สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของการใช้สาร NAA ต่อการติดผลของมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3 ในโรงเรือน

Effect of NAA on tomato yield cv. Sidathip 3 in greenhouse

โดย

นายธนบูรณ์ ไตรรัตน์สิงหกุล

เสนอ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.สมภพ ฐิตะวสันต์

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชสวน)

พุทธศักราช 2550

ส.ม.
ธ 147 ธ
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73566
วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

b 11795049
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของการใช้สาร NAA ต่อการติดผลของมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3 ในโรงเรือน

Effect of NAA on tomato yield cv. Sidathip 3 in greenhouse

โดย

นายธนบูรณ์ ไตรรัตน์สิงหกุล

ได้รับการพิจารณาโดย

.....

(รศ.สมภพ ฐิตะวสันต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่ ๒๙ เดือน ๒๕ พ.ศ. ๒๕๕๐

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๒๙ เดือน ม.ค. พ.ศ. ๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	อิทธิพลของการใช้สาร NAA ต่อการติดผลของมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3 ในโรงเรือน
โดย	นายธนบูรณ์ ไตรรัตน์สิงหกุล
สาขา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของการใช้สาร NAA เพื่อเพิ่มการติดผลของมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3 ได้วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 6 treatments 3 replications ณ เรือนทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนกันยายน – ธันวาคม 2549 ในการทดลองได้มีการใช้สาร NAA มี 4 ระดับความเข้มข้น คือ 0,60,80 และ 100 ppm พบว่า การใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 80 ppm ให้ผลดีที่สุดคือมีค่าเฉลี่ยระหว่างน้ำหนักผลและเปอร์เซ็นต์การติดผลดีที่สุด สำหรับมะเขือเทศที่ไม่ได้ใช้สาร NAA จะมีน้ำหนักของผลมากที่สุดแต่มีเปอร์เซ็นต์การติดผลน้อยที่สุด ส่วนการใช้สาร NAA ระดับความเข้มข้น 100 ppm จะทำให้เกิดช่องว่างภายในผลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title Effect of NAA on tomato yield cv. Sidathip 3 in greenhouse.

Name Mr. Tanaboon Triradsinghakul

Division Horticulture

Department Horticulture

Faculty Agricultural Technology

Abstract

Studying influence use of NAA substance for increase to set fruit of tomato cv. Sidathip 3 was conducted in the experimental field with 6 treatments and 3 replications of Completely Randomized Design at the Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang during September – December 2006. The results showed that the experimental used of NAA substance 4 concentrated levels 0, 60, 80 and 100 ppm found that used of NAA substance at concentrated level at 80 ppm for the best result was distribute between fruit weight and percent of the best set fruit. The tomatoes which not used of NAA substance would have the best fruit weight but had percent of set fruit at least. The use of NAA substance in concentrated level 100 ppm would get a gap in fruit.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้จะไม่สามารถสำเร็จและเรียบร้อยได้ ถ้าไม่ได้ความกรุณาจาก ร.ศ.สมภพ ฐิตะวสันต์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำแนะนำ ชี้แนะวิธีการแก้ปัญหา และตรวจตราแก้ไขปัญหาที่บกพร่องต่างๆ ตลอดจน บิดา มารดา พี่ๆ และเพื่อนๆ ที่คอยให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจให้การทำงานครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณในความกรุณาของทุกๆท่านที่กล่าวมาแล้ว

นายธนบูรณ์ ไตรรัตน์สิงหกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	11
สรุปผลการทดลอง	12
เอกสารอ้างอิง	13
ภาคผนวก	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผล ความกว้าง ความยาว และช่องว่างภายในผลของมะเขือเทศ	16
2. แสดงน้ำหนักผลของมะเขือเทศ	17
3. แสดงเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศ	18
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลของมะเขือเทศ	19
5. วิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศ	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะเขือเทศ (Tomato) เป็นพืชผักที่จัดอยู่ในตระกูล Solanaceae เช่นเดียวกับมันฝรั่ง มะเขือ และยาสูบ มะเขือเทศจัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ แต่ในการปลูกมะเขือเทศในบางฤดูนั้นมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด เนื่องจากการผลิตมะเขือเทศในประเทศไทยให้ผลดีที่สุดในฤดูหนาว ส่วนช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนเป็นการปลูกนอกฤดูพบว่าผลผลิตที่ได้ต่ำ เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการออกดอกและติดผลของมะเขือเทศ โดยเฉพาะสภาพอุณหภูมิสูงซึ่งมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาและสัณฐานของมะเขือเทศหลายประการ ทั้งการเจริญเติบโตไม่ดี ก้านเกสรตัวเมียยืดยาวพ้นอับเรณู จึงไม่สามารถผสมเกสรได้ รวมทั้งปลดปล่อยละอองเรณูและการงอกของละอองเรณูลดลง ทำให้เปอร์เซ็นต์ของการติดผลต่ำ มีโรคและแมลงรบกวน เกิดปัญหาด้านคุณภาพและปริมาณการผลิต (สมภพ ฐิตะวสันต์,2530 ; Sato *et al*.2000)

