephon) ต่อการเปลี่ยนเพศดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

2. เพื่อศึกษาหาเปอร์เซ็นต์ และอัตราส่วนของ ดอกเพศผู้:ดอกเพศเมีย:ดอกกะเทย และเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

3. เพื่อศึกษาหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาผลของสารในกลุ่ม ออกซิน, จิบเบอเรลลิน และเอทธิฟอน ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm ฉีดพ่นให้ทั่วต้น ในระยะแทงช่อดอก 2-3 เซนติเมตร เมื่อดอกบาน (80-100 เปอร์เซ็นต์)ทำการนับจำนวนดอกทั้งหมด และแยกเพศดอก (ดอกเพศผู้, ดอกเพศเมีย และดอกกะเทย) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนเพศดอก และเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบผลของสารในกลุ่มออกซิน จิบเบอเรลลิน และเอทธิฟอน ต่อการเปลี่ยนเพศดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย
2. เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย
3. เป็นแนวทางในการเพิ่มรายได้ให้แก่ชาวสวนมะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทางพฤกษาศาสตร์

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) เป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Anacardiaceae มะม่วงที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่มอินโดจีน (Indochinese type) (วิจิตร วังใน. 2536) มีคัพภะหรือต้นอ่อนมากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด (polyembryony) มีลำต้นที่แตกกิ่งก้านสาขาเป็นพุ่มแน่น เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลปนเทาอ่อน กิ่งอ่อนมีผิวเกลี้ยงสีเขียวปนน้ำตาลอ่อน ใบเป็นรูปหอก (simple lanceolate) ปลายใบเป็นติ่งแหลมค่อนข้างยาว โคนใบแคบและมน เนื้อใบหนา ผิวใบด้านบนเรียบเป็นมัน สีเขียวเข้มด้านล่างสีอ่อนกว่าด้านบนไม่เป็นมัน ขอบใบหยักเป็นคลื่น ก้านใบเรียว โคนก้านบวม ส่วนมากแล้วมะม่วงจะต้องผ่านความแห้งแล้งและอากาศเย็นอย่างเพียงพอจึงจะออกดอกระหว่างเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ โดยทั่วไปแล้วมะม่วงจะออกดอกปีละครั้ง แต่ยกเว้นบางพันธุ์ที่ทะวายจะออกดอกปีละ 2 – 3 ครั้ง ติดผลระหว่างเดือนมกราคมถึงมีนาคม ผลจะแก่ระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม มะม่วงจะออกดอกตรงปลายกิ่ง ดอกเป็นช่อ มีกิ่งก้าน (branchedterminal panicle) ขนาดของช่อดอกจะเปลี่ยนแปลงไปตามพันธุ์และสภาพแวดล้อม ช่อดอกมีรูปทรงปิรามิดหรือทรงกรวยคว่ำ ยาวประมาณ 30 – 50 เซนติเมตร ปลายช่อดอกแหลมมากหรือน้อยแตกต่างกันไปตามพันธุ์ แกนกลางของช่อดอกมีกิ่งแขนง สีช่อดอกจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ อาจมีสีชมพู ขาว ม่วง หรือแดง (Gangolly, *et al.* 1957) จากกิ่งแขนงจะมีกิ่งแยกย่อยออกไปอีก และบนกิ่งย่อยนี้ปกติจะมีดอก 3 ดอก ดอกมะม่วงมีอยู่ 2 ประเภท คือ ดอกเพศผู้ (staminate flower) และดอกกะเทย (hermaphroditic flower) อยู่ในช่อดอกเดียวกัน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของทั้งดอกเพศผู้และดอกกะเทยขณะบาน ประมาณ 5 – 8 มิลลิเมตร ดอกเพศผู้มักอยู่บริเวณฐานของช่อดอก ส่วนดอกกะเทยมักอยู่ที่ปลายช่อดอก และมีประมาณร้อยละ 1 – 35 จำนวนดอกกะเทยจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ สภาพแวดล้อม และปริมาณแสง การบานของดอกจะบานจากฐานช่อดอกสู่ส่วนปลายช่อดอก ทั้งดอกเพศผู้และดอกกะเทยมีกลีบรอง (sepal) ขนาดเล็กสีเขียวปนเหลือง รูปไข่ (ovate) จำนวน 4 หรือ 5 กลีบ มีกลีบดอก (petal) 5 กลีบ เรียงสลับกับกลีบรอง มีลักษณะแผ่ออก รูปร่างยาวรี (oblong) สีเหลืองหรือส้ม เหลืองอมเขียว ชมพูหรือแดง ขนาดยาว 3 – 5 มิลลิเมตร กว้าง 1.2 – 1.5 มิลลิเมตร แต่ละกลีบแยกออกจากกันเป็นอิสระ เมื่อดอกแก่พร้อมที่จะผสม กลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง จานรองดอก (disc) มีลักษณะเป็นเนื้อ (fleshy) พัฒนาขึ้นมาเป็นส่วนรองรับรังไข่ ซึ่งประกอบด้วยพู 5 พู บริเวณฐานกลีบดอกและบนจานรองดอก มีน้ำหวาน (nectar) (วิจิตร วังใน. 2529) ดอกมีกลิ่นหอมจึงช่วยดึงดูดแมลงชนิดต่างๆ เข้ามาตอมและช่วยผสมเกสร ดอกกะเทยมีเกสรตัวเมียอันเดียว ก้านเกสรตัวเมียยาวประมาณ 2 – 3 มิลลิเมตร รังไข่ค่อนข้างกลม สีเหลืองอ่อนจนถึงเขียว เป็นแบบ superior ovary ตั้งอยู่บนจานรองดอกมีช่องว่างภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 ช่อง (unilocule) ภายในมีไข่อ่อนเพียงใบเดียว มีเกสรตัวผู้ (androecium) เกิดเป็นกลุ่มประมาณ 4 – 5 อัน แต่มีเพียงอันเดียวที่สมบูรณ์ (fertile stamen) คือ มีอับละอองเกสรที่ให้เรณูที่มีชีวิต นอกนั้นเป็นเกสรตัวผู้ที่ไม่พัฒนา (staminode) เป็นหมัน (เกษม พวกจิก. 2538) กลุ่มของเกสรตัวผู้จะอยู่ตรงขอบด้านในของจานรองดอก อับละอองเกสรมีสีชมพู และจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงหรือสีแดงเข้ม เมื่ออับละอองเกสรพร้อมที่จะแตก (Chadha and Singh. 1954) ดอกเพศผู้มีลักษณะต่างๆ เหมือนดอกกะเทยแต่เกสรตัวเมียจะฝ่อ (abortive) ไม่ยืดขยายออก (Majumder and Mukherjee. 1961) และดอกกะเทยจะมีการพัฒนากลายไปเป็นผลต่อไป ส่วนดอกเพศผู้จะโรยไปโดยไม่มีการติดผล ตามปกติช่อดอกที่ออกตามฤดูกาลจะมีจำนวนดอกมากกว่าช่อดอกที่ออกนอกฤดูกาล (Singh. 1960) ต้นมะม่วงที่โตเต็มที่จะให้ช่อดอกประมาณ 600 – 1,000 ช่อต่อต้น จำนวนดอกจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ บางพันธุ์อาจมีดอกถึง 7,000 ดอกต่อช่อ (Gangolly, *et al.* 1957) โดยทั่วไปมีดอกประมาณ 900 ดอกต่อช่อ (วิจิตร วังใน. 2529) ผลมะม่วงเป็นแบบ drupe มีการเจริญแบบ simple sigmoid curve (เกษม พวงจิก. 2538) ผลที่ติดในระยะแรกมีขนาดประมาณ 2 – 6 มิลลิเมตร จากนั้นจะมีการแบ่งตัวและขยายขนาดของเซลล์หลังจากดอกบาน (anthesis) ประมาณ 10 – 14 วัน ผิวเปลือกด้านนอกเรียบ คือ ส่วนของ exocarp ส่วนที่เป็นเนื้อใช้รับประทาน คือ mesocarp ส่วนของ endocarp จะประกอบไปด้วยเส้นใย (fiber) มีลักษณะแข็งเหนียวเป็นเสี้ยน ห่อหุ้มเมล็ดอยู่ภายใน ซึ่งจะเริ่มแข็งตัวหลังจากดอกบานแล้วประมาณ 64 วัน ผลมะม่วงจะมีการเจริญเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังจากดอกบานแล้วประมาณ 10 วัน จนถึง 60 วัน หลังจากนั้นการเจริญของผลจะลดลงมาก ซึ่งเป็นระยะที่ endocarp เริ่มแข็งตัว และจะเจริญเต็มที่หลังจากดอกบานแล้วประมาณ 90 วัน ระยะ 50 วันแรกหลังจากดอกบานจะมีการสะสมคาร์โบไฮเดรทในเนื้อต่ำ แต่มีการสะสมในเมล็ดสูงเพื่อใช้เป็นอาหารสำหรับเลี้ยงคัพภะ หลังจากที่ endocarp แข็งตัวแล้วการเจริญของผลเพิ่มขึ้นในอัตราที่น้อยมาก เซลล์มีการสะสมแป้งมากเมื่อเซลล์นั้นหยุดการแบ่งตัว ดังนั้นปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่สะสมในเนื้อจะเพิ่มมากขึ้นและมีการสะสมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งผลแก่ (Saini, *et al.* 1972) ส่วนปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่สะสมในเมล็ด หลังจาก endocarp แข็งแล้วจะลดลงอีก ดังนั้นปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่สะสมในเนื้อจะสูงกว่าในเมล็ดและสูงสุดเมื่อผลเจริญเติบโตเต็มที่ (สมพร คูเจริญไพศาล. 2524) ผลมะม่วงจะมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ผลสุกมีสีเขียวเหลืองหรือแดง

2.2 ลักษณะทั่วไปของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย เป็นมะม่วงรับประทานผลดิบ (แก่จัด) ที่ผู้บริโภคและวงการมะม่วงยอมรับและยกย่องให้เป็นพันธุ์มะม่วงที่มีรสชาติดีที่สุด โดยขนานนามว่า "ราชินีของมะม่วงไทย" และนอกจากจะเป็นมะม่วงที่นิยมรับประทานผลดิบแล้ว ยังสามารถรับประทานผลสุกได้เช่นกัน (พาณิชย์ ยศปัญญา. 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะม่วงพันธุ์เขียวเสวยเป็นพันธุ์มะม่วงที่รู้จักกันมานานของอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โดยต้นแม่พันธุ์เป็นมะม่วงที่เพาะจากเมล็ด (โดยไม่ทราบว่าเป็นเมล็ดของมะม่วงพันธุ์ใด) ในเวลาต่อมาได้มีการนำพันธุ์ไปปลูกตามสวนในเขตนั้น โดยนิยมปลูกจากการเพาะเมล็ด ซึ่งต้นที่นำไปปลูกแล้วอาจมีลักษณะของผลที่แตกต่างออกไป ก็จะโค่นทิ้ง หรือถ้าให้ผลใกล้เคียงก็จะอนุรักษ์เอาไว้และตั้งชื่อให้คล้ายคลึงกับต้นแม่ เช่น พันธุ์เขียวสะอาด, เขียวไข่กา เป็นต้น การขยายพันธุ์ของมะม่วงเขียวเสวยในลักษณะนี้ทำให้เกิดสายพันธุ์มะม่วงเขียวเสวยหลายสายพันธุ์ โดยมีข้อแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ที่ลักษณะของผลและใบ แต่ส่วนใหญ่ยังคงมีรสชาติที่เหมือนกัน ซึ่งจะมีผลทำให้ผลผลิตของผลมะม่วงเขียวเสวยขาดมาตรฐานที่สม่ำเสมอและแน่นอน

