





ชื่อเรื่อง      อิทธิพลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียมที่มีต่อปริมาณ  
                  และคุณภาพผลของมะเขือเทศที่ปลูกในเขตลาดกระบัง  
Effect of the rates and the timing  
calcium application on yield and quality  
of tomato fruits grown in Ladkrabang

โดย    1. นาย เฉลิมชัย    แสงทองพินิจ  
          2. นาย บุญเสริม    นิตพล

สาขา   พืชสวน                    ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิพืช  
คณะ   เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา   รองศาสตราจารย์   สมภพ   ฐิตะวสันต์

#### บทคัดย่อ

การศึกษอิทธิพลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียมที่มีผลต่อปริมาณและคุณภาพผลของมะเขือเทศที่ปลูกในเขตลาดกระบังตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม ถึงเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2536 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) แบ่งเป็น 10 ตำรับการทดลอง (treatment) 4 ซ้ำ (Replications) โดยมีการใส่ธาตุแคลเซียมในอัตราและเวลาต่าง ๆ กัน

จากการศึกษาในด้านความสูงของมะเขือเทศ ปรากฏว่า มะเขือเทศที่ปลูกใน treatment ที่ 3 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 116.67 เซนติเมตร (ซม.) รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 2 เท่ากับ 115.00 ซม. และ treatment ที่ 1 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 103.33 ซม.

ในด้านขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อต้น ปรากฏว่า treatment ที่ 7 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 71.67 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 เท่ากับ 70.33 ซม. และ treatment ที่ 5 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 63.00 ซม.

ในด้านน้ำหนักผลผลิตสดต่อต้นปรากฏว่า treatment ที่ 10 ให้น้ำหนักผลสดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 753.00 กรัม รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 7 เท่ากับ 728.00 กรัม และ treatment ที่ 6 ให้น้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 477.00 กรัม

ในด้านจำนวนดอกเฉลี่ยต่อต้น ปรากฏว่า treatment ที่ 3 ให้จำนวนช่อดอกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 53 ช่อ รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 50.33 ช่อ และ treatment ที่ 6 ให้จำนวนช่อดอกเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 39.00 ช่อ

ในด้านความยาวของใบ ปรากฏว่า treatment ที่ 2 ให้ความยาวของใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 30.67 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 29.00 ซม. และ treatment ที่ 6 ให้ความยาวของใบเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 24.33 ซม.

ในด้านความกว้างของใบปรากฏว่า treatment ที่ 2 ให้ความกว้างของใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 19.33 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 และ treatment ที่ 5 เท่ากันเท่ากับ 18.78 ซม. และ treatment ที่ 6 ให้ความกว้างของใบเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 15.17 ซม.

ในด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นปรากฏว่า treatment ที่ 3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.14 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 10 เท่ากับ 1.13 ซม. และ treatment ที่ 2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.90 ซม.

ในด้านจำนวนผลที่เป็นโรครักกินผลเน่า (Blossom-end rot) ปรากฏว่า treatment ที่ 2 ให้จำนวนผลที่เป็นโรครักกินผลเน่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6 ผล รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 เท่ากับ 5.33 ผล และ treatment ที่ 1, treatment ที่ 6 และ treatment ที่ 10 ให้จำนวนผลที่เป็นโรครักกินผลเน่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1.33 ผล

ในด้านจำนวนผลแตกปรากฏว่า treatment ที่ 9 ให้จำนวนผลแตกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6.33 ผล รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 8 เท่ากับ 6.00 ผล และ treatment ที่ 1 ให้จำนวนผลแตกเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.33 ผล

ในด้านจำนวนผลร่วง และผลเสียบปรากฏว่า treatment ที่ 3 มีผลที่เสียบหายเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 16.33 ผล รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 15.00 ผล และ treatment ที่ 9 ให้จำนวนผลเสียบหายเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 5.33 ผล

## คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ. สมภพ ฐิตะวสันต์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดลอง ตลอดจนได้ตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อยดี ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ธุรการภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ซึ่งได้ช่วยเหลือติดต่อประสานงานต่างๆให้เรียบร้อย ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการปฐพีวิทยาที่ได้กรุณาให้ยืมอุปกรณ์ที่จำเป็น และขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาที่มีส่วนช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ด้วย

ในท้ายที่สุดข้าพเจ้าขอขอบพระคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่อนุญาตให้ใช้สถานที่ทำการศึกษา และมีส่วนช่วยให้ปัญหาพิเศษของข้าพเจ้าสำเร็จเรียบร้อยไปด้วยดี

นาย เฉลิมชัย แสงทองพินิจ

นาย บุญเสริม นิตพล

พฤศจิกายน 2536

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
สารบัญกราฟ	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
การบันทึกข้อมูล	13
ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	23
วิจารณ์การทดลอง	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	29

## สารบัญตาราง

<u>ตารางที่</u>	หน้า
1 แสดงค่า F-ratio ของความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 8 สัปดาห์	30
2 แสดงค่า F-ratio ของความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 10 สัปดาห์	31
3 แสดงค่า F-ratio ของความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 12 สัปดาห์	32
4 แสดงค่า F-ratio ของความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 14 สัปดาห์	32
5 แสดงค่า F-ratio ของขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 8 สัปดาห์	33
6 แสดงค่า F-ratio ของขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 10 สัปดาห์	33

7	แสดงค่า F-ratio ของขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 12 สัปดาห์	34
8	แสดงค่า F-ratio ของขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 14 สัปดาห์	34
9	แสดงค่า F-ratio ของน้ำหนักผลผลิตสดของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)	35
10	แสดงค่า F-ratio ของจำนวนช่อดอกของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)	35
11	แสดงค่า F-ratio ของความยาวของใบมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 15 สัปดาห์	36
12	แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียมที่มีต่อมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ทางด้านความยาวของใบ เมื่ออายุ 15 สัปดาห์	37
13	แสดงค่า F-ratio ของความกว้างของใบมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 15 สัปดาห์	38

- 14 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียม  
ที่มีต่อมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ทางด้านความกว้างของใบ  
เมื่ออายุ 15 สัปดาห์ 39
- 15 แสดงค่า F-ratio ของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศ  
พันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน  
(treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)  
เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ 40
- 16 แสดงค่า F-ratio ของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศ  
พันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน  
(treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)  
เมื่ออายุ 14 สัปดาห์ 41
- 17 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียม  
ที่มีต่อมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น  
เมื่ออายุ 14 สัปดาห์ 42
- 18 แสดงค่า F-ratio ของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศ  
พันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน  
(treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)  
เมื่ออายุ 16 สัปดาห์ 43
- 19 แสดงค่า F-ratio ของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศ  
พันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน  
(treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)  
เมื่ออายุ 18 สัปดาห์ 44

- 20 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียม  
ที่มีต่อมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น  
เมื่ออายุ 18 สัปดาห์ 45
- 21 แสดงค่า F-ratio ของจำนวนผลที่เป็นโรครันผลเน่าของมะเขือเทศ  
พันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน  
(treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) 46
- 22 แสดงค่า F-ratio ของจำนวนผลแตกของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1  
ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment)  
และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) 46
- 23 แสดงค่า F-ratio ของจำนวนผลร่วงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1  
ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment)  
และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) 47

## สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงแปลงทดลองปลูกมะเขือเทศ	48
2 แสดงลักษณะการติดผลของมะเขือเทศ	49
3 แสดงลักษณะภายในผลของมะเขือเทศ	50
4 แสดงลักษณะผลมะเขือเทศที่เป็นโรคกันผลเน่าขนาดต่าง ๆ	51
5 แสดงลักษณะการแตกของผลมะเขือเทศแบบต่าง ๆ	52

## สารบัญกราฟ

<u>กราฟที่</u>	หน้า
1 การเจริญเติบโตความสูงของลำต้น ( ต้นที่ 1-5 )	53
2 การเจริญเติบโตความสูงของลำต้น ( ต้นที่ 6-10 )	53
3 การเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่ม ( ต้นที่ 1-5 )	54
4 การเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่ม ( ต้นที่ 6-10 )	54
5 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 1 (Treatment 1)	55
6 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 2 (Treatment 2)	55
7 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 3 (Treatment 3)	56
8 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 4 (Treatment 4)	56
9 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 5 (Treatment 5)	57
10 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 6 (Treatment 6)	57
11 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 7 (Treatment 7)	58
12 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 8 (Treatment 8)	58

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 13 | เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นไม้ 9 (Treatment 9)   | 59 |
| 14 | เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นไม้ 10 (Treatment 10) | 59 |

## คำนำ

มะเขือเทศเป็นพืชผักเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ที่มีผู้นิยมปลูกกันแพร่หลายทั่วโลก มีคุณค่าทางอาหารสูง ประกอบด้วย ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน เกลือแร่และวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย นอกจากนี้จะใช้บริโภคสดและปรุงอาหารแล้ว ยังใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมแปรรูปได้อีกด้วย ซึ่งความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศมีมากตลอดปี ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ปลูกมะเขือเทศกันอย่างแพร่หลายทั่วประเทศ จากสถิติการปลูกพืชผักเพื่อการส่งออก ปี 2532/33 ของกรมส่งเสริมการเกษตร รายงานว่า ผลผลิตมะเขือเทศในประเทศไทย ทางด้านการค้ารวมต่อปีได้ 305,224 ตัน คิดเป็นพื้นที่ปลูก 6,777 ไร่ แต่อุปสรรคที่สำคัญประการหนึ่งในการปลูกมะเขือเทศ คือมะเขือเทศมักเกิดโรครากเน่า (blossom-end rot) ในระหว่างกำลังติดผล ซึ่งทำให้คุณภาพผลผลิตต่ำลงและก่อให้เกิดการสูญเสียรายได้ของเกษตรกรที่ปลูกมะเขือเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปี สาเหตุหนึ่งของการเกิดโรครากเน่า เกิดจากการที่มะเขือเทศได้รับธาตุแคลเซียมไม่เพียงพอในระยะการเจริญเติบโตและกำลังติดผล ถ้าหากมีการให้ธาตุแคลเซียมอย่างเพียงพอแล้ว โอกาสเกิดโรครากเน่าจะมีเปอร์เซ็นต์ต่ำลงจนถึงไม่เกิดโรคเลย โดยทั่วไปปริมาณธาตุแคลเซียมที่มะเขือเทศจะได้รับตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตนั้น จะมาจากการที่เกษตรกรใส่ปุ๋ยขาวในระหว่างการเตรียมแปลงปลูก หรือรองกันหลุมก่อนปลูก และจากสภาพพื้นที่ดินปลูกที่มีธาตุแคลเซียมอยู่ก่อนแล้ว อย่างไรก็ตามมะเขือเทศมีความต้องการธาตุแคลเซียมในแต่ละระยะการเจริญเติบโตไม่เท่ากัน

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาความต้องการธาตุแคลเซียมของมะเขือเทศในดินเขตลาดกระบัง ว่ามีความต้องการในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อลดความสูญเสียจากโรครากเน่า ซึ่งจะทำให้คุณภาพของผลผลิตดีขึ้น

### จุดประสงค์

1. ลดเปอร์เซ็นต์การสูญเสียผลผลิตมะเขือเทศที่มีสาเหตุจากการเกิดกลิ่นเน่าจากการขาดธาตุแคลเซียม
2. ศึกษาความต้องการธาตุแคลเซียมในช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ

ตรวจเอกสาร

มะเขือเทศเป็นพืชผักฤดูเดียวที่จัดอยู่ใน (Family) Solanaceae หรือ nightshade family มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Lycopersicon esculentum. Mill ซึ่งพืชที่อยู่ในตระกูลนี้มีหลายชนิดที่มนุษย์นำมาใช้เป็นประโยชน์ เช่น มันฝรั่ง มะเขือ พริก ยาสูบ ลักษณะประจำตัวพิเศษของพืชในตระกูลนี้คือ ในต้นจะมีสารประเภท (Alkaloid) มีทั้งที่เป็นพิษและไม่เป็นพิษต่อคนและสัตว์ ปัจจุบันมะเขือเทศเป็นพืชผักที่นิยมปลูกมากชนิดหนึ่ง เนื่องจากสามารถเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดี ในสภาพดินและช่วงอุณหภูมิที่กว้าง ในศตวรรษที่ 19 มะเขือเทศใช้ปลูกเพื่อเป็นไม้ประดับ เพราะผลมีสีส้มที่สวยงาม

แต่ในด้านการบริโภคมะเขือเทศยังเป็นที่รังเกียจอยู่ เพราะเชื่อกันว่ามะเขือเทศซึ่งเป็นพืชหนึ่งในตระกูล nightshade ย่อมมีพิษต่อมนุษย์ และในชนบทบางแห่งของประเทศฟิลิปปินส์เชื่อว่าถ้ากินเมล็ดมะเขือเทศเข้าไปมาก ๆ จะทำให้เป็นโรคไส้ติ่งอักเสบ แต่ในปัจจุบันนี้รู้แน่ชัดแล้วว่าผลมะเขือเทศมีสารประเภท Alkaloid ชื่อว่า (Tomatin) เป็นสารที่ไม่เป็นพิษต่อคนและสัตว์

มะเขือเทศจัดอยู่ในสกุล (genus) Lycopersicon (Greek, Wolf peach) มี 8-10 ชนิด (species) จำนวนโครโมโซม  $2n=2x=24$  สามารถผสมข้ามชนิดกันทั้งหมด (simmond, N.W. 1976) แบ่งออกเป็นสองสกุลย่อย (subgenus) Eulycopersicon และ Eriopersicon Eulycopersicon แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ Lycopersicon pimpinellifolium และ L. esculentum เป็นพืชฤดูเดียว สำหรับสกุลย่อย Eriopersicon เป็นพืชป่าเจริญเติบโตแบบพืชหลายฤดู (perennials) แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่ Lycopersicon chessmanii, L. glandulosum, L. hirsutum, L. peruvianum (Darby, 1973)

ยังคงเป็นปัญหาอยู่ว่าแหล่งกำเนิดของมะเขือเทศที่ปลูกอยู่ในปัจจุบันอยู่ที่ใด มีวิวัฒนาการ (evolution) พัฒนาการ (development) และถูกนำไปปลูกในทวีปยุโรปได้อย่างไร Prof. J.A. Jenkin ได้ตรวจสอบเหตุการณ์และข้อมูลทั้งหมด สรุปว่าบรรพบุรุษของมะเขือเทศมีการเจริญเติบโตอยู่ในแถบชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้ ตั้งแต่เส้นศูนย์สูตร (equator) จนถึงเส้นรุ้ง (latitude) ที่ 30 องศาใต้ ซึ่งเป็นที่ตั้งของประเทศเปรู ชิลี และเอกวาดอร์ บรรพบุรุษของมะเขือเทศได้เคลื่อนย้ายและวิวัฒนาการมาเป็นพืชที่ใช้ปลูกครั้งแรก (center of domestication) ในบริเวณเขต Vera Gus-Pueble ของประเทศเม็กซิโกและถูกนำไปปลูกยังทวีปยุโรปโดย Cortez ค.ศ.1523 หลังจากที่ได้รับชนะประเทศเม็กซิโก หรือ