สำหรับแนวทางในการแก้ปัญหาการติดผลต่ำในการปลูกมะเขือเทศ อาจจะทำได้โดยการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้มะเขือเทศมีคุณภาพทั้งทางด้านผลผลิตและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี แต่วิธีการปรับปรุงพันธุ์เป็นวิธีการที่ยุ่งยากซับซ้อน ใช้เวลานาน และต้องใช้ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญและได้ลักษณะที่ต้องการในแปลงปลูกมะเขือเทศขนาดใหญ่มีน้อย (สมภพ ฐิตะวสันต์,2530) ดังนั้นเราสามารถแก้ปัญหาได้โดยไม่ต้องทำการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศคือ ใช้สารฮอร์โมนช่วยทำให้มะเขือเทศมีผลผลิตที่ดีขึ้น ซึ่งในการทดลองนี้เราจะใช้สาร NAA ในระดับความเข้มข้นต่างๆกัน เพื่อที่จะทดสอบว่าความเข้มข้นใดช่วยให้มะเขือเทศติดผลมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของการใช้สาร NAA ที่เหมาะสมสำหรับผลผลิตมะเขือเทศ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

มะเขือเทศ (tomato) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นพืชมีคุณค่าทางอาหารสูง ผลของมะเขือเทศสามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายชนิด สามารถใช้บริโภคสด ใช้ปรุงอาหาร ใช้ทำซุป เชื่อม ดอง ซอสมะเขือเทศ น้ำมะเขือเทศ และมะเขือเทศผลในเมล็ดมะเขือเทศมีน้ำมันอยู่ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยได้จากการสกัดจากเนื้อ เมล็ด และกาก เมื่อนำไปกลั่นออกมา จะมีสีเหลืองอ่อนเหมาะสำหรับใช้ทำอาหาร ใช้ทำเป็นน้ำมันสกัด ทำเนยเทียม และสบู่ กากที่เหลือจากการสกัดยังใช้เลี้ยงสัตว์และทำปุ๋ยได้อีกด้วย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะเขือเทศมีชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Lycopersicon esculentum* Mill. เป็นพืชในอันดับ (Order) Polemoniales วงศ์ (Family) Solanaceae สกุล (Genus) Lycopersicon มีโครโมโซม คือ 2n-2x-24 ซึ่งมีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณอเมริกาใต้แถบ เปรู เอกวาดอร์ กาลาปากอส

เบลเยี่ยมและคณะ (2541) ได้แบ่งพันธุ์มะเขือเทศเป็น 2 ชนิด คือ

1. พันธุ์สำหรับรับประทานสด (table tomato) แบ่งออกได้ตามขนาดผลและการใช้ประโยชน์ ได้แก่ พันธุ์ผลโต นิยมใช้ทำสลัดและประดับจานอาหาร เช่น มาสเตอร์ และ CL5915 ผลมีลักษณะทรงกลมแบบแอปเปิ้ล ผลมีสีเขียว มีไหล่เขียว ผลสุกมีสีแดงจัด ส่วนพันธุ์ผลเล็กนิยมใช้ประกอบอาหารพื้นบ้าน เช่น สีดา ลักษณะผลเล็ก สีชมพูซึ่งได้รับความนิยมมากกว่าสีแดงมีรสเปรี้ยว

2. พันธุ์สำหรับส่งโรงงานอุตสาหกรรม (processing tomato) ได้แก่ พันธุ์วีเอฟ 134-1-2 บี 502 พีโต้ 94 และเดลต้า โดยมีลักษณะเป็นพันธุ์ที่สุกพร้อมกันเป็นส่วนใหญ่ มีทั้งผลเล็กผลกลางและผลใหญ่ ขั้วผลหลุดจากผลได้ง่ายเมื่อปลิดผล ผลสุกมีสีแดงจัดตลอดผล เนื้อมาก น้ำน้อย มีปริมาณกรดสูง ผลแน่น เปลือกหนาและเหนียว สามารถขนส่งได้ระยะทางไกลๆ และเก็บไว้ได้นาน

เมล็ด มีลักษณะรูปไข่ แบน เปลือกหุ้มเมล็ดมีขนละเอียดสั้นสีน้ำตาลอ่อนปกคลุมอยู่ ทั่วไปความยาวของเมล็ดแตกต่างกันตั้งแต่ 5-3 มิลลิลิตร ภายในเมล็ดมีขนอ่อนขดกลม (colied embryo) ที่ถูกล้อมรอบด้วยอาหารสำหรับใช้เลี้ยงต้นอ่อน (endosperm) เพียงเล็กน้อย เมล็ดเริ่มงอกจะปรากฏส่วนของรากเจริญแทงสู่เบื้องล่างลงดิน ขณะเดียวกันลำต้นส่วนใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) ที่โค้งงอ (plumular hook) จะดันขึ้นมาบนดิน หลังจากส่วนนี้ได้รับแสงจะยืดยาวขึ้นและดึงใบเลี้ยงที่ติดอยู่ในเมล็ดขึ้นมาเหนือดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราก มะเขือเทศมีรากแก้ว (tap root system) ที่เจริญได้รวดเร็วและแข็งแรง ในบางครั้งเมื่อรากแก้วถูกทำลาย มะเขือเทศจะสร้างรากแขนง (lateral root) และรากฝอย (fibrous roots) มาทดแทนเป็นจำนวนมาก ระบบรากของมะเขือเทศจะเปลี่ยนแปลงไปตามระบบการปลูก เช่น การปลูกโดยการย้ายกล้า รากแก้วจะถูกทำลายหายไป มะเขือเทศจะสร้างรากฝอยมาแทนที่ มะเขือเทศสามารถสร้างรากพิเศษ (adventitious roots)บนต้นได้ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม

ใบ มะเขือเทศมีใบสีเขียวปนเทา ย่นและเรียว เป็นใบรวมประกอบด้วยใบย่อย 7-9 ใบ ยาว 5-10 นิ้ว ใบอยู่กันเป็นคู่ๆใบปลายเดี่ยว (odd pinnate) มีขนปกคลุมอยู่ทั่ว

ลำต้น มะเขือเทศเป็นพืชหลายฤดู (perennial) แต่ปลูกกันแบบฤดูเดียว (annual) ต้นในระยะของการเจริญเติบโต มีลำต้นกลม อ่อนเปราะ แต่เมื่ออายุมากขึ้นลำต้นแข็งเป็นเหลี่ยม มีกิ่งก้านสาขาแผ่กว้าง โดยสามารถจำแนกมะเขือเทศตามลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นและตามสภาพการเกิดช่อ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. พันธุ์แบบไม่ทอดยอด (determinate type) ลำต้นลักษณะเป็นพุ่ม ยอดไม่ยืดยาวออกไปเรื่อยๆ ช่อดอกเกิดทุกๆข้อของลำต้น เมื่อมีช่อดอกได้ 7-8 ช่อดอก ยอดจะหายไปกลายเป็นช่อดอกแทน และจะออกดอกในเวลาใกล้เคียงกัน ทำให้การเก็บเกี่ยวสามารถทำได้พร้อมกัน

2. พันธุ์แบบทอดยอด (indeterminate type) ลำต้นมีลักษณะเลื้อย ไม่มีดอกที่ปลายยอด ต้นจะยืดสูงไปเรื่อยๆ ช่อดอกเกิดทุก 3 ข้อการปลูกมะเขือเทศพันธุ์นี้นิยมทำค้าง เพื่อช่วยให้ผลมีคุณภาพดี ไม่เปื้อนดิน ไม่ถูกทำลายความชื้นและโรคแมลงในดิน

ช่อดอก มะเขือเทศมีช่อดอกเรียกว่า ทรัสส์ (truss) หรืออินฟลอเรสเซนซ์ (inflorescence) หรือ ครัสเตอร์ (cluster) มีลักษณะการจัดเรียงช่อดอกบนช่อแบบ โมโนแชเชียล ซิม (monochasial cyme)เนื่องจากช่อดอกประกอบด้วยดอกเดี่ยวในแต่ละช่อ ช่อดอกสามารถแตกช่อได้ตั้งแต่ 1 ช่อขึ้นไป และจะแตกช่อถัดไปบนก้านช่อดอกก่อน ช่อดอกหนึ่งมี 4-5 ดอก

ดอก มะเขือเทศมีดอกที่มีลักษณะกลีบดอก (petal) มี 5 กลีบ สีเหลืองสดใส โค้งงอและเป็นรูปใบหอก (broadly lanceolate) มีกลีบเลี้ยง (sepal) สีเขียวจำนวน 5 กลีบ ซึ่งติดอยู่จนกระทั่งเป็นผล เกสรตัวผู้ประกอบด้วยอับเรณู (stamen) มีรูปร่างยาวจำนวน 5 อัน เชื่อมติดกับฐานของ corolla ทำให้เกิดเป็นรูปกรวยล้อมรอบ pistil ส่งให้ยอดเกสรตัวเมียอยู่ในแนวระดับใกล้เคียงกับปลายอับเรณู

