

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ



เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของสารเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนแปลงเพศดอกของแตงกวา
Study on the Influence of Ethephon on Sex
Expression of Cucumber.

โดย

นายจิตรกร ชีไธ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ภัณฑนา มีแก้วกฤษ

ว.พ.
จ 39217
2538

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

100123

เล่ม ๑

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2538



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของสารเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนเพศดอกของแตงกวา
Study on the Influence of Ethephon
on Sex Expression of Cucumber.

โดย
นายจิตกร ชีไธ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ภัญชณา มีแก้วกฤษร)

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๕ เดือน ๑๕ พ.ศ. ๒๕๓๙

ฉ.พ.
๙๑๑๒๓
๒๕๓๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาอิทธิพลของสารเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนแปลงเพศดอกของแตงกวา

Study on the Influence of Ethephon on Sex
Expression of Cucumber.

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของสารเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนแปลงเพศดอกของแตงกวา โดยการให้สารเอทธิฟอน 8 วิธีการ ได้แก่ เอทธิฟอน 50, 75, 100, 125, 150, 175 และ 200 ppm เปรียบเทียบกับ control โดยพ่นสารให้แตงกวาในระยะใบจริง 4-5 ใบ บริเวณใบจนทั่วทั้งต้น เพียงครั้งเดียว ผลปรากฏว่า จำนวนข้อแรกที่มีดอกเพศผู้ที่ต่ำสุดคือ control 3.00 ข้อ ข้อแรกที่มีจำนวนดอกเพศผู้สูงสุดคือ เอทธิฟอน 200 ppm 4.00 ข้อ ข้อแรกที่มีจำนวนดอกเพศเมียต่ำสุดคือ เอทธิฟอน 75 ppm 3.62 ข้อ ข้อแรกที่มีจำนวนดอกเพศเมียสูงสุด คือ เอทธิฟอน 200 ppm 4.75 ข้อ จำนวนดอกเพศผู้ที่ต่ำสุดคือ เอทธิฟอน 125 ppm 90 ดอก จำนวนดอกเพศผู้สูงสุด control 119.25 ดอก จำนวนดอกเพศเมียสูงสุดคือ เอทธิฟอน 50 ppm 7.5 ดอก จำนวนดอกเพศเมียต่ำสุดคือ เอทธิฟอน 200 ppm 2.75 ดอก จำนวนผลผลิตสูงสุดคือ เอทธิฟอน 50 ppm 4.75 ผล จำนวนผลผลิตต่ำสุดคือ เอทธิฟอน 200 ppm 2.00 ผล จำนวนน้ำหนักผลผลิตสูงสุดคือ เอทธิฟอน 50 ppm 322.75 กรัม จำนวนน้ำหนักผลผลิตต่ำสุด เอทธิฟอน 175 ppm 154.37 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากอาจารย์ ภูษณา มีแก้วกฤษร ที่ได้ให้คำแนะนำในการปฏิบัติ ตลอดจนแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหา ข้อบกพร่อง ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณในความกรุณา ของท่านในครั้งนี้ และสุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่และญาติพี่น้อง ตลอดจนเพื่อน ๆ ที่คอยให้กำลังใจ และคอยช่วยเหลือข้าพเจ้าในทุก ๆ ครั้ง จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

นายจิตร ธีโร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
สารบัญกราฟ	(ก)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ก)
สารบัญภาพภาคผนวก	(ข)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	7
แนวทางการศึกษาและเก็บสถิติ	9
ผลการทดลอง	10
- ตารางผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลองและเสนอแนะ	17
สรุปผลการทดลอง	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญกรภาพ

	หน้า
1. แสดงจำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้และดอกเพศเมียดอกแรก	13
2. จำนวนดอกเพศผู้และจำนวนดอกเพศเมียทั้งหมด	14
3. แสดงจำนวนผลต่อต้น	15
4. แสดงน้ำหนักของผลผลิตต่อต้น	16

สารบัญญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่

	หน้า
1. แสดงจำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้ดอกแรก	22
2. แสดงค่าวิเคราะห์จำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้	23
3. แสดงจำนวนข้อที่พบดอกเพศเมียดอกแรก	24
4. แสดงค่าวิเคราะห์จำนวนข้อที่พบดอกเพศเมีย	25
5. แสดงจำนวนดอกเพศผู้ทั้งหมด	26
6. แสดงค่าวิเคราะห์จำนวนดอกเพศผู้ทั้งหมด	27
7. แสดงจำนวนดอกเพศเมียทั้งหมด	28
8. แสดงค่าวิเคราะห์จำนวนดอกเพศเมียทั้งหมด	29
9. แสดงอัตราส่วนดอกเพศผู้และดอกเพศเมีย	30
10. แสดงจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น	31
11. แสดงค่าวิเคราะห์จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น	32
12. แสดงน้ำหนักผลผลิตทั้งหมด	33
13. แสดงค่าวิเคราะห์น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ไม่ใช้สาร	35
2. แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ได้รับสาร เอทธีฟอน 50 ppm	36
3. แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ได้รับสาร เอทธีฟอน 75 ppm	37
4. แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ได้รับสาร เอทธีฟอน 100 ppm	38
5. แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ได้รับสาร เอทธีฟอน 125 ppm	39
6. แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ได้รับสาร เอทธีฟอน 150 ppm	40
7. แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ได้รับสาร เอทธีฟอน 175 ppm	41
8. แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ได้รับสาร เอทธีฟอน 200 ppm	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาอิทธิพลของสารเอทธิฟอนต่อการเปลี่ยนแปลงเพศดอกของแตงกวา

Study on the Influence of Ethephon on Sex

Expression of Cucumber.

คำนำ

ปัจจุบันแตงกวาเป็นพืชผักที่นิยมบริโภคทั่วไป ทั้งในสภาพที่บริโภคเป็นผลสดและการนำไปแปรรูป มีการปลูกทั้งภายในโรงเรือนและกลางแจ้ง เป็นผักตระกูลแตงที่ได้รับการศึกษาและศึกษากันอย่างกว้างขวางในพืชเหล่านี้ ได้ข้อสรุปว่า ฮอว์โมนที่ส่งเสริมการเกิดดอกตัวผู้คือ จิบเบอเรลลิน และฮอว์โมนที่กระตุ้นการเกิดดอกเพศเมียคือ เอทธิลีนและออกซิน จากหลักการนี้เองจึงมีประโยชน์อย่างมากในการควบคุมเพศดอกของพืช ให้เป็นไปตามที่เราต้องการ (พีรเดช, 2529) งานทดลองฮอว์โมนพืชเป็นการศึกษาการใช้สารเร่งการเจริญเติบโตของพืชซึ่งมีหลายชนิด นำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพและเพิ่มผลผลิตของพืช 2-chloroethyl-phosphonic acid (ethephon) เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชชนิดหนึ่งที่อยู่ในรูปแก๊ส และมีคุณสมบัติเป็นฮอว์โมนที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์โปรตีนและ enzyme และเป็นตัวกระตุ้นการสร้างดอกและเกี่ยวข้องกับการไฮโดลิซึม (หิรัญ, 2520) แตงกวาเป็นพืชที่มีทั้งดอกเพศผู้และเพศเมียเกิดบนต้นเดียวกัน โดยธรรมชาติอัตราการเกิดดอกเพศผู้มากกว่าเพศเมียหลายเท่า จึงทำให้ผลผลิตไม่มากเท่าที่ควร ได้มีผู้ทดลองใช้ plant growth regulator บางชนิดเพื่อการแสดงออกทางเพศของแตงกวา ปรากฏว่าได้รับผลดีโดยที่เอทธิฟอน จะกระตุ้นให้เกิดดอกเพศเมียมากขึ้น (McCurry and Miller, 1969 และ Robinson et. al., 1969)

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต ช่วยในการเปลี่ยนเพศดอกแตงกวาเป็นประโยชน์ในการศึกษาอย่างยิ่ง ทั้งนี้ เพื่อการศึกษาผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเปลี่ยนแปลงการแสดงออกทางเพศของแตงกวาในครั้งนี้ จะศึกษาผลของเอทธิฟอน โดยความเข้มข้นตั้งแต่ 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200 ppm ซึ่งการทดลองครั้งนี้มุ่งศึกษาเบื้องต้นถึงความเข้มข้นของสารเอทธิฟอน รวมถึงระยะการฉีดพ่นที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตและส่งเสริมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราความเข้มข้น ของสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสม ต่อการเกิดดอก เนศเมียแดงกวา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของแดงกวาที่ได้ หลังจากได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโตในแต่ละ ความเข้มข้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ถิ่นกำเนิดและประวัติ

แตงกวามีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชียและแอฟริกา ปลูกกันมานานกว่า 100 ปีมาแล้ว เข้าสู่ประเทศจีนราวปี ค.ศ. 100 แล้วแพร่ขยายไปยังประเทศต่าง ๆ ในเอเชีย ฝรั่งเศสรู้จักแตงกวาในศตวรรษที่ 9 อเมริกาปลูกครั้งแรกที่รัฐฟลอริดา ในปี ค.ศ. 1539 แตงกวาอยู่ใน Genus *Cucumis* ซึ่งทั้งหมดมีประมาณ 30 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในเขตเอเชียและแอฟริกา ที่รู้จักแพร่หลายมี 2 ชนิด คือ

- *Cucumis sativus*
- *Cucumis melo*

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

แตงกวามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cucumis sativus* L. อยู่ในสกุล *Cucurbitaceae* แตงกวาเป็นพืชล้มลุก Bailey (1942) และ Whitaker and Divis (1962) ได้บรรยายถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของแตงกวาไว้ดังนี้

1. ราก (roots)

แตงกวามีระบบรากแบบ tap root system โดยมีรากแก้วเป็น primary root มีรากแขนงเป็น secondary roots แตกออกจำนวนมากรอบ ๆ รากแก้ว และมีรากฝอยจำนวนมากแตกออกจากรากแขนงอีกทีหนึ่ง ระบบรากชั้นอยู่ต่ำกว่าผิวดินเพียงเล็กน้อย

