

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

100353

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์

เรื่อง

อิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิด
ต่อการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางเพศของแตงกวา

The influence of growth regulator on
growth and sex expression in Cucumber satives

โดย

นายสุรจิต ภูภักดิ์

อาจารย์กัญชนา มีแก้วกฤษ
อาจารย์อนันต์ วิสัยเกษม

ประธานกรรมการ

ภาควิชาวิทยาการแล้ว

ปพ.
๗๘๔๗๐
๘๕๘๖

(นางศรีประไพ ชื่นศรี)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์

วันที่ 18 เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๒๖

ปพ.
๗๘๔๗๐
๘๕๘๖

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 100353
วันเดือนปี..... 18 JUN 2009



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ภัญชณา มีแก้วกฤษร อาจารย์อนันต์ วิสัยเกษม ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ท่านกรุณาตรวจและแก้ไขจนปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ และท่านอื่น ๆ ที่ช่วยเหลือกันต่าง ๆ ชาวเราขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ ความดีทั้งหมดที่มีขอมอบใหญ่มีพระคุณทุกท่าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิด
ต่อการเจริญเติบโตและการเปลี่ยนแปลงทางเพศของแตงกวา

The influence of growth regulator on
growth and sex expression in Cucumber sativus

บทคัดย่อ

ผลของการใส่สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA, GA และ Ethrel โดย
ใช้ NAA ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 ppm GA ความเข้มข้น 100, 150
และ 200 ppm Ethrel ความเข้มข้น 100, 150 และ 200 ppm ใช้น้ำกลั่นเป็น
ตัวเปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design
โดยหยดสารและน้ำกลั่นบริเวณยอดอ่อนของต้นแตงกวา ในระยะที่ใบเลี้ยงใบแรก
กางเต็มที่ หลังจากนั้นอีก 5 วัน หยดสารซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จุดประสงค์เพื่อทราบชนิด
ของสาร และอัตราความเข้มข้นที่เหมาะสมที่ทำให้แตงกวาให้ผลผลิตสูง และมีการ
เจริญเติบโตดี

ผลการทดลองพบว่า NAA 200 ppm ให้ผลผลิตสูงสุด มีอัตราส่วนดอกเพศ
ผู้ต่อเพศเมียต่ำ ผลผลิตรองลงมาได้แก่ GA 150 และ GA 200 Ethrel 150 ให้
อัตราส่วนดอกเพศผู้ต่อเพศเมียต่ำสุด ผลผลิตค่อนข้างสูงและ Ethrel 200 ให้
ผลผลิตต่ำสุด ส่วน Control ผลผลิตอยู่ในระดับปานกลาง การการเจริญเติบโต
พบว่าสารในกลุ่ม GA มีการเจริญเติบโตดีที่สุดรองลงมาได้แก่ NAA และ Ethrel
ตามลำดับ

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญกราฟ	(3)
สารบัญตารางผนวก	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	11
แนวทางการศึกษาและเก็บผลสถิติ	13
ผลการทดลอง	23
วิจารณ์ผล	25
สรุปผล	27
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	32

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนผลเฉลี่ยต่อคน	14
2	แสดง ANOV จำนวนผลต่อคน	15
3	แสดงจำนวนผลผลิต (กรัม)	16
4	แสดง ANOV จำนวนผลผลิต (น้ำหนัก)	17
5	แสดงอัตราส่วนคอกเพศผู้ต่อเพศเมีย	18
6	ANOV อัตราส่วนคอกเพศผู้ต่อเพศเมีย (เมื่อเพศเมียเป็น 1)	19
7	แสดงจำนวนขอที่พบคอกเพศผู้และเพศเมีย เป็นคอกแรก ...	20
8	ANOV ขอที่พบคอกเพศผู้เป็นขอแรก	21
9	แสดงขอที่พบคอกเพศเมียเป็นขอแรก (ANOV)	22
10	สรุปและเปรียบเทียบผลการทดลอง	28

สารบัญกราฟ

กราฟที่		หน้า
1	แสดงจำนวนผลผลิต (กรัม)	34
2	แสดงจำนวนผล	35
3	แสดงอัตราส่วนคอกเพศผู้คอกเพศเมีย (ในคอกเพศเมีย เป็น 1)	36
4	แสดงขอที่พบคอกเพศผู้เป็นคอกแรก	37
5	แสดงขอที่พบคอกเพศเมียเป็นครั้งแรก	38



สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ตารางแสดงข้อที่พบคอกเทศคูและเทศเมียบเป็นคอก แรก	39
2	ตารางแสดงจำนวนคอกเทศคูเทศเมียบทั้งหมดคอก กัน	40



อิทธิพลของสารควบคุมการ เจริญเติบโตบางชนิด
ต่อการ เจริญเติบโตและการ เปลี่ยนแปลงทาง เพศของแตงกวา

The influence of growth regulator on
growth and sex expression in Cucumber sativus

คำนำ

ในสมัยปัจจุบันนี้ ประชากรโลกได้เพิ่มทวีจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ มนุษย์จึงได้คิดค้นเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการผลิตอาหารให้พอเพียงต่อความต้องการ ซึ่งได้มีวิทยาการใหม่ ๆ มากมาย และได้มีการพัฒนารูปแบบการใช้ให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ ด้านเกษตรกรรม การเพิ่มผลผลิตโดยการใช้สารควบคุมการ เจริญเติบโตและฮอร์โมนต่าง ๆ นับเป็นสิ่งสำคัญและกำลังได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

การใช้สารควบคุมการ เจริญเติบโตบางอย่างในการ เปลี่ยนแปลงเพศของแตงกวา ได้มีผู้ค้นคิดและทดลองค้นความมาพอสมควร ผลที่ได้ส่วนใหญ่ก็คล้าย ๆ กัน แต่ก็มีแตกต่างกันออกไปบางตามแต่สภาพแวดล้อมและวิธีการ

สำหรับแตงกวาเป็นผักชนิดหนึ่ง หาซื้อได้ง่าย ราคาไม่แพงนัก นิยมรับประทานกันทั่วไป ใช้รับประทานสด หรือประกอบอาหารต่าง ๆ ได้มากมาย เช่น ทำสลัด แองจิก คอก หรืออื่น ๆ แตงกวาปลูกง่าย อายุสั้น ศึกษาคณะกรรมใช้ของบรรจุกะปองชาย นอกจากเป็นอาหาร ยังเป็นประโยชน์อื่นอีก เช่น ทำเครื่องสำอางค์บางชนิด ทำเครื่องประติณผิว ซึ่งมีหลักฐานยืนยันว่า คนจีนได้ใช้แตงกวาเป็นเครื่องประติณผิวมาตั้งแต่สมัยคึกค้ำบรรพแล้ว แตงกวาเป็นพืชล้มลุก ใช้ปลูกเป็นอาหารมาไม่ต่ำกว่า 3,000 ปี เชื่อว่ามีกำเนิดในเอเชีย โดยพบบริเวณเชิงเขาหิมาลัย และจากนั้นได้แพร่หลายไปยัง จีน และประเทศต่าง ๆ

แตงกวามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Cucumis sativus L. อยู่ในสกุล Cucurb -

itaceae ลำต้นเป็นเถาเลื้อยมีมือช่วยเกาะพุงลำต้น ลำต้นเป็นเหลี่ยมมีขนปกคลุมทั่ว ๆ ไป ระบบรากเป็นระบบรากแก้ว ใบ เป็นแบบประเททใบเดี่ยว มีมุมแหลม 3 - 5 แฉก กอกเป็นพวก Monoecious มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียแยกกันอยู่บนต้นเดียวกัน กอกตัวผู้เกิดเป็นกลุ่ม 3 - 5 กอก กอกตัวเมียเกิดเดี่ยว ๆ กอกมีสีเหลืองลักษณะคล้าย ๆ ลูกแตงลูกเล็ก ๆ ติดกับกลีบดอก กอกตัวผู้มีเฉพาะกานกอกเท่านั้น

ลักษณะใบเป็นแบบ Simple leaf มี 5 lobes กานใบยาว เส้นใบเป็นร่างแห (palmate venation) มือ (tendrils) เกิดตรงมุมใบลักษณะกลมสีเขียวอ่อน ผลเป็นแบบ Simple fruit ผลเป็น pepo รูปร่างเรียวยาว (oblong) ผลอ่อนมีสีเขียว ผลแก่เต็มที่มีสีเหลือง ในการปลูกแตงกวา ถ้ามีดอกตัวเมียมากจะทำให้ได้ผลผลิตสูง กล้วย โดยธรรมชาติอัตราการเกิดกอกเพศผู้ จะสูงกว่าเพศเมีย แต่จะเปลี่ยนแปลง โคขึ้นกับสภาพแวดล้อม มีผู้รายงานว่า สารเร่งการเจริญเติบโตบางอย่างสามารถเปลี่ยนแปลงอัตราการเกิดกอกเพศผู้และเพศเมียได้ ตามปกติโดยทั่ว ๆ ไป แตงกวาพันธุ์พื้นเมืองของไทย อัตราส่วนกอกเพศผู้และเพศเมีย 24 : 1 ถึง 26 : 1 ส่วน การผสมเกสรส่วนใหญ่จะมีผึ้ง เป็นตัวช่วยผสม