การพัฒนาส่วนยอด หลังจากที่เมล็ดมะเขือเทศงอกและดันใบเลี้ยงมาสู่อากาศแล้ว ใบเลี้ยงจะขยายขนาดของใบอย่างรวดเร็ว และใบจริงปรากฏให้เห็นที่จุดเจริญ ซึ่งอยู่ตรงจุดเชื่อมของโคนก้านใบเลี้ยงทั้งสอง จุดเจริญไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า แต่สามารถเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งเห็นเซลล์จุดเจริญก่อเป็นรูปโดม (dome) อยู่ตรงส่วนกลางที่ถูกโอบล้อมด้วยกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลล์รูปเขาวัวซึ่งจะพัฒนาไปเป็นใบ หลังจากนั้นบริเวณรอบโดมจะสร้างลำต้นและใบคู่ต่อไปขึ้นมาใหม่ ซึ่งในที่สุดเห็นเป็นจัดเรียงของใบบนลำต้น หลังจากมะเขือเทศเจริญเติบโตจนได้ใบ 3-5 คู่ จุดเจริญจะเปลี่ยนรูปร่างดันโดมสูงขึ้นให้ส่วนยอดแบนและเจริญเป็นกลุ่มตาดอก ซึ่งสุดท้ายจะพัฒนาเป็นช่อดอกแรก การพัฒนาส่วนของลำต้นยังคงเกิดขึ้นต่อไปโดยการสร้างโดมใหม่จากส่วนข้างของจุดเจริญเดิมที่ไม่ได้พัฒนาเป็นตาดอก หลังจากนั้นโดมใหม่จะเปลี่ยนรูปร่างเป็นตาดอกช่อใหม่สลับกันไปจนกว่าลำต้นจะหยุดการเจริญเติบโตทางส่วนยอด

ผล มะเขือเทศมีผลเดี่ยวแบบ fleshy berry รูปร่าง ขนาด และสีไม่แน่นอนแล้วแต่พันธุ์ เมล็ดอยู่ภายใน fleshy mesocarp เมล็ดติดอยู่บนผนังรังไข่ (placenta) แบบ axial ภายในช่องว่างของผล ทรงผลมีตั้งแต่กลมจนถึงรี สีของผลขึ้นอยู่กับเม็ดสี (pigment) 2 ชนิด คือ lycopene และ carotene ซึ่งทำให้เกิดสีเหลือง แดง ส้ม และน้ำตาลอ่อน เมื่อผ่าผลดูจะพบภายในผลแบ่งเป็นช่อง (locule) ตั้งแต่ 2-15 ช่อง ภายในช่องนี้จะเป็นที่อยู่ของเมล็ด ซึ่งมีขนาดเมล็ดเล็กและถูกล้อมรอบด้วยวุ้น (สมภพ ฐิตะวสันต์,2530)

ในการเก็บเกี่ยวผลมะเขือเทศสามารถใช้สิ่งต่างๆเป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวได้ เช่น ความแน่นเนื้อของผล (firmness) และสิ่งสำคัญซึ่งใช้กันโดยทั่วไปได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสีของผลซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนกว่าสิ่งอื่นๆ ระยะการสุกของมะเขือเทศแบ่งออกได้ดังนี้ (Barrett *et al.*1998)

1. green ผลมีสีเขียว
2. breaker สีผลเริ่มมีสีชมพู แดง หรือเหลือง เกิดขึ้นมองเห็นได้ แต่มีสีไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ของทั้งผล
3. turning สีผลเริ่มมีสีชมพู แดง หรือเหลือง เกิดขึ้นมองเห็นได้ ตั้งแต่ 10-30 เปอร์เซ็นต์ของทั้งผล
4. pink สีผลเริ่มมีสีชมพู แดง มากกว่า 30 แต่ไม่เกิน 60 เปอร์เซ็นต์ ของทั้งผล
5. light red ผลมีสีแดงชมพูหรือแดงมากกว่า 60 แต่ไม่เกิน 90 เปอร์เซ็นต์ของทั้งผล
6. red ผลมีสีแดงมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์

การผสมเกสร

มะเขือเทศเป็นพืชที่มีการผสมตัวเอง (self pollination crops) และมีเปอร์เซ็นต์การผสมข้ามตามธรรมชาติ (natural cross pollination) อยู่ระหว่าง 0-5 เปอร์เซ็นต์ อับเรณู (stamen) เปิดหลังจากดอกบานประมาณ 24-48 ชั่วโมง โดยจะแตกตามยาว จากนั้นละอองเกสรตัวผู้จะตกลงบนยอดเกสรตัวเมีย แล้ว pollen tube จะงอกอย่างช้าๆ อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกอยู่ระหว่าง 70-85 องศาฟาเรนไฮต์ โดยอุณหภูมิ 70 องศาฟาเรนไฮต์ จะเหมาะสมที่สุด การผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ระหว่างเกสรตัวผู้กับไข่จะไม่สามารถเสร็จสมบูรณ์จนกว่า 50 ชั่วโมงหลังการถ่ายละอองเกสร จากลักษณะดอกและการที่เกสรตัวเมียพร้อมที่จะรับการผสม 1-2 วันก่อนอับเรณูจะแตก จึงทำให้มะเขือเทศมีการผสมตัวเองมากกว่าผสมข้าม

