

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

การใช้สารฮอร์โมนช่วยให้มะเขือเทศพันธุ์ S112 ติดผล  
Effect of Plant Growth Regulator on S112 Tomato Fruit Setting



โดย  
นาย เพิ่มพันธ์ ยอดสกุล

เสนอ  
ภาควิชาพืชสวน  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ร.พ.  
พ 9377

เลขที่..... 2543  
เลขทะเบียน..... 41706  
วัน, เดือน, ปี 27 ก.พ. 2545

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

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)  
พุทธศักราช 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีก b11198301

# ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การใช้สารฮอร์โมนช่วยให้มะเขือเทศพันธุ์ S112 ติดผล

Effect of Plant Growth Regulator on S112 Tomato Fruit Setting

โดย

นาย เพิ่มพันธ์ ยอดสกุล

ได้รับการพิจารณาโดย

(รศ.สมภพ ฐิตะวสันต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.สมภพ ฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่..... 18 .....เดือน..... 11 .....พ.ศ..... ๒๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้ สำเร็จและเรียบร้อยได้เพราะความกรุณาของ รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมทั้งให้คำแนะนำจนเสร็จและพนักงานห้องสมุดที่ได้ให้ความกรุณาค้น ข้อมูล บิดา มารดา พี่ และเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจในการทำงานครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณในความ กรุณาของทุกๆ ท่านที่กล่าวมานี้มาแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ชื่อเรื่อง**            การใช้สารฮอร์โมนช่วยให้มะเขือเทศพันธุ์ S112 ติดผล  
EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATOR ON S112 TOMATO FRUIT  
SETTING

**โดย**                นายเพิ่มพันธ์ ยอดสกุล

**สาขา**              เทคโนโลยีการผลิตพืช

**ภาควิชา**            พืชสวน

**คณะ**              เทคโนโลยีการเกษตร

### บทคัดย่อ

การศึกษการใช้ฮอร์โมนช่วยให้มะเขือเทศพันธุ์ S112 ติดผล มีการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 6 treatments 3 replications ณ แปลงทดลองของภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2543 – กุมภาพันธ์ 2544 พบว่า มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 1 ที่ใช้สาร PCPA ความเข้มข้น 30 ppm ให้จำนวนผลต่อช่อและน้ำหนักต่อผลสูงสุด สำหรับการไม่ใส่สารฮอร์โมนเลยมีผลทำให้มะเขือเทศติดผลต่อช่อและให้น้ำหนักต่อผลต่ำสุด การใช้ NAA 40 ppm ทำให้เกิดช่องว่างภายในผลมากที่สุด ส่วนการไม่ใช้สารฮอร์โมนจะทำให้ผลมะเขือเทศไม่เกิดช่องว่างภายในผล

TITLE EFFECT OF PLANT GROWTH REGULATION ON S112  
TOMATO FRUIT SETTING  
NAME PERMPAN YODSAKUL  
DIVISION HORTICULTURE  
DRPARTMENT PLANT PRODUCTION  
FACULTY AGRICULTURAL TECHNOLOGY

### **Abstract**

Applying hormones to increase tomato fruit setting of S112 cultivars with 6 treatments and 3 replications of Completely Randomized Design. The experiment was conducted at the experimental field of the horticultural department, faculty of agricultural technology. King Mongkut's Institute of Technology Chaohuntaharn Ladkrabang during November 2000 to February 2001. The Results showed that PCPA substance with concentration of 30 ppm had gotten both the greatest number of fruits per cluster and the maximum fruit weight in all cultivars. The treatment with no hormone substance had produced the least number of fruits per cluster and achieved the minimum fruit weight. Whereas the treatment with NAA 40 ppm had the influence to produce the most hollow locule but the treatment with no hormone produced the most fully gelatin.

## สารบัญ

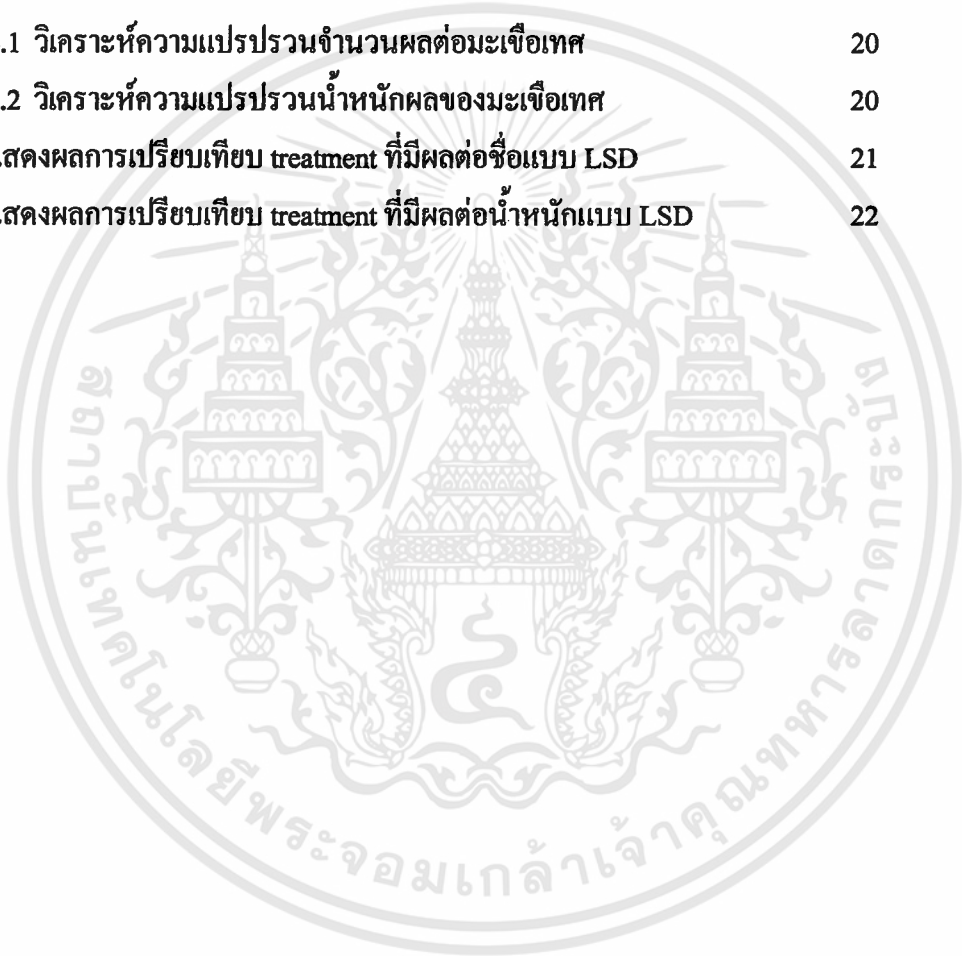
	หน้า
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิชาการ	8
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	11
สรุปผลการทดลอง	13
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก	16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผล ความกว้าง ความยาว และช่องว่างภายในผลของมะเขือเทศ	17
2. แสดงจำนวนผลต่อช่อของมะเขือเทศ	18
3. แสดงน้ำหนักผลของมะเขือเทศ	19
4. การวิเคราะห์	
4.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนผลต่อมะเขือเทศ	20
4.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลของมะเขือเทศ	20
5. แสดงผลการเปรียบเทียบ treatment ที่มีผลต่อชื่อแบบ LSD	21
6. แสดงผลการเปรียบเทียบ treatment ที่มีผลต่อน้ำหนักแบบ LSD	22