อาจจะเข้าไปทางตอนใต้ทวีปยุโรปหลังจากที่โคลัมบัสพบทวีปอเมริกาไม่นานนัก สำหรับทวีปเอเชีย เชื่อว่าพ่อค้าชาวสเปนเป็นผู้นำมะเขือเทศจากประเทศแม็กซิโก เข้ามาปลูกที่ประเทศฟิลิปปินส์ในปี ค.ศ. 1571 สำหรับในประเทศไทยนั้น มะเขือเทศถูกนำเข้ามาปลูกเมื่อไหร่ยังไม่มีข้อมูลยืนยันแน่นอน แต่เชื่อว่ามี การปลูกมาก่อนปี พ.ศ. 2472 เพราะมีการกล่าวถึงมะเขือเทศในประเทศไทยในหนังสือสิกร เล่มที่ 10 ปีที่ 3 พ.ศ. 2472 โดย นายทองใบ สุทธิพร ว่ามีมะเขือเทศทดลองปลูกที่โรงเรียนฝึกหัดครูประถมกสิกรรมที่บางพลี สองพันห้าร้อย (ปีระนนท์ และคณะ, 2533)

### ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ

ราก (Root) เมล็ดที่เริ่มงอกจะปรากฏส่วนของรากเป็นเส้นเล็ก ๆ สีขาวโพล่ออกมาจาก ส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ด หลังจากนั้นก็หยั่งแทงลึกลงไปดิน และในขณะเดียวกันส่วนที่เป็นลำต้นใต้ ใบเลี้ยงก็โค้งงอตั้งขึ้นมาจากดินเป็นลำต้นต่อไป รากของมะเขือเทศเป็นระบบรากแก้วที่มีการเจริญเติบโตได้รวดเร็วและแข็งแรง ในบางกรณีหากรากแก้วถูกทำลายมะเขือเทศก็สามารถสร้างรากแขนงและ รากขนอ่อนขึ้นมาทดแทนเป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามระบบรากของมะเขือเทศจะเปลี่ยนแปลง ได้ตามวิธีการปลูก เช่นถ้าปลูกโดยการย้ายกล้ารากแก้วจะถูกทำลายไป แต่หากปลูกโดยการหยอด เมล็ดในแปลงปลูกโดยตรง รากแก้วก็จะเจริญเติบโตตามปกติ นอกจากนี้มะเขือเทศยังสามารถ สร้างรากพิเศษบนลำต้นได้ โดยการพาดดินบริเวณโคนต้น รากก็จะเกิดขึ้นและหยั่งลึกลงไปดินได้

ใบ (Leaf) ใบของมะเขือเทศมีสีเขียวปนเทา ประกอบด้วยใบย่อย 7-9 ใบ ใบเป็น แบบ (Odd pinnate compound leaves) มีขนอ่อนขึ้นอยู่และมีต่อมที่ขนของใบ ขอบใบส่วน ใหญ่จะเป็นหยัก

ลำต้นและกิ่งก้าน หลังจากปลูกลำต้นงอกโผล่พ้นดินแล้ว ในระยะแรก ๆ ของการเจริญเติบโต ลำต้นจะกลมอ่อนเปราะ แต่เมื่อมีการเจริญเติบโตมากขึ้นก็จะแข็งแรงและเป็นเหลี่ยม กิ่งก้านสาขา ก็จะมีการแตกออกจากลำต้นเรื่อย ๆ (Indeterminate type) และอาจมีขนาดเท่ากับลำต้น เดิมก็ได้ถ้าเราปล่อยให้ตาข้างที่อยู่ต่ำกว่าช่อดอกแรกเจริญเติบโต ถ้าต้องการให้มะเขือเทศเป็น ลำต้นเดี่ยว ต้องเด็ดยอดของกิ่งข้างที่เกิดขึ้นทุกกิ่งโดยเหลือใบของกิ่งข้างไว้ 2 ใบ เพื่อเป็น การป้องกันไม่ให้แสงแดดส่องถูกผลโดยตรง เพราะดอกจะเกิดใกล้ข้อของลำต้น

ดอก (Flower) ช่อดอกของมะเขือเทศเรียกว่า (truss) หรือ (cluster) ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศประกอบด้วยกลุ่มของกลีบรองดอก (sepals) และกลุ่มของกลีบดอก (petals) อย่างละ 5 กลีบ เกสรตัวผู้ (stamens) มี 5 อัน โดยปรกติก้านเกสรตัวเมีย (pistil) จะอยู่ต่ำกว่าอับปรອງของเกสรตัวผู้ (anther) มีลักษณะการจัดเรียงดอกบนช่อแบบ (monochasial cyme) มี 5-6 ดอกต่อช่อ มีการผสมตัวเอง (self pollination) 95 % ดอกมะเขือเทศมีขนาดเล็ก สีเหลืองสดใส ลักษณะการเกิดจะเกิดกัลยข้อของลำต้นเป็นช่อ ๆ โดยช่อหนึ่งจะมี 4-5 ดอก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ทั่วๆไป

ผล (Fruit) ผลเป็นแบบ fleshy berry มีรูปร่างและสีไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับพันธุ์ ลักษณะของผลมีตั้งแต่กลมแบน (oblate) กลม (globe) จนถึงกลมรี (elongated) สีของผลขึ้นอยู่กับเม็ดสี (pigment) คือ Lycopene ทำให้เกิดผลสีแดง และ carotene ทำให้เกิดผลสีเหลืองส้ม และน้ำตาลอ่อน ในผลมีช่องว่างภายใน (locule) 2 - 6 ช่อง

เมล็ด มีลักษณะคล้ายรูปไข่แบน เปลือกที่หุ้มเมล็ดมีขนละเอียดสั้นๆ สีน้ำตาลอ่อน ปกคลุมอยู่ทั่วไป ความยาวของเมล็ดมีตั้งแต่ 2-5 มิลลิเมตร จำนวนเมล็ดในแต่ละผล ขึ้นอยู่กับขนาดของผล (ปิระพันธ์ และคณะ, 2533)

มะเขือเทศเจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกประเภทแต่จะเจริญได้ดีที่สุดในดินร่วนซุยและควรถือให้มีอินทรีย์วัตถุสูง PH. ที่เหมาะสมประมาณ 5.5-6.8 ถ้า PH สูงหรือต่ำกว่านี้ ผลผลิตจะลดลง (Deanon, 1976) อุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมสำหรับการสร้างดอกประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกลางคืนประมาณ 15-20 องศาเซลเซียส และพบว่าระยะ Vegetative part อยู่ในช่วง 50-60 วัน หลังปลูก ต่อจากนั้นจะเป็นระยะ Reproductive part มะเขือเทศต้องการน้ำอย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่เริ่มปลูกไปจนถึงผลแก่ หลังจากนั้นควรลดการให้น้ำลง เพื่อป้องกันผลแตก(มันส์ และบรรพต, 2530) โดยฝนอาจเป็นสาเหตุของการแตกของผล เพราะน้ำจะถูกดูด (absorb) เข้าสู่ผลมะเขือเทศทาง (Cork layer) ตรงขั้วผลหรือตรงจุด (Corky) . ที่ผิวผลทำให้ผลแตกเป็นริ้วมีจากขั้วผลลงมา เรียกอาการที่เกิดขึ้นนี้ว่า (Radical Crack) (สุภธรรม และสุพจน์, 2528)

แคลเซียม (calcium) เป็นธาตุที่จำเป็นในการแบ่งเซลล์ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของผนังเซลล์ เพราะ (calcium pectate) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของช่องว่างภายในเซลล์ (middle lamella) เป็นองค์ประกอบของน้ำย่อยชนิดที่เกี่ยวกับการสลายตัวของแป้ง ระดับแคลเซียมในผลมะเขือเทศที่สมบูรณ์ประมาณ 0.12 % ถ้าระดับแคลเซียมในผลต่ำกว่า 0.08 % จะแสดงอาการก้นผลเน่า (Blossom-end rot) การวิเคราะห์ที่ใบมะเขือเทศพบแคลเซียมมากประมาณ 2.5% ซึ่งไม่สามารถยืนยันได้ว่าผลมะเขือเทศจะได้รับแคลเซียมอย่างเพียงพอ เพราะการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารจากใบสู่ผลอาจถูกยับยั้งได้ โดยทั่วไปการใส่ปูนขาว (calium carbonate) เพื่อปรับสภาพความเป็นกรดของดินในระหว่างการเตรียมดินปลูก จะเป็นการให้ธาตุแคลเซียมแก่มะเขือเทศพอเพียงแล้ว มะเขือเทศที่ขาดแคลเซียมอย่างรุนแรงจะแสดงอาการออกที่ใบอ่อนหรือส่วนที่อยู่ใกล้ ๆ กับยอดหรือส่วนปลายราก โดยใบอ่อนจะบางบิดเบี้ยว และปลายใบจะงอเข้าหาลำต้น ขอบใบย่นม้วนขึ้น ขาดเป็นริ้วและหยักไม่เรียบ ต่อไปขอบใบจะแห้งขาว หรือเป็นจุดสีน้ำตาลตามขอบใบ ยอดอ่อนตาย รากสั้นไม่มีเส้นใยในระยะติดผล ก้นผลเกิดโรคเน่า ในสภาพดินเค็มแก้ไขโดยการให้น้ำท่วมแปลง หรือให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ และใช้แคลเซียมไนเตรท หรือแคลเซียมคลอไรด์ 20 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ฉีดพ่นมะเขือเทศเมื่อยังเล็กอยู่ และถ้าหากมะเขือเทศได้รับแคลเซียมมากเกินไปก็จะไม่เป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโต (สมภพ, 2530)

โรคก้นผลเน่า (Blossom-end rot) มีชื่อเรียกอย่างอื่นอีกว่า point rot, black rot blight and dry rot โรคนี้พบครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2431 และต่อมาเป็นโรคที่แพร่ระบาดและทำอันตรายร้ายแรงกับมะเขือเทศที่ปลูกทั่วไป โรคนี้เกิดเป็นประจำที่ประเทศอังกฤษ และเกิดในทุกแห่งที่มีการปลูกมะเขือเทศ เช่น ทางทิศตะวันตกของประเทศออสเตรเลีย โรคนี้เข้าทำอันตรายในระยะที่ร้อนและแห้งแล้งในประเทศนิวซีแลนด์, ทาสมาเนีย ในเมือง Emilia, Abruzzi, Sicily ยังพบโรคนี้ทั่วไปใน West Indies ในสหรัฐอเมริกา และประเทศในแถบตะวันตกก็เกิดโรคนี้เป็นประจำทุกปี และเป็นกับมะเขือเทศที่ขึ้นในดินทุกชนิด (นุชนารถ, 2509)

อาการของโรค (Symptom) สำหรับอาการของโรคนี้มีการรายงานไว้คล้ายคลึงกัน เช่น มีรายงานว่าโรคนี้จะเกิดกับมะเขือเทศที่ผลยังอ่อนอยู่ ตรงบริเวณที่เป็นโรคจะเกิดเป็นรอยแผลชุ่มน้ำ ตอนแรกจะเป็นแผลเล็ก ๆ และขยายต่อไปจนถึงครึ่งผล แผลจะมีสีน้ำตาลหรือสีดำเนื้อในได้ รอยบวมและรอบ ๆ จะแห้งถ้าไม่มีโรคอื่นรบกวน แต่ส่วนใหญ่จะพบก้นผลเน่าซึ่งเกิดจากการเข้าทำลายภายหลังของโรคอื่น และแผลนั้นจะไม่ลุกลามต่อไปเมื่อมะเขือเทศเริ่มสุก (นุชนารถ, 2509)

สาเหตุของโรค มีรายงานว่าพบเชื้อรา 2 ชนิดที่เกี่ยวข้องกับโรคนี้อันคือ Macrospor sp. และ Fusarium sp. และลงความเห็นว่าเชื้อราชนิดแรกเป็นสาเหตุของการเกิดโรค และเชื้อชนิดหลังช่วยสนับสนุนให้เกิดโรคมากขึ้น แต่ต่อมาพบว่า เชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคไม่ใช่ Macrosporium แต่เป็น Alternaria fasciculate ทำให้นักวิจัยต่างพากันสงสัยว่าโรคนี้อาจเกิดจากเชื้ออะไรแน่ และได้ลงความเห็นว่าโรคนี้อาจไม่ได้เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย หรือเชื้อราใด ๆ ทั้งสิ้น แต่เกิดจากสภาพทางสรีระ โดยมีตัวการที่สำคัญคือ ปริมาณของน้ำในดิน การใส่ปุ๋ยที่ไม่ถูกส่วน และว่าเป็นเพราะความไม่สมดุลระหว่างธาตุอาหาร ไนโตรเจน โปแตสเซียม และแคลเซียม (นพนารถ, 2509)

Chester (1950) รายงานว่าโรคนี้อาจเกิดจากการขาดน้ำของพืชระบบรากอยู่ต้น มีปริมาณไนโตรเจนสูง มีแคลเซียมและฟอสฟอรัสต่ำ ปริมาณเกลือในดินสูง ด้านอิทธิพลของยาที่ใช้ป้องกันกำจัดโรคนี้นี้ Bordeaux mixture ทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงักทำให้ผลผลิตลดลง และเพิ่มการคายน้ำอันเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรค

Weber (1926) ให้ความเห็นว่า โรคกันผลเน่ามะเขือเทศนั้นจะเป็นกับมะเขือเทศที่ทำการตัดแต่งกิ่ง มากกว่าต้นที่ไม่ได้ทำการตัดแต่งกิ่ง และมักจะเป็นกับผลที่เกิดก่อน มากกว่าผลที่เกิดขึ้นในระยะหลัง

Spurr (1959) รายงานว่า โรคนี้อาจเกิดมากขึ้นในระยะเวลาประมาณ 10-15 วันภายหลังการผสมเกสร

Westerhouse (1962) กล่าวว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคนี้อาจเกิดจากผลเน่า คือ อัตราการเจริญของผลซึ่งเกิดจากอิทธิพลของพื้นที่ของใบ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ วันปลูก และการขาดแคลเซียม การขาดแคลเซียมในผลปรากฏเมื่ออัตราการเจริญเติบโตเกินกว่าปรกติ