ผลของสภาพแวดล้อมต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ

Thomson and Kelly (1957) อ้างโดย นำทรัพย์ ณ น่าน (2536) รายงานถึงผลของอุณหภูมิและแสงต่อมะเขือเทศไว้ดังนี้ อุณหภูมิสูงทั้งกลางวันและกลางคืนมะเขือเทศจะเจริญเติบโตเร็ว ลำต้นยาวเร็วขึ้น การเติบโตของผลเร็วขึ้น เก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้นจำนวนผลมีน้อย น้ำหนักและความยาวของช่อดอกน้อยลง น้ำหนักของราก ลำต้น ใบ น้อยลง ผลผลิตน้อยกว่า เพราะช่อสั้นกว่า จำนวนตาที่เกิดและ opening bud น้อยทำให้จำนวนผลน้อยลงด้วย อุณหภูมิที่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตปานกลาง แต่ได้ผลดี คืออุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ในเวลากลางวัน ส่วนอุณหภูมิกลางคืนอยู่ในระหว่าง 11-17 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืนควรต่ำกว่ากลางวันอย่างน้อย 6 องศาเซลเซียส (Abdalla and Verkerk. 1968) และจากการศึกษาต่อมาก็ได้รายงานเช่นเดิมอีกว่า ความเข้มแสงสูง อุณหภูมิสูงกว่า 23 องศาเซลเซียส จะทำให้การเจริญเติบโตเร็วและเก็บเกี่ยวได้ผลเร็ว แต่ผลผลิตทั้งหมดต่ำกว่าปกติ

นอกจากนี้มะเขือเทศร่วงได้เมื่อได้รับอุณหภูมิสูง อาจเนื่องมาจากส่วนปลายของอับเกสรตัวผู้แห้งและไม่แตก จึงไม่สามารถปล่อยละอองเกสรตัวผู้ออกมาได้ กลุ่มของอับเกสรตัวผู้ไม่ติดกันเป็นกรวยหุ้มยอดเกสรตัวเมียไว้ และการที่ก้านเกสรตัวเมียยาวเลยส่วนของอับเกสรตัวผู้ ทำให้ละอองเกสรตัวผู้ตกบนเกสรตัวเมียมีน้อย (Abdalhafeez and Verkerk.1969 ; Ahmadi and Stevens.1979) ดอกมะเขือเทศที่มีก้านเกสรตัวเมียยาวเลยกลุ่มอับเกสรตัวผู้พบมากในพันธุ์ไม่ทนร้อน เช่น พันธุ์ Hosen-Eilon มีดอกที่มีลักษณะดังกล่าว 40 เปอร์เซ็นต์ของดอกทั้งหมด ดอกที่มีก้านเกสรตัวเมียยาวเลยอับเกสรตัวผู้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ไม่ติดผล (Levy *et al.*1978) มะเขือเทศที่ปลูกที่อุณหภูมิกลางวัน 35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืน 18 องศาเซลเซียส มีละอองเกสรตัวผู้บนเกสรตัวเมีย เฉลี่ย 17 pollens และ 65 pollens ตามลำดับ (Abdalla and Verkerk.1968)

จากสาเหตุดังกล่าวทำให้การติดผลของมะเขือเทศลดลงเมื่อปลูกในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง คือ จะติดผล 1-3 ผลต่อช่อ เมื่อปลูกมะเขือเทศที่อุณหภูมิกลางวัน 35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืน 25 องศาเซลเซียส และมะเขือเทศที่ปลูกภายใต้อุณหภูมิกลางวัน 22 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืน 10 องศาเซลเซียส มี 3-6 ผลต่อช่อ (Abdalla and Verkerk.1968)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของออกซิน (Auxin) ต่อการติดผล

ออกซินเป็นอินทรีย์สารหรือฮอร์โมนพืชที่ทำให้มีการยืดขนาดของเซลล์ ทำให้เกิดการเจริญเติบโต นอกจากนี้ยังส่งเสริมการพัฒนาของผล โดยออกซินจะสังเคราะห์ที่ pollen, endosperm และ embryo การพัฒนาของผลจะเริ่มต้นจากการถ่ายละอองเกสร เมื่อสิ้นสุดการถ่ายละอองเกสรก็จะเริ่มต้นของการเจริญเติบโตของรังไข่ เป็นจุดเริ่มต้นของการติดผล และการพัฒนาของผลขึ้นอยู่กับออกซินที่ผลิตจากเอนโดสเปิร์ม และต่อจากนั้นออกซินที่ผลิตในเอมบริโอจะเป็นแหล่งออกซินที่ช่วยในการส่งเสริมการพัฒนาของผล (สมพร ณ นคร,2546)

ภูวนาถ นนทรี (2532) กล่าวว่า สารกลุ่มออกซิน เป็นฮอร์โมนพืชกลุ่มแรกที่มีการค้นพบมีคุณสมบัติในการชักนำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์ในส่วนที่อยู่เหนือพื้นดินของพืช ควบคุมการเจริญเติบโต การออกดอก การติดผล การเกิดราก และกระบวนการอื่นๆของพืช นอกจากนี้ ออกซินยังเกี่ยวกับสารควบคุมพืชอีกหลายชนิด ตามปกติออกซินสามารถเคลื่อนย้ายไปใช้ได้ทุกส่วนของพืชโดยเคลื่อนย้ายจากยอดไปสู่โคน และออกซินจะอยู่บริเวณเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโต สารออกซินบางชนิดพบว่าเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น IAA แต่มีอีกหลายชนิดที่นักวิทยาศาสตร์ได้สังเคราะห์ เช่น IBA NAA 2,4-D เป็นต้น