2.2.1 เปลือกและผิวของผล

เปลือกผลหนา และเหนียว มีตุ่ม (dot) ไม่ค่อยชัดกระจายทั่วผล เมื่อผลดิบ มีสีเขียวเข้ม และออกนวลเมื่อแก่ สีของเนื้อออกขาวเหลือง ลักษณะของเนื้อละเอียดกรอบ มีเสี้ยนค่อนข้างน้อย รสเปรี้ยวเมื่ออ่อน ตอนแก่จัดรสมัน เมื่อผลสุก ผิวเปลือกออกสีเขียวปนเหลือง เนื้อออกสีเหลือง ลักษณะเนื้อละเอียด เสี้ยนน้อย รสชาติหวาน ความหวานประมาณ 19 เปอร์เซ็นต์ (วิจิตร วังใน. 2536)

2.2.2 รูปร่างและขนาดของผล

ผลโตมีขนาดปานกลาง ขนาดของผลมีความยาวเฉลี่ย 14.7 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ย 6.9 เซนติเมตร ความหนาของผลประมาณ 6.4 เซนติเมตร ทรงผลออกยาว น้ำหนักของผลเฉลี่ยผลละประมาณ 335 กรัม (ประมาณ 3 ผลต่อ 1 กิโลกรัม ถือเป็นผลมะม่วงที่มีขนาดค่อนข้างมาก) ด้านหลังของผลมีลักษณะโค้งนูนออกและด้านท้องของผลค่อยๆ ลาดลง ส่วนของไซนัส (sinus) ของผลตื้น ส่วนของปลายผลลักษณะแหลมมน ลักษณะของผลคล้ายกับมะม่วงพันธุ์พิมเสนมัน แต่พันธุ์เขียวเสวยส่วนของปลายผลจะยาวกว่า ส่วนหัวก็ใหญ่กว่าด้วย

2.2.3 ลักษณะของเมล็ด

เมื่อนำเมล็ดมาเพาะจะมีต้นอ่อนขึ้นหลายต้นจาก 1 เมล็ด เมล็ดจะมีเปลือกหุ้มเมล็ดที่ค่อนข้างยาวและแบน เนื้อของเมล็ดจะเต็มเมล็ด มีเสี้ยนติดที่เปลือกเมล็ดเล็กน้อย

2.2.4 ลักษณะการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโต และการแตกกิ่งก้านของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยค่อนข้างช้ากว่าพันธุ์อื่นๆ มีความสามารถในการต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดี ลักษณะของทรงพุ่มโปร่ง ยอดอ่อนมีสีนาค หรือสีแดงเรื่อๆ

2.2.4.1 ลักษณะของใบ

ใบของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยจะเรียวยาว พื้นใบไม่เรียบมีสีเขียวเข้มเส้นใบออกสีขาวเห็นได้ชัดเจน

2.2.4.2 ลักษณะการออกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะม่วงสายพันธุ์เขียวเสวยเป็นมะม่วงที่ผู้ปลูกมะม่วงยอมรับกันทั่วไปว่าเป็นมะม่วงที่ออกดอกได้ยาก และช้ามากพันธุ์หนึ่ง (ช้ากว่ามะม่วงเกือบทุกพันธุ์) เป็นมะม่วงสายพันธุ์หนัก ต้นมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยที่ออกดอกได้ดีจะต้องได้รับการดูแลรักษาจนมีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์แข็งแรง สภาพของดินฟ้าอากาศก่อนการออกดอกจะต้องเอื้ออำนวย จึงทำให้มีการออกดอกที่ดีมิฉะนั้นจะทำให้การออกดอกเว้นปีได้ ซึ่งลักษณะนี้ถือว่าเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงเขียวเสวย

2.2.4.3 ลักษณะของการติดผล

นอกจากมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยจะออกดอกได้ไม่ค่อยดีแล้ว ยังมีปัญหาในเรื่องการติดผลเนื่องมาจากการผันแปรของเพศดอกตามธรรมชาติ โดยปกติแล้วมะม่วงจะมีดอก 2 ประเภทคือ ดอกเพศผู้ และดอกกะเทย ซึ่งดอกกะเทยเท่านั้นที่จะพัฒนาไปเป็นผลได้ แต่มะม่วงพันธุ์เขียวเสวยจะมีดอกเพศผู้เสียเป็นส่วนใหญ่ (91.80 เปอร์เซ็นต์) และมีจำนวนดอกกะเทยน้อย (8.20 เปอร์เซ็นต์) (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538) เมื่อเป็นเช่นนี้จึงทำให้มะม่วงพันธุ์เขียวเสวยไม่ค่อยติดผล

2.3 การติดผลหรือการเจริญของรังไข่

หลังจากการถ่ายเทละอองเกสร (pollination) ดอกจะมีการปฏิสนธิ (fertilization) เกิดตามมา ทำให้มีการติดผลขึ้น ปกติตามธรรมชาติแล้ว ดอกกะเทยของมะม่วงจะพัฒนาไปเป็นผลแก่ได้น้อยมากเพียง 0.1 เปอร์เซ็นต์ หรือน้อยกว่า ทั้งนี้ขึ้นกับปัจจัยที่มีผลต่อการติดผลของมะม่วง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

2.3.1. สัดส่วนเพศดอก (sex ratio) คือ สัดส่วนระหว่างดอกเพศผู้ต่อดอกกะเทย ซึ่งดอกกะเทยเท่านั้นที่สามารถพัฒนาไปเป็นผลได้ถ้าได้รับการผสมเกสร ดังนั้นถ้าดอกเพศผู้และกะเทยมีอัตราที่เหมาะสม จะช่วยให้มีโอกาสติดผลได้มากขึ้น เปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศต่อช่อดอกจะแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์ จำนวนดอกกะเทยจะถูกควบคุมโดย gene และภายในสายพันธุ์เดียวกัน ต้นที่มีอายุมากจะมีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยสูงกว่าต้นที่มีอายุน้อย เปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศจะเพิ่มขึ้นตามอายุของต้น (Mujumder and Mukherjee. 1961) อุณหภูมิในช่วงเริ่มการพัฒนาช่อดอกมีผลต่อสัดส่วนเพศดอก (Singh, *et al.* 1966) ถ้าช่อดอกเจริญในขณะที่อุณหภูมิต่ำเกินไปจะทำให้เกิดดอกเพศผู้มาก ดอกกะเทยน้อย

สนั่น ขำเลิศ (2527) ได้ทำการศึกษาระดับอุณหภูมิที่มีผลต่อการออกดอกและการติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ในปี 2524 พบว่าในฤดูหนาวซึ่งเป็นฤดูออกดอกตามปกติของมะม่วง ถ้ามะม่วงออกดอกในช่วงอุณหภูมิต่ำสุดน้อยกว่า 18 – 20 องศาเซลเซียส จะพบอัตราส่วนดอกเพศผู้ต่อดอกกะเทย ตั้งแต่ 49:1 ถึง 117:1 ซึ่งอัตราส่วนของดอกกะเทยต่ำมาก จะไม่ติดผลเลย

ในปีที่มะม่วงออกดอกติดผลมากจะมีดอกกะเทยมากกว่าในปีที่ออกดอกติดผลน้อย (Mallik. 1957) ดังนั้นหากสามารถควบคุมเพศดอกให้มีสัดส่วนของดอกสมบูรณ์เพศสูง ก็จะช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มโอกาสในการติดผลมากขึ้น การแสดงเพศดอกของพืชถูกควบคุมโดยฮอร์โมนที่พืชสร้างขึ้นภายในต้นพืชเอง สภาพแวดล้อมมีผลต่อปริมาณฮอร์โมนภายในต้นพืชโดยมีผลทางอ้อมในการควบคุมเพศดอก ปกติแล้วฮอร์โมนประเภทจิบเบอเรลลิน (gibberellin) เป็นสารที่กระตุ้นการเจริญของดอกเพศผู้ ฮอร์โมนออกซิน (auxin) หรือเอทธิลีน (ethylene) เป็นสารกระตุ้นการเจริญของดอกเพศเมีย (พีรเดช ทองอำไพ. 2529) ถ้าทำให้จิบเบอเรลลินน้อยลงและทำให้ออกซินหรือเอทธิลีนมากขึ้น ก็จะกระตุ้นการเจริญของดอกเพศเมียได้ จากการศึกษาของรัตนาวรรณ วิเศษ (2532) ใช้สารเคมีเปลี่ยนแปลงสัดส่วนเพศดอกในมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 โดยใช้สาร NAA (naphthaleneacetic acid) ความเข้มข้น 100 และ 200 ppm และใช้สาร ethephon ความเข้มข้น 10 และ 20 ppm ฉีดพ่นทางใบในระยะที่ช่อดอกมีความยาวเฉลี่ย 3 – 4 เซนติเมตร พบว่าทำให้มีปริมาณดอกสมบูรณ์เพศเพิ่มมากขึ้น ในทุกระดับความเข้มข้นของสารทั้งสองชนิด

2.3.2 การถ่ายเทละอองเกสร หมายถึง การที่ละอองเกสร (pollengrain) ตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย (stigma) แล้วละอองเกสรจะงอกหลอดละอองเกสร (pollen tube) พร้อมกับมีการสร้างเชื้อสืบพันธุ์เพศผู้ ซึ่งจะเข้าไปผสมกับเชื้อสืบพันธุ์เพศเมียเกิดการปฏิสนธิ แล้วเจริญเป็นคัพภะและผลต่อไป ถ้าดอกสมบูรณ์เพศไม่ได้รับการผสมเกสรดอกจะร่วงภายใน 7 วัน หลังดอกบาน (วิจิตร วังใน. 2529) การผสมเกสรจึงถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการติดผล ปัจจัยที่ทำให้การผสมเกสรประสบผลสำเร็จมีดังนี้

2.3.2.1 พาหะในการผสมเกสร มะม่วงจัดเป็นพืชที่อาศัยแมลงเป็นหลักในการผสมเกสร (entomophilous) ปัจจัยภายนอกอื่นๆ เช่น ลม มีผลน้อยมาก เพราะละอองเกสรมีลักษณะเหนียวและจับกันเป็นก้อน มีน้ำหนักค่อนข้างมาก จึงเหมาะที่จะติดไปกับแมลงมากกว่าที่จะปลิวไปกับลม แมลงที่เป็นพาหะช่วยในการผสมเกสรมะม่วง คือ กลุ่มของผึ้ง อันได้แก่ ผึ้งโพรง (*Apis ceranaindica*) ผึ้งหลวง (*A. dorsata*) และผึ้งมิ้ม (*A. florea*) นอกจากนั้นยังมีแมลงภู่ (*Xylocopa* sp.) ผึ้งกัดใบ (*Megachile* sp.) ผึ้งรู (*Nonia* sp.) กลุ่มของแมลงวัน ก็มีแมลงวันดอกไม้ (*Syrphus* sp.) แมลงวันบ้าน (*Musca* sp.) แมลงวัน (*Psychonsma* sp.) และแมลงวันหัวเขียวอีกหลายชนิด ในช่วงที่มะม่วงออกดอก ถ้ามีแมลงที่เป็นประโยชน์เหล่านี้ช่วยผสมเกสร ก็จะช่วยให้มะม่วงติดผลดีขึ้น