ในระยะหลัง ๆมานี้ข้อสันนิษฐานอื่น ๆไม่ค่อยมีผู้กล่าวถึง ส่วนมากจะกล่าวถึงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป หรือมะเขือเทศเปลี่ยนแปลงอัตราการคายน้ำอย่างฉับพลัน หรือผลของการขาดธาตุแคลเซียม (สมภพ, 2530)

สาเหตุที่มะเขือเทศนำแคลเซียมไปใช้ได้น้อยกว่าสาเหตุ 2 ประการคือ 1. การที่มัสสารละลายเกลือแอมโมเนียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และเกลือของโซเดียมมากเกินไป และจำนวนสารละลายเกลือแคลเซียมน้อยเกินไป คืออัตราแคลเซียมต่ำ อัตราแคลเซียมหมายถึงอัตราส่วนระหว่างธาตุแคลเซียมในดิน ผลรวมของสารละลายในดินกับผลรวมของสารละลายที่มีอยู่ในดิน 2. ผลรวมของเกลือชนิดอื่น ๆ มากเกินไปเป็นสาเหตุของการขาดแคลเซียม เมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้น เกลือของแคลเซียมจะลดลงในอัตราที่เร็วกว่าเกลืออื่น ๆ (นุชนารถ, 2509)

การป้องกันกำจัด (Control) 1. ให้น้ำมะเขือเทศอย่างสม่ำเสมอ อย่าให้มากเกินไป และคลุมด้วยสิ่งคลุมที่พองเป็นปุ๋ยแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินปนทราย 2. หลีกเลี่ยงการปลูกมะเขือเทศที่ออกผล ในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ เพราะสภาพที่แห้งทำให้เกิดโรคมามาก 3. รักษาอัตราแคลเซียมให้ดีที่สุด เนื่องจากธาตุแคลเซียมจากหินปูนให้ประโยชน์กับพืชได้ช้า จึงควรใช้ปุ๋ยซีเอ็มแทนที่ใช้ประมาณ 0.5 ตัน ต่อเนื้อที่ 1 เอเคอร์ หรือใช้ Superphosphate แทน 4. เพิ่มธาตุแคลเซียมโดยใช้แคลเซียมคลอไรด์ฉีดพ่น การใช้ควรใช้หลังฝนตกประมาณ 1-2 วัน การฉีดพ่นควรทำช่วงที่มะเขือเทศกำลังเจริญเติบโต และเพิ่มขึ้นเมื่อมีโรคเกิดขึ้นควรฉีดพ่นอาทิตย์ละ 2 ครั้ง โดยใช้แคลเซียมคลอไรด์ 4 ปอนด์ต่อน้ำ 100 แกลลอน เวลาฉีดพ่นอาจผสมรวมกับยาป้องกันรา และยาป้องกันกำจัดแมลง ในการฉีดพ่นอาจทำให้ขอบใบไหม้ในฤดูที่มีอุณหภูมิสูง การทำเช่นนี้จะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการขาดธาตุอาหาร การฉีดพ่นสารละลายแคลเซียมที่ใบอ่อนควรทำก่อนที่จะเกิดโรค 1 เดือนและฉีดพ่นติดต่อกันทุก ๆ สัปดาห์ นอกจากนี้ยังมีการฉีดพ่นด้วยสาร siccinic หรือ Malonic acid 0.025 M. 100 ml. ต่อดัน หรือ Oxalic acid 0.3 M. (พรรมณี, 2508)

อีกประการหนึ่งที่สามารถป้องกันโรคกันผลเน่าคือ ใช้พันธุ์ที่ต้านทานโรคนี้ปลูกเช่น พันธุ์ Indian River, Marglobe, Manaluccie, Red Pear, Fireball, Red Chery, Livingstone Globe, Pusa Red Plum, Hentona และพันธุ์ Red Plum (ขวัญฮีน และ เสริมลาภ, 2507)

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1
2. ถูดำสำหรับปลูกต้นไม้ขนาด 12 นิ้ว 30 ใบ
3. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง
4. วัสดุเพาะเมล็ด ได้แก่ กระบะเพาะกล้า ขุยมะพร้าว และทราย
5. วัสดุปลูก ได้แก่ - ดินในเขตลาดกระบัง
  - ขุยมะพร้าว
  - วัสดุเก่ากลับ
6. ปูนขาวและแคลเซียมไนเตรท
7. กระบอกรัดสารเคมี และสายยาง
8. ปุ๋ยสูตรเสมอ 15-15-15 และปุ๋ยสูตร 10-52-17
9. อุปกรณ์สำหรับบันทึกผลการทดลอง
  - เครื่องวัดความยาวและตลับเมตร, ไม้บรรทัด, เวอร์เนียร์คาลิเปอร์
  - เครื่องชั่งน้ำหนัก
10. อุปกรณ์สำหรับค้ำลำต้น
  - ไม้ไผ่
  - เชือกฟาง
  - ลวด

## วิธีดำเนินการ

### 1. การเพาะกล้ามะเขือเทศ

- 1.1 เตรียมวัสดุเพาะกล้าให้อัตราส่วนโดยปริมาตร ทราย : ุขมะพร้าว ในอัตรา 1:1
- 1.2 ทำการเพาะกล้าโดยโรยเมล็ดในกระบะเพาะให้เป็นแถวเพื่อสะดวกในการย้ายกล้า
- 1.3 เมื่อกกล้าอายุได้ประมาณ 15 วันหรือมีใบจริง 2 ใบ จึงทำการย้ายกล้าลงในถุงดำ หลังจากนั้น 2-3 วันใส่ปุ๋ยสูตรเสมอ สัปดาห์ละครั้ง

### 2. การวางแผนการทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบ RCB. กำหนดวัสดุปลูกเป็นแต่ละ treatment ซึ่งมี 10 treatment โดยแบ่งเป็น 3 block แต่ละ block มี 10 ต้นดังนี้

- Treatment 1. ไม่มีการใช้ธาตุแคลเซียม
- Treatment 2. รองกันหลุมด้วยปูนขาว 50 กรัม / หลุม
- Treatment 3. treatment 2. + แคลเซียมไนเตรทเมื่อช่อที่ 1 ตัดผลครบ
- Treatment 4. treatment 2. + แคลเซียมไนเตรทเมื่อช่อที่ 1 ตัดผลครบ 15 วัน
- Treatment 5. treatment 2. + แคลเซียมไนเตรทเมื่อช่อที่ 1 ตัดผลครบ 30 วัน
- Treatment 6. treatment 3. + แคลเซียมไนเตรทเมื่อช่อที่ 1 ตัดผลครบ 15 วัน
- Treatment 7. treatment 3. + แคลเซียมไนเตรทเมื่อช่อที่ 1 ตัดผลครบ 30 วัน
- Treatment 8. treatment 4. + แคลเซียมไนเตรทเมื่อช่อที่ 1 ตัดผลครบ 45 วัน
- Treatment 9. treatment 6. + แคลเซียมไนเตรทเมื่อช่อที่ 1 ตัดผลครบ 30 วัน
- Treatment 10. treatment 9. + แคลเซียมไนเตรทเมื่อช่อที่ 1 ตัดผลครบ 45 วัน

ข้อมูลโดยละเอียดของ treatment ต่าง ๆ ที่ศึกษาใน 1 ซ้ำ แสดงในตารางดังนี้

Treatment	แคลเซียม		แคลเซียมในเตรทไฟโคเนตัน		
	คาร์บอเนต	ซ้อ 1	ติดผลครบ 15วันหลังซ้อ 1	30วันหลังซ้อ 1	45วันหลังซ้อ 1
	รองกันหลุม		ติดผลครบ (กรัม)	ติดผลครบ (กรัม)	ติดผลครบ (กรัม)
1	0	0	0	0	0
2	50 กรัม/หลุม	0	0	0	0
3	50 กรัม/หลุม	20	0	0	0
4	50 กรัม/หลุม	0	20	0	0
5	50 กรัม/หลุม	0	0	20	0
6	50 กรัม/หลุม	20	20	0	0
7	50 กรัม/หลุม	20	0	20	0
8	50 กรัม/หลุม	0	20	0	20
9	50 กรัม/หลุม	20	20	20	0
10	50 กรัม/หลุม	20	20	20	20

### 3. การปลูมะเขือเทศตามแผนการทดลอง

นำกล้ามะเขือเทศอายุประมาณ 15 วันมาปลูกลงในถุงดำ ซึ่งได้ใส่แคลเซียมคาร์บอเนตตาม treatment ต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วนำไปปลูกลงในแปลงทดลองกลางแจ้ง โดยจัดให้ถุงในแต่ละ block เรียงให้แถวมีระยะห่างระหว่างถุง 30 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 80 เซนติเมตร

#### 4. การให้ปุ๋ยและการฉีดพ่นสารป้องกันโรคและแมลง

เมื่อต้นมะเขือเทศเกิดโรคที่เกิดจากเชื้อรา จะฉีดพ่นยาไดฟลอรานแทน โดยฉีดพ่นทุกวัน สำหรับแมลงศัตรูมะเขือเทศได้แก่ เพลี้ยไฟ ไรแดง และแมลงหวี่ขาว ใช้อิมิดาโครพริลฉีดพ่นทุก 7 วัน เพื่อป้องกันแมลงดูดกินน้ำเลี้ยงจนยอดหงิกงอ ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ทุก 7 วัน เมื่อมะเขือเทศเริ่มติดผลใช้ปุ๋ยสูตร 10-52-17 เพื่อเร่งดอกและเร่งผล และเพิ่มคุณภาพผลให้ดีขึ้น

#### 5. การควบคุมทรงพุ่มและการศึกษาการยึดเหนี่ยวทรงพุ่มของมะเขือเทศ

เด็ดตาข้างหรือกิ่งแขนงที่อยู่ต่ำกว่ากึ่งกลางของช่อดอกแรกทั้งทั้งหมด หลังจากนั้นจึงปล่อยให้มะเขือเทศเทศเจริญตามธรรมชาติ โดยใช้เชือกผูกค้ำลำต้นไม่ให้ล้ม เมื่อปล่อยมะเขือเทศเจริญเติบโตต่อไป มะเขือเทศจะมีการทอดยอดไม่หยุดยั้ง จึงต้องทำค้างโดยใช้เชือกผูกยึดลำต้นไม่ให้ล้ม พร้อมไม้ไผ่ค้ำลำต้นด้วย

### การบันทึกข้อมูล

1. ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ทุก 7 วัน
2. ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ทุก 7 วัน
3. น้ำหนักผลผลิตสดต่อต้น
4. จำนวนช่อดอก
5. ความยาวของใบ (เซนติเมตร)
6. ความกว้างของใบ (เซนติเมตร)
7. เส้นผ่านศูนย์กลางกลางลำต้น (เซนติเมตร)
8. จำนวนผลที่เป็นโรครักกินผลเน่า
9. จำนวนผลแตก
10. จำนวนผลร่วง ผลเสีย

### สถานที่ทำการทดลอง

แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร      สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

### ระยะเวลาทำการศึกษา

ทำการศึกษาเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2536  
สิ้นสุดการศึกษาเมื่อวันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2536

ผลการทดลอง

1. การศึกษาความสูงของต้นมะเขือเทศ

1.1 การศึกษาความสูงของต้นเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ปรากฏว่า treatment ที่ 9 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 43.67 เซนติเมตร (ซม.) รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 เท่ากับ 42.33 ซม. treatment ที่ 3 เท่ากับ 42.00 ซม. treatment ที่ 10 เท่ากับ 41.33 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 40.00 ซม. treatment ที่ 6 เท่ากับ 39.50 ซม. treatment ที่ 7 เท่ากับ 39.00 ซม. treatment ที่ 2 เท่ากับ 38.67 ซม. treatment ที่ 5 เท่ากับ 38.00 ซม. และ treatment ที่ 1 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 34.00 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อความสูงที่ระยะ 8 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 0.95 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำไม่มีผลกระทบต่อความสูงในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 3.32 (จากตารางที่ 1)

1.2 การศึกษาความสูงของต้นเมื่ออายุ 10 สัปดาห์ปรากฏว่า treatment ที่ 9 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 74.67 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 6 เท่ากับ 73.50 ซม. treatment ที่ 3 เท่ากับ 72.00 ซม. treatment ที่ 5 และ treatment ที่ 7 ให้ความสูงเท่ากันเท่ากับ 71.00 ซม. treatment ที่ 4 เท่ากับ 70.67 ซม. treatment ที่ 8 และ treatment ที่ 10 ให้ความสูงเฉลี่ยเท่ากันเท่ากับ 69.00 ซม. treatment ที่ 1 เท่ากับ 66.33 ซม. และ treatment ที่ 2 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 65.00 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อความสูงที่ระยะ 10 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 1.04 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำมีผลกระทบต่อความสูง ในแต่ละซ้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 5.77 (จากตารางที่ 2)

1.3 การศึกษาความสูงของต้นเมื่ออายุ 12 สัปดาห์ปรากฏว่า treatment ที่ 3 treatment ที่ 9 และ treatment ที่ 10 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันเท่ากับ 99.00 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 7 เท่ากับ 98.33 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 94.67 ซม. treatment ที่ 6 เท่ากับ 92.50 ซม. treatment ที่ 1 เท่ากับ 90.67 ซม. treatment ที่ 2 เท่ากับ 90.00 ซม. treatment ที่ 4 เท่ากับ 89.33 ซม. และ treatment ที่ 5 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 85.60 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อความสูงที่ระยะ 12 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 1.57 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำไม่มีผลกระทบต่อความสูงในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 1.37 (จากตารางที่ 3)

1.4 การศึกษาความสูงของต้นเมื่ออายุ 14 สัปดาห์ปรากฏว่า treatment ที่ 3 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 116.67 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 2 เท่ากับ 115.00 ซม. treatment ที่ 6 เท่ากับ 113.00 ซม. treatment ที่ 5 , treatment ที่ 9 และ treatment ที่ 10 เท่ากันเท่ากับ 108.33 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 106.67 ซม. treatment ที่ 4 เท่ากับ 105.67 ซม. treatment ที่ 7 เท่ากับ 103.67 ซม. และ treatment ที่ 1 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 103.33 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อความสูงที่ระยะ 14 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 1.50 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำไม่มีผลกระทบต่อความสูงในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.58 (จากตารางที่ 4)

## 2. การศึกษาขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศ

2.1 การศึกษาขนาดทรงพุ่มเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ ปรากฏว่า treatment ที่ 4 ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 33.00 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 10 เท่ากับ 32.33 ซม. treatment ที่ 3 และ treatment ที่ 7 ให้ขนาดทรงพุ่มเท่ากันเท่ากับ 32.00 ซม. treatment ที่ 2 และ treatment ที่ 9 ให้ขนาดทรงพุ่มเท่ากันเท่ากับ 31.67 ซม. treatment ที่ 6 เท่ากับ 31.50 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 31.33 ซม. treatment ที่ 5 เท่ากับ 29.00 ซม. และ treatment ที่ 1 ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 28.67 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อขนาดทรงพุ่ม ที่ระยะ 8 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 0.45 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อขนาดทรงพุ่มในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 1.96 (จากตารางที่ 5)