ในสหรัฐอเมริกา มีอุตสาหกรรมเกี่ยวกับแตงกวาที่แยกได้ 2 อย่าง คือ

1. บริโภคสด (Slicing) ส่วนใหญ่ปลูกในเรือนกระจก เป็นการบังคับให้ออกดอกนอกฤดูกาล
2. พกโชกอง (pickling) จะปลูกเป็นไร่ทั้งสิ้น มีการเก็บผลตลอดเวลา หยอดเก็บไปตามลำคับ เพื่อให้ติดผลต่อเนื่อง ปกติจะคักขนาดเป็น 2 - 3 ขนาด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิด คือ NAA, Ethrel ในอัตราความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ที่มีต่อผลผลิตของแตงกวา
2. เพื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนของออกฤทธิ์ต่อออกฤทธิ์เมียบ หลังจากที่ได้รับสารควบคุมการเจริญเติบโต
3. เป็นข้อมูลหรือแนวทางที่จะใช้ในการศึกษาต่อไปในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

สุเทวี (2522) กล่าวว่าแตงกวาแบ่งได้ 4 กลุ่ม

1. Field cucumber หมายถึงแตงกวาทั่ว ๆ ไป มีหนามสีเขียวและ
ดำ
2. Forcing cucumber เป็นแตงกวาที่มีผลยาวนิวกะลี้ยง หนามน้อย
ไม่ทอมีเมล็ด
3. Sikkim cucumber เป็นแตงกวาที่มีผลสั้นน้ำตาลแดง
4. Picking cucumber คือแตงกวาผลเล็กมี 2 ชนิด คือพวกชอบอากาศ
ร้อน มีผลคล้ายไซ นิวกะลิม และพวกที่ปลูกได้ทั้งในฤดูฝน มักมีผลยาว
ถ้าแบ่งแตงกวาตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้ 2 ชนิด

1. พวกใช้รับประทานสด เป็นพวกมีเนื้อบาง ใสใหญ่เปลือกสีเขียวอ่อน
หมายถึงแตงกวาบ้านเรา
2. พวกใช้คอก มีเนื้อหนาใสเล็ก เปลือกสีเขียวเข้ม นำไปคอกนิวกะลิ
เหี่ยวขุ่น

แตงกวาชอบอากาศอบอุ่นไม่ร้อนจัด อุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 25°C
ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 10°C เมล็ดแตงจะไม่งอก จะพักตัวอยู่ในดิน ถ้าอากาศร้อนจัด
แตงกวาจะมีแคคคอกตัวผู้ คินปลุกควร เป็นคินรวนปนทราย การระบายน้ำดี 5.5-
6.5 อายุเก็บเกี่ยว 40 วัน หลังหยอดเมล็ด

มีผู้ศึกษาเห็นปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการแสดง
ออกทางเพศของแตงกวา เช่น อุณหภูมิ ช่วงแสง แร่ธาตุและสารเคมี เป็นต้น
นักวิทยาศาสตร์หลายท่านทำการทดลองในเรื่องนี้ เช่น Gulum (1965) ทดลองใส่
auxin ไปที่คาคอกของแตงกวาในขณะที่ยังมีคันท่าเน็คครบทั้ง 2 เพศ จะกระตุ้น
ให้คอกแสดงเพศเป็นเพศเมีย Mcmurry and Miller (1968) ทดลองใช้ Ethrel

ต่อแตงกวาจะมีผลในการเพิ่มจำนวนดอกตัวเมีย Saito and Ito (1963) รายงานว่า GA_3 จะเพิ่มจำนวนดอกตัวผู้

จิระชัย (2510) ทดลองใช้ 2,4-D เข้มข้น 1-16 ppm พบว่า ความเข้มข้น 12-16 ppm จะลดจำนวนดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย cone. 1-2 ppm จะเพิ่มจำนวนดอกตัวเมียเล็กน้อย ฐิติ (2511) ทดลองใช้ GA_3 cone 5-120 ppm กับแตงกวา GA_3 จะช่วยเร่งความเจริญเติบโต เพิ่มความยาวของปล้อง Cone ตั้งแต่ 90 ppm ขึ้นไป จะเพิ่มจำนวนดอกตัวผู้ และเพิ่มอัตราส่วนดอกตัวผู้ต่อดอกตัวเมียให้สูงขึ้น จิรา (2517) ทดลองใช้ GA NAA และ Ethrel กับแตงกวากอดมางพันธุ์ พบว่า Ethrel และ NAA จะเพิ่มจำนวนดอกตัวเมีย ส่วน GA จะเพิ่มจำนวนดอกตัวผู้ ฐิติ (2518) ทดลองใช้ IAA, NAA และ Ethrel เข้มข้น 1-200 ppm ใช้สารใส่ในเข็มฉีดยา ฉีดเข้าขอกออ่อนของแตงกวา ระยะเวลา 1-2 วัน 2 ครั้ง ห่างกัน 3 วัน พบว่า การเจริญเติบโตจะลดลง ความยาวของโคนประธานและจำนวนขอลดลง โดยเฉพาะกลุ่ม NAA และ Ethrel 200 ppm สำหรับการเปลี่ยนแปลงทางเพศ คนที่ไ้รับสารจะพบดอกตัวผู้ดอกแรกที่ขอสุงกว่าดอกตัวเมีย สารเร่งการเจริญเติบโตทุกระยะ ยกเว้น NAA 1 ppm และ IAA 50 ppm จำนวนดอกตัวผู้จะลดลง และ IAA และ Ethrel 200 ppm จำนวนดอกตัวเมียจะเพิ่มขึ้น การทดลองครั้งนี้ทำในสภาพวันสั้น ฐิติ (2518) ทดลองกับแตงกวาที่ปลูกจ่ายทั่ว ๆ ไปในตลาดปลูกในน้ำยาเลี้ยงคนไม้และให้สารเร่งความเจริญเติบโตแต่ละชนิด ความเข้มข้น 1-200 ppm ใส่ในเข็มฉีดยาขนาดเล็ก ฉีดเข้าไปในขอกออ่อน เมื่อระยะเวลา 1-2 วัน 2 ครั้ง ทดลองในสภาพวันยาว (12 hrs) อุณหภูมิสูง (35°C)

ภายใน 1 สัปดาห์ หลังไ้รับสารการเจริญเติบโตของแตงกวาจะช้าลง ความยาวของปล้องจะลดลง จำนวนขอลดลง โดยเฉพาะ NAA, Ethrel 200 ppm การเปลี่ยนแปลงเพศ พบว่าคนเปรียบเทียบกับจะมีตาออกตัวผู้ที่ตาแรกที่ขอส่า คนที่ไ้รับสารเร่ง ๆ พบตาออกตัวผู้ตาแรกที่ขอสุงขึ้นไป ดอกตัวเมียจะพบที่ขอส่า ๆ แทนที่สารเร่งทุก ๆ ความเข้มข้น ยกเว้น NAA 1 ppm และ IAA 50 ppm จำนวนดอกตัวผู้จะ

ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ และ IAA หรือ Ethrel 200 ppm จะเพิ่มจำนวนดอกตัวเมีย

ฐิติ (2511) จากการศึกษาพบว่า การเกิดดอกเพศผู้เพศเมีย มีปัจจัยควบคุมทั้งด้านสิ่งแวดล้อมหลายอย่าง จากนั้นระบบสืบทอดเชื้อสาย (heredity) ก็เป็นไปอย่างสลับซับซ้อน การปลูกแต่งพันธุ์ต่าง ๆ ในสภาพที่มีแสงและคืนไม่เหมือนกัน สามารถทำให้อัตราเพศของดอกเปลี่ยนได้ การปลูกในคืนที่มีระดับสูง ช่วงแสงสั้น สามารถเพิ่มสัดส่วนของดอกตัวเมียให้มากขึ้นได้ ความแตกต่างของอัตราส่วนเพศของแต่งพันธุ์ต่าง ๆ จะเปลี่ยนไปตามฤดูกาล โดยเปลี่ยนความยาวของช่วงแสงของวัน การเปลี่ยนแปลงนี้เกี่ยวข้องกับจำนวนขอของแต่งกวย โดยขอแรก ๆ ของลำต้นมีความโน้มเอียงที่จะเกิดดอกตัวผู้มากกว่าดอกตัวเมีย จำนวนขอที่นับจากใบเลี้ยง ไปยังขอที่เกิดดอกตัวเมียดอกแรกบนลำต้น เป็นลักษณะพิเศษตามแต่ละพันธุ์ นอกจากนั้นตำแหน่งขอยังสามารถวัดความโน้มเอียงของเพศทั้ง 2 และการเจริญเติบโตเต็มที่กวย

ความอุดมสมบูรณ์ของคืนไม่มีผลต่อการออกดอกเลย แต่ระยะปลูกถ้าชิดเกินไป จะทำให้เกิดดอกชานหลายวัน และยังคงสัดส่วนดอกตัวเมียสูงกวย

ฐิกา (2518) กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการแสดงออกทางเพศของดอกแต่งกวย ไว้ดังนี้

1. ความยาวของวัน จากการศึกษาพบว่า สภาพวันสั้นและอุณหภูมิต่ำ จะกระตุ้นการสร้างดอกตัวเมียของแต่งกวย ในสภาพวันยาวและอุณหภูมิสูง จะกระตุ้นการสร้างดอกตัวผู้

2. อุณหภูมิ จากการศึกษาพบว่า อุณหภูมิจะมีผลต่อการเกิดดอกตัวเมียมากกว่าดอกตัวผู้ การปลูกแต่งกวยในสภาพอุณหภูมิสูง (40-42°ซ) และความชื้นสูง 95 เปอร์เซ็นต์ (ความชื้นสัมพัทธ์) แต่งกวยจะให้แต่ดอกตัวผู้

3. ความชื้นในอากาศ ความชื้นต่ำเร่งการออกดอกตัวผู้และความชื้นสูง ทำให้ดอกตัวเมียเกิดเร็วขึ้น แต่หาความชื้นสัมพัทธ์สูง 95 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิสูง 40-42°C แดงกวาจะให้แคคดอกตัวผู้