## การใช้สารฮอร์โมนช่วยให้มะเขือเทศพันธุ์ S112 ติดผล

### Effect of Plant Growth Regulator on S112 Tomato Fruit Setting

#### คำนำ

มะเขือเทศ (Tomato) เป็นพืชผักที่จัดอยู่ในตระกูล (Family) Solanaceae เช่นเดียวกับมันฝรั่ง มะเขือ และยาสูบ โดยลักษณะประจำตัวพิเศษของพืชตระกูลถั่วนี้คือ ในต้นมีสารประกอบอัลคาลอยด์ (Alkaloid) ที่เป็นพิษ แต่ไม่เป็นพิษต่อคนและสัตว์ ปัจจุบันมะเขือเทศกลายเป็นพืชผักชนิดหนึ่ง ซึ่งมีผู้ปลูกมากที่สุดในโลก และมีแนวโน้มว่าจะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยในอนาคต เนื่องจากผลมะเขือเทศมีสีสรรสะดุดตา รสชาติดี ให้คุณค่าทางอาหารสูงสามารถนำมาบริโภคสดได้ และนำมาแปรรูปได้อย่างมากมาย เช่น น้ำมะเขือเทศ (Tomato Juice) มะเขือเทศเชื่อม ซอสมะเขือเทศ นอกจากนี้เมล็ดมะเขือเทศยังสามารถนำมาสกัดเพื่อเอาน้ำมัน ทำเนยเทียม และใช้ปรุงอาหาร จึงทำให้ปริมาณความต้องการทั้งบริโภคสดและเป็นวัตถุดิบทางอุตสาหกรรม เพื่อการแปรรูป จึงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคต แต่ผลผลิตของมะเขือเทศส่วนใหญ่จะอยู่ในเขตหนาว สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นเขตร้อน มีผลผลิตต่ำจึงทำให้มีการใช้ฮอร์โมนบางชนิดที่ให้ประสิทธิภาพในการติดผลของมะเขือเทศได้ดี เช่น Para-Chlorophenoxy Acetic Acid (PCPA) และ 2, 4 Dichlorophenoxy Acetic Acid (2,4 -D) ดังนั้น ในการทดลองครั้งนี้จึงทำการใช้ฮอร์โมนที่ช่วยให้ติดผล เพื่อเพิ่มการติดผลในมะเขือเทศโดยฉีดฮอร์โมน 4 ชนิดและน้ำตาลทรายกลูโคสในระดับความเข้มข้นต่างๆ ทางผู้จัดทำ คาดว่าจะส่งผลให้เกษตรกรหรือผู้ผลิตมะเขือเทศสามารถเพิ่มผลผลิตและราคาในช่วงที่ตลาดมีความต้องการสูง

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงชนิดและปริมาณของฮอร์โมนที่ทำให้ขนาด รูปร่างและคุณภาพของผลมะเขือเทศสูงสุด
2. เพื่อแสวงหาชนิดของฮอร์โมนและความเข้มข้นที่เหมาะสมต่อการติดผลของมะเขือเทศ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

มะเขือเทศ (Tomato) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญอันดับ 3 ของโลกรองจากมันฝรั่งและมันเทศ และเป็นผักที่ผลิตเป็นอันดับ 1 ของโลก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเป็นพืชผักที่มีความสำคัญมากในเขตต่างๆ ของโลก หลายประเทศ ผลของมะเขือเทศมีรสดี มีคุณค่าทางอาหารสูง ผลของมะเขือเทศใช้บริโภคสดใช้ปรุงอาหารและใช้ทำซूप (Soup) เชื่อม ดอง แคลซับ (Catchus) ซอส มะเขือเทศ น้ำมะเขือเทศ (Juice) และมะเขือเทศผล เมล็ดมะเขือเทศมีน้ำมันอยู่ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยได้จากการสกัดจากเนื้อ เมล็ด และกาก เมื่อนำไปกลั่นออกมา จะมีสีเหลืองอ่อนเหมาะสำหรับใช้ทำอาหารใช้ทำเป็นน้ำมันสกัด เนยเทียม และสบู่ กากที่เหลือจากการสกัดยังใช้เลี้ยงสัตว์และทำปุ๋ย ได้อีกด้วย

