

รายงานการวิจัย

การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูกาลโดยวิธี  
คัดเลือกแบบบันทึกประวัติในประชากรชั่วที่ 13 และ 14

IMPROVEMENT OF TABLE TOMATO FOR OFF SEASON  
BY PEDIGREE SELECTION OF THE F<sub>13</sub> AND F<sub>14</sub> POPULATION



ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน

RCH

ประจำปีงบประมาณ 2552

SB

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

349

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

๙๕๗๗

เลขหมู่  
เลขทะเบียน 120244

b. 12039110

เอกสารนี้เป็นของสงวนที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ เดิม ปี 19 01 2555

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตร และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ได้สนับสนุนโครงการวิจัยเรื่องนี้ โดยทางคณะฯ ใช้งบประมาณเพื่อทำการวิจัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 เป็นเงิน 120,000 บาท

ผู้ดำเนินโครงการวิจัยคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ผลงานวิจัยดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ทางด้านวิชาการสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง นำไปสู่การเพิ่มผลผลิตและเร่งเร้าให้เกษตรกรหันมาปลูกมะเขือเทศนอกฤดูกาลเพิ่มมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูฤดูกาล โดยวิธีคัดเลือก แบบบันทึกประวัติในประชากรชั่วที่ 13 และ 14

สมภาพ ฐิตะวสันต์

## บทคัดย่อ

การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูฤดูกาล โดยวิธีการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ ในประชากรชั่วที่ 13 และ 14 จากการผสมข้ามระหว่าง CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ที่คัดเลือกโดยวิธีแบบบันทึกประวัติ โดยศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตร่วมกับการตรวจสอบเคมีภายในผล เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่สามารถทนร้อนได้ดี โดยทำการทดลองที่แปลงทดลองและห้องปฏิบัติการกลาง ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 ถึงเดือนตุลาคม 2552 โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ฤดูปลูก ได้แก่ ฤดูปลูกที่ 1 ประชากรชั่วที่ 13 (พฤศจิกายน 2551 - เมษายน 2552) ปลูกภายใต้สภาพอุณหภูมิกลางวันเฉลี่ย 35.3 /กลางคืน 25.2 องศาเซลเซียส ฤดูปลูกที่ 2 ประชากรชั่วที่ 14 (มิถุนายน - ตุลาคม 2552) ปลูกภายใต้สภาพอุณหภูมิกลางวันเฉลี่ย 34.6 /กลางคืน 24.9 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม (กลางวัน 26.5 /กลางคืน 22 องศาเซลเซียส) ผลปรากฏว่า ประชากรชั่วที่ 13 ได้แก่สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 ต้นที่ 13 สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 ต้นที่ 19 และสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 ต้นที่ 8 สามารถให้ผลผลิตมากกว่า 2 กิโลกรัม/ต้น ขึ้นไป เปอร์เซ็นต์การติดผลสูง และปริมาณน้ำตาล กรดซิตริก และวิตามินซีสูง และเมื่อนำไปทำการคัดเลือกในประชากรชั่วที่ 14 ผลปรากฏว่า ประชากรชั่วที่ 14 ได้แก่ สายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 และสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 สามารถให้ผลผลิตมากกว่า 5 กิโลกรัม/ต้น ขึ้นไป และมีลักษณะทางเคมีภายในผลดี ดังนั้นจึงเป็นพันธุ์ที่มีความเหมาะสมสำหรับการผลิตมะเขือเทศรับประทานสด

# Improvement of Table Tomato for Off Season by Pedigree Selection of the $F_{13}$ and $F_{14}$ Population.

Sompop Thitavasanta

## ABSTRACT

To improve table tomato for off season, the  $F_{13}$  and  $F_{14}$  population derived from the crossing of CL5915-93 x Sidathip 3 were selected and screened by pedigree method. Growth characteristics and content of chemical compounds were used for selecting for heat tolerance in tomato hybrid lines. Field trial and laboratory work were done at Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang during November 2008 to October 2009. Two field trials were done in two separate seasons. The first trial for  $F_{13}$  population was planted during November 2008 – April 2009 with average temperatures of 35.3 and 25.2 degree celsius at daytime and nighttime, respectively. The second trial for  $F_{14}$  population was planted during June - October 2009 with average temperature of daytime 34.6 and nighttime 24.9 degree celsius. The season had temperature at day and night higher than the optimum temperature 26/22.5 (day/night) for tomato production. The results showed that 3 breeding lines of the  $F_{13}$  population ; CL.S-51-35-32-9-17 plant No.8 CL.S-51-16-28-18-5 plant No. 13 and CL.S-51-8-9-32-21 plant No.19 were selected due to high yielding (more than 2 kg/plant), high percentage of fruit setting, lower fruit crack and abnormal fruit shape and contain high amount of sugar, citric acid and ascorbic acid, therefore, will be used in the next generation study. For the  $F_{14}$  population, 3 breeding lines ; CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-16-28-18-5-13 CL.S-51-8-9-32-21-19 were selected due to high yielding (more than 5 kg/plant) and good content of chemicals compounds, Therefore, these selected lines will be used in the table tomato production.

# สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	I
บทคัดย่อภาษาไทย.....	II
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	XII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.4 ขั้นตอนของการศึกษา.....	3
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	4
2.2 สภาพแวดล้อมและการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ.....	6
2.3 หลักการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ.....	7
2.4 การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศนอกฤดูกลาง.....	8
2.5 องค์ประกอบทางเคมีภายในผลมะเขือเทศ.....	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง.....	13
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	13
3.2 สถานที่ทำการทดลอง.....	14
3.3 แผนการทดลอง.....	14
3.4 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง.....	14
3.5 วิธีดำเนินการทดลอง.....	14
3.6 การบันทึกข้อมูล.....	15

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	20
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	22
4.1 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของ มะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 จำนวน 4 สายพันธุ์.....	22
4.2 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของ มะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	35
บทที่ 5 วิจัยรณผลการทดลอง.....	48
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง.....	53
บรรณานุกรม.....	55
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก.....	61
ภาคผนวก ข.....	77
ภาคผนวก ค.....	79

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตทางด้าน ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ในระยะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต (สัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก) ในประชากรชั่วที่ 13.....	24
4.2 แสดงจำนวนดอกต่อขอ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนช่อดอกต่อต้น อายุการออกดอกแรกและอายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ในประชากรชั่วที่ 13.....	27
4.3 แสดงจำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อผล และน้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น ในประชากรชั่วที่ 13.....	28
4.4 แสดงอายุการติดผลแรก เปอร์เซ็นต์การติดผล และขนาดผลมะเขือเทศ ในประชากรชั่วที่ 13.....	29
4.5 แสดงเปอร์เซ็นต์ผิดปกติของผลมะเขือเทศ ในประชากรชั่วที่ 13.....	30
4.6 แสดงรูปร่าง และสีผิว ของผลมะเขือเทศ ในประชากรชั่วที่ 13.....	31
4.7 แสดงปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และปริมาณเถ้าทั้งหมด ในประชากรชั่วที่ 13.....	32
4.8 แสดงปริมาณเส้นใย กรดทั้งหมด ความเป็นกรด-ด่าง น้ำตาลรีดิวซ์ และวิตามินซี ในประชากรชั่วที่ 13.....	34
4.9 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตทางด้าน ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ในระยะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต (สัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก) ในประชากรชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	37
4.10 แสดงจำนวนดอกต่อขอ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนช่อดอกต่อต้น อายุการออกดอกแรก และอายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	40
4.11 แสดงจำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อผล และน้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	41
4.12 แสดงอายุการติดผลแรก เปอร์เซ็นต์การติดผล และขนาดผลมะเขือเทศ ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	42

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
4.13	แสดงเปอร์เซ็นต์ผิดปกติ (ผลแตก ผลเน่า) ของผลมะเขือเทศ ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	43
4.14	แสดงรูปร่าง และสีผิว ของผลมะเขือเทศของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา ในประชากรชั่วที่ 14 .....	44
4.15	แสดงปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และปริมาณเถ้า ทั้งหมด ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	45
4.16	แสดงปริมาณเส้นใย กรดทั้งหมด ความเป็นกรด-ด่าง น้ำตาลรีดิวิซ และวิตามินซี ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	47
ก.1	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของความสูงของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	61
ก.2	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของความกว้างทรงพุ่มของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	61
ก.3	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	61
ก.4	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนดอกต่อช่อของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	62
ก.5	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนดอกต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	62
ก.6	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนช่อดอกต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	62
ก.7	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการออกดอกแรกของมะเขือเทศ ลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	63