4. แก๊ซต่าง ๆ Czae (1957) ทดลอง treat ต้นอ่อนของแดงกวาอายุประมาณ 65 วัน ด้วย gas Co 1, 0.5 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ นาน 161 ชั่วโมง ปรากฏว่าจะทำให้ดอกตัวเมียเพิ่มขึ้น และมีผลการสร้างดอกตัวผู้ Mehanik (1958) ทดลองให้ gas acetylene ที่ต้นอ่อนของแดงกวาจะทำให้จำนวนดอกตัวเมียเพิ่มขึ้นอย่างมากและผลผลิตก็เพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน

5. ราชากุ Matsuzaki and Hayase (1963) ทดลองให้ไนโตรเจน 0.5, 1.0, 2.0 และ 4.0 กรัมต่อคนในแดงพันธุ Kaga-Fushinare โดยให้ในระยะก่อนปลูก พบว่าที่ระดับสูง ๆ จะมีผลยับยั้งการเจริญของต้น และในข้อสูง ๆ ตั้งแต่ข้อ 20 ขึ้นไป จะทำให้ความยาวของรังไข่และการติดผลสูงขึ้น จำนวนผลจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับปริมาณ N ที่เพิ่มขึ้น

Waters (1960) รายงานว่า เมื่อใช้ Ca ประมาณ 4ppm จะมีผลทำให้อัตราส่วนของดอกเพศผู้และเพศเมียของแดงโมเป็น 27.8 : 1 และเมื่อใช้ระดับ 8 ppm อัตราส่วนของดอกตัวผู้ต่อดอกตัวเมียจะเป็น 8.7 : 1 แต่เมื่อเพิ่มปริมาณ Ca ไปจนถึง 256 ppm จะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเพศอย่างมีนัยสำคัญ

6. สารเคมี มีนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน ค้นคว้าทดลองใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ ดังนี้

Gibberellin

Galun (1959:1961) รายงานว่าเมื่อใช้ GA_3 ความเข้มข้นตั้งแต่ 2-200 ppm ให้ไปที่ใบอ่อนของแดงกวา จะไปกระตุ้นการออกดอกตัวผู้ ดอกตัวเมียออกแรกจะพบในข้อที่สูงกว่าต้นเปรียบเทียบ Saito and Ito (1963, 1964) ก็

ก็รายงานผลเช่นกัน พบว่า GA_3 cone 5, 20, 50 และ 100 ppm เมื่อให้ที่ออก
 ออน 6 ครั้ง แต่ละครั้งต่างกัน 5 วัน จะมีผลทำให้จำนวนดอกตัวผู้เพิ่มขึ้น และดอก
 ตัวเมียลดลง ตามระดับความเข้มข้นของ GA_3 ที่เพิ่มขึ้น

Growth inhibitors Choudhury and Phatak (1959) ทดลองใช้ MH
 (Maleic Hydrazide) ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน กับแตงกวาพบว่า MH ความเข้มข้น
 200 ppm จะเพิ่มจำนวนดอกตัวเมียอย่างมีนัยสำคัญ และ MH ระดับความเข้มข้น
 500 ppm และ 600 ppm จะลดจำนวนดอกตัวผู้ และในปี 1959-1960 ได้ทดลอง
 ใช้ 2,4-D

ความเข้มข้น 5-10 ppm พบที่ต้นอ่อนของแตงกวา มีผล
 ทำให้จำนวนดอกตัวเมียเพิ่มและดอกตัวผู้ลดลง

Choudhury and Babel (1969) ได้ทดลองพบ TIBA (2, 3, 5 -
 triiodobenzoic acid) cone. 25, 50 และ 100 ppm พบว่าทุกระดับความเข้ม
 ข้นจะเพิ่มจำนวนดอกตัวเมียอย่างมีนัยสำคัญ และเพิ่มการกักตุน

Cholin derivatives

สารในหมู่นี้ได้แก่ CCC (C_2 -Chloroethyl) trimethylammonium chlor-
 ide) BCB (C_2 -bromoethyl) trimethylammonium beomide), AMAB (Allyl trimethy-
 lammonium bromide

Mishra and Pradhan (1970) ได้พบ CCC ความเข้มข้น 500, 1000
 และ 2,000 ppm ไปที่ต้นอ่อนของแตงกวา จะลดจำนวนดอกตัวผู้และเพิ่มจำนวน
 ดอกตัวเมีย เมื่อเทียบกับคนที่ปลูกสำหรับเปรียบเทียบ

Mitchell and Wittwer (1962) ได้ทดลองให้ AMAB คือแตงกวา เพิ่ม
 ดอกตัวเมียเช่นเดียวกัน

Auxin จากการศึกษาด้วยกายภาคของดอกในพืชจำพวกแตง พบว่าในระยะแรกของการเกิดตาออก จะมีต้นกำเนิดครบทั้ง 2 เพศ และพบว่าการใช้สารเร่งการเจริญจะทำให้ตาออกที่มีแนวโน้ม จะเป็นดอกตัวผู้เปลี่ยนไปเป็นดอกสมบูรณ์เพศ (Bisexual) และดอกตัวเมีย (Ito, et al, 1954) Galun (1965) พบว่าถ้าใส่ auxin ไปที่ตาออกของแตงกวา ในขณะที่ยังมีต้นกำเนิดครบทั้ง 2 เพศ จะกระตุ้นให้ดอกเปลี่ยนไปเป็นดอกตัวเมีย

Ito and Saito (1956 a, 1956 b, 1960, 1961) ทดลองกับแตงกวา โดยใช้สารเร่งการเจริญหลายชนิดรวมทั้ง IAA และ NAA พบว่า จะไปทำให้การเจริญของ IAA และ NAA จะกระตุ้นการสร้างดอกตัวเมีย และยับยั้งการสร้างดอกตัวผู้ ซึ่งผลข้อนี้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนเพศของดอกกับอุปสรรคของการเจริญ

นอกจากนี้การทดลองของคนอื่น ๆ ก็รายงานผลเช่นเดียวกัน NAA จะทำให้อัตราส่วนเพศผู้ของดอกเพศเมียลดลง

รายงานที่กล่าวมานี้ เป็นผลของ auxin ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางเพศและการเจริญของแตงกวา สำหรับพืชชนิดอื่นที่อยู่ในวงศ์ Cucur bitaceae ก็มีผลทำนองเดียวกัน

Ethrel กับของเหลว สามารถละลายตัวในเนื้อเยื่อของพืช ปล่อยให้แก๊ส ethylene chloride ion และ phosphonate ion เมื่อละลายน้ำ

Mc Murry and Miller (1969) ใช้ Ethrel cone 120, 180 และ 240 ppm กับแตงกวา 3 พันธุ์ คือ Model, SC 23, และ chipper โดยการพ่นครั้งเดียวหรือหลายครั้ง จะมีผลในการเพิ่มจำนวนของดอกตัวเมียติดต่อกัน พร้อมกับความยาวของปลอกสั้นลง

ในการทดลองอื่น ๆ ก็ให้ผลออกมาทำนองเดียวกัน คือ Ethrel จะมีผลทำให้การเจริญหยุดชะงักไปในระยะแรก และจะเพิ่มจำนวนคอกตัวเมียและยับยั้งการเจริญเติบโตของคอกตัวผู้

สำหรับพืชชนิดอื่น ที่อยู่ใต้วงศ์ Cucurbitaceae ก็มีผลตอบสนองต่อ Ethrel ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงทางเพศ เช่นเดียวกัน

Kudich halevy and Dedar (1969) ได้ศึกษาผลของ Ethrel ต่อ Squash ผลปรากฏว่าจะลดจำนวนคอกตัวผู้และเพิ่มจำนวนคอกตัวเมีย และมีผลต่อการสร้างคอกตัวเมียในช่อกำ ๆ อีกด้วย

Ranndran (1971) ทดลองใช้ Ethrel cave 200 - 600 ppm ต่อคนนอนของมะระ จะทำให้คนเคี้ยวแคระยับยั้งการเจริญ และทำให้จำนวนคอกตัวผู้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ปรากฏการทางเพศของคอกในแตงนี้ Mortos ได้สรุปว่า เนื่องจากปฏิกิริยา oxidizing enzymes พวก ascorbic acid oxidase, polyphenol oxidase และ pere-oxidase มากกว่าอย่างอื่น

สุนันท์กล่าวไว้ว่า ethrel ช่วยให้เกิดคอกเพศเมียขึ้นมากในพืชตระกูลแตง ส่วน Givverellin จะช่วยเพิ่มอัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมียให้สูงขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สารเคมี NAA, GA₃, Ethrel, Alcohol
2. น้ำกลั่น
3. เมล็ดพันธุ์แกร่งกว่าจากทองตลาด พันธุ์ลูกผสม
4. บัวรดน้ำ
5. ปุ๋ยคอก
6. ปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กรัม /หลุม
7. จอบ, รถเข็น
8. ยาออกเคิร์กซ์ อัตรา 1 ซอนแกต่อน้ำ 10 ลิตร รกกันมก, จึง-
หรีด
9. ยาเม็คฟรากาน 2-3 กรัม ต่อหลุม กันแมลงปากกัก, เพลี้ย
10. ยาราวค็อฟ ฆ่าหญ้าแหวนม อัตรา 200 กรัมค่อน้ำ 20 ลิตร
11. Tuberculin syringe, เข็มเบอร์ 26

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design
แบ่งการทดลองเป็น 5 Replication 10 tretment