2.3.2.2 ช่วงเวลาในการผสม ปกติดอกมะม่วงจะบานในเวลากลางคืน และระหว่างเช้าตรู่ใกล้รุ่ง ดอกจะบานอย่างน้อย 1 ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 12 ชั่วโมง ช่วงนี้ยอดเกสรตัวเมียพร้อมจะรับการผสมได้ทันที (McGregor. 1976) ในระยะที่จะมีการผสมเกิดขึ้นนั้นละอองเกสรตัวผู้ซึ่งอยู่ภายในอับละอองเกสรจะถูกปลดปล่อยออกมา ปกติหลังดอกบานแล้วประมาณ 1 ชั่วโมง อับละอองเกสรจะแตก แล้วปล่อยละอองเกสรที่พร้อมจะผสมเกสรได้ตลอดทั้งกลางวัน แต่จะเกิดมากที่สุดระหว่างเวลาประมาณ 08.00 – 12.00 น. อับละอองเกสรจะแตกเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิ ถ้าความชื้นความสัมพัทธ์ในอากาศสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้การแตกของละอองเกสรมะม่วงเกิดขึ้นน้อยมาก (รัตนาวรรณ วิเศษ. 2532) ดังนั้นในสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นสูง เช่น ในฤดูฝนหรือในสภาพที่มีหมอกลงจัด การติดผลจะเกิดขึ้นได้น้อย เนื่องจากสาเหตุที่อับละอองเกสรไม่แตกออก นอกจากนี้ เปอร์เซ็นต์การแตกของอับละอองเกสรยังเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มของอุณหภูมิอีกด้วย และมีเปอร์เซ็นต์การแตกสูงสุดที่อุณหภูมิ 37.5 องศาเซลเซียส เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีความสัมพันธ์กัน เมื่อความชื้นสัมพัทธ์เท่ากัน อากาศที่อุณหภูมิสูงมีความสามารถในการรับปริมาณไอน้ำได้มากกว่าอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ ดังนั้นที่อุณหภูมิสูงอับละอองเกสรจึงมีการสูญเสียน้ำมากกว่าและเกิดการแตกได้ดีกว่าที่อุณหภูมิต่ำ ยอดเกสรตัวเมียช่วงที่พร้อมรับการผสม (receptive) นี้ก้านเกสรตัวเมียจะชูเด่น และมีน้ำหวานเยิ้มอยู่บริเวณยอดเกสรตัวเมีย ประสิทธิภาพการรับการผสมจะดีที่สุดในวันแรกที่ดอกเริ่มบาน หลังจากดอกบานผ่านวันแรกไปแล้ว ประสิทธิภาพการรับการผสมจะลดลงไปมาก ปกติยอดเกสรตัวเมียจะเหี่ยวภายใน 1 วัน หลังจากดอกบาน แต่ถ้าสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสม อาจพร้อมรับการผสมอยู่นานถึง 2 วัน จะเห็นได้ว่าเกสรตัวเมียมีช่วงเวลาที่พร้อมรับการผสมสั้น และพร้อมรับการผสมก่อนอับละอองเกสรตัวผู้จะแตก เป็นสาเหตุทำให้ประสิทธิภาพในการผสมเกสรต่ำ การติดผลจึงต่ำลงไปด้วย ธรรมชาติของมะม่วงนั้นต้องมีการผสมข้ามจึงจะติดผลดี การปลูกมะม่วงหลายพันธุ์ในบริเวณใกล้เคียงกันซึ่งเป็นพันธุ์ที่ละอองเกสรเข้ากันได้ จะช่วยให้มีการผสมข้ามได้ดีขึ้น การติดผลก็จะมากขึ้น

2.3.2.3 ความสามารถในการงอกของละอองเกสร การงอกของละอองเกสรเป็นการนำเชื้อตัวผู้เข้าผสมกับเชื้อตัวเมียในรังไข่ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการติดผล พบว่าอุณหภูมิมีผลต่อความมีชีวิต (pollen viability) ถ้าอุณหภูมิต่ำลงถึง 16 องศาเซลเซียส หรือสูงถึง 40 องศาเซลเซียส เกสรตัวผู้จะตายหมด ไม่สามารถงอกได้เลย (พีรเดช ทองอำไพ. 2529) เนื่องจากขณะที่ละอองเกสรงอกนั้น การหายใจจะสูงขึ้น มีกระบวนการที่ต้องอาศัยการทำงานของเอนไซม์เกิดขึ้น มีการสังเคราะห์ RNA โปรตีน และสารประกอบต่างๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นถ้าอุณหภูมิไม่เหมาะสมต่อการทำงานของเอนไซม์ ก็จะมีผลทำให้การงอกของละอองเกสรมีประสิทธิภาพต่ำลง จึงควรหลีกเลี่ยงไม่ให้มะม่วงออกดอกในช่วงที่อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป นอกจากนี้การปลูกมะม่วงพันธุ์ที่ความมีชีวิตของละอองเกสรสูงย่อมมีโอกาสผสมติดได้ดีกว่าพันธุ์ที่ความมีชีวิตของละอองเกสรต่ำ เช่น มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ มีความมีชีวิตของละอองเกสร 77.1 แก้ว 76.4 ศาลายา 76.0 พิมเสนมันทะวาย 71.4 และแรด 38.8 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น (เกษม พวงจิก. 2537)

2.3.3 ความสมบูรณ์ของต้นกับการให้น้ำและธาตุอาหาร ในช่วงที่มะม่วงออกดอกติดผลเป็นช่วงที่ต้องการใช้น้ำและธาตุอาหารเป็นจำนวนมาก ดอกที่ได้รับการผสมเกสรแล้วก็ยังมีการร่วงอยู่มาก ซึ่งมีสาเหตุมาจากดัพภะ (ต้นอ่อน) ขาดแคลนอาหาร ฉะนั้นต้องมีการเตรียมต้นมะม่วงให้มีความสมบูรณ์ก่อนการออกดอก โดยใส่ปุ๋ยตั้งแต่ต้นฤดูฝน เพื่อให้มีอาหารสะสมในต้นมะม่วงมากพอและจะต้องได้รับเพิ่มเติมในช่วงออกดอกติดผลอีก จึงจะทำให้มะม่วงติดผลได้ดี ต้นมะม่วงที่มีความสมบูรณ์สูงย่อมมีโอกาสติดผลได้มากกว่าต้นที่ไม่สมบูรณ์ ถ้าต้นมะม่วงขาดอาหารก็จะสลัดลูกทิ้ง เพื่อความอยู่รอดของต้นแม่ การเพิ่มปุ๋ยทางดินในระยะติดผล จึงช่วยให้ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญสม่ำเสมอและติดผลได้มากขึ้น ธาตุอาหารบางชนิดจำเป็นต่อการงอกของละอองเกสรตัวผู้ เช่น ธาตุโบรอน (boron) เป็นต้น หากพืชขาดธาตุโบรอนอาจจะทำให้การติดผลน้อยลง นอกจากนี้ยังมีธาตุแคลเซียม (calcium) แมกนีเซียม (magnesium) โพแทสเซียม (potassium) และพวกไนเตรท (nitrate) ก็มีผลเช่นเดียวกัน ธาตุต่างๆ เหล่านี้เป็นองค์ประกอบของอาหารเหลวที่พบบนยอดเกสรตัวเมีย (stigmatic fluid) ซึ่งละอองเกสรจะใช้อาหารนี้เพื่อช่วยในการงอกหลอดละอองเกสรผ่านก้านเกสรตัวเมียลงไปผสมกับไข่ ฉะนั้นต้นมะม่วงต้องมีธาตุอาหารเหล่านี้สะสมอยู่ในต้นอย่างสมบูรณ์ก่อนที่จะออกดอก ในมะม่วงอกร่องนั้นหลังจากการปฏิสนธิแล้วคัพภะยังไม่พัฒนา จะนิ่งอยู่ประมาณ 10 – 12 วัน หลังจากดอกบานแล้วจึงเริ่มแบ่งตัวและเซลล์จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาประมาณ 21 วัน ระยะนี้มีการหายใจสูง อัตราการเจริญเติบโตสูงสุดมีปริมาณน้ำในเนื้อเยื่อสูงสุด เป็นช่วงที่ต้องการน้ำและอาหารจำนวนมาก ถ้าขาดน้ำและอาหารในช่วงนี้ผลอ่อนก็จะร่วงได้ นอกจากนี้ความเครียดของน้ำในดินมีผลต่อการร่วงของดอกและผลเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในช่วงที่มะม่วงออกดอกและติดผล เพราะอาจทำให้ปริมาณของฮอร์โมนในต้นมะม่วงเปลี่ยนแปลงไป เช่น ทำให้ปริมาณออกซินและไซโตไคนินลดลง ในขณะที่ปริมาณของก๊าซเอทธิลีนที่พืชคายออกมาเพิ่มขึ้น และกรดแอบซิสสิค ในต้นเพิ่มปริมาณมากขึ้นเช่นกัน การเปลี่ยนแปลงในระดับของฮอร์โมนดังกล่าวจะทำให้ส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ใบ ดอก และผลเกิดการร่วงได้ อันเป็นสาเหตุให้การติดผลลดลงไปด้วย ในระยะที่เริ่มติดผลและผลอ่อนกำลังเจริญเติบโต มะม่วงต้องการน้ำมากจึงจำเป็นต้องให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และต้องแน่ใจว่าต้นมะม่วงได้รับน้ำอย่างเพียงพอ การให้น้ำด้วยระบบน้ำหยดจะช่วยให้มะม่วงได้รับน้ำสม่ำเสมอ ทำให้มะม่วงติดผลได้ดี และสามารถป้องกันผลแตกได้เป็นอย่างดี แต่ถ้ารากได้รับน้ำมากเกินไป เนื่องจากเกิดสภาพน้ำท่วมขังอาจทำให้รากขาดออกซิเจนได้ รากจะไม่สามารถดูดน้ำ อันเป็นสาเหตุให้มะม่วงขาดน้ำได้ (วิจิตร วังใน. 2529)

การให้อาหารเสริมทางใบ เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยทำให้มะม่วงติดผลอย่างปกติ หรืออาจจะช่วยให้การติดผลดีขึ้น โดยการฉีดพ่นปุ๋ยทางใบที่มีฟอสเฟตสูง อัตราส่วนของ N:P:K = 1:2:1 เช่น ปุ๋ยสูตร 15-30-15 เป็นต้น ฉีดพ่นขณะแทงช่อดอกครั้งหนึ่ง และขณะติดผลอ่อนอีกครั้งหนึ่ง สมพร คูเจริญไพศาล (2524) รายงานว่าปริมาณคาร์โบไฮเดรทที่สะสมในเนื้อและในเมล็ดของผลที่ไม่ร่วงจะสูงกว่าในผลที่ร่วง คาร์โบไฮเดรทเป็นสารอินทรีย์ที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์แสง ดังนั้นต้นที่สมบูรณ์ มีอาหารสะสมมาก จะติดผลได้ดีกว่าต้นที่ไม่สมบูรณ์ บางกรณีต้นมะม่วงมีการออกดอกมากเกินไป จะเกิดการแย่งอาหารกันระหว่างช่อดอกภายในต้น ทำให้ความสมบูรณ์ของต้นลดลง มีผลให้การติดผลน้อยลงได้ การเด็ดช่อดอกบางส่วนทิ้งในระยะที่เริ่มแทงช่อ จะเป็นการช่วยให้ดอกที่เหลือมีการติดผลดีขึ้น เนื่องจากการเด็ดช่อบางส่วนทิ้งไป ทำให้อัตราการแก่งแย่งอาหารลดลง

2.3.4 โรคและแมลงศัตรูมะม่วง โรคของมะม่วงที่สำคัญในระยะแทงช่อดอกและติดผลคือ โรคแอนแทรคโนสมะม่วง (anthracnose) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporiodes* ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะมะม่วงกำลังออกดอก เชื้อโรคจะเข้าทำลายตั้งแต่เริ่มแทงช่อดอก ดอกที่ถูกเชื้อทำลายจะร่วงหล่นหรือฝ่อไป ก้านช่อดอกหรือก้านดอกย่อยที่ได้รับเชื้อจะเกิดจุดดำหรือน้ำตาล แล้วค่อยๆ ขยายตัวออก ทำให้การลำเลียงอาหารและน้ำไปสู่ดอกไม่สะดวก ถ้าเป็นมากๆ ดอกอาจจะร่วงหมดทั้งช่อดอก นอกจากนี้ยังมีโรคราแป้ง (powdery mildew) ซึ่งเชื้อจะเข้าทำลายช่อดอกมะม่วง เชื้อราจะเกาะกินตรงผิวชั้นนอกของดอกและผลอ่อน ทำให้ส่วนดังกล่าวเหี่ยวแห้งและร่วงไป โรคทั้งสองอย่างนี้สามารถทำลายช่อดอกของมะม่วงให้ได้รับความเสียหาย มะม่วงก็จะติดผลน้อยหรือไม่ติดผลเลย (วิจิตร วังใน. 2529)