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ก.8	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	63
ก.9	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนผลต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	63
ก.10	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของน้ำหนักต่อผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	64
ก.11	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	64
ก.12	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการติดผลแรกของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	64
ก.13	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	65
ก.14	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของขนาดความยาวของผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	65
ก.15	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของขนาดความกว้างของผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	65
ก.16	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ผลผิดปกติ (ผลแตก ผลเน่า) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	66
ก.17	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณของแข็งทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	66
ก.18	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	66
ก.19	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณเถ้าทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	67
ก.20	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณเส้นใยของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	67

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก.21 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณกรดทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	67
ก.22 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของค่าความเป็นกรด-ด่างของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	68
ก.23 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	68
ก.24 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณวิตามินซีของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13.....	68
ก.25 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของความสูงของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	69
ก.26 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของความกว้างทรงพุ่มของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	69
ก.27 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	69
ก.28 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนดอกต่อช่อของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	70
ก.29 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนดอกต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	70
ก.30 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนช่อดอกต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	70
ก.31 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการออกดอกแรกของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	71
ก.32 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	71

## สารบัญญัตราสาร (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ก.33	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนผลต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	71
ก.34	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของน้ำหนักต่อผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	72
ก.35	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	72
ก.36	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการติดผลแรกของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	72
ก.37	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	73
ก.38	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของขนาดความยาวของผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	73
ก.39	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของขนาดความกว้างของผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	73
ก.40	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ผลผิดปกติ (ผลแตก ผลเน่า) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	74
ก.41	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณของแข็งทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	74
ก.42	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	74
ก.43	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณเถ้าทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	75
ก.44	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณเส้นใยของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	75
ก.45	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณกรดทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	75

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ก.46	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของค่าความเป็นกรด-ด่างของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	76
ก.47	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	76
ก.48	ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณวิตามินซีของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา.....	76
ข.1	ความสูงของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 ตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต.....	77
ข.2	ความกว้างทรงพุ่มของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 ตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต.....	77
ข.3	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 ตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต.....	77
ข.4	ความสูงของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และ สายพันธุ์สีดา ตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต.....	78
ข.5	ความกว้างทรงพุ่มของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และสายพันธุ์สีดา ตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต.....	78
ข.6	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และสายพันธุ์สีดา ตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต.....	78
ค.1	แสดงอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 ถึง กันยายน 2552.....	79

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
4.1	แสดงลักษณะต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 13 ทั้ง 4 สายพันธุ์.....	23
4.2	แสดงรูปร่างใบของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 13 ทั้ง 4 สายพันธุ์.....	24
4.3	แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูง (ก), ความกว้างทรงพุ่ม (ข) และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (ค) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 13 หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก).....	25
4.4	แสดงลักษณะผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 13 ทั้ง 4 สายพันธุ์.....	31
4.5	แสดงลักษณะต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	36
4.6	แสดงรูปร่างใบของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	37
4.7	แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูง (ก), ความกว้างทรงพุ่ม (ข) และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (ค) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต (สัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก).....	38
4.8	แสดงลักษณะผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา.....	44