2.2 การศึกษาขนาดทรงพุ่มเมื่ออายุ 10 สัปดาห์ ปรากฏว่า treatment ที่ 4 ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 56.33 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 52.67 ซม. treatment ที่ 6 เท่ากับ 52.50 ซม. treatment ที่ 2 เท่ากับ 52.00 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 51.67 ซม. treatment ที่ 3 เท่ากับ 50.00 ซม. treatment ที่ 1 เท่ากับ 49.00 ซม. treatment ที่ 7 เท่ากับ 47.00 ซม. treatment ที่ 5 และ treatment ที่ 1 ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากันเท่ากับ 46.67 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อขนาดทรงพุ่ม ที่ระยะ 10 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 0.69 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อขนาดทรงพุ่มในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 1.18 (จากตารางที่ 6)

2.3 การศึกษาขนาดทรงพุ่มเมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ปรากฏว่า treatment ที่ 7 ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 66.33 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 9 เท่ากับ 66.00 ซม. treatment ที่ 2 และ treatment ที่ 10 ให้ขนาดทรงพุ่มเท่ากันเท่ากับ 65.00 ซม. treatment ที่ 1 และ treatment ที่ 3 ให้ขนาดทรงพุ่มเท่ากันเท่ากับ 64.33 ซม. treatment ที่ 4 เท่ากับ 63.67 ซม. treatment ที่ 5 เท่ากับ 62.33 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 62.00 ซม. และ treatment ที่ 6 ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 60.00 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อขนาดทรงพุ่ม ที่ระยะ 12 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 0.29 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อขนาดทรงพุ่มในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.58 (จากตารางที่ 7)

2.4 การศึกษาขนาดทรงพุ่มเมื่ออายุ 14 สัปดาห์ ปรากฏว่า treatment ที่ 7 ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 71.67 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 เท่ากับ 70.33 ซม. treatment ที่ 10 เท่ากับ 69.00 ซม. treatment ที่ 3 และ treatment ที่ 9 ให้ขนาดทรงพุ่มเท่ากันเท่ากับ 68.33 ซม. treatment ที่ 2 เท่ากับ 68.00 ซม. treatment ที่ 1 เท่ากับ 67.00 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 65.33 ซม. treatment ที่ 6 เท่ากับ 64.50 ซม. และ treatment ที่ 5 ให้ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 63.00 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อขนาดทรงพุ่ม ที่ระยะ 14 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 0.98 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อขนาดทรงพุ่มในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 1.83 (จากตารางที่ 8)

### 3. การศึกษาน้ำหนักผลผลิตสดต่อต้น

จากการศึกษาน้ำหนักผลผลิตสด (กรัม) ของมะเขือเทศปรากฏว่า treatment ที่ 10 ให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 753.00 กรัม รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 7 เท่ากับ 728.00 กรัม treatment ที่ 10 เท่ากับ 727.00 กรัม treatment ที่ 8 เท่ากับ 711.33 กรัม treatment ที่ 2 เท่ากับ 677.00 กรัม treatment ที่ 4 เท่ากับ 644.00 กรัม treatment ที่ 1 เท่ากับ 572.67 กรัม treatment ที่ 5 เท่ากับ 499.67 กรัม treatment ที่ 9 เท่ากับ 485.67 กรัม และ treatment ที่ 6 ให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 477.00 กรัม

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อ น้ำหนักผลผลิตสด ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 0.99 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อ น้ำหนักผลผลิตสด ในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.53 (จากตารางที่ 9)

#### 4. การศึกษาจำนวนช่อดอก

จากการศึกษาจำนวนช่อดอกของมะเขือเทศปรากฏว่า treatment ที่ 3 ให้จำนวนช่อดอกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 53 ช่อ รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 50.33 ช่อ treatment ที่ 6 เท่ากับ 49.50 ช่อ treatment ที่ 4 เท่ากับ 49.00 ช่อ treatment ที่ 8 เท่ากับ 48.67 ช่อ treatment ที่ 7 และ treatment ที่ 10 ให้จำนวนช่อดอกเท่ากันเท่ากับ 45.00 ช่อ treatment ที่ 9 เท่ากับ 44.67 ช่อ treatment ที่ 1 เท่ากับ 41.00 ช่อ และ treatment ที่ 6 ให้จำนวนช่อดอกเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 39.00 ช่อ

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อจำนวนช่อดอก ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 0.99 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อจำนวนช่อดอก ในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.75 (จากตารางที่ 10)

#### 5. การศึกษาความยาวของใบ

จากการศึกษาความยาวของใบของมะเขือเทศปรากฏว่า treatment ที่ 2 ให้ความยาวของใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 30.67 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 29.00 ซม. treatment ที่ 4 เท่ากับ 28.89 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 28.33 ซม. treatment ที่ 1 เท่ากับ 27.89 ซม. treatment ที่ 3 เท่ากับ 27.11 ซม. treatment ที่ 7 เท่ากับ 26.89 ซม. treatment ที่ 10 เท่ากับ 26.11 ซม. treatment ที่ 9 เท่ากับ 25.11 ซม. และ treatment ที่ 6 ให้ความยาวของใบเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 24.33 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกมีผลกระทบต่อความยาวของใบที่ระยะ 15 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 3.91 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อความสูงในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 1.91 (จากตารางที่ 11,12)

## 6. การศึกษาความกว้างของใบ

จากการศึกษาความกว้างของใบของมะเขือเทศปรากฏว่า treatment ที่ 2 ให้ความกว้างของใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 19.33 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 และ treatment ที่ 5 เท่ากันเท่ากับ 18.78 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 18.22 ซม. treatment ที่ 10 เท่ากับ 17.56 ซม. treatment ที่ 9 เท่ากับ 17.11 ซม. treatment ที่ 7 เท่ากับ 17.00 ซม. treatment ที่ 1 และ treatment ที่ 3 เท่ากันเท่ากับ 16.78 ซม. และ treatment ที่ 6 ให้ความกว้างของใบเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 15.17 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกมีผลกระทบต่อความกว้างของใบที่ระยะ 15 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 3.22 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อความสูงในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 3.27 (จากตารางที่ 13,14)

## 7. การศึกษาเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

7.1 การศึกษาเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น เมื่ออายุ 12 สัปดาห์ ปรากฏว่า treatment ที่ 3 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 86.33 เซนติเมตร (ซม.) รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 1 เท่ากับ 84.33 ซม. treatment ที่ 4, treatment ที่ 10 เท่ากันเท่ากับ 80.67 ซม. treatment ที่ 7 เท่ากับ 80.33 ซม. treatment ที่ 9 เท่ากับ 79.00 ซม. treatment ที่ 2 เท่ากับ 78.00 ซม. treatment ที่ 10 เท่ากับ 77.67 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 76.33 ซม. และ treatment ที่ 6 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 76.50 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระยะ 12 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 1.75 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น ในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.10 (จากตารางที่ 15)

7.2 การศึกษาเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น เมื่ออายุ 14 สัปดาห์ ปรากฏว่า treatment ที่ 3 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 101.00 เซนติเมตร (ซม.) รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 91.00 ซม. treatment ที่ 7 เท่ากับ 90.67 ซม. treatment ที่ 4 เท่ากับ 90.33 ซม. treatment ที่ 10 เท่ากับ 89.33 ซม. treatment ที่ 9 เท่ากับ 88.33 ซม. treatment ที่ 1 เท่ากับ 88.00 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 85.33 ซม. treatment ที่ 6 เท่ากับ 85.00 ซม. และ treatment ที่ 2 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 80.00 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกมีผลกระทบต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระยะ 14 สัปดาห์หรืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 3.15 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น ในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.32 (จากตารางที่ 16,17)

7.3 การศึกษาเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น เมื่ออายุ 16 สัปดาห์ ปรากฏว่า treatment ที่ 3 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 107.33 เซนติเมตร (ซม.) รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 7 เท่ากับ 106.33 ซม. treatment ที่ 5 เท่ากับ 104.00 ซม. treatment ที่ 4 เท่ากับ 98.00 ซม. treatment ที่ 10 เท่ากับ 96.67 ซม. treatment ที่ 9 เท่ากับ 95.67 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 92.34 ซม. treatment ที่ 1 เท่ากับ 90.34 ซม. treatment ที่ 2 เท่ากับ 87.00 ซม. และ treatment ที่ 6 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 86.00 ซม.

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระยะ 16 สัปดาห์ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 2.22 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.15 (จากตารางที่ 18)

7.4 การศึกษาเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น เมื่ออายุ 18 สัปดาห์ ปรากฏว่า treatment ที่ 10 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 115.00 เซนติเมตร (ซม.) รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 3 เท่ากับ 113.67 ซม. treatment ที่ 7 เท่ากับ 110.00 ซม. treatment ที่ 5 เท่ากับ 105.33 ซม. treatment ที่ 4 เท่ากับ 103.33 ซม. treatment ที่ 9 เท่ากับ 98.33 ซม. treatment ที่ 8 เท่ากับ 96.67 ซม. treatment ที่ 1 เท่ากับ 92.00 ซม. treatment ที่ 6 เท่ากับ 90.50 ซม. และ treatment ที่ 2 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 98.00 ซม.



เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกมีผลกระทบต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นที่ระยะ 18 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 3.18 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.51 (จากตารางที่ 19,20)

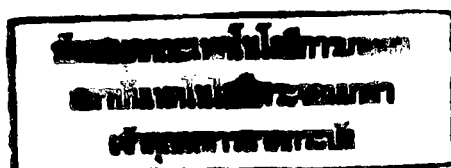
#### 8. การศึกษาจำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่า (Blossom end rot)

จากการศึกษาจำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่าในมะเขือเทศปรากฏว่า treatment ที่ 2 ให้จำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6 ผล รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 เท่ากับ 5.33 ผล treatment ที่ 8 เท่ากับ 4 ผล treatment ที่ 5 เท่ากับ 3.67 ผล treatment ที่ 7 เท่ากับ 3.33 ผล treatment ที่ 3 และ treatment ที่ 6 เท่ากันเท่ากับ 3.00 ผล และ treatment ที่ 1, treatment ที่ 6 และ treatment ที่ 10 ให้จำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1.33 ผล

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อจำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่า ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 2.14 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำ ไม่มีผลกระทบต่อจำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่า ในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.70 (จากตารางที่ 21)

#### 9. การศึกษาจำนวนผลแตก

จากการศึกษาจำนวนผลแตกของของมะเขือเทศปรากฏว่า treatment ที่ 9 ให้จำนวนผลแตกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6.33 ผล รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 8 เท่ากับ 6.00 ผล treatment ที่ 3 เท่ากับ 5.67 ผล treatment ที่ 6 เท่ากับ 5.00 ผล treatment ที่ 4 เท่ากับ 4.33 ผล treatment ที่ 7 เท่ากับ 4.00 ผล treatment ที่ 10 เท่ากับ 3.67 ผล treatment ที่ 2 เท่ากับ 3.00 ผล treatment ที่ 5 เท่ากับ 2.67 ผล และ treatment ที่ 1 ให้จำนวนผลแตกเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.33 ผล



เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อธิพจน์ของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อจำนวนผลแตก ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 1.37 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำไม่มีผลกระทบต่อจำนวนผลแตก ในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 0.89 (จากตารางที่ 22)

#### 10. การศึกษาจำนวนผลร่วง และผลเสีย

จากการศึกษาจำนวนผลร่วง, ผลเสียของของมะเขือเทศปรากฏว่า treatment ที่ 3 มีผลที่เสียหายเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 16.33 ผล รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 15.00 ผล treatment ที่ 4 เท่ากับ 12.67 ผล treatment ที่ 1 และ treatment ที่ 6 เท่ากันเท่ากับ 12.00 ผล treatment ที่ 7 เท่ากับ 11.00 ผล treatment ที่ 10 เท่ากับ 10.33 ผล treatment ที่ 2 เท่ากับ 8.00 ผล treatment ที่ 6 เท่ากับ 7.00 ผล และ treatment ที่ 9 ให้จำนวนผลเสียหายเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 5.33 ผล

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของประเภทวัสดุปลูกไม่มีผลกระทบต่อจำนวนผลร่วง ซึ่งเปรียบเทียบค่า F-ratio แล้วเท่ากับ 0.97 ส่วนอิทธิพลของการทดลองซ้ำไม่มีผลกระทบต่อจำนวนผลร่วง ในแต่ละซ้ำ และให้ค่า F-ratio เท่ากับ 1.42 (จากตารางที่ 23)

### สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียมที่มีต่อปริมาณและคุณภาพของมะเขือเทศที่ปลูกในเขตลาดกระบัง ซึ่งแบ่งเป็น 10 treatment ปรากฏว่า

1. ความสูงเฉลี่ยต่อต้น ปรากฏว่า treatment ที่ 3 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 116.67 เซนติเมตร (ซม.) รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 2 เท่ากับ 115.00 ซม. และอื่น ๆ ตามลำดับ และ treatment ที่ 1 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 103.33 ซม.
2. ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยต่อต้น ปรากฏว่า treatment ที่ 7 ให้ความสูงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 71.67 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 เท่ากับ 70.33 ซม. และอื่น ๆ ตามลำดับ และ treatment ที่ 5 ให้ความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 63.00 ซม.
3. น้ำหนักผลผลิตสดต่อต้น ปรากฏว่า treatment ที่ 10 ให้น้ำหนักผลสดเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 753.00 กรัม รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 7 เท่ากับ 728.00 กรัม และอื่น ๆ ตามลำดับ และ treatment ที่ 6 ให้น้ำหนักผลสดเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 477.00 กรัม
4. จำนวนดอกเฉลี่ยต่อต้น ปรากฏว่า treatment ที่ 3 ให้อัตราการออกดอกเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 53 ช่อ รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 50.33 ช่อ และอื่น ๆ ตามลำดับ และ treatment ที่ 6 ให้อัตราการออกดอกเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 39.00 ช่อ
5. ความยาวของใบ ปรากฏว่า treatment ที่ 2 ให้ความยาวของใบเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 30.67 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 29.00 ซม. และอื่น ๆ ตามลำดับ และ treatment ที่ 6 ให้ความยาวของใบเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 24.33 ซม.

6. ความกว้างของใบปรากฏว่า treatment ที่ 2 ให้ความกว้างของใบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 19.33 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 และ treatment ที่ 5 เท่ากันเท่ากับ 18.78 ซม. และอื่น ๆ ตามลำดับ และ treatment ที่ 6 ให้ความกว้างของใบเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 15.17 ซม.

7. เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นปรากฏว่า treatment ที่ 3 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.14 ซม. รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 10 เท่ากับ 1.13 ซม. และ treatment ที่ 2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 0.90 ซม.

8. จำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่า (Blossom end rot) ปรากฏว่า treatment ที่ 2 ให้จำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 6 ผล รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 4 เท่ากับ 5.33 ผล และ treatment ที่ 1, treatment ที่ 6 และ treatment ที่ 10 ให้จำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1.33 ผล

9. จำนวนผลแตกปรากฏว่า treatment ที่ 9 ให้จำนวนผลแตกเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 6.33 ผล รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 8 เท่ากับ 6.00 ผล และ treatment ที่ 1 ให้จำนวนผลแตกเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 0.33 ผล

10. จำนวนผลร่วง และผลเสียบปรากฏว่า treatment ที่ 3 มีผลที่เสียบเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 16.33 ผล รองลงมาได้แก่ treatment ที่ 5 เท่ากับ 15.00 ผล และ treatment ที่ 9 ให้จำนวนผลเสียบเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 5.33 ผล

## วิจารณ์การทดลอง

อิทธิพลของอัตราและเวลาการใช้ปุ๋ยแคลเซียมที่มีต่อปริมาณและคุณภาพผลมะเขือเทศที่ปลูกในเขตลาดกระบัง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับทางด้านผลผลิต พบว่ามีปริมาณใกล้เคียงกัน โดยเมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาถึงจำนวนของผลที่เกิดโรครักันผลเน่า (blossom-end rot) พบว่า treatment ที่ 1 ซึ่งไม่ใส่แคลเซียมในวัสดุปลูกมีการเกิดโรครักันผลเน่าต่ำสุด

จากการค้นคว้าพบว่า โรครักันผลเน่านี้มีสาเหตุหนึ่งมาจาก ปริมาณน้ำในดิน และการใช้ปุ๋ยที่ไม่เหมาะสม (นุชนารถ, 2509) ซึ่งในระหว่างทำการทดลองเป็นฤดูฝน ซึ่งมีฝนตกเกือบทุกวัน ทำให้มีปริมาณน้ำมากเกินไปเกินความต้องการ และน้ำฝนได้ชะล้างธาตุอาหารต่าง ๆ ไปจากดิน รวมทั้งแคลเซียมที่ใส่ลงไปด้วย ทำให้มะเขือเทศได้รับธาตุแคลเซียมน้อยกว่าที่ใส่ลงไป นอกจากนี้สาเหตุที่มะเขือเทศนำแคลเซียมไปใช้ได้น้อย เกิดจากการที่มีสารละลายเกลือแอมโมเนียม แมกนีเซียม โซเดียม และเกลือโซเดียมมากเกินไป โดยเมื่อความเข้มข้นของเกลือเพิ่มขึ้น เกลือของแคลเซียมจะลดลง ในอัตราที่เร็วกว่าเกลืออื่น ๆ (นุชนารถ, 2509) เมื่อนำดินจาก treatment ต่าง ๆ มาวิเคราะห์ พบว่าค่า pH อยู่ระหว่าง 7.5-8.5 แสดงว่ามีเกลือแอมโมเนียม และเกลือชนิดต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก จึงทำให้ดินมีสภาพเป็นด่าง ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้มะเขือเทศเกิดโรครักันผลเน่า ทั้ง ๆ ที่มีการใส่แคลเซียมเพิ่มเติม ส่วนสาเหตุอีกประการหนึ่งในการเกิดโรครักันผลเน่าก็คือ เมื่อมะเขือเทศมีอัตราการเจริญเติบโตเกินกว่าปรกติ (Westerhouse, 1962) ซึ่งเมื่อสังเกต และบันทึกการเจริญเติบโตของ treatment ที่ 1 พบว่าลำต้นมีขนาดเล็กกว่าต้นอื่น และมีการเจริญเติบโตที่ช้ากว่าจึงทำให้มีโอกาสเกิดโรครักันผลเน่าลดลง ส่วนสาเหตุที่ treatment อื่น ๆ มีการเจริญเติบโตดีกว่า เพราะมีการใส่แคลเซียมในตรง ในระหว่างทำการทดลองที่ระดับและเวลาต่าง ๆ ก็ทำให้มะเขือเทศได้รับไนโตรเจนเพิ่มขึ้น จึงมีการเจริญเติบโตที่ดีกว่า treatment ที่ 1

จากการทดลองในครั้งนี้ พบว่าโรครักันผลเน่ามีโอกาสที่จะเกิดขึ้นแม้ว่าจะใส่แคลเซียมเพิ่มลงไปดินแล้วก็ตาม เพราะว่าโรคนอกจากจะเกิดจากการขาดธาตุแคลเซียมแล้ว ยังมีสาเหตุจากมีเกลือชนิดต่าง ๆ มากเกินไป หรือพืชมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าปรกติ ในการทดลองครั้งต่อไป จึงควรคำนึงถึงค่า pH ในดินและอัตราการเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2534. รายงานสถิติการปลูกพืชผักเพื่อการส่งออก ปี 2532/33.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กทม.

ขวัญชัย วิษณุและเสริมลาภ วสุวัต. 2507. การทำพันธุ์มะเขือเทศด้านทานโรคกันจุด 1

พันธุ์ปลูกในฤดูหนาว 2506. เอกสารงานวิจัย ฉบับที่ 5 สถานีกลีกรมบางเขน

กองค้นคว้าและทดลองกรมกลีกรม. กทม.

นุชนารถ ทอมชง. 2509. การศึกษาอัตราอาการและความรุนแรงของโรคกันจุด และ

โรคสำคัญ ๆ ของมะเขือเทศพันธุ์ต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กทม.

ปิยะนันท์ อัสวะรังษีกุล, ปริญญา ะวงศา และอมรรัตน์ ภูใหม่. 2533.

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมชั่วที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยี

การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กทม.

พรรณี หงษ์น้อย. 2508. การศึกษาวิธีป้องกันโรคกันจุดของมะเขือเทศ 1 ปริมาณการ

เกิดของโรคและการทดลองป้องกันโดยเพิ่มธาตุแคลเซียม. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กทม.

มนัส แดงฮ่อ และบรรพต ประเทืองทิพย์. 2530. การทดสอบเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยเคมี

และสารกระตุ้นการเจริญเติบโตพ่นทางใบต่อการผลิตมะเขือเทศนอกฤดูการผลิต

ในเขตลาดกระบัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กทม.

สมภพ วิตะวาสน์. 2530. การผลิตมะเขือเทศเพื่อการค้า. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.  
กทม.

สุธรรม อศิยานนท์ และสุพจน์ เพ็ชรบุรี. 2528. การทดลองเปรียบเทียบผลผลิตของ  
มะเขือเทศ 4 พันธุ์ที่ปลูกลงนอกฤดูภายใต้สภาพโรงเรือนตาข่าย.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กทม.

Chester, K.S. 1950. Nature and Production of plant diseases.

2nd. ed. Philadelphia: The Blackicton Co.

Darby, L.A. 1973. Genetic and Plant Breeding. The U.K. Tomato Manual.

Grower Books.

Deanon, J.R. 1976. Vegetable Production in Southeast Asia.

University of the Philippines Collage.

Simmonds, N.W. 1976. Evolution of crop plants. Longman Inc.

New York.

Spurr, A.R. 1959. Anatomical aspects of bloosom-end rot in  
tomato with special referance to calcium nutrition.

Hilgardia.

Weber G.F. and G.B. Ramsey. 1962. Tomato diseases in florida.

Florida Agric. Exper.Stat. Bul. (Abstr. in Rev. of Appl.

Mycol.8:140 1929)

Westerhouse, J. 1962. Relation of fruit development to the  
incidence of blossom-end rot of tomatoes Natherlands.

J. Agric Sci. 10 (3):223-224

**ภาคผนวก**

ตารางที่ 1 แสดงค่า F-ratio ของความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

---

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	860.242				
Block	2	172.217	86.108	3.324 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	221.742	24.638	0.951 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	466.283	25.905			

---

CV = 12.83 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 2 แสดงค่า F-ratio ของความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 10 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	1003.84				
Block	2	297.72	148.86	5.77*	3.55	6.01
Treatment	9	241.34	26.82	1.04 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	464.78	25.82			

CV = 7.24 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

\* = significant at 5 % ( มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % )

LSD .05 = 8.72

LSD .01 = 11.94

ตารางที่ 3 แสดงค่า F-ratio ของความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 12 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	1668.38				
Block	2	130.55	65.28	1.37 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	677.21	75.25	1.57 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	860.62	47.81			

CV = 7.38 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 4 แสดงค่า F-ratio ของความสูงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 14 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	1372.70				
Block	2	48.80	24.40	0.58 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	567.37	63.04	1.50 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	756.53	42.03			

CV = 5.95 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 5 แสดงค่า F-ratio ของขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 8 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	363.57				
Block	2	54.95	27.48	1.96 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	56.40	6.27	0.45 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	252.22	14.01			

CV = 12.02 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 6 แสดงค่า F-ratio ของขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 10 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	1158.17				
Block	2	103.05	51.53	1.18 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	271.34	30.15	0.69 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	783.78	43.54			

CV = 13.08 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 7 แสดงค่า F-ratio ของขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 12 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	790.30				
Block	2	42.20	21.10	0.58 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	94.97	10.55	0.29 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	653.13	36.29			

CV = 9.23 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 8 แสดงค่า F-ratio ของขนาดทรงพุ่มของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 14 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	658.17				
Block	2	78.95	39.47	1.83 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	190.34	21.15	0.98 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	388.88	21.60			

CV = 6.88 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 9 แสดงค่า F-ratio ของน้ำหนักผลผลิตสดของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	1006771.47				
Block	2	38059.47	19029.74	0.53 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	322848.80	35872.09	0.99 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	645863.20	35881.29			

CV = 30.18 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 10 แสดงค่า F-ratio ของจำนวนช่อดอกของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	1632.24				
Block	2	85.72	42.86	0.75 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	513.74	57.08	0.99 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	1032.78	57.38			

CV = 16.28 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 11 แสดงค่า F-ratio ความยาวของใบมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 15 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	164.30				
Block	2	11.01	5.50	1.91 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	101.42	11.27	3.91 <sup>**</sup>	2.46	3.60
Error	18	51.88	2.88			

CV = 6.21 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

\*\* = significant at 1 % ( มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % )

LSD .05 = 2.91

LSD .01 = 3.99

ตารางที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียม  
ที่มีต่อมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ทางด้านความยาวของใบ  
เมื่ออายุ 15 สัปดาห์

Treatment	ความยาวเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	ที่ระดับความเชื่อมั่น	
		95 %	99 %
2	30.67	a	a
4	28.78	ab	ab
5	28.67	ab	abc
8	28.33	abc	abc
1	27.89	abc	abc
3	27.11	bcd	abc
7	26.34	bcd	abc
10	26.11	bcd	bc
9	25.11	cd	bc
6	24.17	d	c

ตารางที่ 13 แสดงค่า F-ratio ความกว้างของใบมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block) เมื่ออายุ 15 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	62.35				
Block	2	7.61	3.81	3.27 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	33.77	3.75	3.22 <sup>*</sup>	2.46	3.60
Error	18	20.97	1.17			

CV = 6.45 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

\* = significant at 5 % ( มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % )

LSD .05 = 1.85

LSD .01 = 2.54

ตารางที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียม  
ที่มตอมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ทางด้านความกว้างของใบ  
เมื่ออายุ 15 สัปดาห์

Treatment	ความยาวเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	ระดับความเชื่อมั่น	
		95 %	99 %
5	18.11	a	a
2	17.67	a	a
4	17.56	a	a
10	17.11	ab	ab
8	17.11	ab	ab
7	16.89	ab	ab
9	16.56	ab	ab
3	16.56	ab	ab
1	15.44	bc	ab
6	14.33	c	b

ตารางที่ 15 แสดงค่า F-ratio ของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศ  
พันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน  
(treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)  
เมื่ออายุ 12 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	9.91				
Block	2	0.57	0.03	0.10 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	4.60	0.51	1.75 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	5.25	0.29			

CV = 6.80 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 16 แสดงค่า F-ratio ของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศ  
พันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน  
(treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)  
เมื่ออายุ 14 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	13.09				
Block	2	0.12	0.06	0.22 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	7.93	0.88	3.15*	2.46	3.60
Error	18	5.03	0.28			

CV = 5.95 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

\* = significant at 5 % ( มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ  
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % )

LSD .05 = 9.07

LSD .01 = 12.42

ตารางที่ 17 แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียม  
ที่มีต่อมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น  
เมื่ออายุ 14 สัปดาห์

Treatment	ความยาวเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	ระดับความเชื่อมั่น	
		95 %	99 %
3	101.00	a	a
5	91.00	b	ab
7	90.66	b	ab
4	90.33	b	ab
10	89.33	bc	ab
9	88.33	bc	ab
1	88.00	bc	ab
8	85.33	bc	b
6	85.00	bc	b
2	80.00	c	b

ตารางที่ 18 แสดงค่า F-ratio ของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศ  
พันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน  
(treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)  
เมื่ออายุ 16 สัปดาห์

---

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	30.43				
Block	2	0.23	0.12	0.15 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	15.87	1.76	2.22 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	14.33	0.80			

---

CV = 9.26 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 19 แสดงค่า F-ratio ของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศ  
พันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน  
(treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)  
เมื่ออายุ 18 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	39.80				
Block	2	0.85	0.42	0.51 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	23.92	2.66	3.18 <sup>*</sup>	2.46	3.60
Error	18	15.03	0.84			

CV = 9.00 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

\* = significant at 5 % ( มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ  
ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % )

LSD .05 = 15.68

LSD .01 = 21.47

ตารางที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบบัพทผลของอัตราและเวลาการใส่ปุ๋ยแคลเซียม  
ที่มีต่อมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น  
เมื่ออายุ 18 สัปดาห์

Treatment	ความยาวเฉลี่ย (มิลลิเมตร)	ที่ระดับความเชื่อมั่น	
		95 %	99 %
10	115.00	a	a
3	113.67	ab	ab
7	110.00	ab	ab
5	105.33	abc	ab
4	103.33	abc	ab
9	98.33	abc	ab
8	96.67	bc	ab
1	92.00	c	ab
6	90.50	c	ab
2	90.00	c	b

ตารางที่ 21 แสดงค่า F-ratio ของจำนวนผลที่เป็นโรครักันผลเน่าของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	143.37				
Block	2	5.27	2.64	0.70 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	71.37	7.93	2.14 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	66.73	3.71			