2. ลำต้น (stem)

มีลักษณะเป็นเถาเลื้อยมีสีเขียวอ่อน และลำต้นเป็นเหลี่ยมมีขนปกคลุมอยู่ทั่วไปและมีลักษณะเป็นข้อ ๆ มีกิ่งแขนงแตกออกจากลำต้น แขนงแรกมักมีขนาดใหญ่

3. ใบ (leaf)

ใบเป็นแบบ simple leaf มีก้านใบ (petiole) ยาว เส้นใบเป็นแบบร่างแห (palmate venation) บนใบมีขนเล็ก ๆ ปกคลุมอยู่ทั่วไป ส่วนด้านล่างใบมีขนเฉพาะส่วนเส้นกลางใบ ใบจะมีแฉก 3-5 แฉก

4. มือ (tendrils)

เกิดตรงมุมใบ (axils of the leaves) มีลักษณะสีเขียวอ่อนปลาย tendril ม้วนงอเพื่อสำหรับเกี่ยวหรือเพื่อยึดเกาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดอก (flowers)

ดอกของแตงกวาเป็นแบบ monoecious มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่บนต้นเดียวกัน ดอกตัวผู้จะเกิดเป็นกลุ่ม 3-5 ดอก มีการถ่ายละอองเกสรแบบผสมข้าม (cross pollination) โดยอาศัยแมลงเป็นตัวผสม

ก. ดอกตัวผู้ (staminate flowers)

กลีบดอก (corolla) มีสีเหลืองติดกันแบบ campanulate ปลายกลีบดอกแยกออกเป็น 5 lobes โคนของกลีบดอกเป็นฐานของ filament ปลาย filament แต่ละอันมีเกสรตัวผู้ (anther) ดอกเกิดระหว่างมุมของก้านใบกับลำต้น (leaf axils) มีก้านดอกและกลีบเลี้ยงมีขน (hair) เล็กคลุมอยู่ทั่ว

ข. ดอกตัวเมีย (pistillate flowers)

มีรังไข่ติดอยู่ใต้ calyx tube เห็นชัดเจนคือเป็น inferior ovary โคนของดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอดกลม (sympetalous) ปลายกลีบแยกเป็น 5 lobes style มีลักษณะอ้วนสั้น ตอนปลายมี stigma กลมมน 3 อัน ดอกตัวเมียมักเกิดระหว่างตอนปลายของเถาในมุม (axil) ของลำต้นกับกิ่งแขนง (lateral branch) หรือระหว่างใบกับลำต้นดอกตัวเมียบานได้นาน 1-2 วัน

6. ผล (fruits)

ผลเป็นแบบ simple fruit ลักษณะผลเป็น pepo มีรูปร่างเรียวยาว (oblong) ผลอ่อนมีสีเขียว ต่อมาจะมีสีเขียวปนขาว แล้วมาเขียวปนเหลือง จนผลแก่เต็มที่จะมีสีเหลือง เมื่อผ่าผลแตงกวาออกมาตามขวาง (cross section) ปรากฏว่าในแต่ละ carpel มี placentae ต่ออยู่กับผนัง ovary แตงกวามี 3 carpels เนื้อเป็น mesocarp ผลแตงกวาผลหนึ่งมีเมล็ดจำนวนมากและผลอ่อนของแตงกวาจะมีหนามสีเขียวและดำ แต่แตงกวาที่มีหนามสีดำจะเก็บได้นานประมาณ 3-4 วัน ส่วนใหญ่แล้วแตงกวาที่ปลูกในประเทศไทยมักเป็นแตงกวาที่มีหนามสีดำ (ทศพร, 2531)

แตงกวาน้ำนั้นเมืองที่นิยมปลูกในประเทศไทยมี 2 ประเภท

1. แตงกวาหรือแตงไร้ เป็นแตงกวาผลเล็ก ความยาวของผล 4-10 เซนติเมตร ความกว้างของผล 2.2-2.6 เซนติเมตร ไล่ใหญ่ เนื้อบาง สีผลสีขาว - สีเขียวอ่อน มีหนามดำหรือขาว นิยมปลูกแบบเลื้อย
2. แตงร้าน เป็นแตงกวาผลใหญ่ ความยาวของผล 12-25 เซนติเมตร ความกว้างของผล 3-5 เซนติเมตร ไล่เล็ก เนื้อหนา สีผลสีเขียว - เขียวเข้ม นิยมปลูกแบบขึ้นค้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงเพศของดอกแตงกวาในชั้นต้น จุดเจริญของเซลล์แสดงทั้งเพศผู้เพศเมีย แต่ปัจจัยที่ทำให้การเจริญของดอกแตกต่างกัน นอกจากพันธุกรรมแล้วอุณหภูมิสูงและวันยาว มีอิทธิพลต่อการแสดงของดอกเพศผู้ (จานุลักษณ์, 2535)

การเปลี่ยนเพศดอก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชตระกูลแตง เช่น แตงกวา แตงไทย แตงเทศ ฟักทอง เป็นต้น พืชตระกูลแตง เมื่อเริ่มเกิดดอกในช่วงแรก ดอกทั้งหมดจะเป็นดอกตัวผู้และไม่ติดผล หลังจากนั้นจึงเกิดดอกตัวเมีย พร้อมทั้งเกิดดอกตัวผู้แทรกอยู่ด้วย ดอกตัวเมียนั้นที่สามารถติดผลได้ ดังนั้นถ้าต้นใดมีต้นดอกตัวเมียมากขึ้น ก็จะทำให้การติดผลมากขึ้น เช่น สารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการเปลี่ยนเพศดอก คือ เอทธิฟอน เอทธิฟอนเป็นชื่อเรียกทั่วไปของสาร 2-Chloroethyl phosphonic acid เมื่อฉีดพ่นให้กับพืชก็จะมีการสลายตัวได้เป็นก๊าซ เอธิลีนออกมา และเอธิลีนตัวนี้จัดเป็นสารฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่ง พืชตระกูลแตงที่ได้รับสารเอทธิฟอนจะมีดอกตัวเมียมากขึ้น ความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ ประมาณ 100-300 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยให้สารในระยะที่เป็นต้นกล้า และเริ่มมีใบจริง 3-4 ใบ โดยพ่นสารประมาณ 3 ครั้ง ห่างกันสัปดาห์ละครั้ง ในประเทศไทยเคยทดลองกับแตงกวาและฟักทอง ปรากฏว่าได้ผลดี อย่างไรก็ตามการใช้สารชนิดนี้ควรต้องระมัดระวัง ไม่ใช้ความเข้มข้นสูงเกินไป เนื่องจากจะทำให้ใบร่วงและต้นตายได้ นอกจากนี้จะมีสารเอทธิฟอนแล้ว สารชนิดอื่นยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเพศดอกของพืชตระกูลแตงกวาเช่นกัน เช่น NAA (1-naphthylacetic acid), 2,4-D (2,4-D dichlorophenoxy acetic acid) และสารชลอการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด (พีรเดช, 2528)

พีรเดช (2529) กล่าวว่า การใช้สารเอทธิฟอน ซึ่งสามารถปลดปล่อยเอธิลีนบนบนแตงกวา สายพันธุ์ที่ให้ดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียในต้นเดียวกัน ในระยะต้นกล้ามีใบจริง 1-3 ใบ จะทำให้เกิดดอกตัวเมียได้มากขึ้น โดยที่บางพันธุ์จะ ไม่มีดอกตัวผู้เกิดขึ้นเลยในข้อแรกของต้น ซึ่งปกติแล้วในข้อแรก ๆ นั้น ต้องเป็นดอกตัวผู้ จึงเหมาะที่จะใช้กับแตงกวาที่ปลูกเป็นการค้าทั่วไป เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและเร็ว

Sims and Gledhill (1969) รายงานว่าได้ศึกษาเกี่ยวกับ monoecious cucumber พันธุ์ SMR-58 โดยพ่น ethrel ความเข้มข้น 50-100, 250 ppm ในระยะที่มีใบจริง 1 ใบ และพ่นซ้ำอีกครั้ง หลังจากนั้น 6 วันทุกความเข้มข้นจะกระตุ้นการสร้างดอกตัวเมีย ethrel ความเข้มข้น 50 ppm หรือ 100 ppm จะมีผลอย่างมากในการทำให้ไม่มีดอกตัวผู้ในข้อแรก ๆ จนกว่าจะมีข้อที่ 8 ขึ้นไป นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ความยาวของปล้องลดลง และทำให้ต้นเตี้ยแคระและบางกรณีทำให้ดอกตัวเมียผล็วเสียไป

Wittner (1971) รายงานว่า ethrel สามารถชักนำให้เกิดดอกเพศเมียในแตงกวา ฟักทอง และแตงโม ถ้าใช้ความเข้มข้น 100-200 ppm เมื่อฉีดพ่นระยะเริ่มมีใบจริงใบแรก การเกิดเพศไม่เพียงแต่ถูกควบคุมโดยอุณหภูมิและแสงเท่านั้น แต่ยังถูกควบคุมโดยการเร่งการเจริญ เช่น ออกซิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยให้การเกิดการสร้างดอกเพศเมีย จิบเบอเรนลิน สร้างดอกเพศผู้

อรอนันต์ (2521) รายงานว่าการใช้ ethrel 500 ppm กับแตงร้านพันธุ์ East sea No.1 มีผลทำให้จำนวนดอกเพศเมียเพิ่มขึ้น และดอกเพศเมียเกิดเร็วขึ้น ดอกเพศเมียเกิดติดต่อกันทุกข้อ จำนวน 19 ข้อ ทำให้ผลผลิตที่ได้สูงกว่าพวกที่ไม่ได้ใช้สารนี้ 8-25% โดยใช้สารนี้ในระยะมีใบจริง 1-3 ใบ ส่วนการใช้ ethrel 250 ppm นั้นไม่ค่อยมีผลต่อการเพิ่มผลผลิต ถึงแม้ว่าผลที่ได้ในระยะแรกของทุกพันธุ์จะสูงกว่าพวกที่ไม่ได้ใช้ ethrel ก็ตาม แต่ผลรวมที่ได้กลับต่ำกว่า ยกเว้นบางพันธุ์คือ new market No.3 และพันธุ์พื้นเมืองไทย