แมลงศัตรูในระยะแทงช่อดอกถึงผลแก่ของมะม่วง มีพวกหนอนเจาะยอดมะม่วง (mango tip borer) หนอนผีเสื้อกัดกินดอก (flower-eating caterpillar) เพลี้ยจักจั่นมะม่วง (mango hopper) และเพลี้ยไฟ (thrip) แมลงศัตรูเหล่านี้เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้มะม่วงไม่ติดผล (ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2521) ถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมจะเอื้ออำนวยในการติดผลก็ตาม ดังนั้นจึงควรป้องกันกำจัดโรคและแมลงไว้ก่อน โดยเริ่มในช่วงก่อนที่มะม่วงจะออกดอก ต้องมีการควบคุมโรคและแมลงที่จะเข้าทำลายมะม่วง ทั้งนี้เพราะต้นมะม่วงจะได้สะสมอาหารได้อย่างสมบูรณ์ หลังจากที่ตัดแต่งกิ่งมะม่วงแล้วมะม่วงจะแตกใบอ่อนซึ่งเป็นช่วงที่ต้องป้องกันกำจัดโรคและแมลง ช่วงมะม่วงแทงช่อดอกและติดผลเป็นช่วงที่สำคัญมาก เพราะมีโรคและแมลงหลายชนิดที่มารบกวน คือ เป็นช่วงวิกฤต ต้องมีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงอย่างจริงจัง ช่วงเวลาที่สามารถควบคุมโรคและแมลงได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อการผสมเกสรคือ ช่วงตั้งแต่แทงช่อดอกถึงดอกเริ่มบาน ใช้เวลาประมาณ 18-20 วัน จะฉีดพ่นสารเคมีได้ประมาณ 2 ครั้ง ก่อนที่ดอกจะบาน ช่วงดอกบานควรงดการฉีดพ่นสารเคมี เพราะจะเป็นอันตรายต่อแมลงที่ช่วยผสมเกสร ถ้าจำเป็นจริงๆ ควรเลี่ยงไปฉีดตอนเย็น ซึ่งเป็นช่วงที่ปลอดแมลงที่ช่วยผสมเกสร พอติดผลเท่าเมล็ดถั่วเขียวขึ้นไป ถ้าพบโรคและแมลงระบาดก็ทำการฉีดพ่นสารเคมีได้ตามความจำเป็น และยังพบว่าสารเบนโนมิลซึ่งเป็นสารป้องกันและกำจัดเชื้อราประเภทสัมผัสและดูดซึม มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของละอองเกสรของมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4 ลดลง เมื่อฉีดพ่นในระยะดอกบาน (รัตนาวรรณ วิเศษและพีรเดช ทองอำไพ. 2532)

2.3.5 สภาพแวดล้อม เป็นปัจจัยธรรมชาติที่คอยควบคุมการออกดอกติดผล เพราะเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป พฤติกรรมของพืชในการออกดอกติดผลก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย ซึ่งมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการติดผล กล่าวคือ จะมีอิทธิพลต่อสัดส่วนเพศดอก การหลุดร่วงของผลและอื่นๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการติดผล สรุปได้ดังนี้

2.3.5.1 อุณหภูมิ จะควบคุมทั้งการออกดอกและการติดผล ในช่วงออกดอกและติดผล ถ้าอุณหภูมิต่ำสุดน้อยกว่า 18 – 20 องศาเซลเซียส ช่อดอกจะมีจำนวนของดอกสมบูรณ์เพศต่ำ และถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไปจะกำจัดการทำงานของแมลงที่เป็นพาหะในการผสม ทำให้โอกาสในการถ่ายละอองเกสรโดยแมลงลดน้อยลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.2 ความชื้นสัมพัทธ์ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงหรือต่ำเกินไปจะมีผลต่อการแตกของอับละอองเกสรดังได้กล่าวมาแล้ว นอกจากนั้นถ้าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง จะเป็นสาเหตุให้มีการระบาดของโรคที่มีเชื้อราเป็นสาเหตุมากขึ้น เช่น โรคแอนแทรคโนสมะม่วง และโรคราแป้งเป็นต้น

2.3.5.3 ลม ความเร็วของลมในอัตราที่พอดีจะมีประโยชน์ต่อการผสมเกสร และการถ่ายเทก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยทำให้การติดผลดีขึ้น แต่ถ้าลมแรงเกินไปหรือเกิดลมพายุจะทำให้ดอกมะม่วงร่วงหล่นได้ หรืออาจทำให้ผลอ่อนที่ติดใหม่ๆ ร่วงหล่นได้เช่นกัน

2.3.5.4 แสงแดด ต้นมะม่วงที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งจะมีพุ่มแน่นทึบ กิ่งที่อยู่ในทรงพุ่มของต้นหรือกิ่งที่ไม่ได้รับแสงแดด มักจะติดผลน้อยกว่ากิ่งที่ได้รับแสง หรืออาจไม่ออกดอกติดผลเลย กิ่งที่ออกดอกติดผลดีจะอยู่ภายนอกทรงพุ่ม ซึ่งได้รับแสงแดดเป็นประจำ ฉะนั้นมะม่วงจะติดผลดีต้องมีการตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง เพื่อให้แสงแดดส่องถึงภายในทรงพุ่ม

2.3.5.5 น้ำฝน ถ้าฝนตกชุกในช่วงที่มะม่วงออกดอกและผสมเกสร จะมีผลให้การแตกของอับละอองเกสรลดลง การผสมเกสรเกิดได้น้อย ฝนที่ตกในปริมาณที่พอดีในช่วงติดผลอ่อนซึ่งต้นมะม่วงต้องการน้ำมาก จะช่วยให้การติดผลดีขึ้น แต่ถ้าฝนตกมากเกินไปจนเกิดภาวะน้ำท่วมทำให้มะม่วงเกิดความเครียด มีผลให้การติดผลน้อยลง (วิจิตร วังใน. 2529)

2.3.5.6 คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) การเพิ่มผลผลิตในพืชอื่น เช่น มะเขือเทศ แตงกวา ที่ปลูกในเรือนกระจก และเพิ่ม CO_2 ให้สูงขึ้นในช่วงการออกดอก จะทำให้มีการสร้างอาหารมากขึ้นกว่าเดิม มีผลทำให้การติดผลเพิ่มขึ้นได้ ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นได้นี้ เนื่องจากพืชได้รับ CO_2 แล้วมีผลให้การร่วงของดอกและผลของพืชลดลง ทั้งนี้เพราะคุณสมบัติของ CO_2 จะไปลบล้างการกระตุ้นของก๊าซเอทธิลีนในพืช

2.3.6 ระดับฮอร์โมนภายในต้น ฮอร์โมนภายในต้นนอกจากมีผลต่อสัดส่วนเพศดอกแล้วยังมีผลต่อการพัฒนาของผล หลังจากที่เกิดการปฏิสนธิและเกิดเมล็ด เมล็ดก็จะกลายเป็นแหล่งสร้างออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน การที่เมล็ดมีฮอร์โมนทั้ง 3 ชนิดอยู่มาก จะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของอาหาร ทั้งพวกคาร์โบไฮเดรทและกรดอะมิโน จากส่วนอื่นๆ ของพืชมายังเมล็ด จึงเป็นผลทำให้เนื้อเยื่อที่อยู่รอบเมล็ดได้รับอาหารมากขึ้น และเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการขยายขนาดของเซลล์ ทำให้การเติบโตของผลเป็นปกติ การติดผลก็จะดีขึ้น (พีรเดช ทองอำไพ. 2529)

นอกจากนี้ฮอร์โมนยังเกี่ยวข้องกับการร่วงของผลอีกด้วย ในมะม่วงพบว่าผลจะร่วงหลังจากเกิดการผสมเกสร และติดผลแล้วในระยะสั้นๆ เท่านั้น ได้แบ่งการร่วงของผลมะม่วงเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 จากดอกบานถึง 21 วัน ระยะที่ 2 จาก 28 วันถึง 35 วัน หลังจากการผสมเกสร และการปฏิสนธิ ซึ่งผลอ่อนกำลังพัฒนา ระยะที่ 3 หลังจากผสมเกสรแล้ว 35วัน สาเหตุของการร่วงในระยะที่ 1 เกิดจากดอกขาดการผสมเกสรและการปฏิสนธิ ระยะที่ 2 มีสาเหตุมาจากระดับของฮอร์โมนออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน หลังจากที่เพิ่มขึ้นในช่วงที่ติดผลใหม่ๆ กลับลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนในระยะที่ 3 นั้น สาเหตุเกิดจากผลที่มีขนาดใหญ่ส่งสารยับยั้งออกไปสู่ผลที่มีขนาดเล็กกว่า ทำให้ผลที่มีขนาดเล็กแข่งขันสู้ไม่ได้จึงหลุดร่วงไป และผลมะม่วงระยะ 3 สัปดาห์แรกของการติดผลมีอัตราการเจริญต่ำ และเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลสูงมากซึ่งตรงกับช่วงที่เมล็ดมีออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน อยู่น้อย แต่มีกรดเอบซิสสิคอยู่มาก การที่เมล็ดมีปริมาณออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน น้อย มีผลทำให้การสะสมอาหารในเมล็ดน้อยลง อาหารที่จะนำไปใช้เลี้ยงผลไม่เพียงพอ ผลจึงร่วงไป และผลไม่สามารถพัฒนาจนกระทั่งมีการเก็บเกี่ยวได้ทั้งหมด โดยมีบางส่วนร่วงไปก่อนจนเหลือ 1 หรือ 2 ผล ในหนึ่งช่อหรือไม่เหลือเลย การร่วงของผลเป็นการป้องกันตัวเองโดยธรรมชาติของมะม่วง เพื่อไม่ให้มีการใช้อาหารในการเลี้ยงผลมากเกินไป ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อต้นมะม่วงได้ในกรณีที่ต้นไม่แข็งแรงสมบูรณ์

การร่วงของผลยังเกี่ยวข้องกับเอทธิลีนด้วย โดยเอทธิลีนจะช่วยส่งเสริมการหายใจ ทำให้เกิดพลังงานจากการหายใจขึ้น พลังงานที่เกิดขึ้นนี้ถูกนำไปสร้าง hydrolytic enzyme และเคลื่อนย้ายเอนไซม์ที่สร้างขึ้นนี้ไปยังผนังเซลล์ซึ่งเป็นบริเวณที่ตอบสนองต่อเอนไซม์ดังกล่าว เอทธิลีนมีคุณสมบัติในการกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาชั้นเซลล์แยกตัว (abscission layer) โดยเพิ่มอัตราการสังเคราะห์เอนไซม์ cellulase ชักนำให้เกิดการย่อยสลายผนังเซลล์ นอกจากนี้เอทธิลีนยังมีผลยับยั้งการสร้างและเคลื่อนย้ายออกซินด้วย ทำให้บริเวณขั้วผลมีออกซินไม่เพียงพอที่จะขัดขวางการทำงานของเอทธิลีน ทำให้ผลร่วงได้