Tretment	ที่ 1	ใช้ NAA	ความเข้มข้น	100	ppm
Tretment	ที่ 2	ใช้ NAA	ความเข้มข้น	150	ppm
Tretment	ที่ 3	ใช้ NAA	ความเข้มข้น	200	ppm
Tretment	ที่ 4	ใช้ GA ₃	ความเข้มข้น	100	ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment	ที่ 5	ใช้ GA ₃	ความเข้มข้น 150 ppm
Treatment	ที่ 6	ใช้ GA ₃	ความเข้มข้น 200 ppm
Treatment	ที่ 7	ใช้ Ethrel	ความเข้มข้น 100 ppm
Treatment	ที่ 8	ใช้ Ethrel	ความเข้มข้น 150 ppm
Treatment	ที่ 9	ใช้ Ethrel	ความเข้มข้น 200 ppm
Treatment	ที่ 10	ใช้ น้ำกลั่นอัตรา	0.1 CC / คน

2. เตรียมแปลงโดยฉีกยาราวค้อพี กำจัดเห็บหมัดตามร่องแปลง ส่วนบนแปลงใช้วิธีขูดเก็บแล้วตากกินไว้ 5 วัน

3. ใ้ปลูกคอกโดยปลูกเคล้าลงบนหลุม อัตรา 1 บุงที่คอกหลุม

4. หยอกเมล็ดหลุมละ 15 - 20 เมล็ด โดยปลูกเมล็ดด้วยปากกันราและโดยยาฟูราดาน อัตรา 2 - 3 กรัมต่อหลุม ร่องกันหลุม จากนั้นใช้ยา ออลเคิร์ช อัตรา 1 ซอนตอน้ำ 10 ลิตร รกบนหลุมกันมด ระยะหลุม 60 ระยะแถว 100 cm

5. รกน้ำวันละ 2 เวลา เช้า - เย็น

6. เมื่อแดงอายุ 10 วัน ขณะมีใบจริงใบแรกและกำลังกางเต็มที่ หยดควยสารเร่งการเจริญเติบโต ต้นละ 0.1 CC ที่ยอดอ่อน

7. ใ้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 200 กรัมต่อหลุม เมื่อแดงอายุได้ 20 วัน และถอนแยกให้เหลือหลุมละ 3 คน

8. ฉีดยากำจัดโรคและแมลงตามที่จำเป็น

9. หลังปลูก 35 วัน เก็บผลและระยะเวลาเก็บผลประมาณ 30 วัน โดยเริ่มปลูกวันที่ 9 ธันวาคม 2525 สิ้นสุดการทดลองวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2526

สถานที่ทำการทดลอง ณ แปลงสวนผัก คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

แนวทางการศึกษาและเก็บสถิติ

1. บันทึกข้อที่พบคอกเพศผู้ครั้งแรก และข้อที่พบคอกเพศเมียครั้งแรก
2. นับจำนวนคอกเพศผู้และคอกเพศเมียที่บ้านในแต่ละวัน โดยถือสีเหลืองสดของคอกว่าบ้านในวันนั้น แล้วหาอัตราส่วนของคอกเพศผู้และเพศเมีย เฉลี่ย
3. นับจำนวนผลแดงกว่า เฉลี่ยแต่ละ Treatment
4. ชั่งน้ำหนักผลเปรียบเทียบแต่ละ Treatment



ตารางที่ 1 แสดงจำนวนผลเฉลี่ยต่อคน

Treat \ Rep	1	Eve	2	Eve	3	Eve	4	Eve	5	Eve	รวม	เฉลี่ยทั้งหมด
1	14	4.67	19	6.33	12	4.00	16	5.33	11	3.67	24.00	4.80
2	20	6.67	14	4.67	13	4.33	15	5.00	10	3.33	24.00	4.80
3	25	8.33	11	3.67	15	5.00	23	7.67	7	2.33	27.00	5.40
4	25	8.33	16	5.33	19	6.33	12	4.00	12	4.00	27.99	5.60
5	10	3.33	18	6.00	29	9.67	15	5.00	11	3.67	27.67	5.53
6	4	1.33	12	4.00	12	4.00	21	7.00	14	4.67	21.00	4.20
7	20	6.67	7	2.33	10	3.33	8	2.67	12	4.00	19.00	3.80
8	16	5.33	21	7.00	24	8.00	11	3.67	9	3.00	27.00	5.40
9	13	4.33	9	3.00	11	3.67	6	2.00	6	2.00	15.00	3.00
10	15	5.00	7	2.33	23	7.67	8	2.67	9	3.00	20.67	4.13
รวม		53.99		44.66		56.00		45.01		33.67	233.33	4.67

ตารางที่ 2 แสดง ANOV จำนวนผลตกบน

Source of Variation	d.f	S.S	M.S	F-ratio	F-table	
					5 %	1 %
Rep.	4	31.64	7.91	2.48 ^{ns}	2.63	3.89
Treat	9	33.80	3.76	1.18 [*]	2.15	2.95
Err.	36	114.84	3.19			
Total	49	180.28				

C.V. = 38.25 %

ns = not significant

* = significant at 5 %

Level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนผลผลิต (กรัม)

Treat \ Rep	1	Eve	2	Eve	3	Eve	4	Eve	5	Eve	รวม	เฉลี่ย
1	800.00	266.66	1000.30	333.43	900.20	300.06	900.20	300.06	400.20	133.40	1,333.61	266.72
2	1400.50	466.83	1100.10	366.70	600.50	200.16	800.80	266.93	600.80	200.26	1,500.88	300.18
3	1400.00	466.66	1100.30	366.76	800.30	266.76	1400.80	466.93	400.80	133.60	1,700.71	340.14
4	1500.20	500.06	1000.30	333.43	1300.30	433.43	800.00	266.66	400.20	133.40	1,666.98	333.40
5	600.30	200.10	1100.40	366.80	1700.80	566.93	700.10	233.36	900.50	300.16	1,667.35	333.47
6	600.20	200.06	300.30	100.10	400.50	133.50	800.00	266.66	1600.80	533.60	1,233.92	246.78
7	800.80	266.93	400.30	133.43	700.50	233.50	600.40	200.13	500.80	166.93	1,000.92	200.18
8	700.80	233.60	800.80	266.93	1300.50	433.50	500.80	166.93	400.70	133.56	1,234.52	246.90
9	600.00	200.00	600.50	200.16	500.30	166.76	300.30	100.10	300.80	100.26	767.28	153.46
10	900.70	300.23	700.80	233.60	1500.00	500.00	700.20	233.40	600.00	200.00	1,467.23	293.45
รวม		3,101.13		2,701.34		3,234.60		2,501.16		2,035.17	13,573.40	271.47

ตารางที่ 4 แสดง ANOV จำนวนผลผลิต (น้ำหนัก)

Source of Variation	d.f	S.S	M.S	F-ratio	F-table	
					5 %	1 %
Rep	4	92,824.89	23,206.22	1.72 ^{ns}	2.63	3.89
Treat	9	169,838.99	18,871.00	1.40 ^{ns}	2.15	2.95
Error	36	486,305.65	13,508.49			
Total	49	748,969.53				

ns not significant

G.V = 42.81 %

100353

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงอัตราส่วนคอกเพศผู้ต่อเพศเมีย

♂ เพศผู้
♀ เพศเมีย

Rep	1		2		3		4		5		รวม		เฉลี่ย	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1	22.68	1	27.81	1	42.92	1	24.55	1	35.55	1	153.51	5	30.70	1
2	24.81	1	31.57	1	42.08	1	25.11	1	39.36	1	162.93	5	32.59	1
3	17.96	1	43.36	1	27.73	1	16.89	1	25.00	1	130.94	5	16.19	1
4	20.73	1	33.53	1	30.79	1	40.67	1	34.94	1	160.66	5	32.13	1
5	42.08	1	32.33	1	20.40	1	32.74	1	24.95	1	152.50	5	30.50	1
6	09.20	1	48.07	1	35.77	1	23.96	1	26.71	1	243.71	5	48.74	1
7	23.10	1	47.40	1	28.56	1	42.64	1	31.86	1	173.56	5	34.71	1
8	33.35	1	13.70	1	22.54	1	23.41	1	24.29	1	117.29	5	23.46	1
9	30.33	1	43.55	1	26.00	1	35.57	1	52.50	1	187.95	5	37.59	1
10	31.20	1	64.00	1	23.80	1	27.21	1	18.85	1	165.06	5	33.01	1
รวม	355.44		385.32		300.59		292.75		314.01		1648.11		32.96	

Source of Variation	d.f	S.S	M.S	F-ratio	F-table	
					5 %	1 %
Rep	4	621.50	155.38	0.69 ^{ns}	2.63	3.89
Treat	9	2,108.52	234.28	1.04 ^{ns}	2.15	2.95
Error	36	8,112.19	225.34			
Total	49	10,824.21	10,824.21			

ns not significant

C.V = 45.54 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนข้อที่พบคอกเพศผู้และเพศเมีย เป็นคอกแรก

♂ เพศผู้
♀ เพศเมีย

Rep	1		2		3		4		5		รวม		เฉลี่ย	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1	4.33	6.33	4.00	8.33	3.33	5.00	1.67	4.00	3.33	6.00	16.66	29.66	3.33	5.93
2	4.67	7.67	4.33	10.33	3.33	6.67	3.33	6.67	3.67	7.00	19.33	38.34	3.87	7.67
3	3.33	7.33	4.00	8.00	3.33	7.67	4.00	8.67	3.00	6.33	17.66	38.00	3.53	7.60
4	3.00	10.67	2.67	8.00	2.33	5.33	3.00	15.33	2.67	5.33	13.67	44.66	2.73	8.93
5	3.67	20.00	2.67	10.00	2.00	13.66	4.00	11.00	2.00	5.67	14.34	60.33	2.87	13.06
6	3.33	12.66	3.33	12.67	2.00	8.67	3.00	7.00	3.33	8.00	15.99	49.00	3.00	9.80
7	4.67	7.67	2.67	6.33	5.67	12.00	5.00	5.33	4.33	11.33	22.34	42.66	4.47	8.53
8	4.00	8.00	3.00	6.50	6.00	11.33	3.33	6.33	6.00	8.67	22.33	40.83	4.47	8.17
9	5.00	16.67	3.33	9.33	6.33	17.00	5.00	15.67	3.33	13.33	23.99	72.00	4.80	14.40
10	2.67	7.67	5.00	9.33	3.33	9.33	2.67	14.00	1.67	6.67	15.34	47.00	3.07	9.40
รวม	38.67	104.67	36.00	88.82	37.65	96.66	35.00	94.00	33.33	78.33	180.65	462.48	3.61	9.25