McMurry and Miller (1969) ได้ใช้ ethrel ความเข้มข้น 120, 180 และ 240 ppm กับแตงกวา 3 พันธุ์คือ พันธุ์ Model SC23 และ Chipper โดยการให้ครั้งเดียวหรือหลายครั้ง จะมีผลในการเพิ่มจำนวนข้อของดอกตัวเมียติดต่อกัน พร้อมกับความยาวของปล้องสั้นลงที่ความเข้มข้น 240 ppm มีผลเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และมีผลจำกัดต่อการเปลี่ยนแปลงทางเพศ และผลผลิตจะเพิ่มจำนวนอย่างมีนัยสำคัญ

Lower and miller (1969) ฉีดพ่น ethrel 240, 480 และ 960 ppm กับแตงกวา ในระยะใบจริงใบแรกกว้าง 2-3 ซม. แล้วฉีดพ่นซ้ำอีกครั้ง หลังจากครั้งแรก 48 ชม. ปรากฏว่าดอกเพศผู้จะเกิดเข้าไปประมาณ 30 วัน ในพันธุ์ SC23 และเร่งให้เกิดดอกเพศเมียเร็วขึ้น 13 วัน ทั้ง 3 ความเข้มข้นจะเพิ่มจำนวนของดอกเพศเมียในแตงกวาพันธุ์ SC23 อาการแคระแกรนจะแปรผัน ตามจำนวนความเข้มข้นหรือจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นสาร ethrel จะไม่มีผลต่อการติดผลและน้ำหนักผลผลิตเลย

Ravindran (1971) ทดลองใช้ ethrel ความเข้มข้น 200-600 ppm ต่อต้นอ่อนของ มะระ จะทำให้ต้นเตี้ยแคระ ยับยั้งการเจริญเติบโตจะทำให้จำนวนดอกตัวผู้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

Karchi (1970) ได้ทดลองใช้ ethrel ต่อแตงไทย จะมีผลกระตุ้นการสร้างดอกสมบูรณ์เพศและยับยั้งการสร้างดอกตัวผู้

Sing and Madan (1971) ทดลองใช้ ethrel ความเข้มข้น 250 และ 500 ppm ต่อแตงโมพันธุ์ Special No.1 จะลดความยาวของต้นประธานและเพิ่มจำนวนดอกตัวเมีย

Teidjens (1928) ได้ศึกษาการเปลี่ยนอัตราส่วนเพศของแตงกวาพันธุ์ต่าง ๆ พบว่าการปลูกในสถานที่ที่มีแสงและดินที่ไม่เหมือนกัน สามารถทำให้อัตราส่วนเพศของดอกเปลี่ยนแปลงได้ การปลูกในดินที่มีระดับไนโตรเจนสูงและมีช่วงแสงสั้น สามารถเพิ่มสัดส่วนของดอกตัวเมียให้มากขึ้น ได้ความแตกต่างของอัตราส่วนเพศของแตงพันธุ์ต่าง ๆ นี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล โดยเปลี่ยนไปตามความยาวของช่วงแสงของวัน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สารเคมี เอทธิฟอน
2. น้ำกลั่น
3. เมล็ดพันธุ์แตงกวา
4. ภาชนะปลูกขนาด 12 นิ้ว
5. ไม้รวกทำค้ำและเชือก
6. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เซฟวิน 85 .
7. ปุ๋ยผสมสูตร 16-16-16
8. บัวรดน้ำ
9. ฟิล์มถ่ายรูป

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD)
มี 8 วิธีการ แต่ละวิธีการมี 4 ซ้ำ

- | | | |
|---------------|------------------|------------------------|
| วิธีการที่ 1. | พ่นด้วยน้ำกลั่น | เป็นตัวทดสอบ (control) |
| วิธีการที่ 2. | พ่นด้วย เอทธิฟอน | ความเข้มข้น 50 ppm |
| วิธีการที่ 3. | พ่นด้วย เอทธิฟอน | ความเข้มข้น 75 ppm |
| วิธีการที่ 4. | พ่นด้วย เอทธิฟอน | ความเข้มข้น 100 ppm |
| วิธีการที่ 5. | พ่นด้วย เอทธิฟอน | ความเข้มข้น 125 ppm |
| วิธีการที่ 6. | พ่นด้วย เอทธิฟอน | ความเข้มข้น 150 ppm |
| วิธีการที่ 7. | พ่นด้วย เอทธิฟอน | ความเข้มข้น 175 ppm |
| วิธีการที่ 8. | พ่นด้วย เอทธิฟอน | ความเข้มข้น 200 ppm |

2. áčเมล็ดแตงกวาทิ้งไว้ 1-2 คืน จนกว่าเมล็ดงอกรากออกมา
3. นำเมล็ดแตงกวาทิ้งอกแล้วปลูกลงในกระถางขนาด 12 นิ้ว กระถางละ 5-6 เมล็ด
ซึ่งบรรจุด้วยดินผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้ว ใช้ดินผสมกลบเมล็ดเล็กน้อย เพื่อให้รากยึดกับดินปลูกได้ดี พร้อมกับรดน้ำให้ชุ่ม

4. เตรียมสารเร่งการเจริญเติบโตตามที่กำหนดไว้ ทำการพ่นสารเร่งการเจริญเติบโต ครั้งเดียวเมื่อแดงงามมีใบจริง 4-5 ใบ ทำการพ่นสารที่ยอดและใบ

5. จากนั้นทำการถอนแยกต้นกล้าโดยให้เหลือ 1 ต้นต่อกระถาง

6. การปฏิบัติดูแลรักษา รดน้ำวันละ 2 ครั้ง เช้า, เย็น ทำเหมือนกันทุกกระถาง

7. ใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 ในอัตรา 1 ช้อนต่อกระถาง ในระยะแตกใบจริงและเริ่มออกดอกหรือใส่ปุ๋ย 15 วันต่อครั้ง

8. การฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลง จะฉีดตามความจำเป็นและการระบาดของแมลง เช่น แมลงเต่าทอง เพลี้ยไฟ และแมลงศัตรูพืชชนิดอื่น ๆ โดยฉีดพ่น เช้าวัน 85

9. การเก็บเกี่ยวผลผลิต เก็บระยะ green mature คือ ขนาดที่ใช้รับประทานเก็บผลครั้งแรกเมื่อวันที่ 25 กันยายน 2538 คือ หลังจากปลูก 45 วัน ต่อมาทำการเก็บผลทุกวันที่เก็บได้ จนถึงวันสุดท้ายเมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2538 รวมระยะเวลาที่เก็บผลได้ 21 วัน

สถานที่และระยะเวลาที่ทำการศึกษา

สถานที่ทำการศึกษา : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เริ่มทำการทดลอง : 11 สิงหาคม 2538

สิ้นสุดการทดลอง : 16 ตุลาคม 2538

รวมเวลาทั้งสิ้นที่ใช้เวลาในการศึกษา : 66 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการศึกษาและ เก็บสถิติ

1. บันทึกข้อที่พบดอกเพศผู้และดอกเพศเมียครั้งแรก
2. จำนวนดอกเพศผู้และดอกเพศเมีย
3. จำนวนผลผลิตในแต่ละวิธีการ
4. ชั่งน้ำหนักผลและเปรียบเทียบในแต่ละวิธีการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. จำนวนข้อแรกที่พบดอกเพศผู้ (ตารางแสดงผลการทดลอง)

control ให้ดอกแรกเมื่อมีจำนวนข้อที่ต่ำที่สุด 3.00 ข้อ รองลงมาคือ เอทธิฟอน 100 ppm 3.13 ข้อ, เอทธิฟอน 75 ppm 3.25 ข้อ, เอทธิฟอน 50 ppm 3.50 ข้อ, เอทธิฟอน 125 ppm 3.75 ข้อ, เอทธิฟอน 150 ppm 3.87 ข้อ, เอทธิฟอน 175 ppm 4.00 ข้อ, เอทธิฟอน 200 ppm 4.50 ข้อ ตามลำดับ แต่ control ที่ไม่ใช้สารแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับเอทธิฟอน 175, 200 ppm

2. จำนวนข้อแรกที่พบดอกเพศเมีย (ตารางแสดงผลการทดลอง)

เอทธิฟอน 75 ppm ให้ดอกแรกเมื่อมีจำนวนข้อที่ต่ำที่สุด 3.62 ข้อ รองลงมาคือ เอทธิฟอน 100 ppm 3.75 ข้อ, เอทธิฟอน 125 ppm 3.87 ข้อ, เอทธิฟอน 50 ppm 4.00 ข้อ, เอทธิฟอน 50 ppm 4.12 ข้อ, เอทธิฟอน 175 ppm 4.25 ข้อ, เอทธิฟอน 200 ppm 4.75 ข้อ ตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3. จำนวนดอกเพศผู้ทั้งหมด (ตารางแสดงผลการทดลอง)

control ให้จำนวนดอกเพศผู้สูงสุดคือ 119.25 ดอก และรองลงมาคือ เอทธิฟอน 75 ppm 110 ดอก, เอทธิฟอน 100 ppm 107.00 ดอก, เอทธิฟอน 175 ppm 103.25 ดอก, เอทธิฟอน 150 ppm 96.25 ดอก, เอทธิฟอน 50 ppm 93.00 ดอก, เอทธิฟอน 200 ppm 90.25 ดอก, เอทธิฟอน 125 ppm 90.00 ดอก ตามลำดับ ทุกวิธีการไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ

4. จำนวนดอกเพศเมียทั้งหมด (ตารางแสดงผลการทดลอง)