2.3.7 ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการติดผล เช่น

2.3.7.1 พันธุ์มะม่วง มะม่วงแต่ละพันธุ์มีพันธุกรรมในการติดผลต่างๆ กัน มะม่วงบางพันธุ์ติดผลดกทุกปี เช่น มะม่วงพันธุ์เบาทางภาคใต้ของประเทศไทย มะม่วงพันธุ์ตลับนาก รวมถึงมะม่วงบางพันธุ์จากต่างประเทศที่นำเข้ามาจากฟลอริด้า ประเทศสหรัฐอเมริกา ก็มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงเช่นกัน แต่มะม่วงบางพันธุ์ติดผลไม่ค่อยดี หรืออาจออกดอกปีเว้นปี เช่น มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย บางสายพันธุ์ เป็นต้น (วิจิตร วังใน. 2529)

2.3.7.2 วัชพืช วัชพืชที่ขึ้นปกคลุมโคนต้นมะม่วงในปริมาณหนาแน่นมาก จะเป็นตัวแย่งน้ำและธาตุอาหาร ทำให้ต้นมะม่วงได้รับน้ำและธาตุอาหารน้อยลง มีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ในต้นต่ำลงไปด้วย

2.4 หน้าที่ของธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดที่มีผลต่อการออกดอกติดผลของมะม่วง

2.4.1 โบรอน (B) จะช่วยในการออกดอกและผสมเกสร มีบทบาทสำคัญในการติดผลและการเคลื่อนย้ายน้ำตาลมาสู่ผล การเคลื่อนย้ายฮอร์โมน การสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรท การใช้ประโยชน์จากไนโตรเจนและการแบ่งเซลล์ ช่วยส่งเสริมความยาวของหลอดละอองเกสร รวมทั้งป้องกันไม่ให้หลอดละอองเกสรแตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 แคลเซียม (Ca) เป็นองค์ประกอบของสารที่เชื่อมผนังเซลล์ให้ติดกัน ช่วยในการแบ่งเซลล์ในการผสมเกสร ทำให้หลอดละอองเกสรเจริญอย่างรวดเร็ว แข็งแรงและตั้งตรง รวมทั้งควบคุม permeability ของ membrane ด้วย

2.4.3 ออกซิน ช่วยในการเปลี่ยนเพศดอก การพ่นออกซินที่ช่อดอกของพืชบางชนิด ทำให้เกิดการเปลี่ยนเพศดอก ช่วยในการติดผล เพิ่มการติดผลและการขยายขนาดของผล ภายในช่อเดียวกันดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอาจอยู่ต่างดอกหรือต่างต้น หรือในช่อดอกที่มีปริมาณดอกตัวผู้และดอกตัวเมียต่างกันมาก โอกาสในการผสมระหว่างเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียจะเกิดน้อย ถ้าเกสรตัวผู้มีน้อยดอกตัวเมียจะขาดเกสรตัวผู้มาผสม การใช้ออกซิน เช่น NAA พ่นที่ช่อดอกหรือบางส่วนของต้นตัวเมียในระยะดอกตูม ทำให้เกิดดอกตัวผู้ได้เช่น ในพืชพวกเงาะ ส่วนในพืชตระกูลแตง เช่น แตงกวา และฟักทองถ้าฉีดพ่นด้วยออกซินจะช่วยทำให้มีดอกตัวเมียเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ออกซินยังมีหน้าที่หลักในการป้องกันการหลุดร่วงของผล ถ้าผลมีปริมาณออกซินมากพอ ผลนั้นก็จะอยู่ได้จนกระทั่งเก็บเกี่ยว แต่ถ้าผลขาดแหล่งสร้างออกซินที่สำคัญคือ เมล็ด เช่น ในกรณีที่ไม่มีการผสมเกสร หรือเมล็ดพัฒนาขึ้นมาไม่ได้ และตายก่อนกำหนด ก็จะทำให้ผลนั้นไม่สามารถอยู่จนกระทั่งแก่และเก็บเกี่ยวได้

2.4.4 จิบเบอเรลลิน มีผลต่อการแสดงออกของเพศดอก ในพืชตระกูลแตง แตงกวา และสควอช จิบเบอเรลลินจะมีประสิทธิภาพในการชักนำให้เกิดการสร้างดอกตัวผู้เพิ่มมากขึ้น และช่วยในการยืดตัวของเซลล์ และยังมีส่วนสนับสนุนฮอร์โมนชนิดอื่น เพื่อช่วยในการแบ่งเซลล์ ดังนั้นหากภายในผลมีปริมาณจิบเบอเรลลินมากก็จะทำให้ผลมีขนาดโตขึ้น เมื่อดอกบานเต็มที่และมีการผสมเกสรเกิดขึ้น จะทำให้เมล็ดพัฒนาขึ้นมาได้ เมล็ดเป็นแหล่งสร้างจิบเบอเรลลินที่สำคัญแหล่งหนึ่ง ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผลเติบโตขึ้นมาได้ ดังนั้นผลใดก็ตามที่เมล็ดพัฒนาไม่สมบูรณ์ก็จะทำให้ผลนั้นไม่เจริญเติบโต และมักจะหลุดร่วงไปก่อนถึงอายุการเก็บเกี่ยว

2.4.5 เอทธิฟอน ในปัจจุบันนี้เริ่มจะมีบทบาทในวงการเกษตรมาก เพราะว่าสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างในพืชเช่น ทำลาย apical dominance เร่งการสุกของผล ชักนำหรือชะงักการเกิดแขนงดอกและผล และเปลี่ยนเพศของดอกเป็นต้น

2.5 การใช้สารเคมีและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เพื่อช่วยในการเปลี่ยนเพศดอกและการติดผล

ได้มีผู้ศึกษากันอย่างกว้างขวาง พอจะใช้เป็นแนวทางได้ดังนี้ จากการศึกษาของสัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ (2538) พบว่าการใช้สาร NAA อัตราความเข้มข้น 200 ppm ฉีดพ่นช่อดอกที่มีขนาดความยาว 2-3 เซนติเมตร จะทำให้มะม่วงพันธุ์เขียวเสวยเพิ่มจำนวนดอกกะเทยหรือดอกสมบูรณ์เพศได้มากกว่าต้นที่ไม่ได้พ่นสาร NAA ถึง 5 เท่า กล่าวคือ ต้นที่ไม่ได้พ่นฮอร์โมนจะมีดอกกะเทยเพียง 4 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ส่วนต้นที่พ่นฮอร์โมนจะมีดอกกะเทยถึง 20 เปอร์เซ็นต์ซึ่งนับว่ามีจำนวนดอกกะเทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงพอต่อการติดผล พีรเดช ทองอำไพ (2529) รายงานว่าการใช้สารเอทธิฟอน ซึ่งสามารถปลดปล่อยเอทธิลีน พ่นบนแตงกวาในระยะมีใบจริง 1-3 ใบ จะทำให้เกิดดอกตัวเมียได้มากขึ้น โดยที่แตงกวาบางพันธุ์จะไม่มีดอกตัวผู้เกิดขึ้นเลยในข้อแรกของต้น ซึ่งปกติแล้วในข้อแรกๆ นั้นต้องเป็นดอกเพศผู้ ซึ่งการทดลองนี้เหมาะที่จะนำไปใช้กับการปลูกเพื่อการค้าทั่วไป เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและเร็ว Robert (1971) รายงานว่าเอทธิฟอนจะทำให้ไม่เกิด anther ขึ้นในพืชตระกูลแตง เมื่อฉีดพ่น เอทธิฟอน 125-250 ppm ในระยะมีใบจริง 1-5 ใบ จะทำให้เพิ่มดอกเพศเมีย ลดหรือไม่มีดอกเพศผู้เลยใน 15 ข้อแรก ทำให้คล้ายกับเป็นพวก gynoecious (เดิมเป็นพวก monoecious) การฉีดพ่น เอทธิฟอน ยังช่วยให้ดอกเพศเมียเกิดเร็วขึ้นและเป็นการเพิ่มผลผลิตในแตงกวาบางพันธุ์ ศักรี น้ำใจทหาร (2535) ได้ทดลองใช้ GA_3 ความเข้มข้นต่างๆ 0, 50, 100, 200 ppm พ่นช่อดอกมะม่วงพันธุ์แก้ว พบว่า การฉีดพ่น GA_3 ที่ระดับ 50 ppm เพียงครั้งเดียวจะทำให้มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงสุด จิรา ว่องรัตน์พานิช (2517) รายงานว่า การใช้ GA_3 NAA และ เอทธิฟอน กับแตงกวาบางพันธุ์ พบว่า เอทธิฟอน และ NAA จะเพิ่มจำนวนดอกเพศเมีย ส่วน GA_3 จะเพิ่มจำนวนดอกเพศผู้ ภัญชนา มีแก้วกุญชร (2536) รายงานว่าการใช้เอทธิฟอน และ NAA กับพืชพวกแตงบางชนิดจะพัฒนาการเกิดดอกเพศเมียมากกว่าดอกเพศผู้ โดยเอทธิฟอนจะช่วยเพิ่มดอกเพศเมียในแตงกวามากกว่า NAA เอทธิฟอน 50-250 ppm พ่นในระยะที่มีใบจริง 1 ใบ จะชักนำให้เกิดดอกเพศเมียในแตงกวาพันธุ์ลูกผสม "Piccadilly" (Sims and Gledhill. 1969) เมื่อฉีดพ่นต้นกล้าแตงกวาด้วย GA_3 เข้มข้น 100 ppm ระยะมีใบจริง 1-2 ใบ และ 3-4 ใบ จะทำให้พบดอกเพศเมียเกิดในข้อที่ต่ำ และลดจำนวนดอกเพศผู้ (Choudhury and Phatak. 1959)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. มะม่วงพันธุ์เขียวเสวยจำนวน 40 ต้น
2. สาร NAA เข้มข้น 100 ppm
3. สาร IAA เข้มข้น 100 ppm
4. สารเอทธิฟอน (ethephon) เข้มข้น 100 ppm
5. สารจิบเบอเรลลิน (gibberellin) เข้มข้น 100 ppm
6. ป้าย (tag)
7. ผ้าขาวบางเย็บเป็นถุงขนาด 50x50 ซม.
8. สเปรย์
9. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล : ดินสอ ปากกา สมุด ฟิล์มสี กระดาษ ฯลฯ

3.2 สถานที่ดำเนินงาน

สวนมะม่วงของ คุณมนตรี คล้ายสุบรรณ ต. บ้านกร่าง อ. ศรีประจันต์ จ. สุพรรณบุรี

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

3.3 ระยะเวลาดำเนินการ

เริ่มปฏิบัติงานเดือนตุลาคม พ.ศ. 2543 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2544

3.4 วิธีการดำเนินงาน

ทำการคัดเลือกต้นมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยอายุ 4 ปี ที่มีความสมบูรณ์และกำลังแตกตาดอก จำนวน 40 ต้น โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 5 วิธีการ แต่ละวิธีการมี 4 ซ้ำ ๆ ละ 2 ต้น ประกอบด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

วิธีการที่ 1 control (ไม่พ่นสาร)

วิธีการที่ 2 พ่น NAA ความเข้มข้น 100 ppm

วิธีการที่ 3 พ่น IAA ความเข้มข้น 100 ppm

วิธีการที่ 4 พ่น เอทธิฟอน ความเข้มข้น 100 ppm

วิธีการที่ 5 พ่น GA_3 ความเข้มข้น 100 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เมื่อได้ต้นมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยตามที่ต้องการแล้ว รอจนกว่าตาดอกจะแทงช่อดอกขึ้นมามีความยาวประมาณ 2 – 3 ซม. (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538) จึงทำการฉีดพ่นสารในแต่ละวิธีการทั่วทั้งต้น หลังจากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ช่อ/ซ้ำ นำถุงผ้าขาวบางไปคลุมช่อดอกทั้งช่อไว้ เพื่อป้องกันแมลงที่จะเข้าไปทำลายช่อดอก และเพื่อเก็บรวบรวมดอกที่หลุดร่วงจากช่อ