ตารางที่ 8 ANOV ของที่พบกอกเพศผู้เป็น ทอดแรก

Source of Variation	d.f	S.S	M.S	F-ratio	F-table	
					5 %	1 %
Rep	4	1.79	0.45	0.47 ^{ns}	2.63	3.89
Treat	9	25.07	2.79	2.94 [*]	2.15	2.95
Error	36	34.07	0.95			
Total	49	60.93				

ns not significant

* Significant at 5 % level

C.V = 26.97 %

L.S.D.₀₅ = 0.88

**ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถานันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าอาครรมย์**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงข้อที่พบคอกเพศเมีย เป็นคอกแรก (ANOVA)

Source of Variation	d.f	S.S	M.S	F-ratio	F-table	
					5 %	1 %
Rep	4	38.19	9.55	1.07 ^{ns}	2.63	3.89
Treat	9	264.01	29.33	3.30 ^{**}	2.15	2.95
Error	36	320.33	8.90			
Total	49	622.53				

ns not significant

** Significant at 1 % level

C.V = 32.25 %

L.S.D._{0.05} = 2.70

L.S.D._{0.01} = 3.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการทดลองจากการใช้สาร NAA, GA และ Ethrel อัตราความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อแตงกวา เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอัตราเพศผู้เพศเมีย จากการทดลองพบว่า

GA 200 ppm ให้อัตราส่วนของดอกเพศผู้เพศเมีย > Ethrel 200 ppm > Ethrel 100 ppm > Control วิธีการอื่น ๆ ให้อัตราส่วนของดอกเพศผู้เพศเมียน้อยลง Ethrel 150 ให้อัตราส่วนของดอกเพศผู้เพศเมียน้อยที่สุด

จำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้ Ethrel 200 > Ethrel 100, 150 > NAA 150 > NAA 200 วิธีการอื่น ๆ จำนวนข้อที่พบน้อยลง GA 100 จะพบดอกเพศผู้ข้อต่ำที่สุด

จำนวนข้อที่พบดอกเพศเมีย Ethrel 200 > GA 150 > GA 200 > Control GA 100 ppm วิธีการอื่น ๆ พบที่จำนวนขอน้อยลง NAA 100 พบที่ข้อต่ำสุด

จำนวนผล GA 100 > GA 150 > NAA 200, Ethrel 150 > NAA 100, NAA 150 ppm วิธีการอื่น ๆ ให้จำนวนผลน้อยลง Ethrel 200 ppm ให้ผลน้อยที่สุด

น้ำหนักผล NAA 200 > GA 100, 150 > NAA 150 > Control วิธีการอื่น ๆ ให้น้ำหนักผลน้อยลง Ethrel 200 ให้น้ำหนักผลน้อยที่สุด

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า จำนวนผลผลิตในแต่ละ Treatment ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ จำนวนผลก็ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนข้อที่พบดอกเพศผู้ เป็นดอกแรกนั้นในแต่ละ Treatment มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ข้อที่พบดอกเพศเมียเป็นดอกแรก มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเปรียบเทียบผลออกมาแล้วพบว่า GA 100 พบดอกเพศผู้ข้อต่ำสุด Ethrel 200

พบออกเพคตินที่ขอสองสุด WAA 100 พบออกเพคตินที่ขอสำสุด Ethrel 200 ppm
พบออกเพคตินที่ขอสองสุด คานอีตราส่วนออกเพคตินออกออกเพคติน ก็ไม่มีความแตก
ค่างกันทางสถิติแต่อย่างใด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากรายงานคนกว่าการทดลองสารในกลุ่ม NAA และ Ethrel จะช่วยให้พืชตระกูลแตงส่วนใหญ่มีอัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมียต่ำลง ส่วนสารในกลุ่ม GA จะทำให้อัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมียสูงขึ้น จากการทดลองพบว่า ผลที่ได้ยังมีความไม่แน่นอน คือ GA ที่ความเข้มข้นน้อย จะให้อัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมียปานกลาง และต่ำกว่า Control เสียอีก แต่ในน้ำหนักผลสูงสุด อย่างไรก็ตาม เมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น จะทำให้อัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมียสูงขึ้น น้ำหนักและจำนวนผลลดลง แสดงว่าความเข้มข้นของสารมีอิทธิพลต่อการเกิดเพศรวมทั้งข้อที่เกิดเพศผู้และเพศเมีย น้ำหนักและจำนวนผลลดด้วย

NAA จะให้อัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมียต่ำกว่า Control และ GA ในน้ำหนักผลและจำนวนผลค่อนข้างสูง สูงกว่า Control ด้วย NAA เมื่อความเข้มข้นสูงขึ้น จะให้ผลผลิตดีขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับ GA

Ethrel ความเข้มข้นสูง จะทำให้อัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมียสูงขึ้น ในผลผลิตและน้ำหนักผลต่ำกว่าทุกวิธีการ การใช้สาร Ethrel ถ้าความเข้มข้นสูง ๆ จะเป็นอันตรายต่อคนพืช โดยจะทำให้ชงักการเจริญเติบโต ยอกแห้งตายได้ อัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมีย ก็มีผลต่อผลผลิตและจำนวนผลเช่นกัน คือ ถ้าอัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมียต่ำ จะทำให้มีคอกเพศเมียค่อนข้างมากขึ้น จำนวนผลก็มากขึ้น และโอกาสที่จะให้ผลผลิตสูงก็มีมากกว่า ในผลการทดลองพบว่า Ethrel 150 ให้อัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมียต่ำที่สุด จึงเพิ่มจำนวนผลใหม่มากขึ้น ส่วนผลผลิตอยู่ในระดับปานกลางไม่สูงนัก ซึ่งอาจเป็นผลกระทบมาจากพันธุ์ของแตงกวาที่ปลูก ซึ่งมีลูกเล็กและใหญ่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า จำนวนผลผลิต จำนวนผล และอัตราส่วนของคอกเพศผู้ต่อเพศเมีย พบว่าไม่มีความแตกต่างกันโดยทางสถิติแต่อย่างใด จาก

การสังเกตุในแมลง แมว GA จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อถึงระยะหนึ่ง คือช่วงกำลังออกดอก การเจริญเติบโตจะช้าลง ทำให้คนที่ในสาร Ethrel ซึ่งชักการเจริญเติบโตในระยะแรก พอหลังจากพักฟื้นได้แล้ว ก็จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเช่นกัน แมจะออกดอกช้าไปบ้างแต่ก็มีจำนวนดอกและการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน

หากันจำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้และเพศเมีย เป็นคอกแรกนั้น จำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้เป็นคอกแรก จะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนจำนวนข้อที่พบดอกเพศเมียจะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สารในกลุ่ม GA จะพบว่าจำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้ต่ำสุด ส่วนสารในกลุ่ม ABA จะพบจำนวนข้อที่พบดอกเพศเมียต่ำที่สุด สารในกลุ่ม Ethrel จะพบจำนวนข้อที่พบดอกเพศผู้และเพศเมียอยู่ในข้อที่สูงกว่าทุกวิธีการ ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าการชักการเจริญเติบโตในระยะแรกที่ได้รับสาร ทำให้ดอกออกทั้งเพศผู้และเพศเมียช้าลง

สภาพดินฟ้าอากาศ ความอุดมสมบูรณ์ของดินจะไม่มีผลต่อการออกดอก แต่ในระยะปลูกลำบากเกินไป จะทำให้เกิดดอกช้าหลายวัน และยังลดอัตราส่วนของตัวเมียลงด้วย

สรุปผล

GA ความเข้มข้นสูง จะให้อัตราส่วนของคอกเพศต่อคอกเพศเมียสูง เมื่อความเข้มข้นลดลง ทำให้คอกเพศลดลงด้วย นอกจากนี้ GA ยังทำให้คอกเพศที่เกิดที่ข้อต่ำสุด ส่วนข้อที่พบคอกเพศเมียสูงรองจากวิธีการที่ใช้ Ethrel GA ความเข้มข้นต่ำ จะให้จำนวนผลและน้ำหนักผลสูงสุด ความเข้มข้นสูงขึ้น น้ำหนักและจำนวนผลที่ไถจะลดลง

NAA ให้ในอัตราความเข้มข้นที่สูงขึ้น จะมีผลให้อัตราส่วนของคอกเพศต่อเพศเมียต่ำลง น้ำหนักของผลและจำนวนผลสูงขึ้น ตรงกันข้ามกับ GA จำนวนข้อที่พบคอกเพศสูงกวา GA แต่พบคอกเพศเมียในข้อที่ต่ำกว่าวิธีการอื่นทุกวิธีการ

Ethrel 100 และ 200 ppm ให้อัตราส่วนของคอกเพศต่อเพศเมียค่อนข้างสูง แต่ Ethrel 150 กลับให้อัตราส่วนต่ำกว่าทุกวิธีการ จำนวนข้อที่พบคอกเพศและ เพศเมียสูงกว่าทุกวิธีการ จำนวนผลและน้ำหนักของผลก็ให้ต่ำกว่าวิธีการอื่น ๆ ยกเว้น Ethrel 150 ppm จะทำให้จำนวนผลค่อนข้างสูง