เอทธิฟอน 50 ppm จะให้จำนวนดอกเพศเมียมากที่สุดคือ 7.50 ดอก รองลงมาคือ เอทธิฟอน 75 ppm 6.25 ดอก, control 6.00 ดอก, เอทธิฟอน 100 ppm 4.00 ดอก, เอทธิฟอน 125 ppm 4.00 ดอก, เอทธิฟอน 150 ppm 3.75 ดอก, เอทธิฟอน 175 ppm 3.25 ดอก, เอทธิฟอน 200 ppm 2.75 ดอก ตามลำดับ control และการใช้สารทุกวิธีการไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ แต่ เอทธิฟอน 50, 75 ppm มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งยกับเอทธิฟอน 200 ppm

5. อัตราส่วนดอกเพศผู้ต่อดอกเพศเมีย (ตารางแสดงผลการทดลอง)

เอทธิพอน 50 ppm มีอัตราส่วนดอกเพศผู้ต่อดอกเพศเมียต่ำสุดคือ 12.50 ดอก รองลงมาคือ เอทธิพอน 75 ppm 17.64 ดอก, control 19.87 ดอก, เอทธิพอน 125 ppm 22.50 ดอก, เอทธิพอน 150 ppm 25.60 ดอก, เอทธิพอน 100 ppm 26.75 ดอก, เอทธิพอน 175 ppm 31.76 ดอก, เอทธิพอน 200 ppm 32.81 ดอก ตามลำดับ

6. จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น (ตารางแสดงผลการทดลอง)

เอทธิพอน 50 ppm มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นสูงสุดคือ 4.75 ผล รองลงมาคือ เอทธิพอน 75 ppm 4.25 ผล, เอทธิพอน 100 ppm 3.50 ผล, control 3.25 ผล, เอทธิพอน 150 ppm 2.50 ผล, เอทธิพอน 175 ppm 2.25 ผล, เอทธิพอน 200 ppm 2.00 ผล ตามลำดับ ทุกวิธีการที่ใช้สารและ control ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เอทธิพอน 50, 75 ppm มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเอทธิพอน 200 ppm

7. จำนวนน้ำหนักผลผลิต (กรัม) (ตารางแสดงผลการทดลอง)

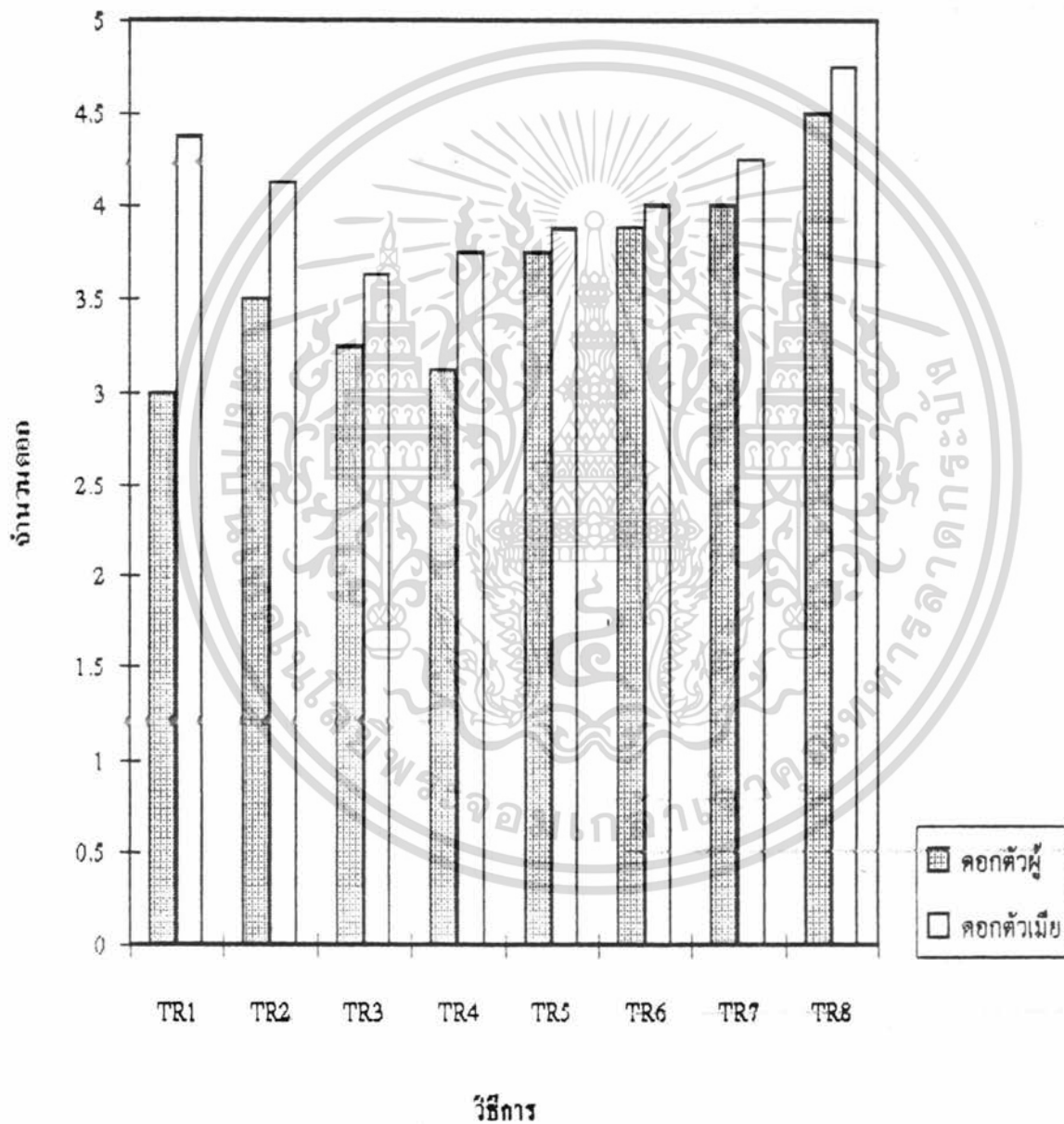
เอทธิพอน 50 ppm มีจำนวนน้ำหนักสูงสุด 322.75 กรัม , รองลงมา เอทธิพอน 75 ppm 309.12 กรัม เอทธิพอน 100 ppm 265.25 กรัม , เอทธิพอน 125 ppm 235.12 กรัม control 196.25 กรัม, เอทธิพอน 150 ppm 194.75 กรัม, เอทธิพอน 200 ppm 156.37 กรัม เอทธิพอน 175 ppm 154.37 กรัม ตามลำดับ control แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเอทธิพอน 50 ppm แต่ไม่มีความแตกต่างกับเอทธิพอน วิธีการอื่น ๆ และเอทธิพอน 50, 75 ppm มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับเอทธิพอน 175, 200 ppm

ตารางแสดงผลการทดลอง แสดงจำนวนข้อแรกที่พบดอกผู้และเพศเมีย, จำนวนดอกเพศผู้และดอกเพศเมียทั้งหมด, อัตราส่วนดอกเพศผู้ต่อดอกเพศเมีย, จำนวนผลต่อต้นและน้ำหนักผลผลิตต่อต้น

เพศ วิธีการ	จำนวนข้อแรกที่พบ ดอกเพศผู้และดอก เพศเมีย		จำนวนดอกเพศผู้ และดอกเพศเมีย		อัตราส่วน ดอกเพศผู้ต่อ ดอกเพศเมีย		จำนวน ผล ต่อ ต้น	น้ำหนัก ผลผลิต ต่อต้น
	เพศ ผู้	เพศ เมีย	เพศ ผู้	เพศ เมีย	เพศ ผู้	เพศ เมีย		
control	3.00 ^c	4.375	119.25	6.00 ^{abc}	19.87	1	3.25 ^{abc}	196.25 ^{bc}
ETH 50 ppm	3.50 ^{bc}	4.125	93.75	7.50 ^a	12.50	1	4.75 ^a	322.75 ^a
ETH 75 ppm	3.25 ^{bc}	3.625	110.25	6.25 ^{ab}	17.64	1	4.26 ^{ab}	309.12 ^{ab}
ETH 100 ppm	3.13 ^{bc}	3.75	107.00	4.00 ^{bc}	26.75	1	3.50 ^{abc}	265.25 ^{abc}
ETH 125 ppm	3.75 ^{abc}	3.875	90.00	4.00 ^{bc}	22.5	1	3.25 ^{abc}	235.12 ^{abc}
ETH 150 ppm	3.88 ^{abc}	4.00	98.25	3.75 ^{bc}	25.66	1	2.50 ^{bc}	194.75 ^{bc}
ETH 175 ppm	4.00 ^{ab}	4.25	103.25	3.25 ^{bc}	31.76	1	2.26 ^{bc}	154.375 ^c
ETH 200 ppm	4.50 ^a	4.75	90.25	2.75 ^c	32.81	1	2.00 ^c	156.375 ^c