### ถิ่นกำเนิดและประวัติ

มะเขือเทศมีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณอเมริกากลางและใต้ เม็กซิโกเป็นประเทศแรกที่มีการปลูกมะเขือเทศเพื่อบริโภค และได้เริ่มคัดพันธุ์ตามลักษณะที่ต้องการ ทำให้ขนาดของผลใหญ่ขึ้น P.A. Matthioli ชาวอิตาลีได้บันทึกเรื่องราวเกี่ยวกับมะเขือเทศเป็นคนแรกในปี ค.ศ.1554 ตามบันทึกกล่าวว่า มะเขือเทศมีลักษณะ กลม แบน มีสีเหลืองเมื่อสุก ใช้ทอดกับน้ำมันเพื่อบริโภคและเรียกมะเขือเทศว่า “Golden apple” เชื่อกันว่า มะเขือเทศถูกนำเข้าไปเผยแพร่ในทวีปยุโรปในศตวรรษที่ 16 แต่ใช้เป็นยาสมุนไพรและใช้เป็นไม้ประดับ ในระยะแรกอังกฤษและอเมริกาเรียก “Love apple” นิยมใช้บริโภคในกลางศตวรรษที่ 19 สำหรับทวีปเอเชียเชื่อว่า พ่อค้าชาวสเปนเป็นผู้นำมะเขือเทศจากประเทศเม็กซิโกเข้ามาปลูกที่ประเทศฟิลิปปินส์ ในปี ค.ศ. 1571 มะเขือเทศถูกนำมาปลูกในประเทศไทยเมื่อใดนั้นยังไม่มีข้อมูลที่ยืนยันเป็นที่แน่ชัด แต่เชื่อว่าการปลูกกันมาก่อน พ.ศ.2477 เพราะมีการกล่าวถึงมะเขือเทศในประเทศไทยเป็นหนังสือกสิกรรมเล่มที่ 10 ปีที่ 3 โดยนายทองใบ สุทธิพร ว่ามีมะเขือเทศทดลองปลูกที่โรงเรียนฝึกหัดครูประถมกสิกรรมทับทิมวงสองพันธุ์

## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ

มะเขือเทศ (Tomato) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon Esculentum* Mill อยู่ในตระกูล (Family) Solanaceae หรือ nightshade family ในสกุล (genus) *Lycopersion* มี 10-15 ชนิด (species) จำนวนโครโมโซม  $2n = 2x = 24$  สามารถผสมข้ามชนิดกันได้ทั้งหมด *Lycopersion* เมื่อยังคงเป็นพืชป่า (wild species) มีการเจริญเติบโตแบบพืชหลายฤดู (perennials) แต่เมื่อนำมาใช้ในการเพาะปลูกได้เปลี่ยนเป็นพืชฤดูเดียว (annual) ลักษณะผลเมื่อสุกไม่มีขนสีแดง เป็นที่ดึงดูดใจของมนุษย์ เมล็ดแบน มีขน ช่อดอกไม่มีกาบดอก (Inflorescencibractless) ใบไม่มี pseudostipules ผลมีรงควัตถุ (pigment) lycopene และ carotene แบ่งออกเป็น 2 ชนิด (species) ได้แก่ *Lycopersion pimpinellifoium* และ *L.esculentum* สกุลย่อย Eriopersion เป็นพืชป่ามีการเจริญเติบโตแบบพืชหลายฤดู ลำต้นมีเนื้อไม้ (wood stem) ทำให้สามารถแตกกิ่งก้านสาขาขึ้นมาใหม่ได้ในแต่ละปี ผลสุกมีสีเขียวอมขาวผลสีเขียว เมล็ดหนาสีน้ำตาล ช่อดอกมีกาบดอก (inflorescence bract) ใบมี pseudostipules แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ *Lycopersion cheesmanil*, *L.glandulosum*, *L.hersuturn* และ *L.peruvianum*

ราก (root) เมล็ดที่เริ่มงอกจะปรากฏส่วนของรากเป็นเส้นเล็กๆ สีขาวโผล่ออกมาจากส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ด หลังจากนั้นก็ยังลึกลงไปในดิน และในขณะที่เดียวกันส่วนที่เป็นลำต้นใต้ใบเลี้ยงที่โค้งงอต้นมาบนดิน เป็นลำต้นต่อไป รากของมะเขือเทศเป็นระบบรากแก้วที่มีการเจริญเติบโตได้รวดเร็วและแข็งแรงในบางกรณีหารากแก้วถูกทำลาย มะเขือเทศก็จะสร้างรากแขนงและรากขนอ่อนขึ้นมาทดแทนเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามระบบรากของมะเขือเทศจะเปลี่ยนแปลงไปตามแบบวิธีการปลูกเช่น การปลูกโดยการย้ายกล้า รากแก้วจะถูกทำลายไป แต่หากปลูกโดยการหยอดเมล็ดในแปลงปลูกโดยตรง รากแก้วก็จะเจริญเติบโตได้ตามปกติ นอกจากนี้มะเขือเทศยังสามารถสร้างรากพิเศษบนลำต้นได้ไม่ว่ารากเดิมจะถูกทำลายด้วยสาเหตุใดก็ตาม ซึ่งผู้ปลูกสามารถทำให้ต้นมะเขือเทศสร้างรากใหม่ได้โดยการพูนดินบริเวณโคนต้น โดยรากจะเกิดขึ้นและยังลึกลงไปในดินได้อีก

ดอก (flower) ดอกมะเขือเทศเป็นแบบสมบูรณ์เพศ ดอกประกอบด้วยกลุ่มของกลีบรอบดอก (calyx, sepal) และกลุ่มของกลีบดอก (corolla, petals) จำนวน 5 กลีบ บางพันธุ์อาจมี 6 กลีบ แต่ไม่ค่อยพบในพันธุ์ที่ปลูกในปัจจุบัน กลีบรองดอกสีเขียวจะติดอยู่กับผลจนกระทั่งผลแก่กลีบดอกมีสีเหลือง มีเกสรตัวผู้ (stamen) 5 อัน (บางพันธุ์มีมากกว่า) ประกอบด้วย อับเรณู (anther)