3.5 บันทึกข้อมูล

3.5.1 จำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ

เมื่อดอกเริ่มบานทำการนับจำนวนดอกทั้งหมด ทุกวันจนกว่าดอกจะบานครบ 100 เปอร์เซ็นต์ นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.2 จำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ

เมื่อดอกเริ่มบานทำการนับจำนวนดอกเพศผู้ ทุกวันจนกว่าดอกจะบานครบ 100 เปอร์เซ็นต์ นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.3 เปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้ต่อช่อ

เปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้ต่อช่อ นำจำนวนดอกเพศผู้ที่นับได้ในแต่ละช่อมาคำนวณ

$$\% \text{ ดอกเพศผู้ต่อช่อ} = \frac{\text{จำนวนดอกเพศผู้ที่นับได้ X 100}}{\text{จำนวนดอกทั้งหมด}}$$

นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.4 จำนวนดอกเพศเมียต่อช่อ

เมื่อดอกเริ่มบานทำการนับจำนวนดอกเพศเมีย ทุกวันจนกว่าดอกจะบานครบ 100 เปอร์เซ็นต์ นำผลที่ได้วิเคราะห์หาความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.5 เปอร์เซ็นต์ดอกเพศเมียต่อช่อ

เปอร์เซ็นต์ดอกเพศเมียต่อช่อ นำจำนวนดอกเพศเมียที่นับได้ในแต่ละช่อมาคำนวณ

$$\% \text{ ดอกเพศเมียต่อช่อ} = \frac{\text{จำนวนดอกเพศเมียที่นับได้ X 100}}{\text{จำนวนดอกทั้งหมด}}$$

นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.6 จำนวนดอกกะเทย/ช่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

41518

เมื่อดอกเริ่มบานทำการนับจำนวนดอกกะเทย ทุกวันจนกว่าดอกจะบานครบ 100 เปอร์เซ็นต์ นำผลที่ได้วิเคราะห์หาความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.7 เปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยต่อช่อ

เปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยต่อช่อ นำจำนวนดอกกะเทยที่นับได้ในแต่ละช่อมาคำนวณ

$$\% \text{ ดอกกะเทยต่อช่อ} = \frac{\text{จำนวนดอกกะเทยที่นับได้ X 100}}{\text{จำนวนดอกทั้งหมด}}$$

นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.8 อัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้ ดอกเพศเมีย และดอกกะเทย

นำเปอร์เซ็นต์ของดอกแต่ละชนิดที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนกัน

3.5.9 ระยะเวลาในการบานของดอกในช่อ (ตั้งแต่เริ่มบาน จนถึง 80-100 เปอร์เซ็นต์)

ทำการบันทึกวันแรกที่ดอกเริ่มบาน และบันทึกวันที่ดอกบานครบ 100 เปอร์เซ็นต์นำมาคำนวณ

ระยะเวลาในการบานของดอกในช่อ = วันที่ดอกบานครบ 100 เปอร์เซ็นต์ - วันแรกที่ดอกเริ่มบาน

นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.10 จำนวนผลที่ติดต่อช่อ (หลังจากดอกบาน 30 วัน)

ทำการนับจำนวนผลที่ติดในแต่ละช่อ นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.11 เปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ

นำจำนวนผลที่ติดในแต่ละช่อมาคำนวณ

$$\%\text{การติดผลต่อช่อ} = \frac{\text{จำนวนผลที่ติดในแต่ละช่อ X 100}}{\text{จำนวนดอกกะเทย}}$$

นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.12 จำนวนช่อที่ติดผล (20 ช่อคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์) (หลังจากดอกบาน 30 วัน)

ทำการนับจำนวนช่อที่ติดผล นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

3.5.13 เปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผล

นำจำนวนช่อที่ติดผลมาคำนวณ

$$\%\text{การติดผลต่อช่อ} = \frac{\text{จำนวนช่อที่ติดผล X 100}}{}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำผลที่ได้วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการศึกษาผลของสารในกลุ่มออกซิน, จิบเบอเรลลิน และเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนเพศดอก และการติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย ปรากฏผลดังนี้

จำนวนดอกทั้งหมด

จากการนับจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อปรากฏว่า วิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อมากที่สุดคือ 3019.50 ดอก รองลงมาวิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm 2415.75 วิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm 2345.50 วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 2294.00 และวิธีการที่ 1 control มีจำนวนดอกทั้งหมดน้อยที่สุดคือ 1901.75 ดอก โดยวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm ทำให้จำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ ส่วนวิธีการที่ 3, 4 และ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับ แต่วิธีการที่ 3 และ 4 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับ control (ตารางที่ 4.1)

จำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ

จากการนับจำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อดอกปรากฏว่า วิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีจำนวนดอกเพศผู้มากที่สุด 2204.75 ดอก รองลงมาวิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm 2167.75 ดอก วิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm 2044.50 ดอก วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 2002.00 ดอก และวิธีการที่ 1 control มีจำนวนดอกเพศผู้น้อยที่สุด 1712 .00 ดอกต่อช่อ การใช้สารทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1)

จำนวนดอกเพศเมียต่อช่อ

จากการนับจำนวนดอกเพศเมียต่อช่อปรากฏว่า ทุกวิธีการไม่พบดอกเพศเมีย จึงไม่มีเปอร์เซ็นต์ของดอกเพศเมีย (ตารางที่ 4.1)

จำนวนดอกกะเทยต่อช่อ

จากการนับจำนวนดอกกะเทยต่อช่อปรากฏว่า วิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีจำนวนดอกกะเทยต่อช่อมากที่สุด 814.75 ดอก รองลงมาวิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm 301.00 ดอก วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 292 ดอก วิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm 248 ดอก และวิธีการที่ 1 control มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนดอกกะเทยต่อช่อน้อยที่สุด 189.75 ดอกต่อช่อ โดยวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 4.1)

เปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้ต่อช่อ

จากการนำจำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ปรากฏว่า วิธีการที่ 1 control มีเปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้สูงที่สุดคือ 90.02 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาวิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm 89.71 วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 87.14 วิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm 87.03 และวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้น้อยที่สุดคือ 73.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 4.2)

เปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยต่อช่อ

จากการนำจำนวนดอกกะเทยต่อช่อมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ปรากฏว่า วิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยต่อช่อสูงที่สุดคือ 26.94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาวิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm 12.97 วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 12.86 วิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm 10.30 และวิธีการที่ 1 control มีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยต่อช่อน้อยที่สุดคือ 9.98 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 4.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ ดอกเพศผู้ต่อช่อ ดอกเพศเมียต่อช่อ และดอกกะเทยต่อช่อ ของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

วิธีการที่	จำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ	จำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ	จำนวนดอกเพศเมียต่อช่อ	จำนวนดอกกะเทยต่อช่อ
Control 100 ppm	1901.75 ^{c}	1712.00 ^{a}	0.00	189.75 ^{b}
NAA 100 ppm	3091.50 ^{a}	2204.75 ^{a}	0.00	814.75 ^{a}
IAA 100 ppm	2345.50 ^{b}	2044.50 ^{a}	0.00	301.00 ^{b}
ethephon 100 ppm	2415.75 ^{b}	2167.75 ^{a}	0.00	248.00 ^{b}
GA_3 100 ppm	2294.00 ^{bc}	2002.00 ^{a}	0.00	292.00 ^{b}

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4.2 แสดงเปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้ต่อช่อ ดอกเพศเมียต่อช่อ และดอกกะเทยต่อช่อ และอัตราส่วนระหว่าง ดอกเพศผู้ต่อดอกกะเทย ของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

วิธีการที่	เปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้ต่อช่อ	เปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยต่อช่อ	อัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้:ดอกกะเทย
control 100 ppm	90.02 ^{a}	9.98 ^{b}	9.02 : 1
NAA 100 ppm	73.07 ^{b}	26.94 ^{a}	2.71 : 1
IAA 100 ppm	87.03 ^{a}	12.97 ^{b}	6.71 : 1
ethephon 100 ppm	89.71 ^{a}	10.30 ^{b}	8.71 : 1
GA_3 100 ppm	87.14 ^{a}	12.86 ^{b}	6.78 : 1

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้ และดอกกะเทย

จากการทดลอง ปรากฏว่า วิธีการที่ 1 control มีอัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้ และดอกกะเทยสูงสุดเท่ากับ 9.02 : 1 รองลงมาวิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm 8.71 : 1 วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 6.78 : 1 วิธีการที่ 3ใช้ IAA 100 ppm 6.71 : 1 และวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีอัตราส่วนระหว่างดอกเพศผู้และดอกกะเทยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.71 : 1 (ตารางที่ 4.2)

ระยะเวลาในการบานของดอกในช่อ (เริ่มบานจนถึง 80-100 เปอร์เซ็นต์)

จากการทดลอง พบว่า วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm วิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm และวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm ใช้ระยะเวลาในการบานของดอกในช่อมากที่สุดคือ 15 วัน รองลงมาคือวิธีการที่ 1 control ใช้เวลา 14.75 วัน และวิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm ใช้ระยะเวลาในการบานของดอกต่อช่อน้อยที่สุดคือ 14.25 วัน โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 ระยะเวลาในการบานของดอกในช่อ (เริ่มบานจนถึง 80-100 เปอร์เซ็นต์) ของดอกมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

วิธีการที่	ระยะเวลาในการบานของดอกต่อช่อ (วัน)
control 100 ppm	14.75[a]
NAA 100 ppm	15.00[a]
IAA 100 ppm	14.25[a]
ethephon 100 ppm	15.00[a]
GA_3 100 ppm	15.00[a]

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนการติดผลต่อช่อ

จากการนับจำนวนการติดผลต่อช่อปรากฏว่า วิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีการติดผลต่อช่อมากที่สุด 17.5 ผลต่อช่อ รองลงมาวิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm 8 ผล วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 5.75 ผล วิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm 4.25 ผล และวิธีการที่ 1 control มีการติดผลต่อช่อน้อยที่สุดคือ 3.75 ผลต่อช่อ โดยวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ (ตารางที่ 4.4)

เปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ

จากการทดลองปรากฏว่า วิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อสูงที่สุดคือ 2.49 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm 2.15 วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 2.02 วิธีการที่ 1 control 1.88 และวิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อน้อยที่สุดคือ 1.62 เปอร์เซ็นต์ โดยทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4)

จำนวนช่อที่ติดผล (ในการสุ่มตัวอย่าง 20 ช่อ)

ผลจากการนับจำนวนช่อที่ติดผลปรากฏว่า วิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีจำนวนช่อที่ติดผลมากที่สุด 11.75 ช่อ รองลงมาวิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm 6.94 ช่อ วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 6 ช่อ วิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm 2.94 ช่อ และวิธีการที่ 1 control มีจำนวนช่อที่ติดผลน้อยที่สุดคือ 2.92 ช่อ โดยวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ วิธีการที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 1 และวิธีการที่ 4 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (ตารางที่ 4.4)

เปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผล (20 ช่อคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์)

จากการทดลองปรากฏว่า วิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลสูงที่สุดคือ 58.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาวิธีการที่ 3 ใช้ IAA 100 ppm 34.69 วิธีการที่ 5 ใช้ GA_3 100 ppm 30.00 วิธีการที่ 4 ใช้เอทธิฟอน 100 ppm 14.69 และวิธีการที่ 1 control มีเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลน้อยที่สุดคือ 14.58 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการที่ 2 ใช้ NAA 100 ppm มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับทุกวิธีการ วิธีการที่ 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับวิธีการที่ 1 และ วิธีการที่ 4 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการที่ 5 (ตารางที่ 4.4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงจำนวนการติดผลต่อช่อ เปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ จำนวนช่อที่ติดผล และเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