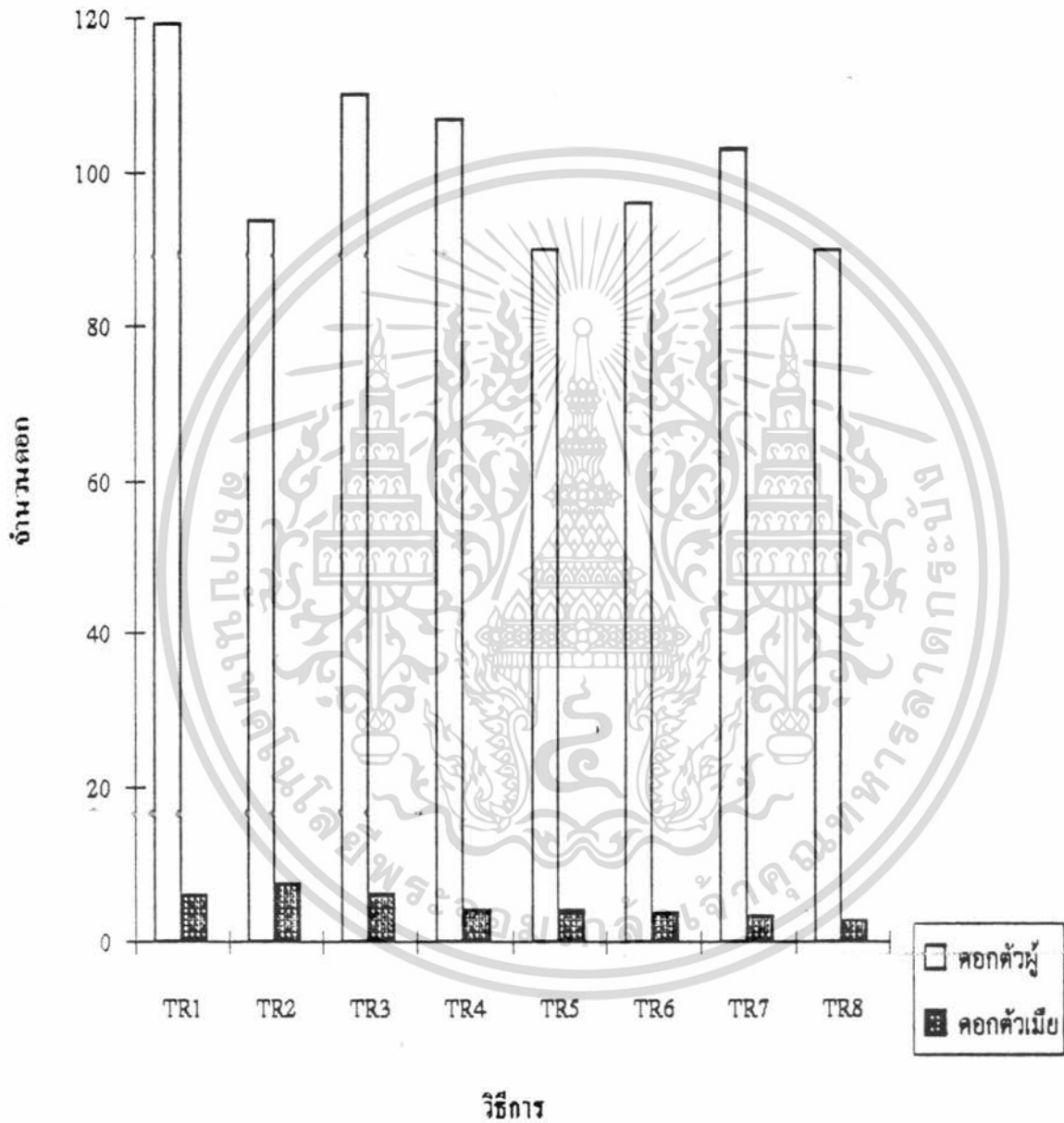
หมายเหตุ อักษร (อยู่บนตัวเลข) ที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT

กราฟที่ 1 แสดงจำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้และดอกเพศเมียดอกแรก



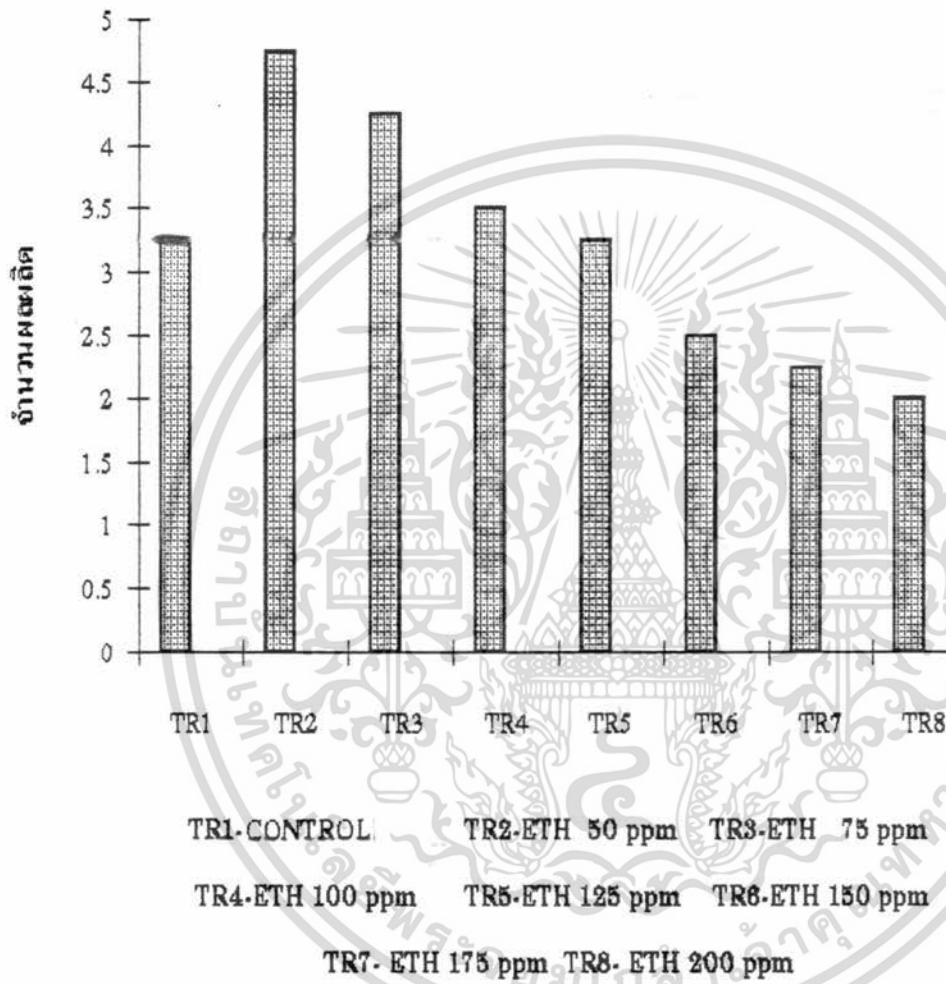
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 2 แสดงจำนวนดอกเพศผู้และดอกเพศเมีย



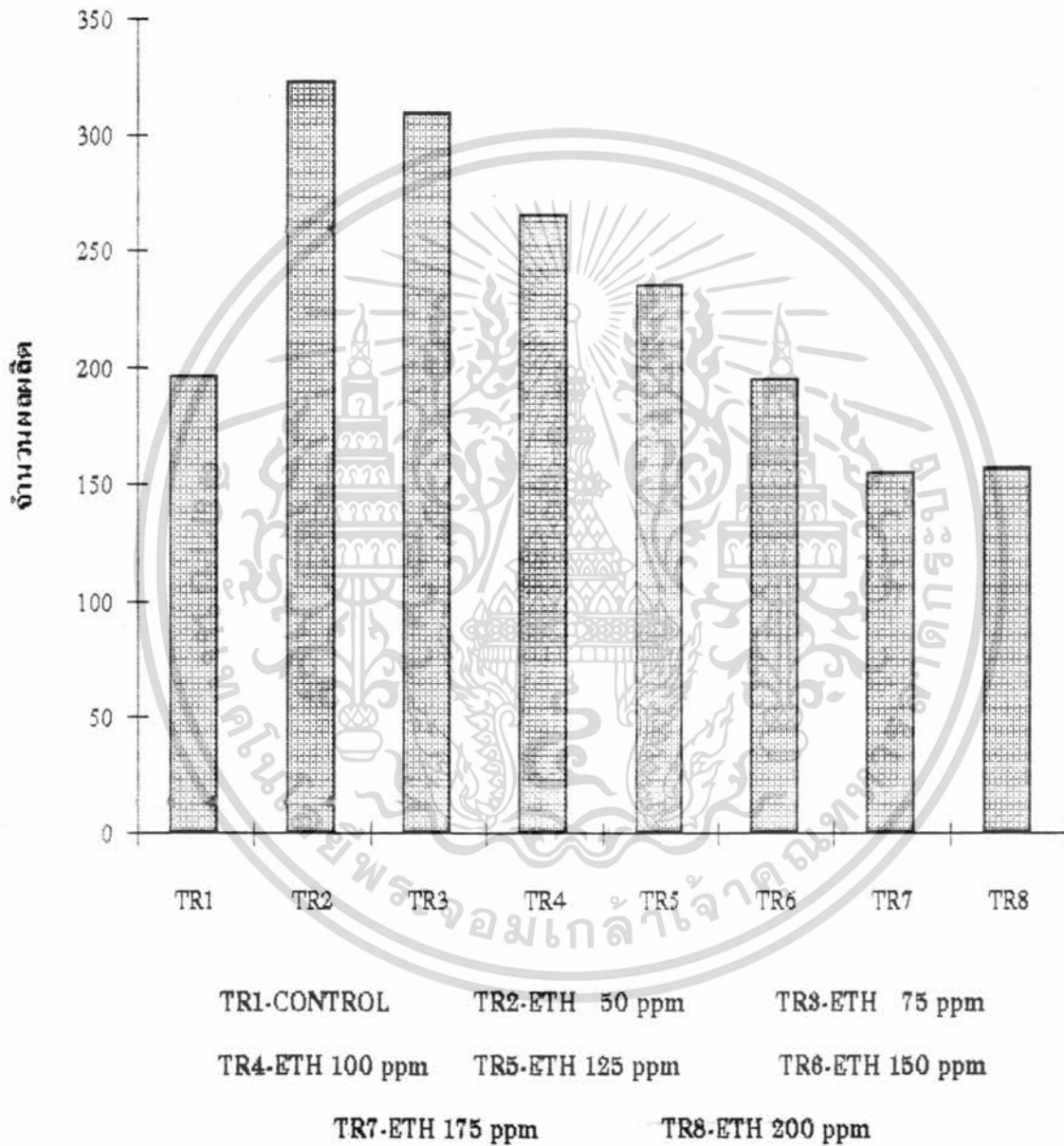
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 8 แสดงจำนวนผลผลิตต่อต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 4 แสดงน้ำหนักผลผลิตต่อต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลองและ เสนอแนะ