Audus (1953) รายงานว่า การใช้ฮอร์โมนเพื่อช่วยให้มะเขือเทศติดผลนั้น ถ้าต้องการผลที่ไม่มีเมล็ดต้องฉีดที่ช่อดอกก่อนดอกบาน ถ้าฉีดในระยะดอกบานรังไข่จะได้รับฮอร์โมนอย่างสมบูรณ์ และดอกบางดอกอาจติดผลเองตามธรรมชาติ และมีเมล็ด และการใช้ NOA จะทำให้ได้มะเขือเทศที่มีคุณภาพที่ดีกว่า 2,4 dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D)

จรัส ลิ่มอรุณ (2508) ศึกษาการฉีดฮอร์โมนชนิดต่างๆ พบว่าการใช้ PCPA ความเข้มข้น 30 ppm และ NOA ความเข้มข้น 80 ppm สามารถทำให้มะเขือเทศมีผลผลิตดีกว่าการไม่ฉีดฮอร์โมนถึง 6 เท่า

พีรเดช ทองอำไพ (2529) กล่าวว่าออกซินมีคุณสมบัติป้องกันผลร่วงและเพิ่มการติดผล มีออกซินหลายชนิดที่ช่วยเพิ่มการติดผลได้ เช่น NAA 2,4-D และ 4-CPA ช่วยเพิ่มการติดผลในมะเขือเทศ พริกและส้มเขียวหวาน นอกจากนี้ สารพวก NAA ยังช่วยป้องกันการหลุดร่วงของผลก่อนกำหนดของไม้ผลบางชนิด เช่น ส้ม องุ่น และมะม่วง

นอกจากการใช้สาร NAA ความเข้มข้น 10-50 ppm ฉีดพ่นแก่มะเขือเทศ ขณะดอกบานโดยจุ่มดอกลงในสารละลาย จะช่วยให้ผลคงอยู่บนต้นยาวนานยิ่งขึ้น และถ้าหากต้องการผลิตมะเขือเทศไม่มีเมล็ด ให้ฉีดพ่น NAA ความเข้มข้น 50 ppm ก่อนทำการผสมเกสร (CCA Biochemical Co, Inc.,1998)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดมะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3
2. α-napthalenacetic acid (NAA) ความเข้มข้น 0,60,80 และ 100 ppm
3. กระถาง จอบ มีด และดินผสม
4. บัวรดน้ำ กระบอกฉีดน้ำ หลักไม้ลวก เชือก

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design แบ่งการทดลองเป็น 4 treatments แต่ละ treatments มี 3 replications

Treatment 1 Control

Treatment 2 NAA ความเข้มข้น 60 ppm

Treatment 3 NAA ความเข้มข้น 80 ppm

Treatment 4 NAA ความเข้มข้น 100 ppm

2. ทำการเพาะต้นกล้ามะเขือเทศในถาดเพาะ

3. เมื่อต้นกล้าอายุประมาณ 25 – 30 วัน จึงทำการย้ายต้นกล้าลงกระถางพลาสติก

4. เมื่อต้นมะเขือเทศโตแล้วมีขนาดใหญ่จึงทำค้างปัก เพื่อช่วยรับน้ำหนักของผลมะเขือเทศและสะดวกต่อการฉีดฮอร์โมน

5. การพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโต ให้พ่นทางด้านหลังของดอกจำนวน 6 ครั้ง คือ ก่อนดอกบาน 1 วัน และฉีดทุกวันที่ 2 , 5, 8, 11 และ14 วัน การฉีดจะทำตอนเช้าระหว่างเวลา 7.00 – 9.00 น. แล้วใช้ไหมพรมผูกที่ก้านดอกที่ได้รับการฉีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูล

1. ขนาดผล วัดความยาวเป็นเซนติเมตรจากขั้วถึงปลายผลและวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของผล
2. น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม) ทำโดยชั่งน้ำหนักต่อผล
3. เปอร์เซ็นต์การติดผลคำนวณจาก

$$\frac{\text{จำนวนผลที่เกิดขึ้น} \times 100}{\text{จำนวนดอกที่ได้รับทรีทเมนต์}}$$

4. จำนวนช่องว่างภายในผล ทำโดยผ่ามะเขือเทศตามขวางแล้วทำการนับช่องว่างภายในผล

สถานที่ทำการทดลอง

เรือนทดลอง ภาควิชาพืชสวน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2549 – 20 ธันวาคม 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การติดผลของผลมะเขือเทศ

จากการทดลองการใช้ NAA ที่ความเข้มข้นต่างๆกันพบว่า มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3 มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่างกันที่ระดับความเข้มข้นต่างกันโดย มะเขือเทศที่ไม่ได้รับ NAA มีเปอร์เซ็นต์การติดผลเพียง 50.44 % ส่วนมะเขือเทศที่ได้รับ NAA ในระดับความเข้มข้น 60 ppm มีเปอร์เซ็นต์การติดผลเพิ่มขึ้นคือ มีการติดผล 88.17 % และการใช้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 80 , 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การติดผลใกล้เคียงกัน คือ 94.78 %