วิธีการที่	จำนวนการติดผลต่อช่อ	เปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ	จำนวนช่อที่ติดผล (20 ช่อ)	เปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผล
control 100 ppm	3.75 [b]	1.88 [a]	2.92 [c]	14.58 [c]
NAA 100 ppm	17.50 [a]	2.15 [a]	11.75 [a]	58.75 [a]
IAA 100 ppm	8.00 [b]	2.49 [a]	6.94 [b]	34.69 [b]
ethephon 100 ppm	4.25 [b]	1.62 [a]	2.94 [c]	14.69 [c]
GA_3 100 ppm	5.75 [b]	2.02 [a]	6.00 [bc]	30.00 [bc]

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการใช้สาร NAA, IAA, เอทธิฟอน และ GA_3 ต่อการเปลี่ยนเพศดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

ผลการใช้ฮอร์โมน NAA ฉีดพ่นช่อดอกในระยะช่อดอกมีความยาว 2-3 เซนติเมตร ทำให้มีจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ จำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ และจำนวนดอกกะเทยต่อช่อ เพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ control เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของดอกเพศผู้ต่อช่อน้อยกว่า control โดย control มีเปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้ 90.02 เปอร์เซ็นต์ส่วนวิธีการที่ใช้ฮอร์โมน NAA มี 73.07 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ วิธีการที่ใช้ฮอร์โมน NAA มีเปอร์เซ็นต์ของดอกกะเทยต่อช่อสูงกว่าโดยเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทย 26.94 เปอร์เซ็นต์ ส่วน control มี 9.98 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าถึง 1.70 เท่า โดยปกติแล้วมะม่วงพันธุ์นี้มีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยจำนวนน้อยมาก เพียง 8.20 เปอร์เซ็นต์ แต่จากการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยถึง 26.94 เปอร์เซ็นต์ นับว่าเพียงพอต่อการติดผล (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538) และจากการที่มีเปอร์เซ็นต์ของดอกกะเทยสูงกว่าจึงทำให้มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ และเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลมากกว่าอีกด้วย เนื่องจากดอกกะเทยเท่านั้นที่สามารถจะได้รับการผสมเกสรเกิดเป็นผลต่อไป (รัตนาวรรณ วิเศษ. 2532)

ผลการใช้สาร IAA ฉีดพ่นช่อดอกในระยะช่อดอกมีความยาว 2-3 เซนติเมตร ทำให้มีจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ จำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ และจำนวนดอกกะเทยต่อช่อ เพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ control แต่เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของดอกเพศผู้ต่อช่อน้อยกว่า control คือมี 87.03 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ของดอกกะเทยต่อช่อสูงกว่าเพียงเล็กน้อยคือ 12.97 เปอร์เซ็นต์ ส่วน control มี 9.98 เปอร์เซ็นต์ โดยสูงกว่าเพียง 0.30 เท่า ปกติแล้วมะม่วงพันธุ์นี้มีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยจำนวนน้อยมาก เพียง 8.20 เปอร์เซ็นต์ (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538) แต่จากการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทย 12.97 สูงกว่าเพียงเล็กน้อย จึงส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ และเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลสูงกว่าเพียงเล็กน้อยเช่นกัน เนื่องจากดอกกะเทยเท่านั้นที่สามารถจะได้รับการผสมเกสร เกิดเป็นผลต่อไป เมื่อดอกกะเทยน้อย การติดผลของมะม่วงก็น้อยลง (รัตนาวรรณ วิเศษ. 2532)

ผลการใช้สารเอทธิฟอน ฉีดพ่นช่อดอกในระยะช่อดอกมีความยาว 2-3 เซนติเมตร ทำให้มีจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ จำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ และจำนวนดอกกะเทยต่อช่อ เพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ control แต่เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของดอกเพศผู้ต่อช่อน้อยกว่า control คือมี 89.71 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์ของดอกกะเทยต่อช่อสูงกว่าเพียงเล็กน้อย คือ 10.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วน control มี 9.98 เปอร์เซ็นต์ โดยสูงกว่าเพียง 0.03 เท่า ปกติแล้วมะม่วงพันธุ์นี้มีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยจำนวนน้อยมาก เพียง 8.20 เปอร์เซ็นต์ แต่จากการทดลองมีเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.30 สูงกว่าเพียงเล็กน้อย (สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538) จึงส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ และเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลสูงกว่าเพียงเล็กน้อยเช่นกัน

ผลการใช้ GA_3 ฉีดพ่นช่อดอกในระยะช่อดอกมีความยาว 2-3 เซนติเมตร ทำให้ทำให้มีจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ จำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ และจำนวนดอกกะเทยต่อช่อ เพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ control แต่เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของดอกเพศผู้ต่อช่อน้อยกว่า control คือมี 87.14 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์ของดอกกะเทยต่อช่อสูงกว่าเพียงเล็กน้อย คือ 12.86 เปอร์เซ็นต์ ส่วน control มี 9.98 เปอร์เซ็นต์ โดยสูงกว่าเพียง 0.29 เท่า จึงส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ และเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลสูงกว่าเพียงเล็กน้อยเช่นกัน

การใช้สารเคมีทุกชนิด จะช่วยเพิ่มดอกเพศผู้ และดอกกะเทย โดยเฉพาะ NAA 100 ppm จะช่วยเพิ่มดอกทั้งสองชนิดสูงสุด และมีอัตราส่วนของดอกตัวผู้ต่อดอกกะเทยสูงสุด ทำให้มีการติดผลต่อช่อสูงสุด สาร IAA 100 ppm ก็เช่นเดียวกันมีจำนวนผลต่อช่อสูงรองลงมาแต่มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงสุด จะเห็นว่าสารในกลุ่มออกซิน คือ ทั้ง NAA และ IAA มีผลต่อการเพิ่มดอกกะเทยในมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยได้ดีโดยเฉพาะ NAA 100 ppm เพิ่มดอกกะเทยประมาณ 3 เท่า เช่นเดียวกับงานทดลองของสัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ (2538) ซึ่งพบว่า NAA 200 ppm ช่วยเพิ่มดอกกะเทยถึง 5 เท่า

การเพิ่มดอกกะเทยของมะม่วง เนื่องมาจากสารกระตุ้นการเจริญซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนเพศดอก ออกซินและเอทธิลีนเป็นสารกระตุ้นการเจริญของดอกเพศเมีย (พีรเดช ทองอำไพ. 2529) รัตนาวรรณ วิเศษ (2532) ใช้ NAA 100, 200 ppm และเอทธิฟอน 10, 20 ppm ฉีดพ่นระยะช่อดอกยาว 3-4 เซนติเมตร สารทั้งสองสามารถเพิ่มดอกกะเทยได้เช่นเดียวกับงานทดลองนี้ สารเอทธิฟอน 100 ppm ก็ช่วยเพิ่มดอกกะเทยด้วย ส่วนสาร GA_3 เป็นสารกระตุ้นการเจริญของดอกเพศผู้ในแตงกวา (ภัญชนา มีแก้วกุญชร. 2536; จิรา ว่องรัตน์พานิช. 2517) แต่เมื่อใช้กับมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยก็สามารถเพิ่มดอกกะเทย และการติดผลได้เช่นเดียวกับงานทดลองของ ศักรี น้ำใจทหาร (2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองศึกษาผลของสารในกลุ่ม ออกซิน (NAA และ IAA) จิบเบอเรลลิน (GA_3) และเอทธิฟอน (ethephon) ต่อการเปลี่ยนเพศดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย สรุปได้ดังนี้

1. สารในกลุ่มออกซิน คือ NAA, IAA สาร GA_3 สารเอทธิฟอน มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนเพศดอกได้จริง โดยสามารถเพิ่มดอกกะเทยในมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยได้

2. สาร NAA เพิ่มดอกกะเทยได้ดีที่สุด ส่วน IAA, GA_3 และเอทธิฟอนเพิ่มดอกกะเทยได้เพียงเล็กน้อย

3. สาร NAA มีอัตราส่วนระหว่างเพศผู้ต่อดอกกะเทยน้อยที่สุด คือ 2.71 : 1

4. เปอร์เซ็นต์การติดผล IAA มีเปอร์เซ็นต์การติดผลดีกว่า NAA เพียงเล็กน้อย และ control มีเปอร์เซ็นต์การติดผลน้อยที่สุด

5. สาร NAA มีเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลสูงสุด และการใช้สารทุกวิธีการมีเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผลดีกว่า control

6. จากผลการทดลองที่ได้ใช้สาร NAA ในการเปลี่ยนเพศดอกมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย นอกจากจะให้ผลผลิตที่สูงขึ้นแล้วต้นทุนยังต่ำอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ควรใช้ระยะเวลาในการศึกษาให้นานกว่านี้ โดยการศึกษาผลในแต่ละปี ๆ ประมาณ 2-3 ปี แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกันเพื่อสรุปอีกครั้งหนึ่ง

2. ควรมีการสุ่มตัวอย่างให้มากกว่านี้ เนื่องจากในการทดลองครั้งนี้ได้ทำการนับจำนวนดอกและแยกเพศดอก แล้วปล่อยไว้นับจำนวนการติดผล ในการนับจำนวนดอกอาจทำให้ดอกได้รับการกระทบกระเทือนเสียหายหรือร่วงหล่น จึงอาจทำให้ได้ผลในการติดผลไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

เกษม พวงจิก. 2537. อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงช่วงฤดูกาลที่มีต่อการถ่ายละอองเกสรและผลของสารเคมีต่อการติดผลของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวาย. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จิรา ว่องรัตน์วานิช. 2517. การศึกษาเรื่องเพศของแตงกวาและการใช้สารเคมีบางชนิดเพื่อการเปลี่ยนแปลงทางเพศของแตงกวา. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2521. "ปัญหาการออกดอกและติดผลของมะม่วง." หน้า 66-71. ใน การประชุมสัมมนาแนวทางการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งต่างประเทศ. **รวมเรื่องการสัมมนา แนวทางการผลิตมะม่วงเพื่อส่งต่างประเทศ.** กรุงเทพฯ : ชมรมผู้พัฒนามะม่วงแห่งประเทศไทย.

ภัญชนา มีแก้วกุญชร. 2536. การใช้แนฟทาลีนอาซิติคแอซิด (NAA) เอทธิฟอน (ethephon) และกรดจิบเบอเรลลิค (GA_3) เพื่อเพิ่มดอกเพศเมียในแตงกวา. **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 3 สาขาพืช.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัตนาวรรณ วิเศษ. 2532. **การศึกษาปัจจัยบางประการที่มีอิทธิพลต่อการติดผลและการใช้สารเคมีควบคุมการติดผลและการหลุดร่วงของผลในมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวาย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัตนาวรรณ วิเศษ และ พีรเดช ทองอำไพ. 2532. "อิทธิพลของสาร NAA และ ethephon ที่มีต่อการแสดงเพศดอกของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ทะวาย." หน้า 145-149. ใน **เอกสารประกอบการสัมมนาการใช้ฮอร์โมนพืชและสารที่เกี่ยวข้อง. ครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

วิจิตร วังใน. 2529. **มะม่วง.** กรุงเทพฯ : ศรีสมบัติการพิมพ์.

_____. 2536. **การทำสวนมะม่วง.** นครปฐม : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.

พานิชย์ ยศปัญญา. 2542. **มะม่วงนอกฤดู.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : มติชน.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนั่น ขำเลิศ. 2527. **มะม่วงในระบบปลูกชิด.** กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา.