จากการศึกษาสารควบคุมการเจริญเติบโต โดยใช้สารเอทธิฟอนต่อการเกิดเพศดอกของแตงกวา พบว่าเอทธิฟอนทุกความเข้มข้นให้จำนวนข้อแรกที่เกิดดอกเพศผู้และดอกเพศเมียในข้อที่ต่ำ รวมทั้ง control ทั้งนี้อาจเพราะใช้สารเพียงครั้งเดียวก็ได้ที่ทำให้ดอกเพศผู้เกิดในข้อต่ำตามปกติเหมือนไม่ใช้สาร พีเรซ (2529) กล่าวว่าการใช้สารเอทธิฟอน ความเข้มข้นประมาณ 100-300 มิลลิกรัมต่อลิตร ใช้สารในระยะต้นกล้ามีใบจริง 3-4 ใบ แต่พ่นสารประมาณ 3 ครั้ง ท่างกันสัปดาห์ละครั้ง ปรากฏว่าได้ผลดี แตงกวาให้ดอกเพศเมียเพิ่มขึ้นและดอกตัวผู้ไม่เกิดขึ้นในข้อแรก ๆ เลย ส่วนเอทธิฟอนที่ความเข้มข้นต่ำ 50-75 ppm ให้จำนวนดอกเพศเมียสูง แต่ control ก็ให้จำนวนดอกเพศเมียสูงเช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากดินที่ปลูกอาจมีระดับไนโตรเจนที่สูงและมีช่วงแสงสั้น สามารถเพิ่มสัดส่วนของดอกเพศเมียให้มากขึ้นได้ Teidjens 1928 ได้ศึกษาการเปลี่ยนอัตราส่วนเพศของแตงกวาพันธุ์ต่าง ๆ พบว่าการปลูกในสถานที่ที่มีแสงและดินไม่เหมือนกัน สามารถทำให้อัตราส่วนเพศของดอกเปลี่ยนแปลงได้ การปลูกในดินที่มีระดับไนโตรเจน และมีช่วงแสงสั้นสามารถเพิ่มสัดส่วนของดอกตัวเมียให้มากขึ้นได้ แล้วเอทธิฟอนที่ความเข้มข้นสูง 200 ppm ให้จำนวนผลผลิตต่ำ ตรงกันข้ามกับเอทธิฟอนความเข้มข้นต่ำ 50 ppm ให้จำนวนผลผลิตสูง เช่นเดียวกับงานทดลองของ ออร์อนันต์ (2521) รายงานว่าใช้สารเอทธิฟอน 50 ppm กับแตงร้าน พันธุ์ East Sea No.1 มีผลทำให้ดอกเพศเมียเพิ่มขึ้นและดอกเพศเมียเกิดเร็วขึ้น ทำให้ผลผลิตที่ได้สูงกว่าพวกไม่ใช้สาร 8-25% ส่วนการใช้ ethrel 250 ppm ไม่ค่อยมีผลต่อการเพิ่มผลผลิต ถ้าต้องการให้แตงกวามีดอกเพศเมียสูง และมีจำนวนผลผลิตเพิ่มขึ้น ควรทำการปลูกแตงกวาในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนและมีช่วงแสงที่สั้นผสมกับการใช้สารเอทธิฟอนในความเข้มข้นต่ำ 50 หรือ 75 ppm จะมีผลทำให้ดอกเพศเมียสูงและผลผลิตเพิ่มขึ้นได้

สรุปผลการทดลอง

จากการใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต คือ เอทธิพอน ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ในระยะใบจริง 4-5 ใบ พบว่า

1. เอทธิพอน 50 ppm ให้จำนวนดอกเพศเมียสูง และอัตราส่วนดอกเพศผู้ต่อดอกเพศเมียต่ำสุด
2. เอทธิพอน ที่ความเข้มข้น 50,75 ppm จะให้จำนวนดอกเพศเมียดีที่สุด
3. ผลผลิต เอทธิพอนที่ความเข้มข้นต่ำ 50,75 ppm จะให้จำนวนผลผลิตสูงกว่า เอทธิพอนที่ความเข้มข้นสูง คือ 150,175 และ 200 ppm ส่วน control ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้สารที่ความเข้มข้นต่ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จามลลักษณ์ ชนบดี. 2535. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก สถาบันวิจัยและฝึกอบรมเกษตรลำปาง. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. กรุงเทพมหานคร. 183 หน้า.
- ทศพร แจ่มจรัส. 2531. ผักฤดูร้อน. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 163 หน้า.
- พีรเดช ทองอำไผ่. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 169 หน้า.
- ศิริฤ หิริภูประดิษฐ์. 2520. ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโต. เอกสารเผยแพร่ กองพืชสวน กรมวิชาการเกษตร เล่ม 1. หน้า 69-81.
- อรอนันต์ เลชะกุล. 2521. เบ็ดเตล็ดเกษตรกรรม " การศึกษาการใช้สาร ethrel ในการเพิ่มจำนวนดอกตัวเมียในแตงร้าน". วารสารกสิกร. ปีที่ 51 ฉบับที่ 1.
- Bailey. L.K. 1942. The standard cyclopedia of horticulture. New York : The Macmillan Company. Vol.1 1200 p.
- Karchi, Z. 1970. Effects of 2-Chloroethane phosphonic acid on flower types and flowering sequences in muskmelon. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95 : 515-518.
- Lower, R.L. and C.H. Miller. 1969. Ethrel (2-chloroethane phosphonic acid) a tool for plant hybridizations. Mature. 222 : 1072-1073.
- McMurry, A.L. and C.H. Miller 1969. The Effect of 2-chloroethane phosphonic acid (ether) on the sex expression and yield of Cucumis sativus L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94(4) : 400-402.
- Ravindran, P.N. 1971. Effect of ethrel on bitter gourd (Mimordica charantia L.) Indian J. Agric. Sci. 41(8) : 704-706.
- Robinson, R.W., S. Shannon and M.D. De la Guardia. 1969. Regulation of sex expression in the cucumber. Bioscience. 19 : 141-142.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sims, W.L. and B.L. Gledhill. 1969. Ethrel on sex expression and development in pickling cucumbers. Calif. Agric. 23(2) : 4-6.

Sing, O.S. and S.K. Madan. 1971. Induction terminal flower in indeterminate watermelon (*Citrullus vulgaris*) by ethrel. Sci. and Cult.

Whitaker, T.W. and Glen N. Davis. 1962. Cucurbits. New York : Interscience Publishers Inc. 250 p.

Wittner, S.H. 1971. Growth regulants in agriculture. Outlook on agriculture. 6 : 205-217.

Teidjens, V.A. 1928. Sex ratio in cucumber flower as affected by different condition of soil and light. Jour. Agri. Nes.; 36 : 721-746.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายใน
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอก
 แจกจ่าย หรือเผยแพร่เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้ดอกแรก

วิธีการ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	3.50	2.50	4.00	2.00	12.00	3.00 ^c
ETH 50 ppm	3.50	3.00	3.50	4.00	14.00	3.50 ^{bc}
ETH 75 ppm	3.00	3.50	3.00	3.50	13.00	3.25 ^{bc}
ETH 100 ppm	2.50	3.00	4.00	3.00	12.50	3.125 ^{bc}
ETH 125 ppm	3.50	3.00	4.50	4.00	15.00	3.75 ^{abc}
ETH 150 ppm	4.00	4.00	4.50	3.00	15.50	3.875 ^{abc}
ETH 175 ppm	4.50	3.50	4.00	4.00	16.00	4.00 ^{ab}
ETH 200 ppm	3.50	4.50	5.50	4.50	18.00	4.50 ^a
รวม	28.00	27.00	33.00	28.00	116.00	29.00

หมายเหตุ อักษร (อยู่บนตัวเลข) ที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT ในระดับความเชื่อมั่นที่ 0.05 %

ตารางแผนกที่ 2 แสดงค่าวิเคราะห์จำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้ดอกแรก

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					F:05	F:01
Block	3	2.750	0.917	2.906 ^{ns}	3.07	4.87
Treatment	7	7.125	1.018	3.226 [*]	2.49	3.64
Ex.Error	21	6.625	0.315			
Total	31	16.500	0.532			

CV = 15.49 %

LSD.05 = .8260981

LSD.01 = 1.124367

ns = not significant at 5 % level

* = significant at 5 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนข้อที่พบดอกเพศเมียดอกแรก

วิธีการ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	4.50	3.50	5.00	4.50	17.50	4.37
ETH 50 ppm	4.00	4.50	4.00	4.00	16.50	4.12
ETH 75 ppm	3.50	3.50	4.00	3.50	14.50	3.62
ETH 100 ppm	3.50	2.50	4.50	4.50	15.00	3.75
ETH 125 ppm	4.50	3.00	3.50	4.50	15.50	3.87
ETH 150 ppm	5.00	3.00	4.00	4.00	16.00	4.00
ETH 175 ppm	4.50	4.50	3.50	4.50	17.00	4.25
ETH 200 ppm	4.50	5.50	4.50	4.50	19.00	4.75
รวม	34.00	30.00	33.00	34.00	131.00	32.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงค่าวิเคราะห์ข้อที่พบดอกเพศเมียดอกแรก

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					F.05	F.01
Block	3	1.344	0.448	1.153 ^{ns}	3.07	4.87
Treatment	7	3.719	0.531	1.368 ^{ns}	2.49	3.64
Ex.Error	21	8.156	0.388			
Total	31	13.219	0.426			

CV = 15.22 % ns = not significant at 5 % level

LSD.05 = .9166086

LSD.01 = 1.247557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนดอกเพศผู้ทั้งหมด

วิธีการ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	143.00	121.00	98.00	115.00	447.00	119.20
ETH 50 ppm	80.00	87.00	113.00	95.00	375.00	93.75
ETH 75 ppm	123.00	77.00	142.00	99.00	441.00	110.20
ETH 100 ppm	110.00	108.00	130.00	80.00	428.00	107.00
ETH 125 ppm	101.00	106.00	72.00	81.00	360.00	90.00
ETH 150 ppm	112.00	106.00	79.00	88.00	385.00	96.25
ETH 175 ppm	96.00	108.00	95.00	114.00	413.00	103.20
ETH 200 ppm	85.00	91.00	82.00	103.00	361.00	90.25
รวม	847.00	804.00	811.00	775.00	3,210.00	809.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแผนวทที่ 6 แสดงค่าวิเคราะห์จำนวนดอกเพศผู้ทั้งหมด