สำหรับ Control อัตราส่วนของคอกเพศต่อเพศเมีย ข้อที่พบพอกเพศและเพศเมีย น้ำหนักของผลอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 10 สรุปและเปรียบเทียบผลการทดลอง

* Treat ppm	1	2	3		4	
	กรัม	ผล	♂	♀	♂	♀
NAA 100	266.72	4.80	30.70	1	3.33	5.93
NAA 150	300.18	4.80	32.59	1	3.87	7.67
NAA 200	340.14	5.40	26.19	1	3.53	7.60
GA 100	333.40	5.60	32.13	1	2.73	8.93
GA 150	333.47	5.53	30.50	1	2.87	12.00
GA 200	246.79	4.20	48.74	1	3.06	9.80
Ethrel 100	200.18	3.80	34.71	1	4.47	8.53
Ethrel 150	246.90	5.40	23.76	1	4.47	8.17
Ethrel 200	153.46	3.00	37.59	1	4.30	14.40
CONTROL	293.45	4.13	33.01	1	3.07	9.40

- * 1 แสดงจำนวนผลผลิต (น้ำหนัก)
 2 แสดงจำนวนผล
 3 แสดงอัตราส่วนดอกเพศผู้ : เพศเมีย
 4 แสดงขอที่พบดอกเพศผู้และ เพศเมีย เป็นดอกแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. กวี วิสุทธารมย์. 2491. รายงานการปลูกแตงกวา, วารสารกสิกรรม.
21 (3) : 146 - 153
2. กสิกรรม, กรม. 2510. คู่มือนักวิชาการ พระนคร : โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น.
3. จิระชัย เจือวานิช. 2510. การใช้สารฮอร์โมนช่วยในการเปลี่ยนอัตราส่วนเพศของคอกและการเจริญเติบโตของแตงกวา. กรุงเทพมหานคร วิทยาลัยพณิชยการปริญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
4. จิรา วงรัตนวานิช. 2517. การศึกษาเรื่องเพศของแตงกวาคอกบางพันธุ์และการใช้สารเคมีเปลี่ยนอัตราส่วนเพศของคอก และการเจริญเติบโตของแตงกวา. กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยพณิชยการปริญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
5. เจริญ สุวโรจนวงศ์. 2507. หลักพืชสวน. แผนกพืชสวน วิทยาลัยเกษตรกรรมบางพระ.
6. ฐิติ สิ้นชูบุตร. 2511. การใช้สาร ริบเบอติลลิก แอซิด ช่วยในการเปลี่ยนอัตราส่วนเพศของคอกและการเจริญเติบโตของแตงกวา. กรุงเทพมหานคร วิทยาลัยพณิชยการปริญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
7. กิเรก เทพาทิพย์. 2510. ชั้นการเจริญเติบโตของแตงกวา. กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยพณิชยการปริญาตรี, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ธิดา โชคติกเสถียร. 2518. อิทธิพลของ 3-อินโคอาซีติกเอซิก, 1-แนบซิลอาซีติกแอซิก และ 2-คลอโรเอทิล ฟอสฟอนีส แอซิก ต่อการเจริญเติบโตของต้น และการเปลี่ยนแปลงทางเพศของแตงกวา. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
9. ภิญโญ รุ่งฉวิล. 2525. ผลของสารเร่งการเจริญเติบโตต่อการเกิดเพศของแตงกวา. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตจตุจักร ทหาร อากาศบึง กรุงเทพมหานคร.
10. สุทธิ สุปรภากร. 2522. แตงกวา วารสารพืชสวน. 14(2) : 56-60.
11. สุรนนท์ สุภัทรพันธุ์. โครงการสำรวจชาวบ้าน ฮอร์โมน. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
12. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2520. หลักวิชาพืชสวน. พระนคร พิมพ์โดย Richmond, J.B., Sonn, T.L., and Andrews, F.S. 1957. Fundamentals of horticulture.
13. นริศ นริศประสิทธิ์. 2519. ฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตวารสารวิทยาศาสตร์การเกษตร. 9(1) : 67-77.
14. Jacobs, William P. 1979. Plant hormone and Plant development. New York : Cambridge university press.
15. Leopold, A.C., and Pal E. Kriedemenn. 1979. Plant growth and development. New Delhi : Tata Mc Graw-Hill Company.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. Memurry, A.L., and C.H. Miller, 1968. Cucumber sex expression modified by 2-chloroethane phosphonic acid. Science, 162.: 1397-1398 ใน ฐิติ สิ้นธนาคร. 2511 การใช้ Gibberellie acid ช่วยในการเปลี่ยนอัตราส่วนเพศของดอกและการเจริญเติบโตของแตงกวา. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