ใหญ่และก้านอับเรณู (filament) ตั้งอยู่รอบเกสรตัวเมียซึ่งมีอยู่อันเดียว โดยปกติ ก้านเกสรตัวเมีย (pistils) จะอยู่ต่ำกว่าละอองเกสรตัวผู้ (anther) ถ้าอุณหภูมิสูงมากเกินไปจะทำให้ก้านเกสรตัวเมียวางกว่าเกสรตัวผู้ ทำให้การติดผลน้อยลงไปด้วย ผล (fruit) ผลของมะเขือเทศเป็นแบบ berry fruit รูปร่าง ขนาดและสีไม่แน่นอนแล้วแต่พันธุ์ ทรงผลมีตั้งแต่ทรงกลม

(globules) ถึงกลมรี (elongated shape) ส่วนสีของผลขึ้นกับ pigment 2 อย่าง คือ lycopene ซึ่งทำให้เกิดสีแดง และ carotene ทำให้เกิดสีเหลือง แดง ส้ม และน้ำตาลอ่อน

ใบ (leaf) ใบมะเขือเทศมีสีเขียวปนเทา ประกอบด้วยใบย่อย 7-9 ใบ แบบ odd pinnately compound leaves มีขนอ่อนขึ้นอยู่และมีต่อมที่ขนของใบ ขอบในส่วนมากจะเป็นหยัก

ลำต้นและการเจริญเติบโต (stem and development) หลังจากทีลำต้นงอกโผล่พ้นดินแล้วในระยะแรกๆ ของการเจริญเติบโตลำต้นจะกลมอ่อนเปราะ แต่เมื่อมีการเจริญเติบโตมากขึ้นก็จะแข็งแรงและเป็นเหลี่ยมส่วนกิ่งก้านสาขาที่จะมีการแตกออกจากลำต้นเรื่อยๆ และอาจมีขนาดลำต้นเดิมได้ ถ้าปล่อยให้ตาข้างที่อยู่ต่ำกว่าซ่อแรกมีการเจริญเติบโต แต่ถ้าต้องการให้มะเขือเทศเป็นลำต้นเดี่ยว ต้องตัดยอดของกิ่งข้างที่เกิดขึ้นทุกกิ่งโดยเหลือใบของกิ่งไว้ 2 ใบเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้แสงแดดส่องถูกผลโดยตรง

เมล็ด (seed) เมล็ดมีขนาดเล็กมีลักษณะรูปไข่ แบน และมีขนเล็กๆ ปกคลุมอยู่ ขนาดเมล็ดมีแตกต่างกันไปตั้งแต่ 1.5-4.0 มิลลิเมตร จำนวนเมล็ดในผลขึ้นกับขนาดของผลและพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าโดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 150-300 เมล็ดต่อผล

มะเขือเทศเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกประเภท แต่เจริญได้ดีที่สุดในดินร่วนซุย มีอินทรีย์วัตถุสูง มีค่า pH ที่เหมาะสมในช่วง 5.5-6.8 ถ้า pH สูงหรือต่ำกว่านี้ผลผลิตจะลดลง (Deanon, 1976) อุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมสำหรับการสร้างดอกประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืนประมาณ 15-20° C (Went, 1945) และพบว่าระยะ vegetative part อยู่ในช่วง 50-60 วันหลังปลูก ต่อจากนั้นจะเป็นระยะ reproductive part

การปลูกสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การปลูกกลางแจ้งหรือภายใต้สภาพควบคุม โดยทั่วไปเกษตรกรนิยมปลูกมะเขือเทศกลางแจ้ง (outdoor cultivation) สำหรับการปลูกมะเขือเทศภายใต้สภาพควบคุม (rotected cultivation) จะมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ปลูกและเงินทุน
2. การปลูกโดยอาศัยค้างหรือปล่อยตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่การปลูกมะเขือเทศกลางแจ้งจะเป็นพันธุ์ส่งโรงงานอุตสาหกรรม มีลำต้นเป็นพุ่มจึงปล่อยให้เจริญอย่างอิสระ
3. การปลูกโดยการหยอดเมล็ดหรือย้ายปลูก เกษตรกรนิยมปลูกมะเขือเทศรับประทานสดและส่งโรงงานอุตสาหกรรม เพราะเมล็ดพันธุ์มีราคาแพง โดยเฉพาะพันธุ์ลูกผสม

### การผสมเกสร (pollination)

มะเขือเทศจะผสมตัวเองตามธรรมชาติ (self pollination) มีการผสมน้อยมากเพียง 5% ฤดูองเกสรตัวผู้ (pollen) เปิดหลังจากดอกบานประมาณ 24-48 ชั่วโมง โดย anther จะแตกตามยาวของ pollen จะตกลง stigma แล้ว pollen tube จะออกอย่างช้า อุณหภูมิที่เหมาะสมในการ germination อยู่ระหว่าง 70-85 องศาฟาเรนไฮด์ โดยที่ 70 องศาฟาเรนไฮด์จะเหมาะสมที่สุดสำหรับการงอกของ pollen tube fertilization จะไม่เสร็จสมบูรณ์จนกว่า 50 ชั่วโมงหลังจาก pollination จากลักษณะของดอกและจากการที่เกสรตัวเมียพร้อมที่จะรับการผสม 1-2 วันก่อนที่อับเรณูจะแตก จึงทำให้มะเขือเทศมีการผสมตัวเองมากกว่าผสมข้าม

การผลิตมะเขือเทศในสภาพอุณหภูมิ คือในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน พบว่า มะเขือเทศให้ผลผลิตต่ำมากเมื่อเทียบกับการปลูกในฤดูฝน ทั้งนี้เพราะนอกฤดูปลูกมีสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเกิดผลของมะเขือเทศ โดยเฉพาะอุณหภูมิจะมีผลต่อการเปลี่ยนของสรีระวิทยาและสัณฐานวิทยาของมะเขือเทศดังต่อไปนี้ (สมภพ, 2530)