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					F.05	F.01
Block	3	357.750	119.250	0.360 ^{ns}	3.07	4.87
Treatment	7	3083.500	440.500	1.328 ^{ns}	2.49	3.64
Ex.Error	21	6964.750	331.655			
Total	35	10406.000	335.677			

CV = 17.99 % ns = not significant at 5 % level
 LSD.05 = 26.78499
 LSD.01 = 36.45591

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนดอกเพศเมียทั้งหมด

วิธีการ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	3.00	5.00	9.00	7.00	24.00	6.00 ^{abc}
ETH 50 ppm	6.00	7.00	9.00	8.00	30.00	7.50 ^a
ETH 75 ppm	5.00	6.00	6.00	8.00	25.00	6.25 ^{ab}
ETH 100 ppm	4.00	5.00	4.00	3.00	16.00	4.00 ^{bc}
ETH 125 ppm	5.00	4.00	3.00	4.00	16.00	4.00 ^{bc}
ETH 150 ppm	6.00	2.00	4.00	3.00	15.00	3.75 ^{bc}
ETH 175 ppm	4.00	2.00	3.00	4.00	13.00	3.25 ^{bc}
ETH 200 ppm	2.00	4.00	3.00	2.00	11.00	2.75 ^c
รวม	35.00	35.00	41.00	39.00	150.00	37.50

หมายเหตุ อักษร (อยู่บนตัวเลข) ที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT ในระดับความเชื่อมั่นที่ 0.01 %

ตารางผนวกที่ 8 แสดงค่าวิเคราะห์จำนวนดอกเพศเมียทั้งหมด

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					F.05	F.01
Block	3	3.375	1.125	0.529 ^{ns}	3.07	4.87
Treatment	7	78.875	11.268	5.303 ^{**}	2.49	3.64
Ex.Error	21	44.625	2.125			
Total	31	126.875	4.093			

CV = 31.10 % ns = not significant at 5 % level

LSD.05 = 2.144015 ** = significant at 1 % level

LSD.01 = 2.918128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑ แสดงอัตราส่วนดอกเพศผู้และเพศเมียต่อกัน

ช้ำ	1		2		3		4		รวม		เฉลี่ย		ratio	
	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย	เพศผู้	เพศเมีย
Control	143.00	3.00	121.00	5.00	98.00	9.00	115.00	7.00	477.00	24.00	119.20	6.00	19.87	1
ETH 50 ppm.	80.00	6.00	87.00	7.00	113.00	9.00	95.00	8.00	375.00	30.00	93.75	7.75	12.50	1
ETH 75 ppm.	123.00	5.00	77.00	6.00	142.00	6.00	99.00	8.00	441.00	25.00	110.20	6.25	17.64	1
ETH 100 ppm.	110.00	4.00	108.00	5.00	130.00	4.00	80.00	3.00	428.00	16.00	107.00	4.00	26.75	1
ETH 125 ppm.	101.00	5.00	106.00	4.00	72.00	3.00	81.00	4.00	360.00	16.00	90.00	4.00	22.50	1
ETH 150 ppm.	112.00	6.00	106.00	2.00	79.00	4.00	99.00	3.00	385.00	15.00	96.25	3.75	25.66	1
ETH 175 ppm.	96.00	4.00	108.00	2.00	95.00	3.00	114.00	4.00	413.00	13.00	103.20	3.25	31.76	1
ETH 200 ppm.	85.00	2.00	91.00	4.00	82.00	3.00	103.00	2.00	361.00	11.00	90.25	2.75	32.81	1

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนผลผลิตต่อต้น

วิธีการ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	2.00	3.00	4.00	4.00	13.00	3.25 ^{abc}
ETH 50 ppm	4.00	6.00	4.00	5.00	19.00	4.75 ^a
ETH 75 ppm	4.00	5.00	5.00	3.00	17.00	4.25 ^{ab}
ETH 100 ppm	3.00	4.00	3.00	4.00	14.00	3.50 ^{abc}
ETH 125 ppm	4.00	3.00	3.00	3.00	13.00	3.25 ^{abc}
ETH 150 ppm	3.00	1.00	4.00	2.00	10.00	2.50 ^{bc}
ETH 175 ppm	2.00	1.00	3.00	3.00	9.00	2.25 ^{bc}
ETH 200 ppm	1.00	3.00	2.00	2.00	8.00	2.00 ^c
รวม	23.00	26.00	28.00	26.00	103.00	25.75

หมายเหตุ อักษร (อยู่บนตัวเลข) ที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT ในระดับความเชื่อมั่นที่ 0.01 %

ตารางผนวกที่ 11 แสดงค่าวิเคราะห์จำนวนผลผลิตต่อต้น

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					F.05	F.01
Block	3	1.594	0.531	0.614 ^{ns}	3.07	4.87
Treatment	7	25.719	3.674	4.250 ^{**}	2.49	3.64
Ex.Error	21	18.156	0.865			
Total	31	45.469	1.467			

CV = 28.89% ns = not significant at 5 % level
 LSD.05 = 1.367577 ** = significant at 1 % level
 LSD.01 = 1.861351

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้.

ตารางที่ 12 แสดงน้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กรัม)

วิธีการ	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
control	130.00	190.00	220.00	245.00	785.00	196.25 ^{bc}
ETH 50 ppm	320.50	370.00	290.50	310.00	1,291.00	322.75 ^a
ETH 75 ppm	290.00	366.50	300.00	280.00	1,236.50	309.125 ^{ab}
ETH 100 ppm	190.00	360.00	240.50	270.50	1,061.00	265.25 ^{abc}
ETH 125 ppm	270.00	150.50	280.00	240.00	940.50	235.12 ^{abc}
ETH 150 ppm	180.50	98.50	310.00	190.00	779.00	194.75 ^{bc}
ETH 175 ppm	120.00	97.00	190.50	210.00	617.50	154.375 ^c
ETH 200 ppm	100.00	185.50	220.00	120.00	625.50	156.37 ^c
รวม	1601.0	1818.0	2051.5	1865.5	7336.00	1834.00

หมายเหตุ อักษร (อยู่บนตัวเลข) ที่ต่างกันแสดงความแตกต่างทางสถิติวิเคราะห์แบบ DMRT ในระดับความเชื่อมั่นที่ 0.01 %

ตารางผนวกที่ 13 แสดงค่าวิเคราะห์ที่จำนวนน้ำหนักร้อยต้น

Source	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					F.05	F.01
Block	3	12855.438	4285.146	1.299 ^{ns}	3.07	4.87
Treatment	7	118596.250	16942.321	5.135 ^{**}	2.49	3.64
Ex.Error	21	69280.813	3299.086			
Total	31	200732.500	6475.242			

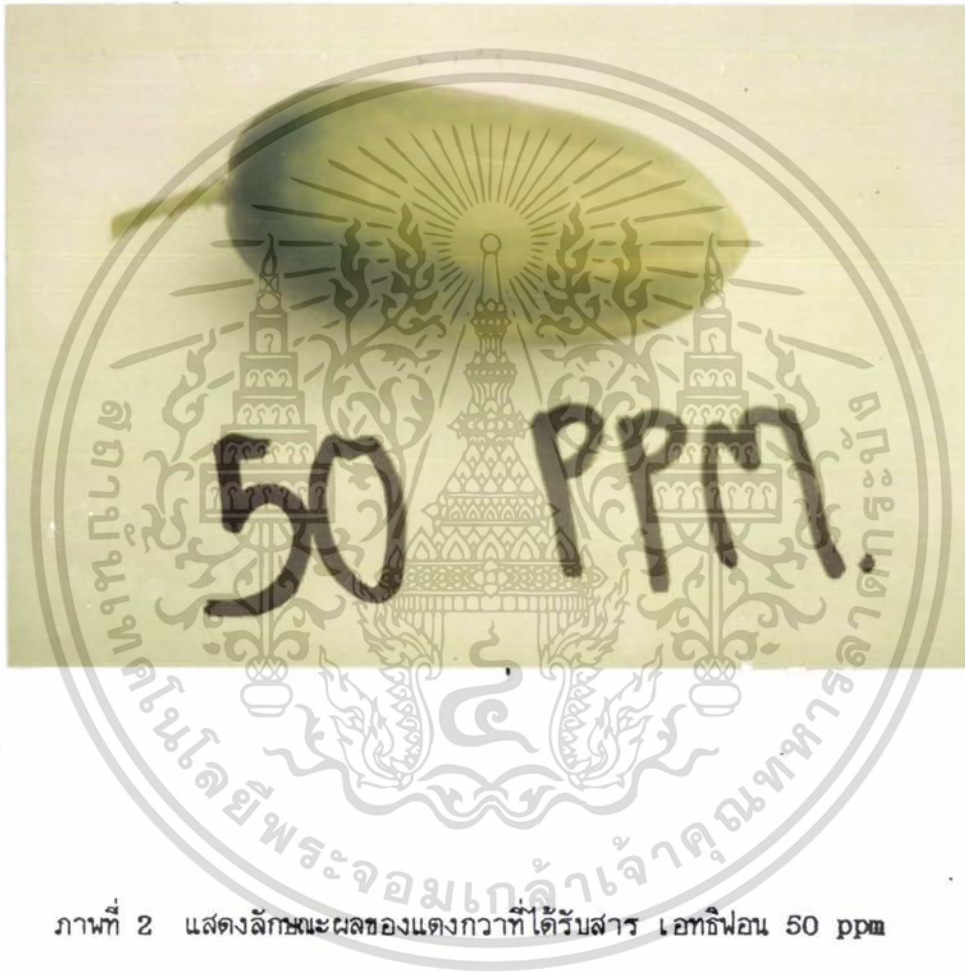
CV = 25.05 % ns = not significant at 5 % level
 LSD.05 = 84.4783 ** = significant at 1 % level
 LSD.01 = 114.9799