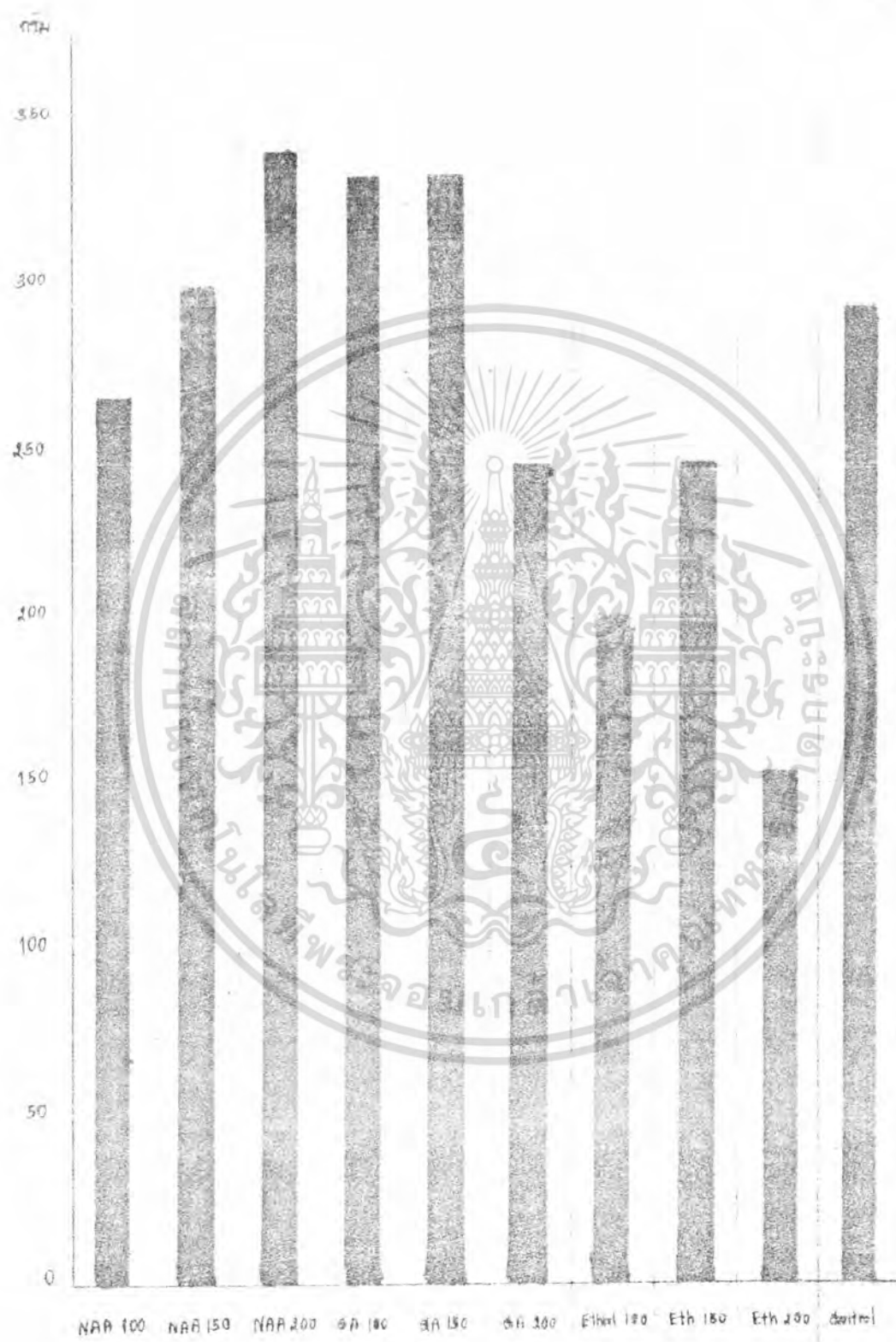


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการทดลอง

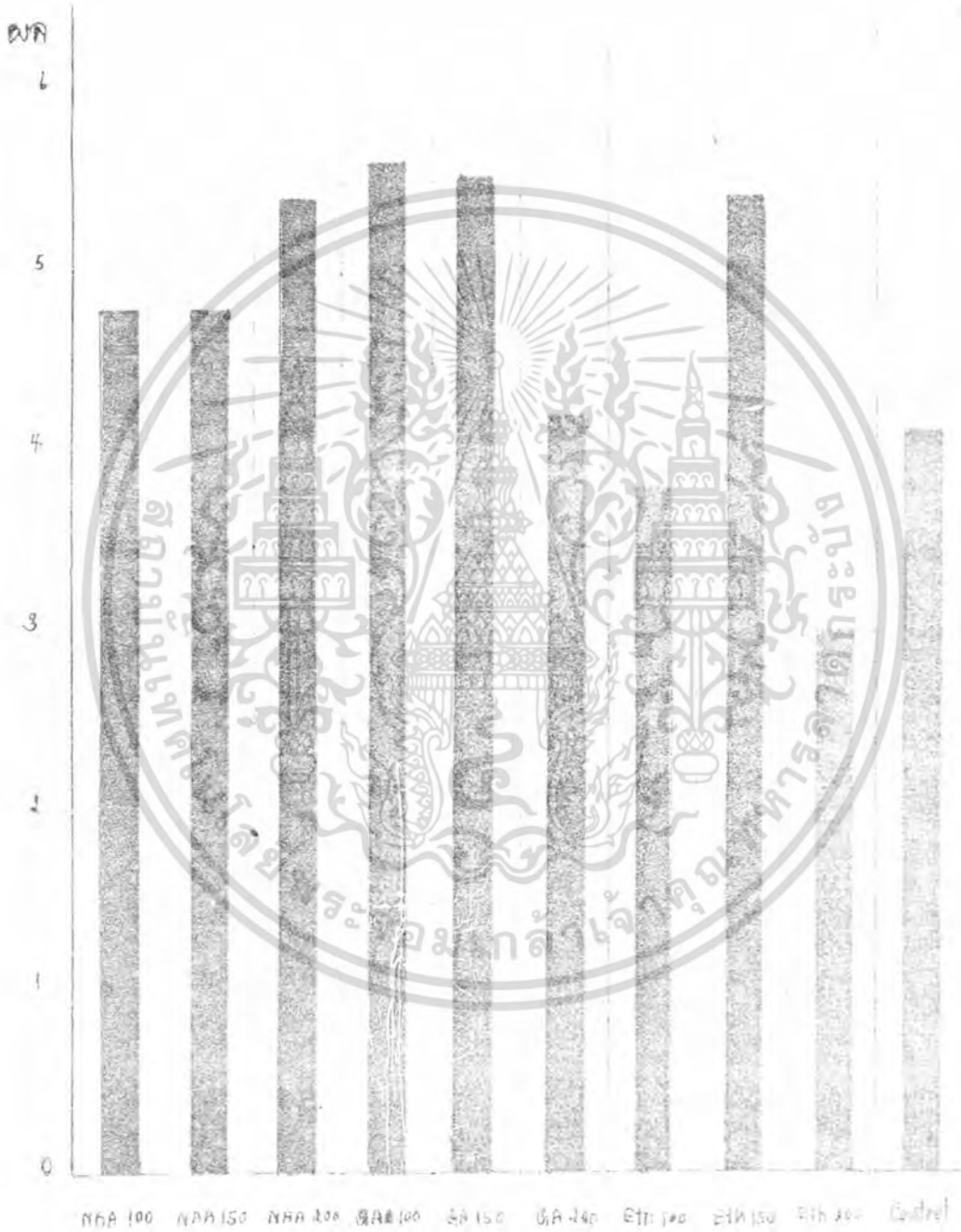
Rep I	Rep II	Rep III	Rep IV	Rep V
Tr.1	Tr.1	Tr.2	Tr.10	Tr.3
Tr.6	Tr.2	Tr.3	Tr.4	Tr.10
Tr.7	Tr.3	Tr.9	Tr.3	Tr.1
Tr.8	Tr.4	Tr.1	Tr.5	Tr.8
Tr.5	Tr.5	Tr.6	Tr.1	Tr.9
Tr.3	Tr.10	Tr.8	Tr.8	Tr.2
Tr.10	Tr.7	Tr.4	Tr.7	Tr.6
Tr.4	Tr.6	Tr.5	Tr.8	Tr.5
Tr.9	Tr.8	Tr.10	Tr.6	Tr.4
Tr.2	Tr.9	Tr.7	Tr.9	Tr.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



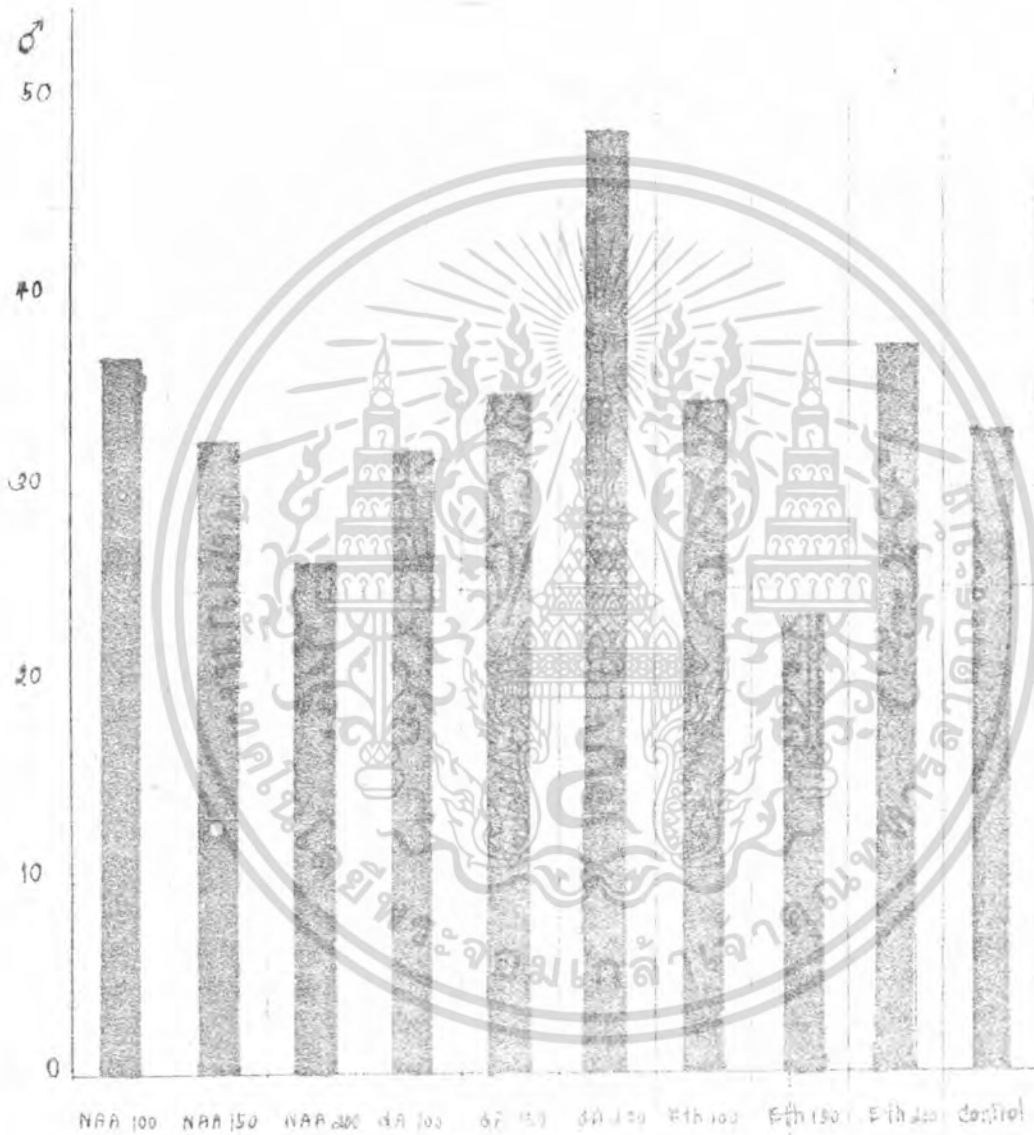
กราฟที่ 1 แสดงจำนวนบดขยี้ (กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



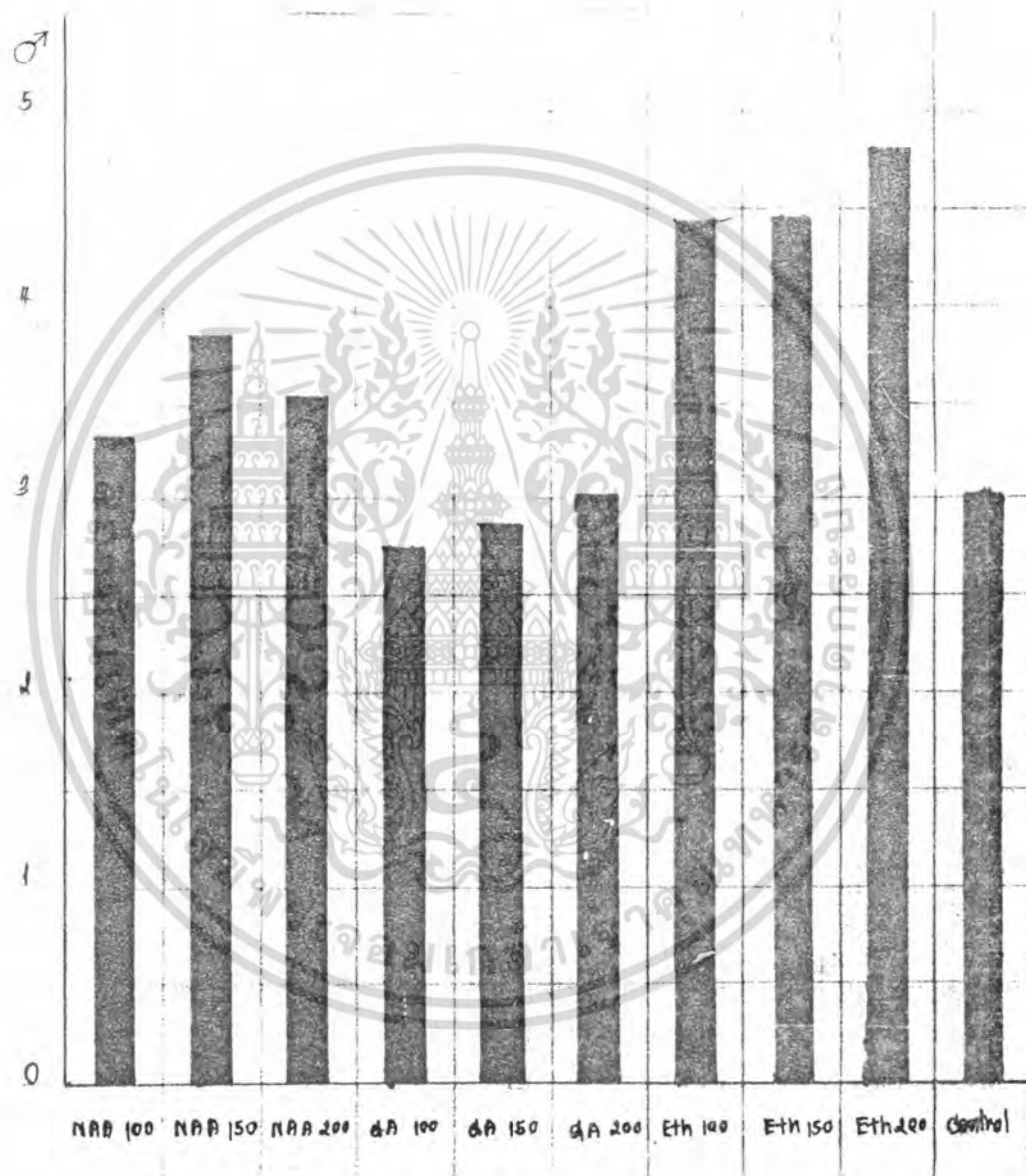
กราฟที่ 2 แสดงจำนวนผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กราฟที่ 3 แสดงอัตราส่วนคอกอร์ และคอกอร์คอกเพศเมีย (ให้คอกเพศเมียเป็น 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