1. ทำให้ก้านเกสรตัวเมีย (Style) ยื่นโผล่พ้นอับเรณู (anther cap) ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อขบวนการถ่ายละอองเกสร (pollination) ซึ่งความผิดปกติดังกล่าว จะแตกต่างกันเนื่องจากความผันแปรของหน่วยพันธุกรรม genetics ซึ่งตอบสนอง (sensitivity) ต่ออุณหภูมิต่างกัน (ahmadi and Stevens. 1979)
2. มีผลทำให้การหายใจของมะเขือเทศเพิ่มขึ้น จึงมีการใช้คาร์โบไฮเดรตมากกว่าปกติ และส่งผลให้เกิดการขาดแคลนอาหารที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาดอก แต่ถ้าเป็นมะเขือเทศพันธุ์ร้อนจะสามารถคงสภาพที่มีอัตราการสังเคราะห์แสงได้สูงทำให้มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงด้วย (Hweitt and Curtis, 1948)
3. ทำให้เกสรตัวผู้เป็นหมัน (male sterile) หรือมีไม่เพียงพอต่อการผสมเกสร ซึ่งลักษณะ male sterile นี้จะถูกควบคุมโดยยีน ด้วยตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งกำหนดอยู่บนแขนยาวของโครโมโซมเส้นที่ 8 ระหว่าง ยีน bu และ dl ลักษณะอาการที่แสดงออก คือ การที่เกสรตัวผู้ยาวผิดปกติ และอับเรณูแยกกันไม่เป็น lobe (Rick and Royuton, 1976)
4. การแบ่งตัวของเซลล์สืบพันธุ์ แบบ mciosis ของ macro และ microspore mother cell ล้มเหลว ทำให้ pollen tetrad และ macrospore mother cell ในรังไข่เกิดการสูญสลายพัฒนาลำช้าออกไป

Shoemaker (1974) กล่าวว่า มะเขือเทศจะให้ผลผลิตดีที่สุด เมื่อปลูกในที่อุณหภูมิเฉลี่ยของเดือน 70-75° F (21.1-24.2) เพื่อที่จะปลูกเป็นการค้า

Went และ Cooper (1945) กล่าวว่า มะเขือเทศจะติดผลดีต้องมีอุณหภูมิกลางวัน 59-68° F(15-20) ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 59° F จะไปยับยั้งการงอกของละอองเกสร (pollen grain)

Mitchell และ Marth (1974) กล่าวว่า การติดผลเป็นปัญหาสำคัญสำหรับ มะเขือเทศ มะเขือเทศที่ปลูกในโรงกระจกในฤดูหนาวที่มีแสงสว่างน้อย ซึ่งการใช้สารฮอร์โมนจะช่วยเพิ่มผลผลิตได้

Audus (1953) กล่าวว่า การใช้ฮอร์โมนเพื่อช่วยให้มะเขือเทศติดผลนั้น ถ้าต้องการผลที่ไม่มีเมล็ดต้องฉีดที่ช่อดอกก่อนดอกบาน ถ้าฉีดเมื่อดอกบานรังไข่จะได้รับฮอร์โมนอย่างสมบูรณ์และดอกบางดอกจะติดผลเองตามธรรมชาติ และมีเมล็ด และการใช้ NOA จะทำให้ได้มะเขือเทศที่มีคุณภาพดีกว่า 2, 4-dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D)

Hawlett and Marth (1946) กล่าวว่า การทำให้มะเขือเทศมีจำนวนผลและน้ำหนักผลมากกว่าผลที่ได้จากการไม่ใช้สาร

วิเชียร (2532) กล่าวว่า 2, 4-D และ Tomato Set ทำให้ดอกมะเขือเทศติดผลที่ไม่มีเมล็ดหรือเมล็ดลีบ ขนาดผลที่ได้ใหญ่กว่าธรรมดา

ภูวนาด (2532) กล่าวว่า สารกลุ่มออกซิน เป็นฮอร์โมนพืชกลุ่มแรกที่มีการค้นพบมีคุณสมบัติในการชักนำให้เกิดการยึดตัวของ cell ในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินของพืช ควบคุมการเจริญเติบโต การออกดอก การติดผล การเกิดราก และกระบวนการอื่นๆ ของพืช นอกจากนี้ ออกซินยังเกี่ยวข้องกับสารควบคุมพืชอีกหลายชนิด ตามปกติออกซินสามารถเคลื่อนย้ายไปใช้ได้ทุกส่วนของพืช โดยเคลื่อนย้ายจากส่วนยอดลงสู่โคน และออกซินจะอยู่บริเวณเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโต สารออกซินบางชนิด พบว่า เกิดเองตามธรรมชาติ เช่น IAA แต่มีอีกหลายชนิดที่ นักวิทยาศาสตร์ได้สังเคราะห์ เช่น IBA NAA 2,4-D เป็นต้น

พีระเดช (2529) กล่าวว่า ออกซินมีคุณสมบัติ ป้องกันผลร่วงและเพิ่มการติดผล มีออกซินหลายชนิดที่ช่วยเพิ่มการติดผลได้ เช่น NAA 2,4-D และ 4-CPA ช่วยเพิ่มการติดผลในมะเขือเทศพริกและส้มเขียวหวาน นอกจากนี้ สารพวก NAA ยังช่วยป้องกันการร่วงของผลก่อนกำหนดของไม้ผลบางชนิด เช่น ส้ม องุ่น และมะม่วง

สมพร (2509) กล่าวว่า การทดลองโดยไม่ใช้สารฮอร์โมนเลย พบว่า มะเขือเทศไม่มีช่องว่างภายในผล

จรัส (2535) กล่าวว่า การทดลองฉีดฮอร์โมนชนิดต่างๆ พบว่า PCPA 30 ppm และ NOA 80 ppm ให้ผลผลิตมากกว่า Control ถึง 6 เท่า