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะผลของแดงกว่าที่ไม่ใช้สาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะผลของแสงกว่าที่ได้รับสาร เททริฟอน 50 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



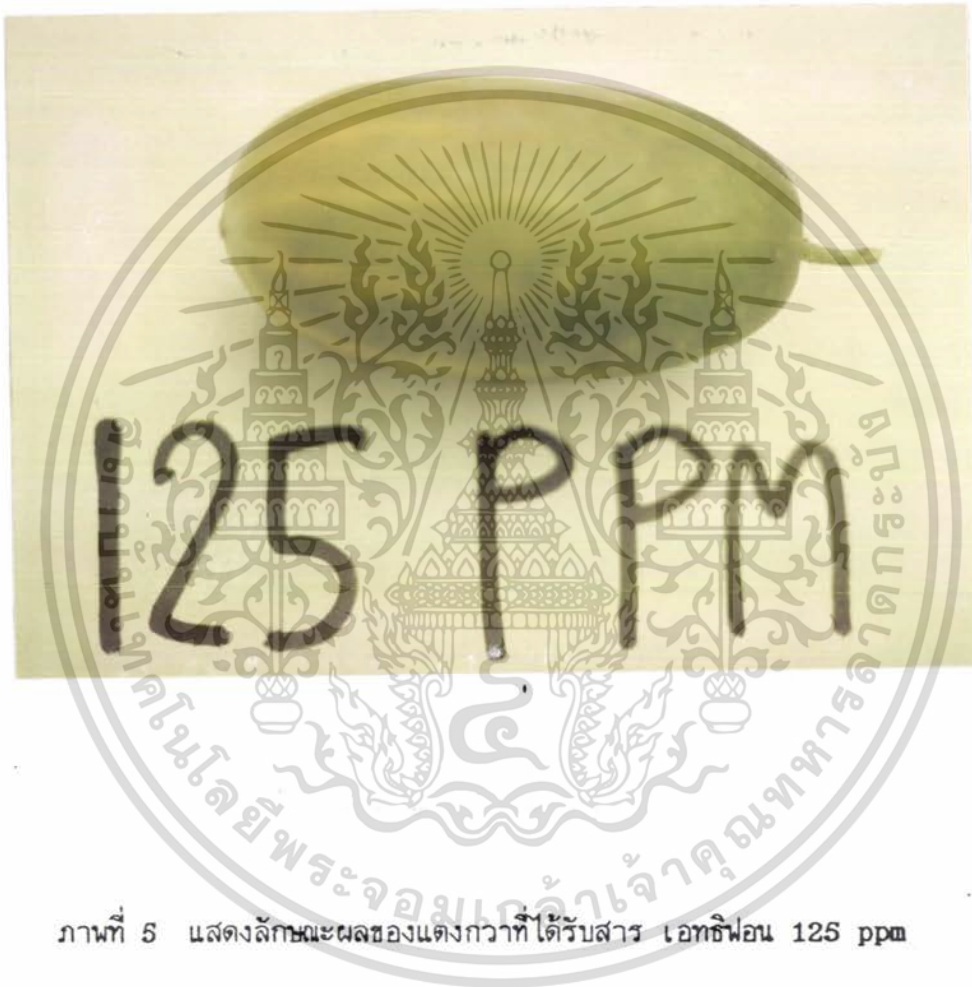
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะผลของแตงกวาที่ได้รับสาร เอทริฟอน 75 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



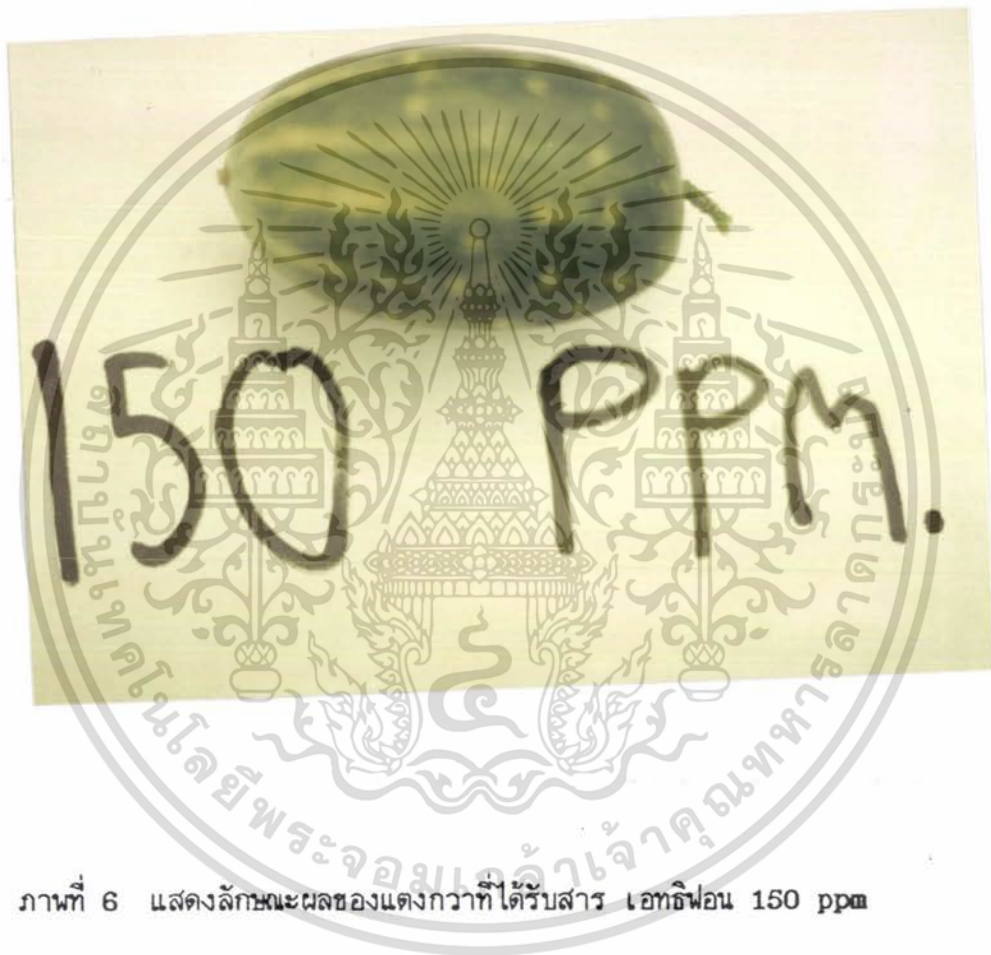
ภาพที่ 4 แสดงลักษณะผลของแสงกว่าที่ได้รับสาร เอทธิฟอน 100 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะผลของแสงกว่าที่ได้รับสาร เอทซิฟอน 125 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



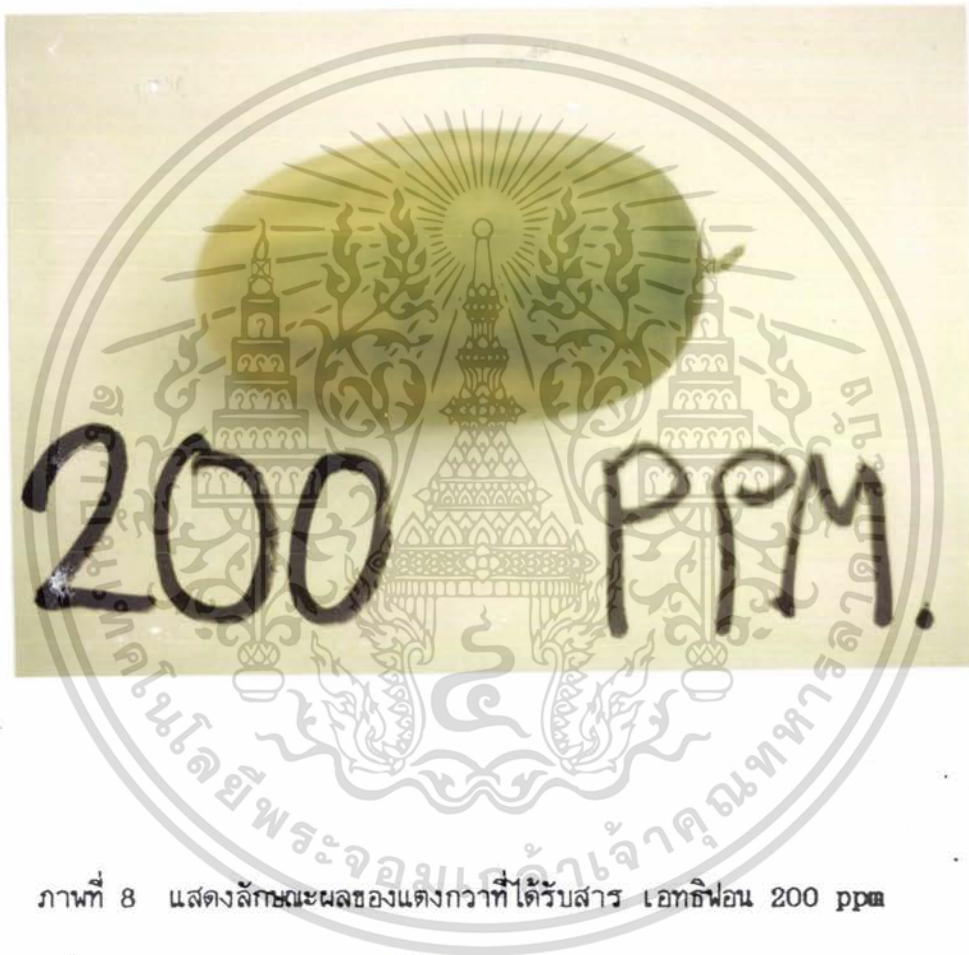
ภาพที่ 6 แสดงลักษณะผลของแสงกวาทที่ได้รับสาร เอทิลฟอน 150 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะผลของแสงกว่าที่ได้รับสาร เอทิลเฟน 175 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะผลของเตงกวาที่ได้รับสาร เอทิลฟอน 200 ppm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้