ขนาดของผลมะเขือเทศ

ความกว้างของผลมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศที่ไม่ได้รับ NAA มีความกว้างของผลมากที่สุดคือ 2.51 เซนติเมตร รองลงมาคือผลมะเขือเทศที่ได้รับ NAA ที่ความเข้มข้น 80 ppm คือมีความกว้าง 2.24 เซนติเมตร รองมาคือ ผลของมะเขือเทศที่ได้รับ NAA ที่ความเข้มข้น 60 ppm คือ 2.21 เซนติเมตร และการใช้ NAA ความเข้มข้น 100 ppm ให้ผลมะเขือเทศที่มีความกว้างน้อยที่สุดคือ 2.06 เซนติเมตร

ความยาวของผลมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศที่ไม่ได้รับ NAA มีความยาวของผลมากที่สุดคือ 2.86 เซนติเมตร รองลงมาคือผลมะเขือเทศที่ได้รับ NAA ที่ความเข้มข้น 80 ppm คือมีความยาว 2.64 เซนติเมตร รองมาคือ ผลของมะเขือเทศที่ได้รับ NAA ที่ความเข้มข้น 60 ppm คือ 2.59 เซนติเมตร และการใช้ NAA ความเข้มข้น 100 ppm ทำให้ผลมะเขือเทศมีความยาวน้อยที่สุดคือ 2.17 เซนติเมตร

น้ำหนักของมะเขือเทศ พบว่าผลมะเขือเทศที่ไม่ได้รับ NAA มีน้ำหนักเฉลี่ยของผลมากที่สุดคือ 22.13 กรัม รองลงมาคือผลมะเขือเทศที่ได้รับ NAA ที่ความเข้มข้น 80 ppm คือมีน้ำหนักเฉลี่ยอยู่ที่ 18.92 กรัม รองมาคือ ผลของมะเขือเทศที่ได้รับ NAA ที่ความเข้มข้น 60 ppm คือ มีน้ำหนักเฉลี่ย 17.24 กรัม และการใช้ NAA ความเข้มข้น 100 ppm ให้ผลมะเขือเทศที่มีน้ำหนักเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 14.38 กรัม

ลักษณะภายในผล

ช่องว่างภายในผล พบว่ามะเขือเทศที่ไม่ได้รับสาร NAA และมะเขือเทศที่ได้รับสาร NAA ที่ความเข้มข้น 60 และ 80 ไม่เกิดช่องว่างภายในผล ส่วนมะเขือเทศที่ได้รับ NAA ความเข้มข้น 100 ppm เกิดช่องว่างภายในผล 25 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของการใช้ NAA ที่พ่นไปยังดอกของมะเขือเทศที่ระยะก่อนดอกบาน 1 วัน เพื่อเพิ่มผลผลิตของมะเขือเทศ พบว่าผลมะเขือเทศที่ไม่ได้รับ NAA จะมีขนาดของผลและน้ำหนักต่อผลมากกว่าการใช้สาร NAA ที่ความเข้มข้นต่างๆกัน แต่จะมีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำสุด สำหรับการใช้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm. จะทำให้ผลมะเขือเทศมีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูง แต่ผลจะมีขนาดเล็ก มีน้ำหนักต่อผลน้อยที่สุด ระดับความเข้มข้นดังกล่าวอาจสูงเกินไปและไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาทั้งเปอร์เซ็นต์การติดผลและน้ำหนักเฉลี่ยของผลพบว่าการใช้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 60 , 80 ppm มีเปอร์เซ็นต์การติดผลและน้ำหนักเฉลี่ยของผลที่ใกล้เคียงกันแต่การใช้ NAA ความเข้มข้น 80 ppm ดีที่สุดเพราะมีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงกว่าและมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลมากกว่า

ผลมะเขือเทศที่ได้รับ NAA ความเข้มข้น 100 ppm พบว่ามีจำนวนช่องว่างภายในผลเพิ่มขึ้น

การปลูกมะเขือเทศในโรงเรือนจะไม่มีกระแสลมพัดเหมือนกับการปลูกกลางแจ้งเมื่อต้นมะเขือเทศไม่มีการเคลื่อนไหว รวมทั้งการเจริญเติบโตในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิเหมาะสม อาจเป็นปัจจัยจำกัดในการถ่ายละอองเกสรและการติดผลของมะเขือเทศได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสามารถสรุปผลของการใช้ NAA ต่อการติดผลของมะเขือเทศที่ปลูกในเรือนทดลองดังนี้

1. มะเขือเทศที่ไม่พ่น NAA ทำให้ผลมะเขือเทศมีขนาดใหญ่น้ำหนักต่อผลสูง แต่มีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นสาร