CV = 59.63 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 22 แสดงค่า F-ratio ของจำนวนผลแตกของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	230.70				
Block	2	12.80	6.40	0.89 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	88.70	9.86	1.37 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	129.20	7.18			

CV = 65.35 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )

ตารางที่ 23 แสดงค่า F-ratio จำนวนผลร่วงของมะเขือเทศพันธุ์ลาดกระบัง 1 ที่เจริญเติบโตในดินที่มีระดับแคลเซียมแตกต่างกัน (treatment) และความผันแปรของการทดลองซ้ำ (block)

S.O.V.	df	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	29	1088.97				
Block	2	104.87	52.43	1.42 <sup>ns</sup>	3.55	6.01
Treatment	9	320.30	35.59	0.97 <sup>ns</sup>	2.46	3.60
Error	18	663.80	36.88			

CV = 55.37 %

ns = not significant ( ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ )



ภาพที่ 1 แสดงแปลงทดลองปลูกมะเขือเทศ



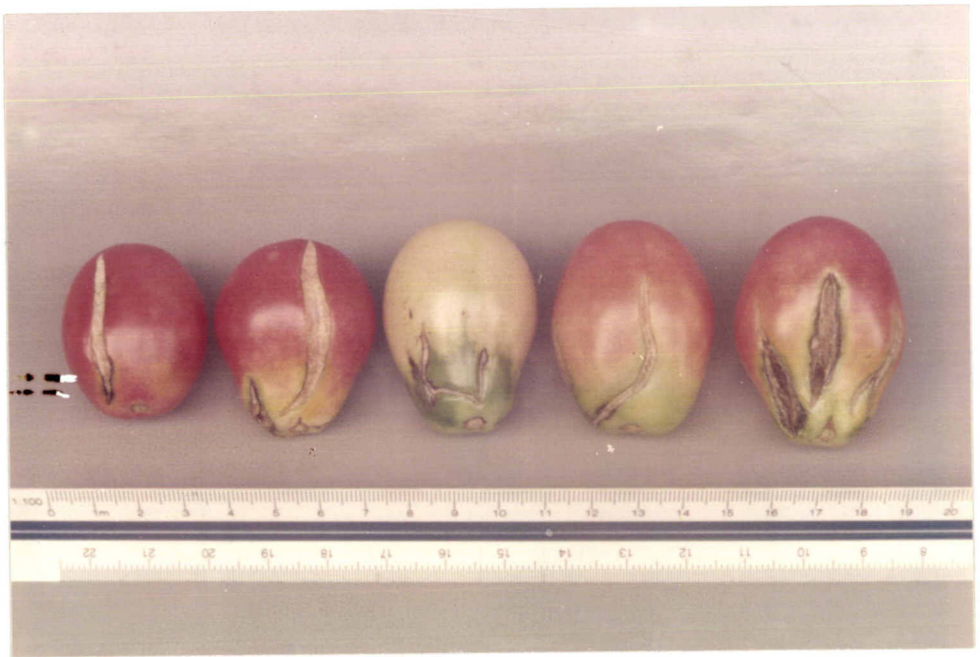
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะการติดผลของมะเขือเทศ



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะภายในผลของมะเขือเทศ

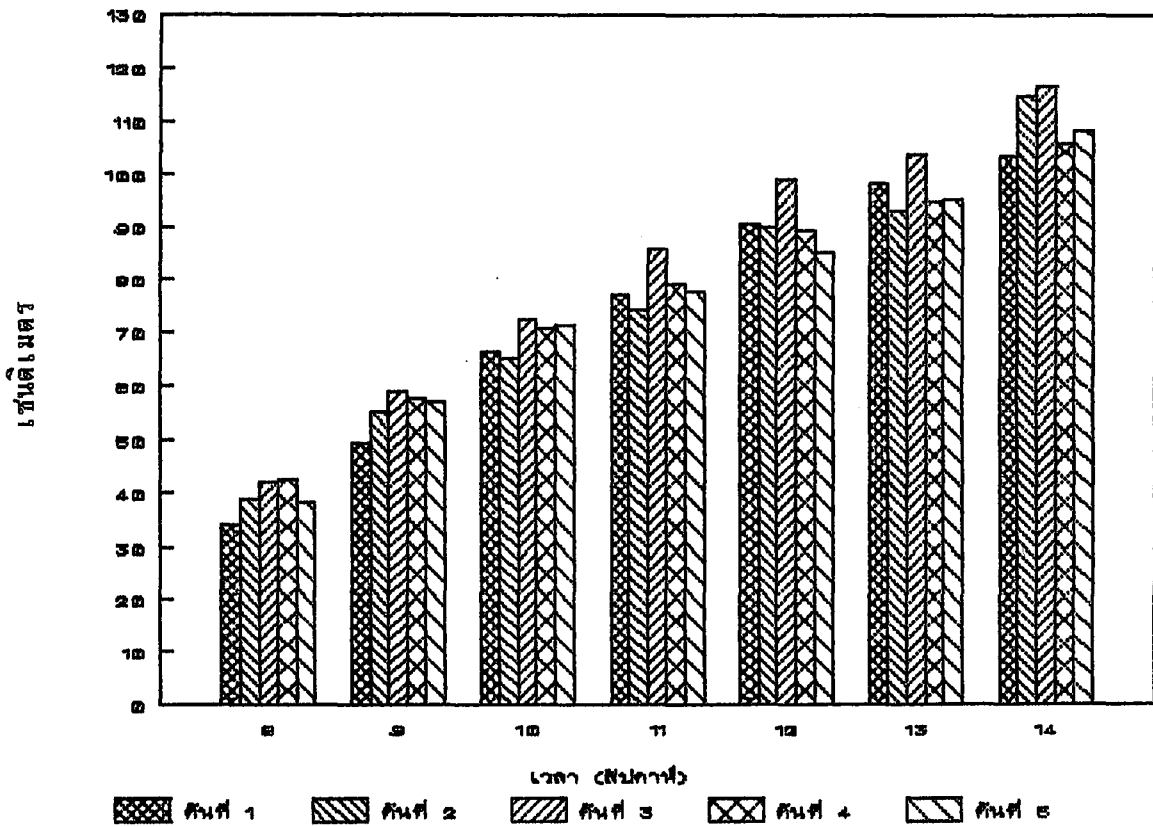


ภาพที่ 4 แสดงลักษณะผลมะเขือเทศที่เป็นโรคกันผลเน่าขนาดต่าง ๆ

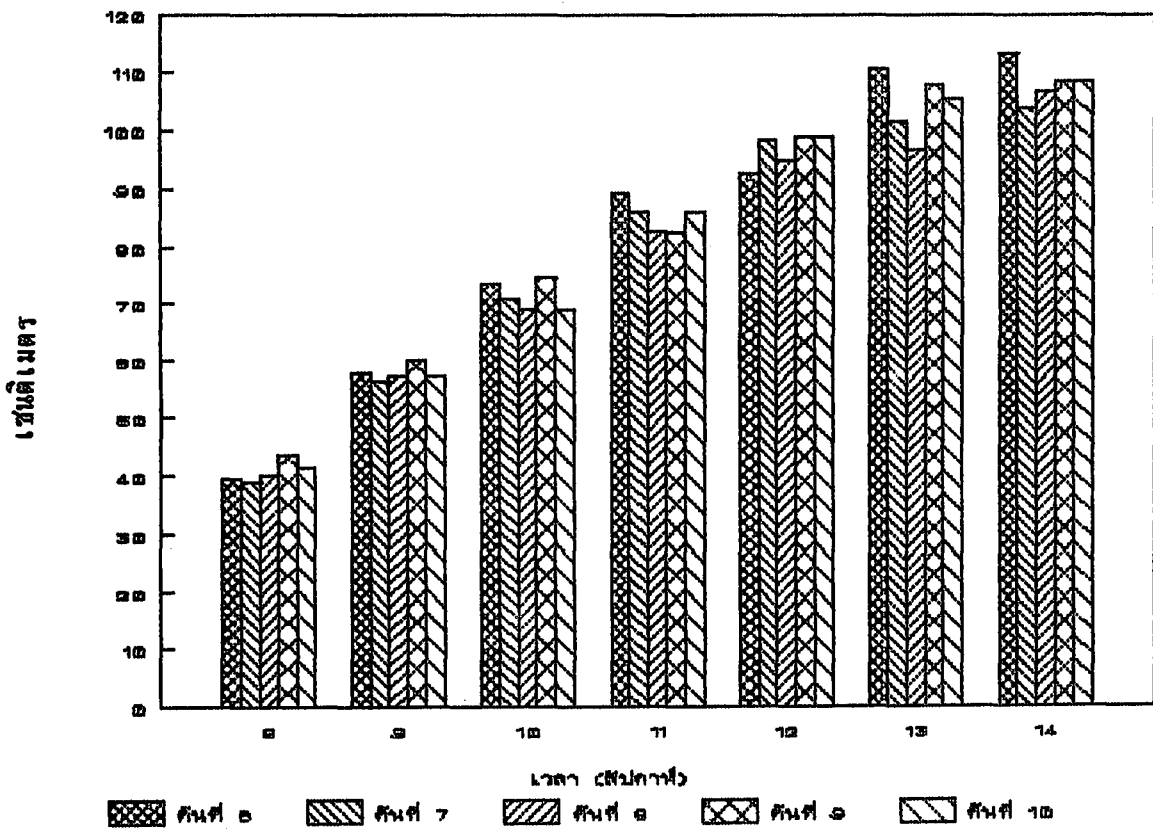


ภาพที่ 5 แสดงลักษณะการแตกของผลมะเขือเทศแบบต่าง ๆ

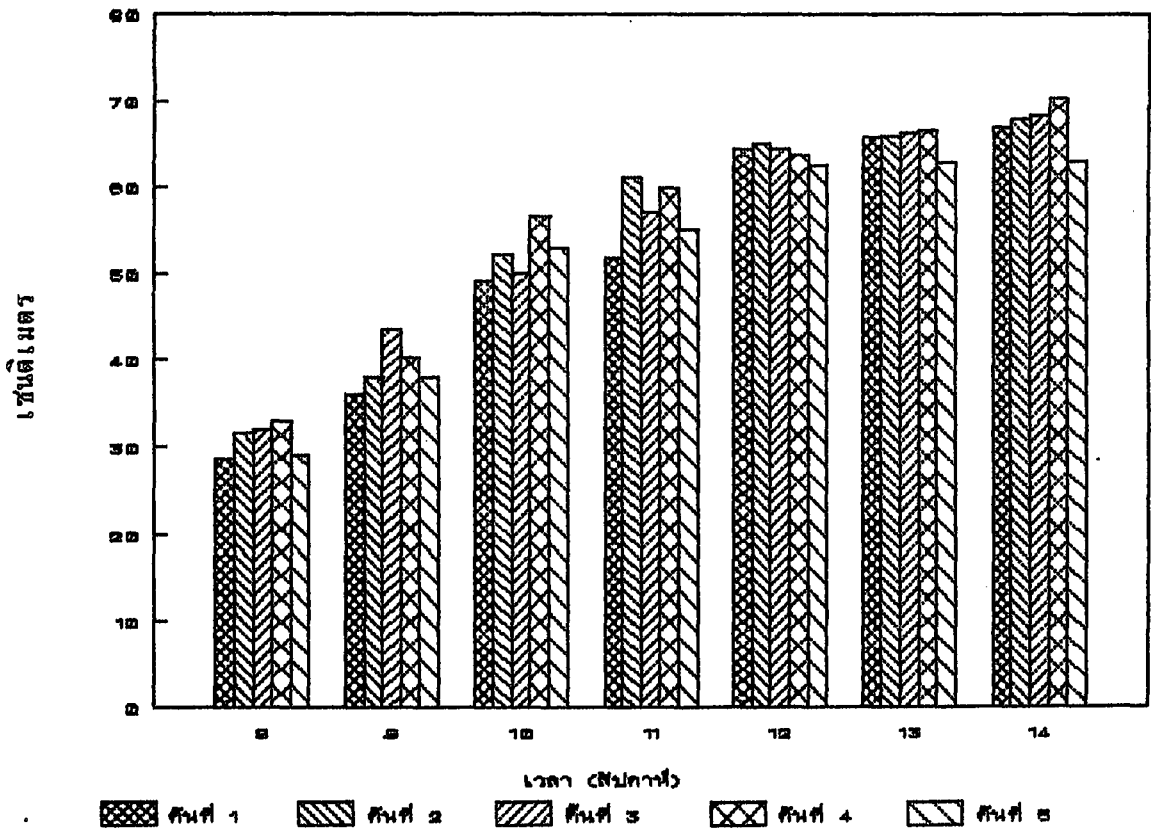
กราฟที่ 1 การเจริญเติบโตความสูงของลำต้น (ต้นที่ 1-5)



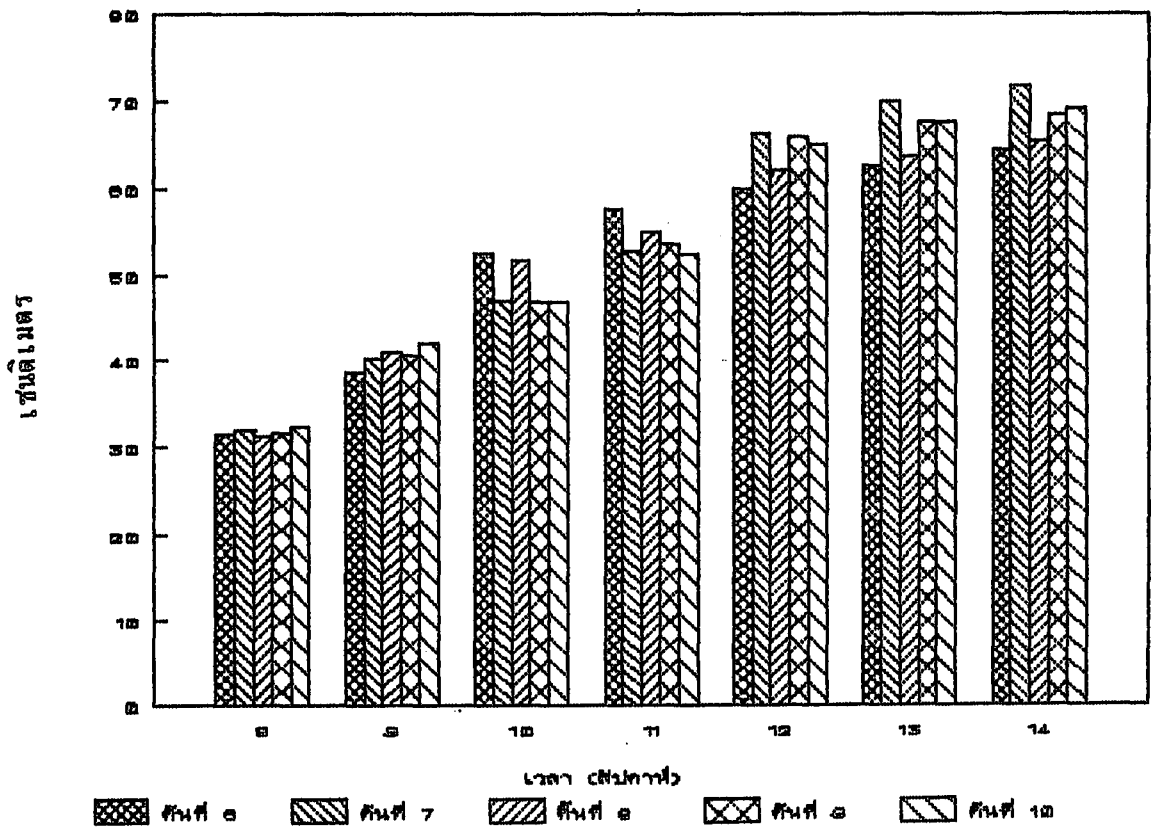
กราฟที่ 2 การเจริญเติบโตความสูงของลำต้น (ต้นที่ 6-10)