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม พืชหนึ่งของประเทศไทย สามารถแบ่งการใช้ประโยชน์ได้ออกเป็น 2 ประเภทคือ มะเขือเทศส่งโรงงานอุตสาหกรรม และมะเขือเทศรับประทานผลสด ซึ่งในแต่ละปีมีการปลูกมะเขือเทศ เพื่อบริโภคภายในประเทศและส่งออกต่างประเทศเป็นปริมาณมาก นั่นก็เนื่องมาจากมะเขือเทศเป็นพืชที่ผู้บริโภคไม่ว่าชาวไทยหรือชาวต่างประเทศให้ความสนใจกันมาก เพราะมะเขือเทศเป็นแหล่งของสารอาหารที่สำคัญ ยกตัวอย่างเช่น วิตามินซี และ โคลโคป็น ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านการเกิดมะเร็ง (Byers and Guerrero . 1995; Girija *et al.* 1996; Webb *et al.* 1997; You *et al.* 2000; Jamison *et al.* 2001) นอกจากนั้นยังพบว่าโคลโคป็นนั้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งได้ดีกว่า เบตา - คาโรทีน ถึงสองเท่า (กระยาทิพย์ เรือนใจ. 2545) มะเขือเทศสามารถนำผลผลิตมาแปรรูปเป็นอาหารต่างๆได้หลากหลาย เช่น นำมาทำเป็นซอสมะเขือเทศ , น้ำมะเขือเทศ, มะเขือเทศอบแห้ง, มะเขือเทศแช่อิ่ม, มะเขือเทศเชื่อม เป็นต้น ในแต่ละปีประเทศไทยมีการส่งออกมะเขือเทศอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2550 มีการส่งออกมะเขือเทศทั้งสิ้นและแช่แข็ง มีมูลค่าถึง 11,323,000 บาท คิดเป็นปริมาณ 752 ตัน และมีการส่งออกซอสมะเขือเทศเป็นมูลค่าถึง 171,139,000 บาท คิดเป็นปริมาณ 5,060 ตัน รวมทั้งมะเขือเทศปลูกแต่งปริมาณ 2,231 ตัน คิดเป็นมูลค่าถึง 58,162,000 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550) จากมูลค่าการส่งออกทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า มะเขือเทศเป็นพืชหนึ่งที่ค่อนข้างจะมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ จึงทำให้เกษตรกรมีความต้องการที่จะปลูกมะเขือเทศให้ได้ตลอดทั้งปี แต่มะเขือเทศนั้นสามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ดีในฤดูหนาวเพียงเท่านั้น เพราะในฤดูร้อนและฤดูฝนจะส่งผลกระทบต่อด้านสรีรวิทยาของมะเขือเทศหลายประการ ยกตัวอย่างเช่น เจริญเติบโตไม่ดี ยอดเกสรตัวเมียจะยืดยาวพันอับเรณู รวมทั้งการปลดปล่อยละอองเรณูและการงอกของละอองเรณูลดลง ทำให้เปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำ มีโรคและแมลงมารบกวน เกิดปัญหาด้านคุณภาพและปริมาณการผลิต (สมภาพ ลีตะวสันต์. 2530; Sato *et al.* 2000)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้มีคุณภาพทั้งทางด้านผลผลิต และสามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกฤดูกาลโดยเฉพาะในฤดูร้อน รวมทั้งผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาดมะเขือเทศรับประทานสด ด้วยวิธีการผสมข้ามพันธุ์ (intervarietal hybridization) ระหว่างสายพันธุ์แท้ (inbred lines) ที่มีลักษณะดีตามต้องการ จะได้ลูกผสมชั่วแรกที่มีลักษณะดีเด่นกว่าพันธุ์ที่ใช้เป็นพ่อและแม่ในทุกกรณี (Choomsai. 1979) แล้วจึงทำการ

คัดเลือกต่อไป โดยลักษณะของพืชที่แสดงออกมาให้เห็นนั้น เกิดเพราะความผันแปรทางพันธุกรรมจากการแสดงออกของยีนในลักษณะต่างๆ ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้ แต่ความผันแปรที่เกิดจากสภาพแวดล้อมไม่สามารถถ่ายทอดสู่ลูกหลานได้ (กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2528) เมื่อพืชมีระดับความเป็นพันธุ์แท้สูงพอเกษตรกรสามารถนำเมล็ดพันธุ์ไปขยายพันธุ์ต่อได้อีกโดยไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อเมล็ดพันธุ์อีกต่อไป

นอกจากนี้ การตรวจสอบลักษณะทางเคมีภายในผลก็เป็นสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึง เพราะลักษณะทางเคมีภายในผลนั้นมีอิทธิพลต่อรสชาติของมะเขือเทศ และมีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการแปรรูป ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงสนใจที่จะศึกษาการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศจากลักษณะที่ดี ที่ถูกถ่ายทอดทางพันธุกรรมควบคู่กับการพิจารณาลักษณะทางเคมีของผลมะเขือเทศ เพื่อปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูที่ให้ผลผลิตและคุณภาพดีตรงกับความต้องการของตลาด ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้บริโภคและใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศในอนาคต

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูกาลช่วงที่ 13 และ 14 ให้มีผลผลิตและคุณภาพดี

1.2.2 เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตมะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูกาล

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การคัดเลือกสายพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดลูกผสมประชากรช่วงที่ 13 และ 14 จากการผสมข้ามระหว่าง CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ทำการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ โดยศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตภายในแปลงปลูก ได้แก่ ความสูง ขนาดทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น รูปร่างใบ จำนวนดอกต่อช่อ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนช่อต่อต้น น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ผลต่อต้น น้ำหนักต่อผล อายุการออกดอก อายุการติดผลแรก เปรอร์เซ็นต์การติดผล เปรอร์เซ็นต์ที่ผิดปกติ ขนาดผล รูปร่างผล และสีผิวผล ร่วมกับการตรวจสอบเคมีภายในผล ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณเถ้าทั้งหมด ปริมาณเส้นใย ปริมาณกรดทั้งหมด ปริมาณวิตามินซี และปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