สมพร คูเจริญไพศาล. 2524. **การเจริญของผลระดับสารยับยั้งการเจริญและคาร์โบไฮเดรท ในระยะต่างๆ ของการเจริญของผลมะม่วง (*Mangifera indica* L.) พันธุ์หนังกลางวัน.** วิทยานิพนธ์-เกษตรศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชสวน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2529. มะม่วงไม่ค่อยติดผลจะทำอย่างไรดี. **แก่นเกษตร**. 14(2) : 53-57.

_____. 2538. **เทคโนโลยีไม้ผล**. ขอนแก่น : มหาวิทยาขอนแก่น.

ศักรี น้ำใจทหาร. 2535. ผลของสารจิบเบอเรลลิค แอซิด ที่มีต่อการติดผล การเจริญเติบโตของผล และคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์แก้ว. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Choudhury, B. And Phatak, S. 1959. Sex expression and fruit development in cucumber (*Cucumis sativus* L.) as affeeted by gibberellin. **Indian J. Hort** 16(4):233-235.

Chadha, K.L. and Singh, K.H. 1954. Study on fruit drop in mango. **Indian J. Hort.** 20 : 175 - 184

Gangolly, S. *et. al.* 1957. **The Mango.** New Delhi : ICAR.

Mallik, P. 1957. Morphology and biology of the mango flower. **Indian J. Hort.** 14 : 1-23.

McGregor, S. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. **Agriculture Handbook** No. 496. Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture.

Mujumder, P. and Mukherjee, S. 1961. An improved technique of mango hybridization. **Indian J. Hort.** 18 : pp 302-304.

Robert, C. de Wilde. 1971. "Practical application of 2-chloroethylphosphonic acid in agricultural production". **HortSci.** 6 : pp 364-370.

Saini, S.S. *et al.* 1972. Growth and development of mango (*Mangifera indica* L.) fruit II: Anatomy. **Indian J. Hort.** 29 : 5 – 18.

Sims, W. and Gledhill, B. 1969. Ethrel effects on sex expression and growth development in pickling cucumber. **Calif. Agr**. 23:4-6

Singh, L.B. 1960. **The Mango**: Botany, Cultivation and Utilisation. Leonard Hill, London.

Singh, R.N. 1954. Studies in floral biology and subsequent development of fruit in the mango (*Mangifera indica* L.) var. Dashchari and Langra. **Indian J. Hort.** 22 : 125 – 128.

Singh, R. *et. al.* 1966. Sex expression in mango (*Mangifera indica* L.) with reference to prevailing temperature. **Proc. Amer. Soc. HortSci.** 89 : 228-230.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนดอกทั้งหมดต่อช่อ

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	1992.00	1938.00	1899.00	1778.00	7607.00	1901.75^{c}
NAA 100 ppm	3289.00	3259.00	2291.00	3239.00	12078.00	3019.50^{a}
IAA 100 ppm	2274.00	2191.00	2320.00	2597.00	9382.00	2345.50^{b}
ethephon 100 ppm	2477.00	2226.00	2323.00	2637.00	9663.00	2415.75^{b}
GA_3 100 ppm	1898.00	2285.00	2477.00	2516.00	9176.00	2294.00b^{c}
		รวม			47906.00	2395.30

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	2585508.70	646377.18	8.33**	3.06	4.89
Exp. Error	15	1163529.50	77568.63			
Total	19	3749038.20				

cv = 11.63%

** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนดอกเพศผู้ต่อช่อ

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	1814.00	1720.00	1708.00	1606.00	6848.00	1712.00 [a]
NAA 100 ppm	2269.00	2341.00	1682.00	2527.00	8819.00	2204.75 [a]
IAA 100 ppm	1910.00	1866.00	2058.00	2344.00	8178.00	2044.50 [a]
ethephon 100 ppm	2164.00	2012.00	2071.00	2424.00	8671.00	2167.75 [a]
GA_3 100 ppm	1627.00	1953.00	2194.00	2234.00	8008.00	2002.00 [a]
		รวม			40524.00	2026.20

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	606234.70	151558.68	2.54[ns]	3.06	4.89
Exp. Error	15	894370.50	59624.70			
Total	19	1500605.20				

cv = 12.05%

ns = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนดอกกะเทยต่อช่อ

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	178.00	218.00	191.00	172.00	759.00	189.75 [b]
NAA 100 ppm	1020.00	918.00	609.00	712.00	3259.00	814.75 [a]
IAA 100 ppm	364.00	325.00	262.00	253.00	1204.00	301.00 [b]
ethephon 100 ppm	313.00	214.00	252.00	213.00	992.00	248.00 [b]
GA_3 100 ppm	271.00	332.00	283.00	282.00	1168.00	292.00 [b]
		รวม			7382.00	369.10

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	1024070.30	256017.58	30.93**	3.06	4.89
Exp. Error	15	124145.50	8276.37			
Total	19	1148215.80				

cv = 24.65%

** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้ต่อช่อ

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	91.06	88.75	89.94	90.33	360.08	90.02[a]
NAA 100 ppm	68.99	71.83	73.42	78.02	292.26	73.07[b]
IAA 100 ppm	83.99	85.17	88.71	90.26	348.13	87.03[a]
ethephon 100 ppm	87.36	90.39	89.15	91.92	358.82	89.71[a]
GA_3 100 ppm	85.72	85.47	88.57	88.79	348.55	87.14[a]
		รวม			1707.84	85.39

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	790.85	197.71	32.13**	3.06	4.89
Exp. Error	15	92.32	6.15			
Total	19	883.17				

cv = 2.91%

** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์ดอกกะเทยต่อช่อ

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	8.94	11.25	10.06	9.67	39.92	9.98[b]
NAA 100 ppm	31.01	28.17	26.58	21.98	107.74	26.94[a]
IAA 100 ppm	16.01	14.83	11.29	9.74	51.87	12.97[b]
ethephon 100 ppm	12.64	9.61	10.85	8.08	41.18	10.30[b]
GA_3 100 ppm	14.28	14.53	11.43	11.21	51.45	12.86[b]
		รวม			292.16	14.608

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	790.85	197.71	32.13**	3.06	4.89
Exp. Error	15	92.32	6.16			
Total	19	883.17				

cv = 16.98%

** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงระยะเวลาในการบานของดอกในช่อ (ดอกเริ่มบาน ถึง 80-100 เปอร์เซ็นต์) (วัน)

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	14.00	14.00	16.00	15.00	59.00	14.75[a]
NAA 100 ppm	15.00	15.00	16.00	14.00	60.00	15.00[a]
IAA 100 ppm	14.00	14.00	15.00	14.00	57.00	14.25[a]
ethephon 100 ppm	15.00	14.00	15.00	16.00	60.00	15.00[a]
GA_3 100 ppm	14.00	15.00	15.00	16.00	60.00	15.00[a]
		รวม			296.00	14.80

ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	1.70	0.43	0.67^{ns}	3.06	4.89
Exp. Error	15	9.50	0.63			
Total	19	11.20				

cv = 5.38%

ns = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงการติดผลต่อช่อ

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	4.00	4.00	3.00	4.00	15.00	3.75[b]
NAA 100 ppm	22.00	20.00	13.00	15.00	70.00	17.50[a]
IAA 100 ppm	14.00	11.00	4.00	3.00	32.00	8.00[b]
ethephon 100 ppm	9.00	5.00	2.00	1.00	17.00	4.25[b]
GA_3 100 ppm	9.00	4.00	6.00	4.00	23.00	5.75[b]
		รวม			157	7.85

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	509.30	127.33	9.78**	3.06	4.89
Exp. Error	15	195.25	13.02			
Total	19	704.55				

cv = 45.96%

** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การติดผลต่อช่อ

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	2.25	1.83	1.57	1.88	7.53	1.88[a]
NAA 100 ppm	2.16	2.18	2.13	2.11	8.58	2.15[a]
IAA 100 ppm	3.85	3.38	1.53	1.19	9.95	2.49[a]
ethephon 100 ppm	2.88	2.34	0.79	0.47	6.48	1.62[a]
GA_3 100 ppm	3.32	1.20	2.12	1.42	8.06	2.02[a]
		รวม			40.60	2.03

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	1.65	0.41	0.50^{ns}	3.06	4.89
Exp. Error	15	12.34	0.82			
Total	19	13.99				

cv = 44.68%

ns = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงช่อที่ติดผล (สุ่มตัวอย่างจำนวน 20 ช่อ)

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	5.50	1.75	1.50	2.92	11.67	2.92^{c}
NAA 100 ppm	11.50	13.00	11.50	11.00	47.00	11.75^{a}
IAA 100 ppm	9.50	10.00	4.75	3.50	27.75	6.94^{b}
ethephon 100 ppm	5.75	4.00	1.25	0.75	11.75	2.94^{c}
GA_3 100 ppm	6.75	5.75	7.50	4.00	24.00	6.00^{bc}
		รวม			122.17	6.11

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	2.11.05	52.76	11.57**	3.06	4.89
Exp. Error	15	68.39	4.56			
Total	19	279.44				

cv = 34.95%

** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์ช่อที่ติดผล (20 ช่อ คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์)

วิธีการที่	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control 100 ppm	27.50	8.75	7.50	14.58	58.33	14.58^{c}
NAA 100 ppm	57.50	65.00	57.50	55.00	235.00	58.75^{a}
IAA 100 ppm	47.50	50.00	23.75	17.50	138.75	34.69^{b}
ethephon 100 ppm	28.75	20.00	6.25	3.75	58.75	14.69^{c}
GA_3 100 ppm	33.75	28.75	37.50	20.00	120.00	30.00^{bc}
		รวม			610.83	30.54

ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

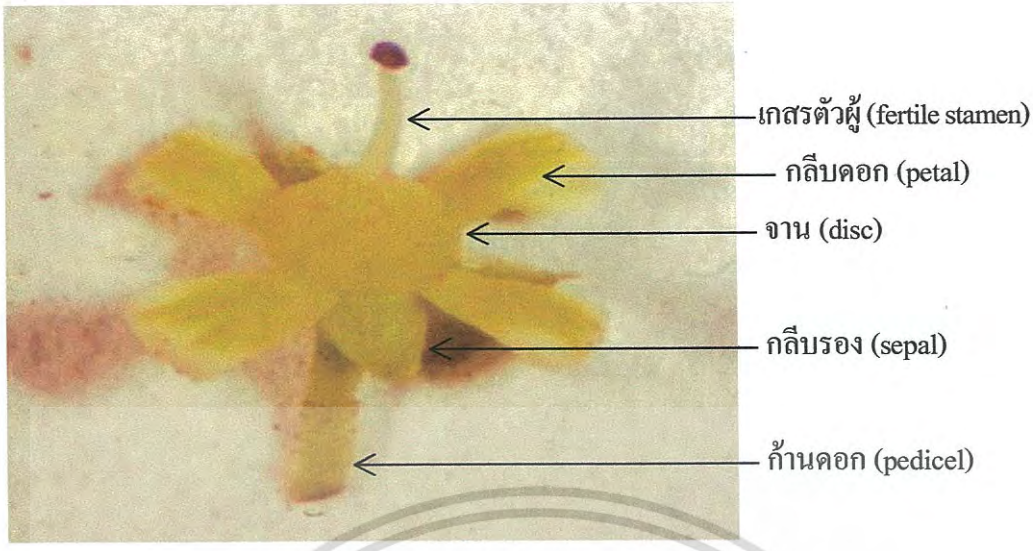
ANOVA

Source of Variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	F-ratio	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	4	5276.96	1319.24	11.58**	3.06	4.89
Exp. Error	15	1709.64	113.98			
Total	19	6986.60				

cv = 34.96%

** = significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะดอกเพศผู้

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะดอกกะเทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวณภัทร คล้ายสุบรรณ เกิดเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2517 ที่จังหวัดสุพรรณบุรี สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์ บางพระ ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้