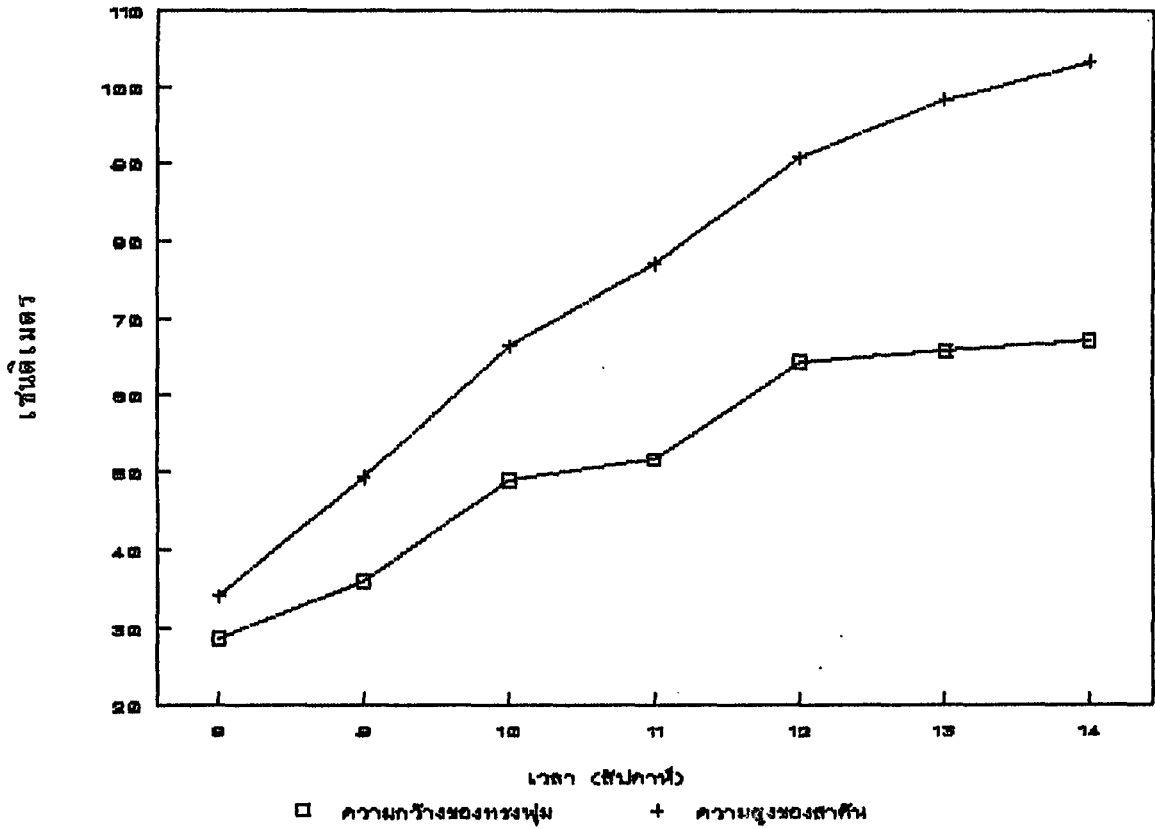
กราฟที่ 3 การเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่ม (ต้นที่ 1-5)



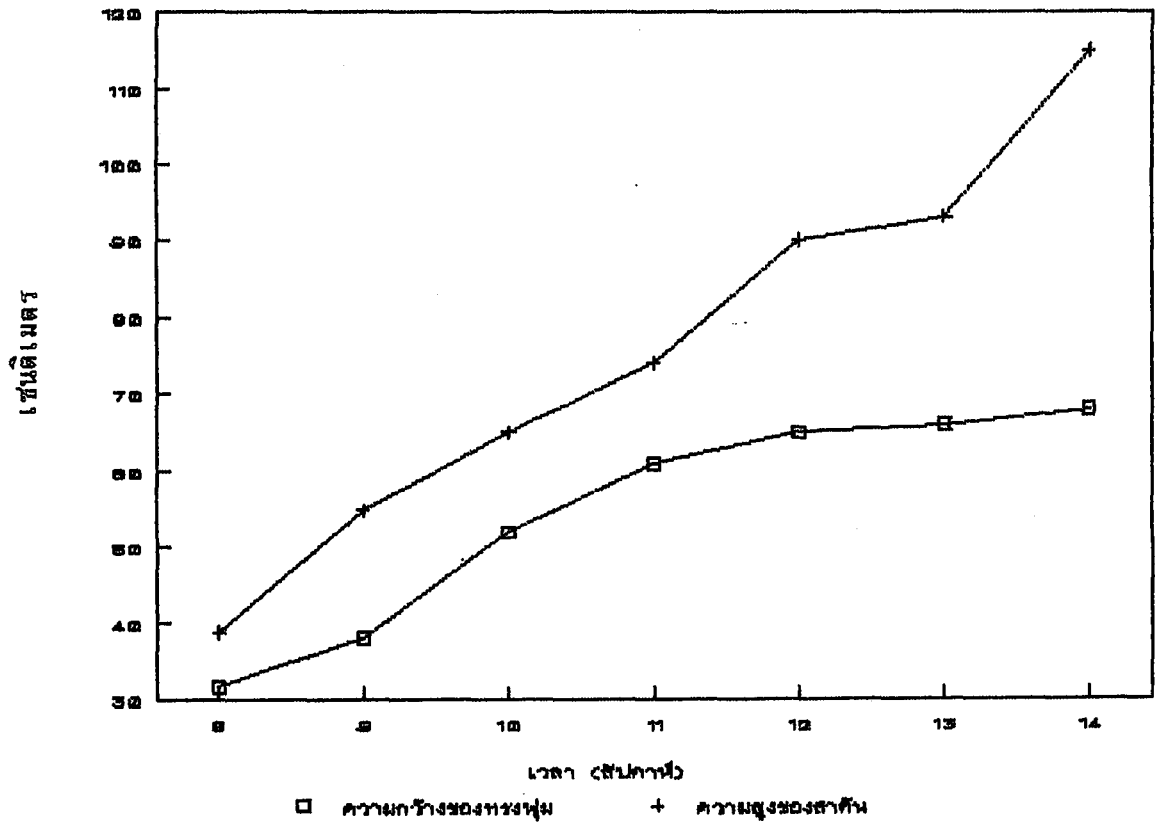
กราฟที่ 4 การเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่ม (ต้นที่ 6-10)



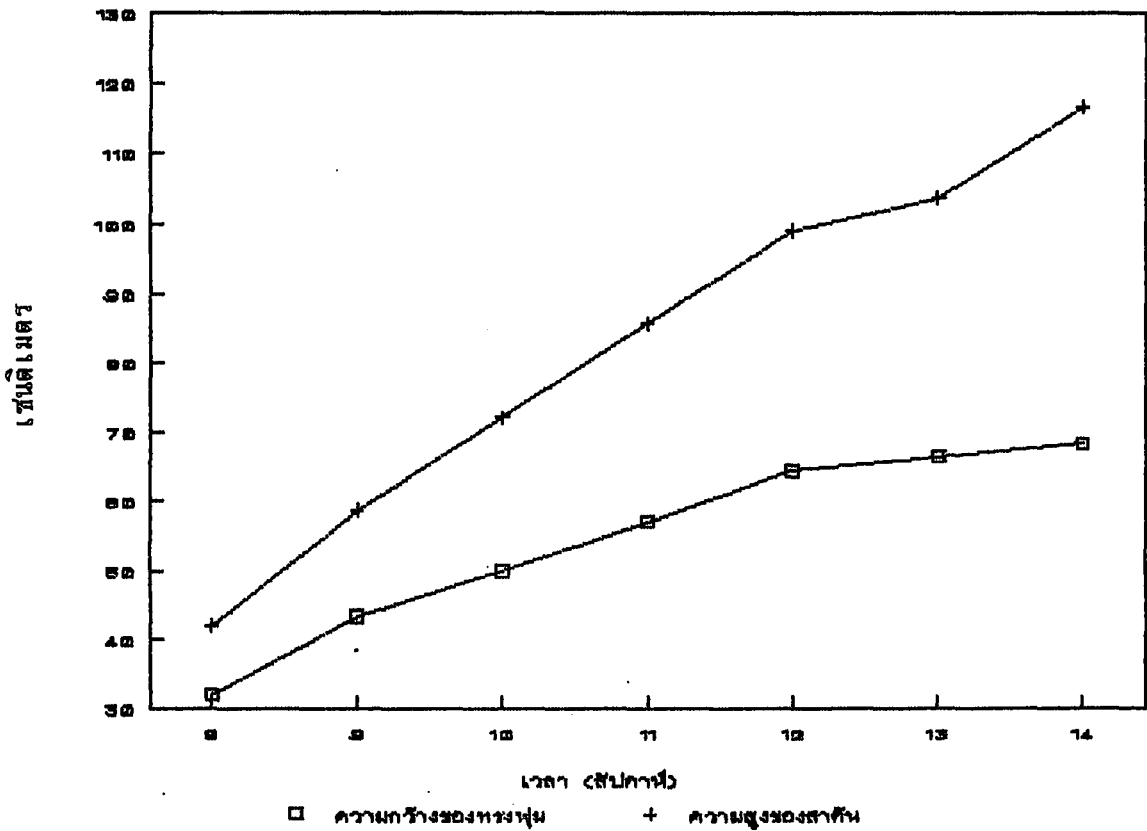
**กราฟที่ 5** เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 1 (Treatment 1)



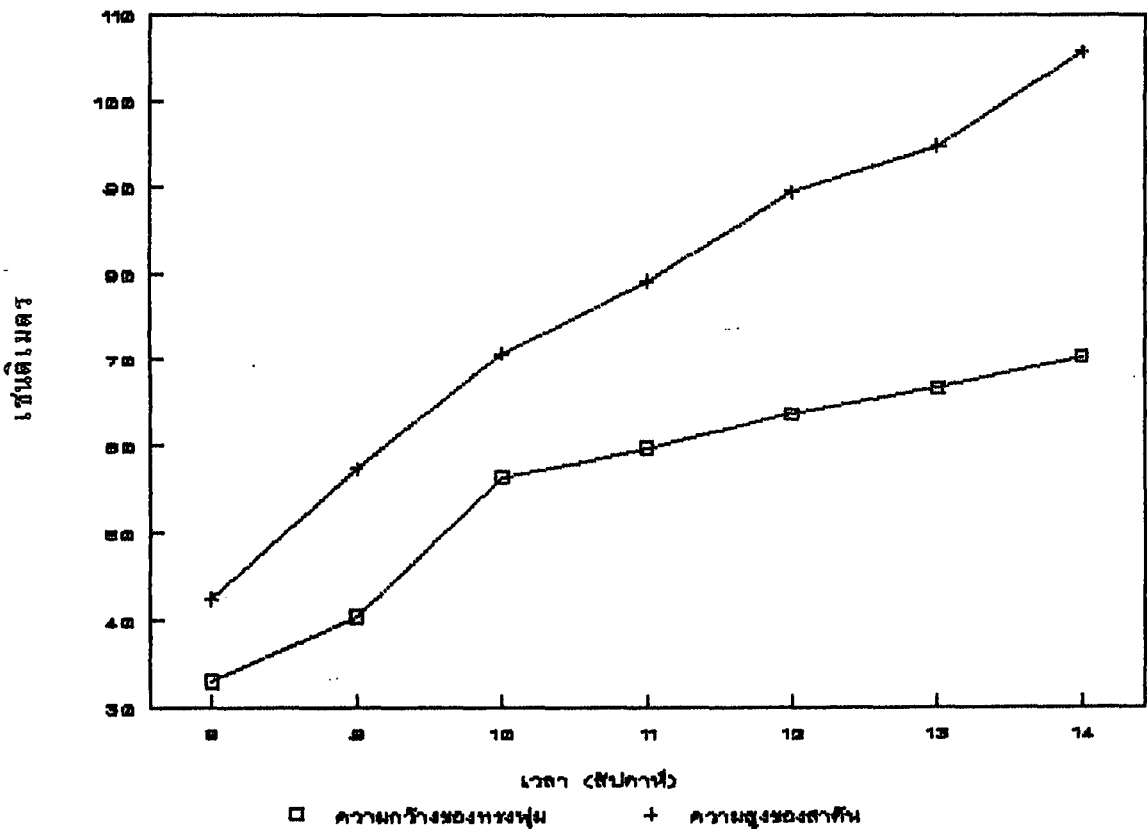
**กราฟที่ 6** เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 2 (Treatment 2)