## 1.4 ขั้นตอนของการศึกษา

ขั้นตอนที่ทำการศึกษามี 2 ขั้นตอน ดังนี้

1.4.1 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศ ลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 และคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมไปปลูกในชั่วที่ 14

1.4.2 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศ ลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมไปปลูกในชั่วต่อไป และศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศ พันธุ์สีดา

## 1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้สายพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูกาลชั่วที่ 14 ที่มีผลผลิตและคุณภาพดี

1.5.2 เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนามะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูกาลให้ดียิ่งขึ้น

1.5.3 เป็นทางเลือกให้เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ที่มีราคาถูก และสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์

เองได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (สมภาพ รัฐะวสันต์. 2530)

มะเขือเทศ (tomato) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* Mill. อยู่ในตระกูล (family) Solanaceae หรือ nightshade family ในสกุล (genus) *Lycopersicon* มีจำนวนโครโมโซมเท่ากันทุกชนิด (species)  $2n=2x=24$  แบ่งเป็น 2 สกุลย่อย (subgenus) คือ *Eulycopersicon* และ สกุลย่อย *Eriopersicon*

สกุลย่อย *Eulycopersicon* เมื่อยังคงเป็นพืชป่า (wild plant) มีการเจริญเติบโตแบบพืชหลายฤดู แต่เมื่อนำมาปลูกเป็นพืชปลูกจะเปลี่ยนวงศ์พืชเป็นพืชฤดูเดียว ลักษณะผลเมื่อสุก ไม่มีขน สีแดง เมล็ดมีขน ช่อดอกไม่มีกาบดอก ผลมีรงควัตถุ (pigment) ไลโคพีน (lycopene) และ คาโรทีน (carotene) ในสกุลนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ *Lycopersicon pimpinellifolium* และ *Lycopersicon esculentum*

สกุลย่อย *Eriopersicon* เป็นพืชป่า มีการเจริญเติบโตแบบหลายฤดู ลำต้นมีเนื้อไม้ ทำให้สามารถแตกกิ่งก้านมาใหม่ได้ในแต่ละปี ผลสุกจะมีสีเขียวอมขาว เมล็ดหนาสีน้ำตาล ช่อดอกมีกาบดอก ในสกุลนี้แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ *Lycopersicon cheesmanii* *Lycopersicon glandulosum* *Lycopersicon hirsutum* และ *Lycopersicon peruvianum*

เมล็ด (seed) มีลักษณะรูปไข่แบน เปลือกหุ้มเมล็ดมีขนละเอียดสีน้ำตาลอ่อน ปกคลุมอยู่ทั่วไป ความยาวของเมล็ดแตกต่างกันตั้งแต่ 3-5 มิลลิเมตร ภายในเมล็ดมีต้นอ่อนขดกลม (coiled embryo) ที่ถูกล้อมรอบด้วยอาหารสำหรับให้เลี้ยงต้นอ่อน (endosperm) เพียงเล็กน้อย เมล็ดเริ่มงอกจะปรากฏส่วนของรากเจริญแทงสู่เบื้องล่างลงดิน ขณะเดียวกันลำต้นส่วนใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) ที่โค้งงอ (plumular hook) จะดันขึ้นมาจากดิน หลังจากส่วนนี้ได้รับแสงจะยืดยาวขึ้น และดึงใบเลี้ยงที่ติดอยู่ในเมล็ดขึ้นมาเหนือดิน

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

**ใบ (leaf)** มะเขือเทศมีใบสีเขียวปนเทา ย่นและเรียว เป็นใบรวม (compound leaf) ประกอบด้วยใบย่อย 7-9 ใบ ยาว 5-10 นิ้ว ใบอยู่กันเป็นคู่ๆ ใบปลายเดี่ยว (odd pinnate) มีขนปกคลุมอยู่ทั่วไป