2. มะเขือเทศที่ได้รับ NAA ความเข้มข้น 100 ppm ให้ประสิทธิภาพในการติดผลดี แต่ผลมีขนาดเล็กและน้ำหนักต่อผลต่ำ

3. มะเขือเทศที่ได้รับ NAA ความเข้มข้น 80 ppm ให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด เพราะมีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงและมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จรัส ลิ่มอรุณ. 2508. "การใช้สารฮอร์โมนบางชนิดช่วยให้มะเขือเทศติดผลในฤดูฝน." วิทยานิพนธ์ คณะกสิกรรมและสัตวบาล, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นำทรัพย์ ณ น่าน. 2536. "การศึกษาพันธุ์พ่อแม่และความดีเด่นในลูกผสมชั่วแรกของมะเขือเทศ." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เบลเยี่ยม เจริญพานิช. 2541. **เอกสารวิชาการปลูกมะเขือเทศ**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. **ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภูวนาถ นนทรี. 2532. **การใช้ฮอร์โมนกับไม้ผลบางชนิด**. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพมหานคร.

สมภพ ฐิตะวสันต์. 2530. **การผลิตมะเขือเทศเพื่อการค้า**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สมพร ณ นคร. 2546. **สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช**. นครศรีธรรมราช : คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

Abdalla, A.A. and Verkerk, K. 1968. "Growth, Flowering, an Fruit-set of the Tomato at High Temperature." **The Netherland Journal of Agriculture Science**. 16 : 71-76.

Abdalhafreez, A.T. and Verkerk, K. 1969. "Effect of Temperature and Water-regime on the Emergence and Yield of tomato." **The Netherland Journal of Agriculture Science**. 17 : 50-59.

Ahmadi, A.B.E. and Stevens, M.A. 1979. "Reproductive Response of Heat-tolerant Tomato to High Temperature." **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 104 (5) : 686-691.

Audus, L.J. 1953. **Plant Growth Substances**. Lenonard Hill Limited, London.

Barrett, D.M., Garcia, E. and Wayne, J.E. 1998. "Textural Modification of Processing Tomatoes." **Critical Reviews in food Science and Nutrition**. 38(3) : 173-258.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CCA Biochemical Co., INC. 1998. **User Guide of Plant Growth Regukators**. CCA Biochemical Co., INC. LA, California.

Levy,A., rabinowiteh and Kedar, N. 1978. "Morphological and Physilogical Characters Affecting Flower Drop and Fruit set of Tomatoes at high Temperature." **Euphytica**. 27 : 211-218.

Sato, S., Peet, M.M. and Thomas, J.E. 2000. "Physiological Factors Limit Fruit Set of Tomato (Lycopersicon esculentum Mill.) Under Chronic, Mild Heat Stress." **Plant Cell and Environment**. 23(7) : 719-726.

Thomson, H.C. and Kelly, W.C. 1957. **Vegetables Crops**. Mc Graw Hill Book Company, New York.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลของการใช้ α-napthalenacetic acid (NAA) ที่มีต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล ความยาวของผล ความกว้างของผล และช่องว่างภายในผล

Treatment	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	ความกว้างของผล (ซม.)	ความยาวของผล (ซม.)	ขนาดช่องว่างภายในผล(%)
1. NAA 0 ppm	22.13	2.51	2.86	0
2. NAA 60 ppm	17.24	2.21	2.59	0
3. NAA 80 ppm	18.92	2.24	2.64	0
4. NAA 100 ppm	14.38	2.06	2.13	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 2 ผลของการใช้ α-napthalenacetic acid (NAA) ที่มีต่อน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม) ของมะเขือเทศ

Treatment	Replication			Total	Average
	1	2	3		
1. NAA 0 ppm	21.97	22.28	22.16	66.41	22.13
2. NAA 60 ppm	17.34	17.19	17.21	51.74	17.24
3. NAA 80 ppm	18.86	18.97	18.93	56.76	18.92
4. NAA 100 ppm	14.32	14.62	14.21	43.15	14.38
				218.06	18.17

73566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลของการใช้ α-napthalenacetic acid (NAA) ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การติดผล ของมะเขือเทศ

Treatment	Replication			Total	Average
	1	2	3		
1. NAA 0 ppm	50.16	51.41	49.76	151.33	50.44
2. NAA 60 ppm	88.14	88.76	87.61	264.51	88.17
3. NAA 80 ppm	94.78	94.93	94.63	284.34	94.78
4. NAA 100 ppm	94.74	94.78	94.82	284.34	94.78
				984.52	82.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของน้ำหนักผลมะเขือเทศ

S.O.V.	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	3	94.47	31.49	1657.37**	4.07	7.59
Error	8	0.15	0.019			
Total	11	94.62				

C.V. (%) = 0.77

LSD 0.05 = 1.19

LSD 0.01 = 1.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศ

S.O.V.	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	3	4081.63	1360.54	3401.35	4.07	7.59
Error	8	3.23	0.4			
Total	11	4084.86				

C.V. (%) = 0.76

LSD $_{0.05}$ = 0.26

LSD $_{0.01}$ = 0.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้