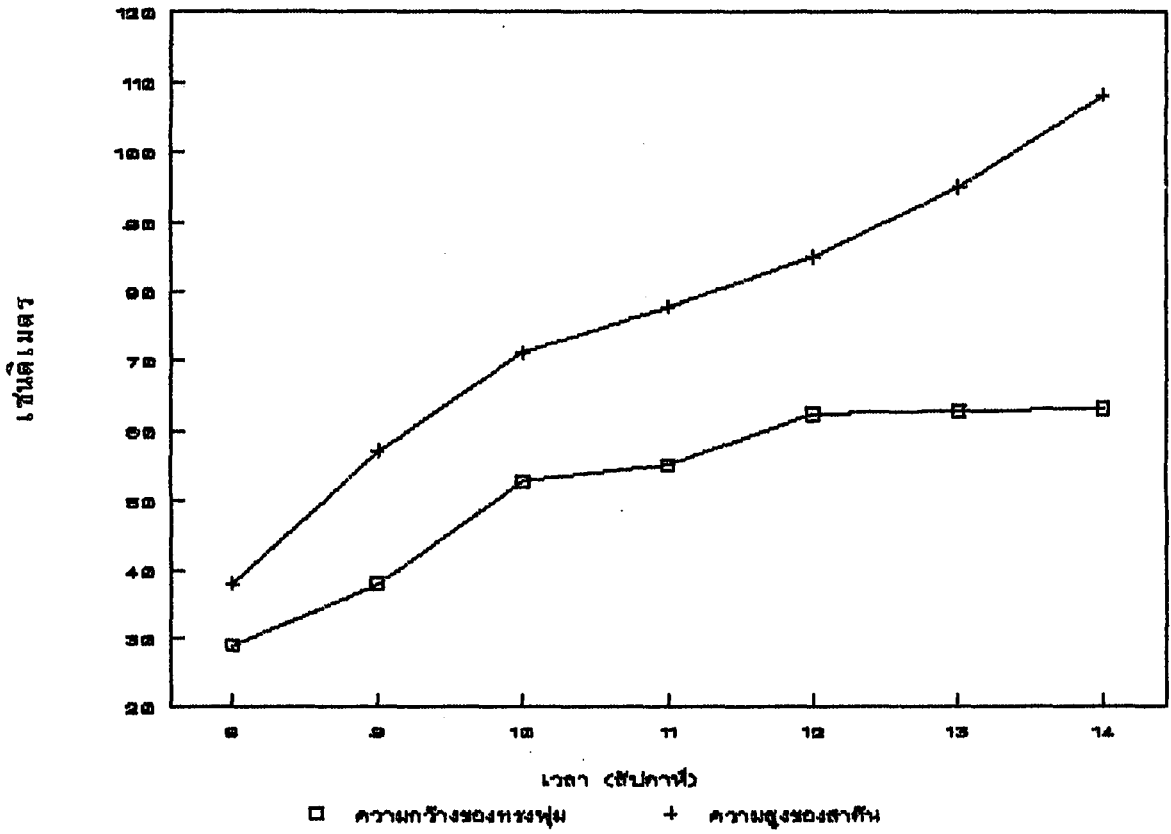
กราฟที่ 7 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 3 (Treatment 3)



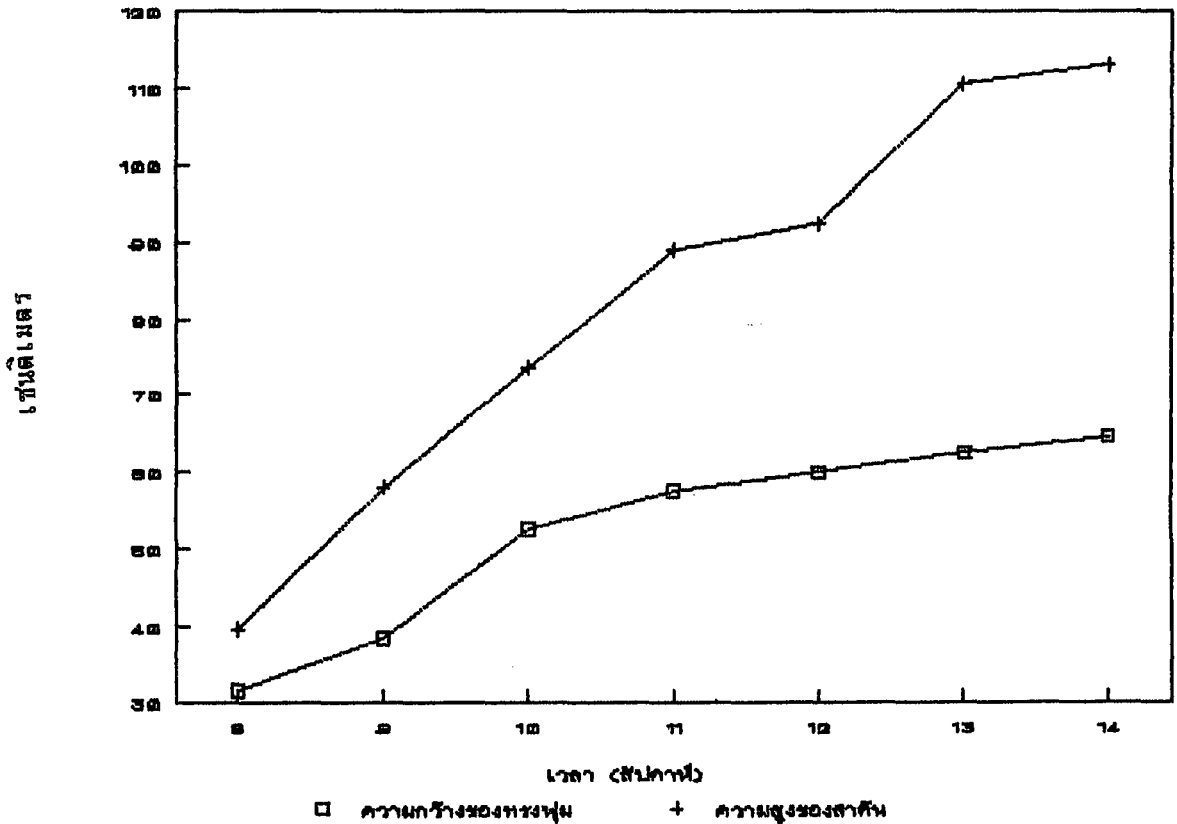
กราฟที่ 8 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 4 (Treatment 4)



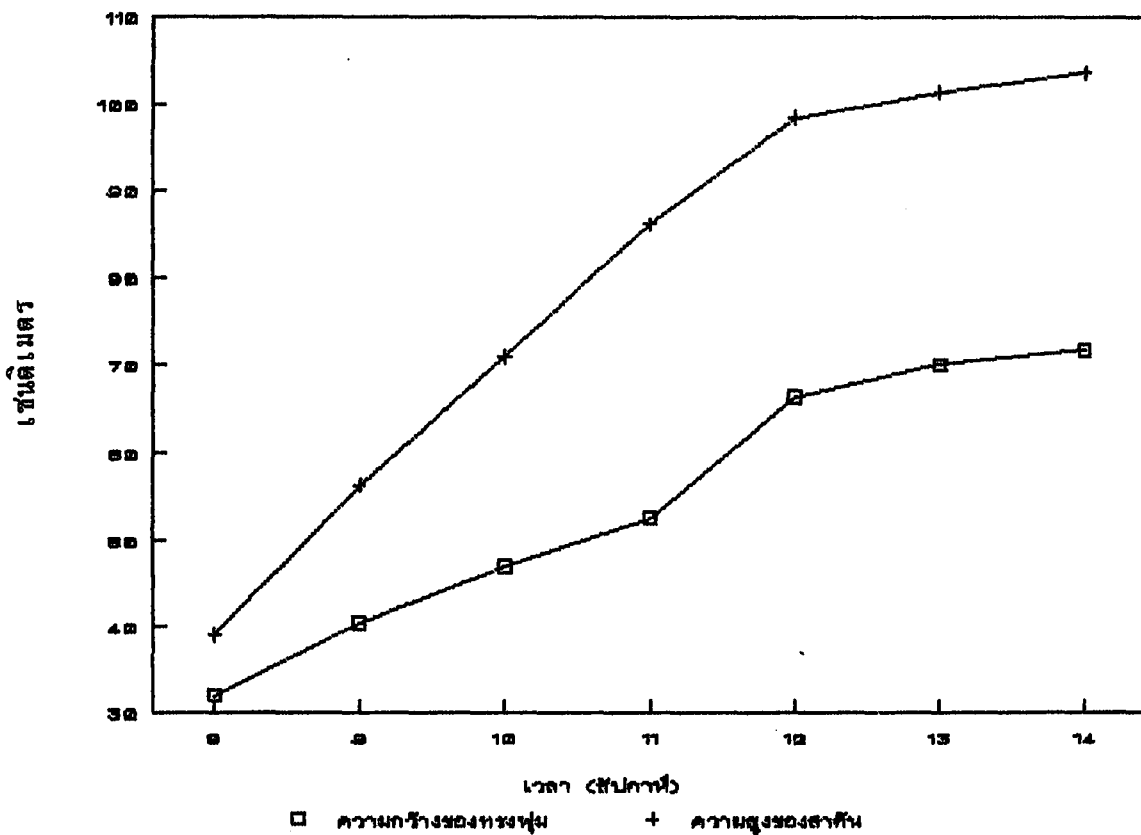
กราฟที่ 9 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 5 (Treatment 5)



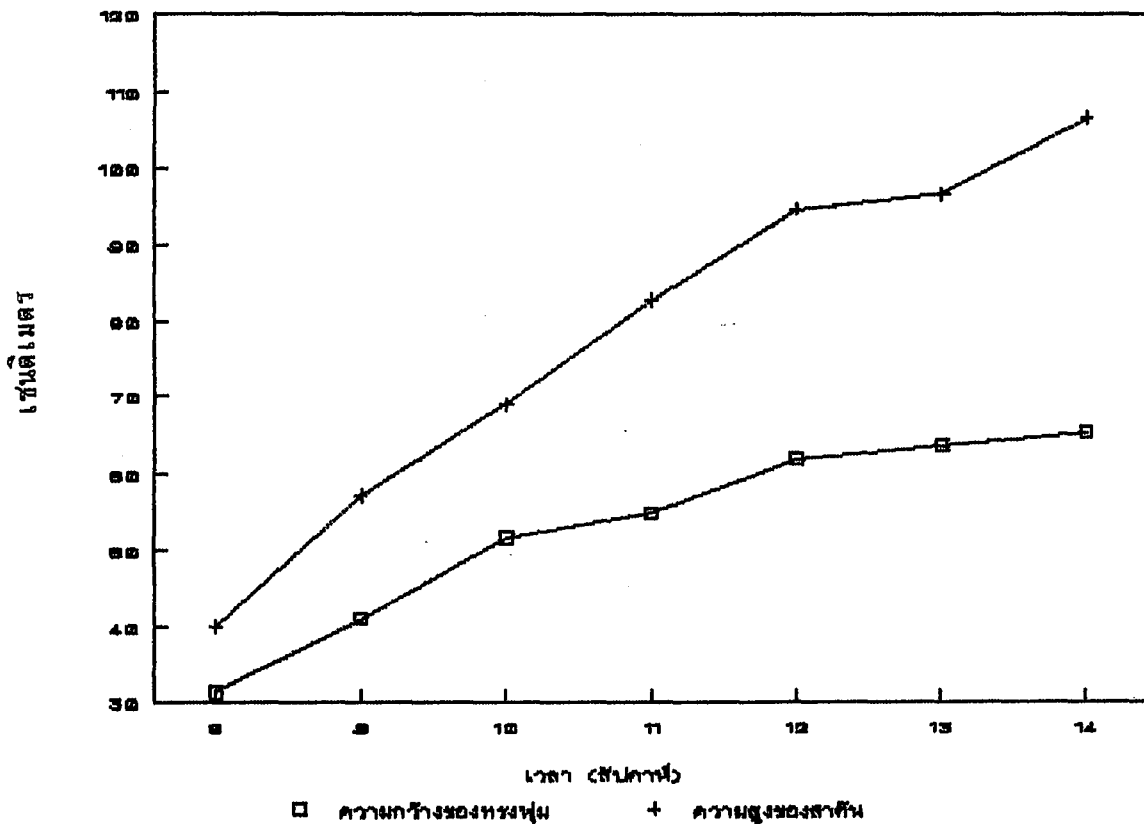
กราฟที่ 10 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 6 (Treatment 6)



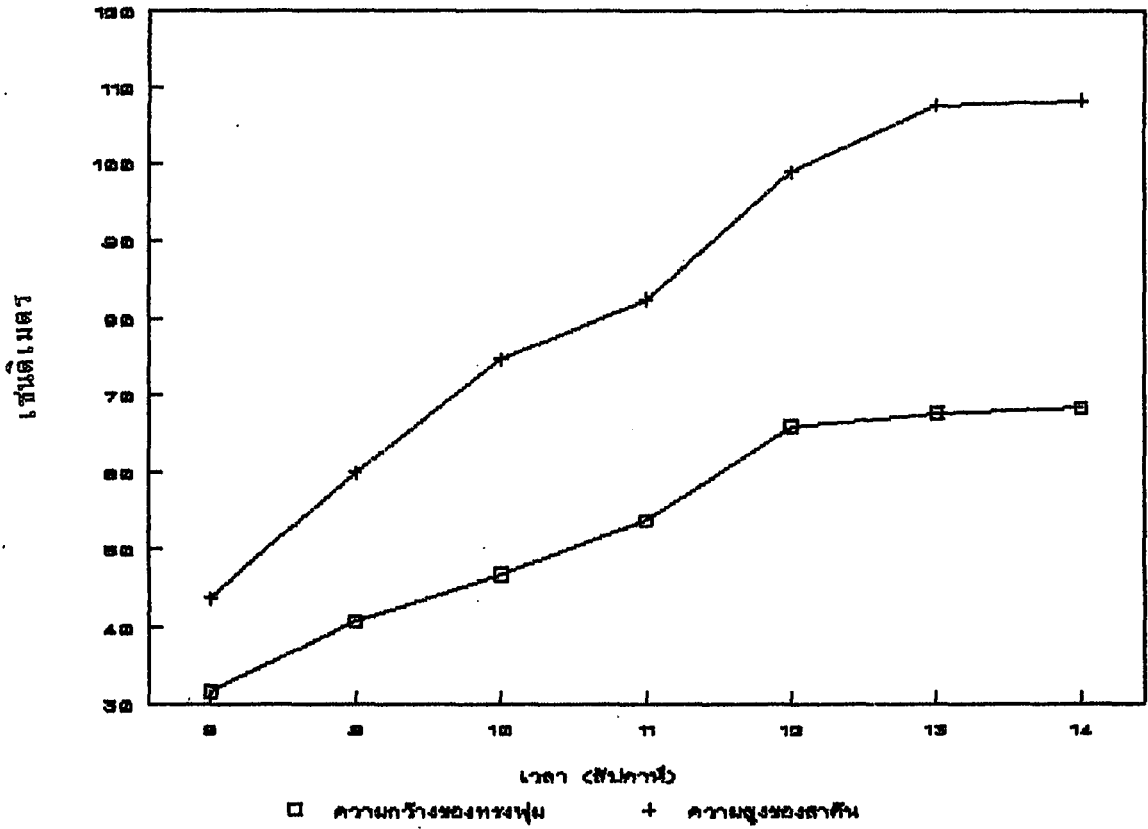
กราฟที่ 11 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 7 (Treatment 7)



กราฟที่ 12 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 8 (Treatment 8)



กราฟที่ 13 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 9 (Treatment 9)



กราฟที่ 14 เปรียบเทียบความกว้าง และความสูงของต้นที่ 10 (Treatment 10)