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดมะเขือเทศพันธุ์ S112
2. สารฮอร์โมน 4 ชนิด คือ 2-4. cichlorophenoxy acetic, Para-chlorophenoxy acetic acid (PCPA), 1-nephtalene acetic acid (NAA), Indole butyric acid (IBA)
3. น้ำตาลทรายกลูโคส 2%
4. อุปกรณ์ในการเตรียมแปลง กระจ่างมังกร จอบ มีด และดินผสม
5. อุปกรณ์ในการให้น้ำ บัวรดน้ำ กระบอกฉีดน้ำ หลักไม้ลวก และเชือกปอสำหรับมัดกิ่งมะเขือเทศในการทำปักค้ำ
6. อุปกรณ์ฉีดสารฮอร์โมนใช้ hand spray

### วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design แบ่งการทดลองเป็น 6 treatments แต่ละ treatments มี 3 replications
2. การทดลองสุ่มฉีด 6 ช่อ ใน 1 ต้น ฉีดบนดอกบาน  $\frac{1}{4}$  ของช่อดอก โดยใช้ treatment ละ 3 ต้น
3. ทำการเพาะเมล็ดเป็นเวลา 30 วัน แล้วจึงย้ายต้นกล้าลงในถังมังกร วางเรียงเป็นแถว
4. ทำปักค้ำ เพื่อสะดวกต่อการฉีดฮอร์โมน โดยใช้ไม้ลวกยาว 120 ซม. ปักต้นละ 1 ค้ำให้เชือกผูกต้นไม่ให้ติดกับค้ำ 2-3 เปราะ
5. การฉีดสารฮอร์โมน ฉีดที่ช่อดอก เมื่อดอกบาน  $\frac{1}{4}$  ช่อดอก ฉีดสารฮอร์โมนครั้งที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6 เมื่อวันที่ 26, 29 ธันวาคม 2543, 1, 4, 7 และ 10 มกราคม 2544 ตามลำดับ การเริ่มฉีดตั้งแต่วเวลา 08.30-10.30 น.
6. การเก็บผล เก็บในระยะที่ มะเขือเทศสุกเต็มที่ ผลจะมีสีแดง ทำการเก็บผลวันที่ 22, 29 มกราคม 7, 15 และ 21 กุมภาพันธ์

**การเก็บข้อมูล คือ**

1. เปร้เซ็นต์ การติดผลต่อช่อ
2. น้ำหนักสดต่อผล
3. ลักษณะภายในผล

**ระยะเวลาและสถานที่**

1. เวลาทำการทดลอง เริ่มทำการทดลองเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2543 สิ้นสุดการทดลองวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2544
2. สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลองของภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.



## ผลการทดลอง

### 1. จำนวนผลต่อช่อ

จากการทดลอง ฉีดฮอร์โมน 4 ชนิด น้ำตาลทรายกลูโคส 2% และการไม่ใช้สารฮอร์โมนในช่อดอกมะเขือเทศ S112 พบว่า PCPA ความเข้มข้น 30 ppm มีผลทำให้ช่อดอกติดผลต่อช่อสูงที่สุดเฉลี่ย 4.21 ผลต่อช่อ รองลงมา ได้แก่ 2,4-D ความเข้มข้น 0.001% 3.34 ผลต่อช่อ IBA ความเข้มข้น 30 ppm ให้จำนวนผลต่อช่อดอก 3.31 ผลต่อช่อ NAA ความเข้มข้น 40 ppm 2.92 ผลต่อช่อน้ำตาลทรายกลูโคส 2% 1.69 ผลต่อช่อ และการไม่ใช้สารติดผล ต่อช่อน้อยที่สุด 0.97 ผลต่อช่อ (ตารางที่ 2)

2) ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าจำนวนผลต่อช่อมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 4.1)

### 2. น้ำหนักผล

จากการศึกษา การใช้ฮอร์โมนกับน้ำหนักผล พบว่า PCPA ความเข้มข้น 30 ppm มีผลทำให้น้ำหนักผลสูงสุดเฉลี่ย 25.42 กรัม รองลงมาได้แก่ 2,4-D ความเข้มข้น 0.001% 20.58 กรัม NAA ความเข้มข้น 40 ppm 19.49 กรัม IBA ความเข้มข้น 30 ppm ให้ผลมีน้ำหนักเฉลี่ย 15.52 กรัม น้ำตาลทรายกลูโคส 2% 15.03 กรัม และการไม่ใช้สารน้ำหนักผลเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 8.5 กรัม (ตารางที่ 3)

ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การใช้ฮอร์โมน มีผลต่อน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 4.2)

### 3. ลักษณะภายในผล

จากการทดลอง ฉีดฮอร์โมน 4 ชนิด น้ำตาลทรายกลูโคส 2% และการไม่ใช้สารฮอร์โมนในช่อดอกมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 1 พบว่า NAA 40 ppm มีผลทำให้เกิดช่องว่างภายในผลมากที่สุด 7% รองลงมาได้แก่ IBA ความเข้มข้น 30 ppm 6% 2,4-D ความเข้มข้น 0.001% 5% PCPA ความเข้มข้น 30 ppm 4% น้ำตาลทรายกลูโคส 2% ทำให้เกิดช่องว่างภายในผล 2% และการไม่ใช้สารฮอร์โมนจะทำให้ผลมะเขือเทศไม่เกิดช่องว่างภายในผล (ตารางที่ 1)

## วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองครั้งนี้ พบว่าผลมะเขือเทศที่เก็บจากทุก treatments ที่มีการใช้ฮอร์โมนจะมีช่องว่างภายในผล มีขั้วลึกลงมากกว่าผลที่เก็บจาก control เพราะผลที่เก็บจาก control ไม่มีโพรงมีขั้วตื้น ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สมพร พงษ์สุภะ กล่าวว่าการทดลองโดยไม่ใช้สารฮอร์โมนเลยพบว่ามะเขือเทศไม่มีช่องว่างภายในผล นอกจากนี้มะเขือเทศ S112 ที่ได้จากฮอร์โมนนั้นมีจำนวนผลต่อช่อ มีน้ำหนักผล ความกว้าง ความยาวของผลมากกว่าที่ได้จาก control ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Hawlett and Marth กล่าวว่าการใช้สารฮอร์โมนทำให้มะเขือเทศมีจำนวนผลและน้ำหนักมากกว่าผลที่ได้จากการไม่ใช้สาร