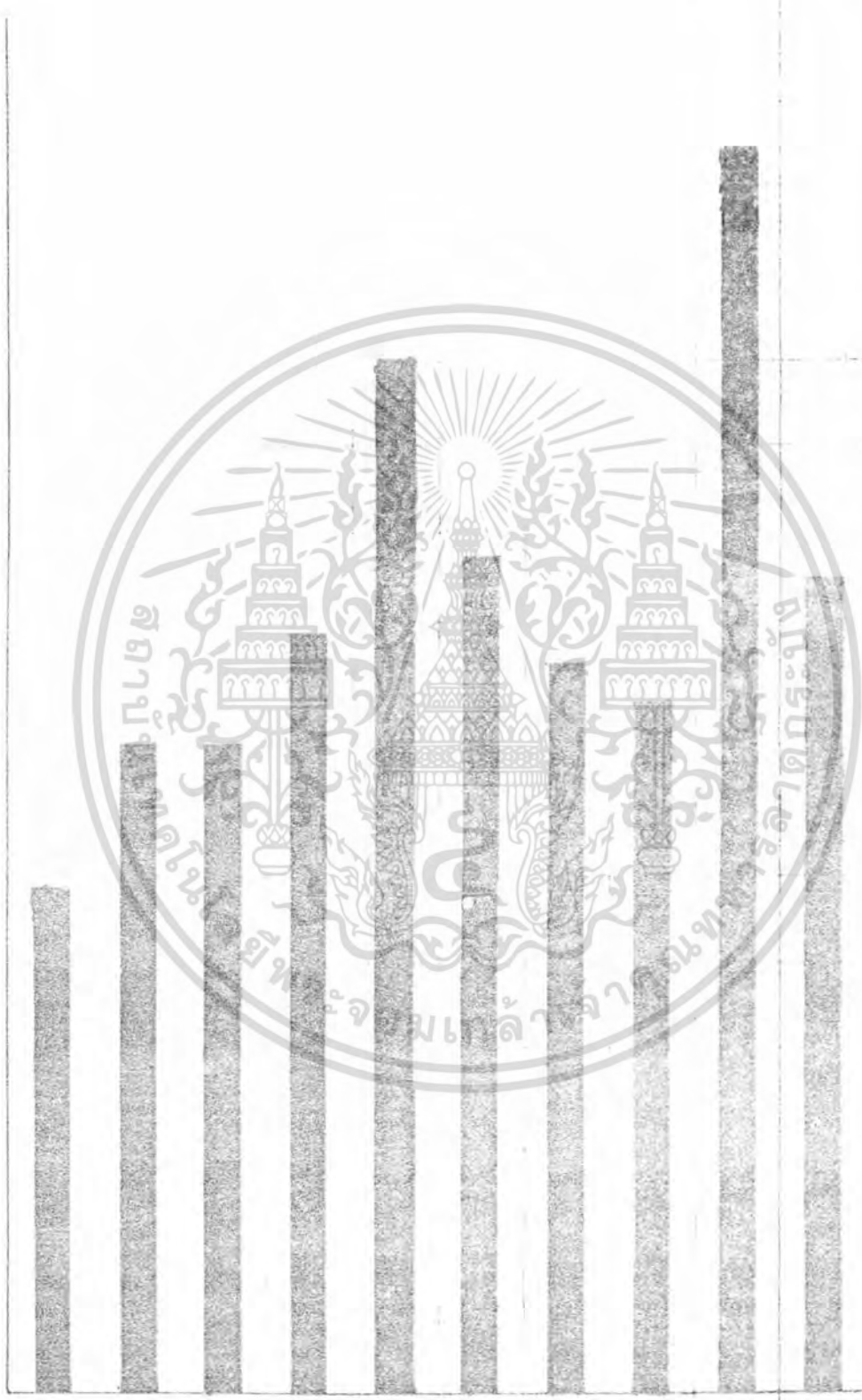


กราฟที่ 4 แสดงข้อที่พบคอกเพศผู้เป็นคอกแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

♀

15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0



NAA 100 NAA 150 NAA 200 GA 100 GA 150 GA 200 Eth 100 Eth 150 Eth 200 Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
กราฟที่ 5 แสดงข้อบกพร่องที่พบเมื่อเป็นครั้งแรก
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงข้อที่พบคอกเพศผู้และเพศเมียเป็นคอกแรก

Rep	I						II						III						IV						V					
	1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3	
Tr	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1 NAA 100	4	7	4	1	5	11	4	6	4	10	4	9	3	5	4	6	3	4	1	3	3	5	1	4	3	8	4	9	3	
2 NAA 150	4	12	5	7	5	4	4	9	4	14*	5	8	3	5	4	10	3	5	4	9	4	6	2	5	4	6	4	7	3	8
3 NAA 200	3	9	4	10	3	3	5	4	3	8	4	12	1	8	6	12	3	3	4	7	4	7	4	12	4	5	2	6	3	8
4 GA 100	4	**	2	10	3	22	3	6	1	11	4	7	2	5	2	6	3	5	4	20	2	19	3	7	2	6	3	5	3	5
5 GA 150	4	24	3	19	4	17	3	12	2	**	3	18	2	21	1	8	3	12	4	9	4	8	4	16	2	7	3	5	1	5
6 GA 200	4	**	3	25	3	13	4	6	3	23	3	9	4	21	-	-	2	5	3	**	3	12	3	9	4	6	3	6	3	12
7 Eth 100	5	6	5	5	4	12	4	6	4	6	4	7	7	17	4	5	6	14	2	4	8	6	5	6	3	7	5	12	5	1
8 Eth 150	2	9	5	7	5	8	3	6	-	-	3	7	7	8	10	6	1	20	3	7	3	7	4	5	3	4	4	17	9	5
9 Eth 200	5	18*	5	12*	5	*20	7	5	3	8	3	15	7	19	3	22	9	10	6	22	5	9	4	16	4	23	2	9	4	8
10 Control	5	8	1	6	2	9	3	6	6	8	6	14	4	19	3	4	3	5	5	15	2	8	1	19	1	7	3	8	1	5

♂ = บพศ/พ

♀ = เพศเมีย

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนคอกเพศผู้ต่อเพศเมียทั้งหมดคอกตน

Rep	I						II						III						IV						V					
	1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3	
Tr	เพศ		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1 NAA 100	140	11	160	3	131	5	150	5	140	3	155	8	201	3	164	4	193	6	164	8	159	4	168	8	124	3	136	7	131	1
2 NAA 150	172	3	168	3	181	15	147	4	174	8	121	2	162	3	186	4	199	6	157	8	163	6	157	5	170	5	201	5	180	4
3 NAA 200	161	9	172	6	152	12	144	1	173	9	160	1	121	5	190	7	105	3	201	12	140	11	132	5	145	7	135	4	370	7
4 GA 100	163	6	162	4	214	16	130	3	140	4	300	10	194	5	165	9	226	5	196	7	231	4	183	4	131	4	310	8	118	4
5 GA 150	180	3	124	5	201	4	260	7	161	7	161	4	250	13	172	11	190	6	198	8	205	4	219	7	180	3	142	5	182	11
6 GA 200	194	2	186	1	166	2	260	8	261	4	200	3	224	4	-	-	241	9	187	8	220	12	216	6	198	9	290	15	260	4
7 Bth 100	182	8	171	8	132	5	184	3	135	2	155	4	145	6	190	6	122	4	161	4	153	2	155	5	126	5	170	1	150	8
8 Bth 150	173	6	150	5	144	3	154	14	-	-	165	10	214	6	182	12	190	8	208	6	155	6	152	10	124	4	146	5	143	8
9 Bth 200	156	7	155	5	144	3	118	4	181	3	93	2	110	3	132	2	96	8	181	3	213	6	104	5	160	2	100	1	160	5
10 Control	172	8	152	4	144	3	132	3	161	2	155	2	144	3	182	5	150	12	157	2	190	5	170	4	144	11	180	7	166	8

♂ = ๖ พด/๖

♀ = ๖ พด/๖