ตัวเลขของผลผลิตที่ได้จากการทดลองโดยการ ใช้ฮอร์โมน PCPA 30 ppm เมื่อนำผลผลิตของมะเขือเทศดังกล่าวมาวิเคราะห์ทางสถิติแล้วปรากฏว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติและมะเขือเทศที่ใช้ฮอร์โมน PCPA เป็น treatments หนึ่งในที่ให้ผลผลิตสูง และมีช่องว่างภายในผลน้อยคือ 4% นอกจากนี้ผลมะเขือเทศพันธุ์ S112 ยังมีลักษณะใกล้เคียงธรรมชาติด้วย ดังนั้นฮอร์โมนที่ควรแนะนำให้ใช้คือ PCPA 30 ppm เพราะสามารถให้ผลผลิตดี ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของจรัส กล่าวว่าการใช้ PCPA 30 ppm ฉีดดอกมะเขือเทศจะเพิ่มผลผลิตได้ดีที่สุดมากกว่า control ถึง 6 เท่า

ในการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่า ดันที่ใช้ฮอร์โมน PCPA 30 ppm มีผลทำให้เกิดจำนวนผลต่อช่อมากที่สุด เฉลี่ย คือ 4.21 ผลต่อช่อดอก มีความกว้างของผล 2.64 ซม. มีความยาวผล 3.03 ซม. มีช่องว่างภายในผล 4% มีน้ำหนักผล คือ 25.42 กรัม ดันที่ใช้ฮอร์โมน 20.58 กรัม มีความกว้างของผล 2.41 ซม. มีความยาวผล 2.68 ซม. มีช่องว่างภายในผล 5% ดันที่ใช้ฮอร์โมน IBA 30 ppm มีจำนวนผลต่อช่อมากเป็นอันดับสาม คือ 3.31 ผลต่อช่อ น้ำหนักคือ 15.52 กรัม มีความกว้างของผล 1.93 ซม. มีความยาวของผล 2.23 ซม. ขนาดช่องว่างภายในผล 6% ดันที่ใช้ฮอร์โมน NAA 40 ppm มีจำนวนผลต่อช่ออยู่ในระดับปานกลางคือ 2.92 ผลต่อช่อ มีน้ำหนักของผลคือ 7 เปอร์เซ็นต์ และดันที่ใช้น้ำตาลทรายกลูโคส 2% มีจำนวนผลต่อช่อ คือ 1.69 ผลต่อช่อ มีน้ำหนักของผลคือ 15.03 กรัม มีความกว้าง 1.69 ซม. มีความยาวของผล 2.04 ซม. ขนาดช่องว่างภายในผลคือ 2 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองครั้งนี้เมื่อใช้ control มีผลทำให้จำนวนผลต่อช่อมีปริมาณที่ต่ำมาก คือ 0.97 ผลต่อช่อ มีน้ำหนักของผลต่ำ คือ 8.50 กรัม มีความยาวของผลน้อยเท่ากับ 1.83 ซม. มีความกว้างของผล 1.48 ซม. แต่มีช่องว่างภายในผลน้อยมากหรือไม่มีช่องว่างในผลเลย

ปัญหาจากการทดลองครั้งนี้ คือ ปัญหาของโรคแมลง ปัญหาของโรคเหี่ยว เนื่องจากแมลงหิวขาว ซึ่งเป็นพาหะโรคก้นผลเน่า

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ S112 เป็นพันธุ์ที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ดีพอสมควร และยังใช้กับฮอร์โมน PCPA จะยิ่งส่งเสริม

ให้เกิดการติดผลมากแต่ผลผลิตยังไม่เป็นที่น่าพอใจ จึงจำเป็นต้องทดลองซ้ำอีกและแก้ไขปัญหาด้านต่างๆ ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตในครั้งต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาเปรียบเทียบในการใช้สารโหมน ในการติดผลของมะเขือเทศพันธุ์ S112 สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. จำนวนผลต่อช่อ พบว่า การใช้สารฮอร์โหมน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยสารฮอร์โหมน PCPA ความเข้มข้นสาร 30 ppm มีผลทำให้เกิดจำนวนผลต่อช่อมากที่สุด 4.21 ผลต่อช่อ รองลงมาคือ 2,4-D ความเข้มข้น 0.001% เกิดผลต่อช่อ 3.34 ผลต่อช่อ และการไม่ใส่สารฮอร์โหมนมีผลทำให้ติดผลต่อช่อต่ำสุด 0.47 ผลต่อช่อ
2. น้ำหนักผล พบว่า การใช้สารฮอร์โหมน มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยสารฮอร์โหมน PCPA ความเข้มข้นสาร 30 ppm มีผลทำให้มะเขือเทศมีน้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด 25.42 กรัม รองลงมาคือ 2,4-D ความเข้มข้น 0.001% มีน้ำหนักผล 20.58 กรัม และการไม่ใส่สารฮอร์โหมนทำให้มะเขือเทศมีน้ำหนักผลน้อยสุด 8.50 กรัม
3. ลักษณะภายในผล พบว่า การใช้สารฮอร์โหมน NAA ความเข้มข้น 40 ppm ทำให้เกิดช่องว่างภายในผลมากที่สุด ส่วนการไม่ใช้สารฮอร์โหมนจะทำให้ผลมะเขือเทศไม่เกิดช่องว่างภายในผล

## เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มเกษตรกรสัญจร. 2531. มะเขือเทศ. สหมิตรออฟเซท. กรุงเทพมหานคร.
- จรัส ลิ้มอรุณ. 2533. “การใช้ฮอร์โมนบางชนิดช่วยให้มะเขือเทศติดผลในฤดูฝน.” **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะกสิกรรมและสัตวบาล. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** พิเศษ ทองอำไพ. 2529 **ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.**
- วิเชียร พันธุ์เพ็ง. 2532. “การใช้ฮอร์โมนกับมะเขือเทศ” **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะกสิกรรมและสัตวบาล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**
- สมพร พงษ์สุภะ. 2509. “การใช้ฮอร์โมนร่วมช่วยให้มะเขือเทศมีผลในฤดูฝน.” **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะกสิกรรมและสัตวบาล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**
- ภูวนาด นนทรี. 2532. การใช้ฮอร์โมนกับไม้ผลบางชนิด. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน กรุงเทพมหานคร.
- สมภพ จูฑะวัตน์. 2530. การผลิตมะเขือเทศเพื่อการค้า. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.
- Deann, J.R. 1976. **Vegetable Production in Southeast Asia.** University of Philippines. College of agriculture, Los Banos Laguna, Philippines.
- Hawlett and Marth. 1946. “Aerosol Application of Growth Regulation Substances on the Greenhouse” **Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.** 48: 458-474.
- Hewitt, S.P. and O.F. Custis. 1948. “The Effect of Loss and Dry Matter and Carbohydrate from Leaves by Respiration and Translocation.” **Amer.J.Bot.** 35: 746-755.
- Rick, C.M. and E.F. Boynton. 1974. **vegetable Growing .** John Wiley & Sons Inc. New York.
- Went, F.W. and L. Cooper. 1945. “Plant Growth Under Controlled Condition, Comparison Between Field and Air-conditioned Greenhouse Culture of Tomatoes.” **Amer. Jour. Bot.** 32:643-654.

Ahmadi, A.B.E. and M.A. Stevens. 1979. "Genetics of High Temperature for Fruit Set in Tomato." *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 104(5) : 691-696 ,



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผล ความกว้าง ความยาว และช่องว่างภายในผลมะเขือเทศพันธุ์ S112

Treatment	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	ความกว้างของผล (ซม.)	ความยาวของผล (ซม.)	ขนาดช่องว่าง ภายในผล (%)
1. Control	8.50	1.48	1.83	0%
2. 2,4-D 0.001%	20.58	2.41	2.68	5%
3. PCPA 30 ppm	25.42	2.64	3.03	4%
4. NAA 40 ppm	19.49	2.02	2.38	7%
5. IBA 30 ppm	15.52	1.90	2.23	6%
6. น้ำตาลทรายกลูโคส 2%	15.03	1.69	2.04	2%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนผลต่อช่อของมะเขือเทศพันธุ์ S112

Treatment	Replication			Total	Average
	1	2	3		
1. Control	0.93	1.12	0.87	2.92	0.97
2. 2,4-D 0.001%	3.53	3.21	3.27	10.01	3.34
3. PCPA 30 ppm	5.41	4.07	4.16	12.64	4.21
4. NAA 40 ppm	3.12	2.67	2.98	8.77	2.92
5. IBA 30 ppm	3.44	3.12	3.37	9.93	3.31
6. น้ำตาลทรายกลูโคส 2%	1.85	1.64	1.58	5.07	1.69
				49.34	2.74



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงน้ำหนักผลของมะเขือเทศพันธุ์ S112 (กรัม)

Treatment	Replication			Total	Average
	1	2	3		
1. Control	9.37	7.78	0.34	25.49	8.5
2. 2,4-D 0.001%	20.93	18.83	21.98	61.74	20.58
3. PCPA 30 ppm	26.25	25.12	24.88	76.25	25.42
4. NAA 40 ppm	19.81	20.78	17.88	58.47	19.49
5. IBA 30 ppm	15.53	14.97	16.25	46.55	15.52
6. น้ำตาลทรายกลูโคส 2%	14.11	13.89	17.09	45.09	15.03
				313.59	17.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดง ANOVA การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน

4.1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนผลต่อช่อของมะเขือเทศ

S.O.V.	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	21.33	427	**	3.11	506
Error	12	0.33	0.03	142.33		
Total	17	21.66				

C.V. = 6.32% \*\* = Significant at 1% level

LSD.05 = 0.31

LSD.01 = 0.43

42 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลของมะเขือเทศ

S.O.V.	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	501.53	100.31	63.09	311	5.06
Error	12	19.13	1.59			
Total	17	520.66				

C.V. = 7.24% \*\* = Significant at 1% level

LSD.05 = 2.24

LSD.01 = 3.15

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบ treatments ที่มีผลต่อช่อของมะเขือเทศโดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ LSD

Treatment	จำนวนผลต่อช่อ
1. PCPA 30 ppm	4.21
2. 2,4-D 0.001%	3.34
3. IBA 30 ppm	3.31
4. NAA 40 ppm	2.92
5. กลูโคส 2%	1.69
6. control	0.97

LSD.05 = 0.31

LSD.01 = 0.43

Treatment	1	2	3	4	5	6
2	0.87**	-	-	-	-	-
3	0.9**	0.03 <sup>ns</sup>	-	-	-	-
4	1.29**	0.42**	0.39**	-	-	-
5	2.52**	1.65**	1.62**	1.23**	-	-
6	3.24**	2.37**	2.34**	1.95**	0.72**	-

\*\* = Significant at 1% level

ns = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบ treatments ที่มีผลต่อน้ำหนักของมะเขือเทศ โดยวิธีการเปรียบเทียบแบบ LSD

Treatment	น้ำหนักผล
1. PCPA 30 ppm	25.42
2. 2,4-D 0.001%	20.58
3. NAA 40 ppm	19.49
4. IBA 30 ppm	15.52
5. กลูโคส 2%	15.03
6. control	8.50

LSD.05 = 2.24

LSD.01 = 3.15

Treatment	1	2	3	4	5	6
2	4.84*	-	-	-	-	-
3	5.93**	1.09 <sup>ns</sup>	-	-	-	-
4	9.9**	5.06 <sup>ns</sup>	3.47 <sup>ns</sup>	-	-	-
5	10.39**	5.55*	4.46 <sup>ns</sup>	0.49 <sup>ns</sup>	-	-
6	16.92**	12.08**	10.49 <sup>ns</sup>	7.02*	6.53 <sup>ns</sup>	-

\* = Significant at 5% level

\*\* = Significant at 1% level

ns = nonsignificant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้