**ลำต้น (stem)** มะเขือเทศเป็นพืชหลายฤดู แต่ปลูกกันแบบฤดูเดียว ต้นในระยะของการเจริญเติบโต มีลำต้นกลม อ่อนเปราะ แต่เมื่ออายุมากขึ้น ลำต้นแข็งเป็นเหลี่ยมมีกิ่งก้านสาขาแผ่กว้าง โดยสามารถจำแนกมะเขือเทศตามลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นและตามสภาพการเกิดช่อ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1) พันธุ์แบบไม่ทอดยอด (determinate type) ลำต้นลักษณะเป็นพุ่ม การเจริญของยอดไม่ยืดยาวออกไปเรื่อยๆ ช่อดอกเกิดได้ทุกซอกของลำต้น เมื่อมีช่อดอกได้ 7-8 ช่อดอก ยอดจะหายไปกลายเป็นช่อดอกแทน และจะออกดอกในเวลาใกล้เคียงกัน ทำให้การเก็บเกี่ยวสามารถทำได้พร้อมกัน และ 2) พันธุ์แบบทอดยอด (indeterminate type) ลำต้นมีลักษณะเลื้อย ไม่มีดอกที่ปลายยอด ต้นจะยืดสูงออกไปเรื่อยๆ ช่อดอกเกิดทุก 3 ข้อการปลูกมะเขือเทศพันธุ์นี้นิยมทำค้าง เพื่อช่วยให้ผลมีคุณภาพดี ไม่เป็นดิน ไม่ถูกทำลายจากความชื้นและโรคแมลงในดิน

**ช่อดอก (inflorescence)** หรือ **ทรัสส์ (truss)** หรือ **คลัสเตอร์ (cluster)** มีลักษณะการจัดเรียงช่อดอกบนช่อแบบ โมโนแซเซียล ซิม (monochasial cyme) เนื่องจากช่อดอกประกอบด้วยดอกเดี่ยวในแต่ละช่อ ช่อดอกสามารถแตกช่อได้ตั้งแต่ 1 ช่อขึ้นไป และจะแตกช่อถัดไปบนก้านช่อดอกก่อน ช่อดอกหนึ่งมี 4-5 ดอก

**ดอก (flower)** มะเขือเทศมีดอกที่มีลักษณะกลีบดอก (petal) มี 5 กลีบ สีเหลืองสดใสโค้งงอและเป็นรูปใบหอก (broadly lanceolate) และมีกลีบเลี้ยง (sepal) สีเขียวจำนวน 5 กลีบ ซึ่งติดอยู่จนกระทั่งเป็นผล เกสรตัวผู้ประกอบด้วยอับเรณู (stamen) มีรูปร่างยาวจำนวน 5 อัน เชื่อมติดกับฐานของ corolla ทำให้เกิดเป็นรูปกรวยล้อมรอบเกสรตัวเมีย (pistil) ส่งให้ยอดเกสรตัวเมียอยู่ในแนวระดับใกล้เคียงกับปลายอับเรณู

**ผล (fruit)** มะเขือเทศมีผลเดี่ยวแบบ fleshy berry รูปร่าง ขนาด และสี ไม่แน่นอนแล้วแต่พันธุ์ เมล็ดอยู่ภายใน fleshy mesocarp เมล็ดติดอยู่บนผนังรังไข่ (placenta) แบบ axial ภายในช่องว่างของผล ทรงผลมีตั้งแต่กลมจนถึงกลมรี สีของผลขึ้นอยู่กับการมีเม็ดสี (pigment) 2 ชนิด คือ lycopene และ carotene ซึ่งทำให้เกิดสีเหลือง แดง ส้ม และน้ำตาลอ่อน เมื่อผ่าผลดูจะพบภายในผลแบ่งเป็นช่อง (locule) มีตั้งแต่ 2-15 ช่อง ภายในช่องนี้จะเป็นที่อยู่ของเมล็ด ซึ่งมีขนาดเล็กและถูกล้อมรอบด้วยวุ้น

ในการเก็บเกี่ยวผลมะเขือเทศสามารถใช้สิ่งต่างๆเป็นดัชนีการเก็บเกี่ยวได้ เช่น ความแน่นเนื้อของผล (firmness) และที่สำคัญซึ่งใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงสีของผลซึ่งสามารถ

สังเกตเห็นได้ชัดเจนกว่าสิ่งอื่นๆ ระยะเวลาสุกของมะเขือเทศแบ่งออกได้เป็น 6 ระยะดังนี้ (Barrett *et al.* 1998)

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

## 2.2 สภาพแวดล้อมและการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ

สภาพแวดล้อมที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโต รวมทั้งความสามารถในการติดดอกออกผลของมะเขือเทศ มี 3 ประการที่สำคัญ คือ แสง อุณหภูมิ คาร์บอนไดออกไซด์

แสง เป็นปัจจัยสำคัญต่อการการเจริญเติบโต เพราะแสงคือแหล่งพลังงานที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ ในการสังเคราะห์อาหาร อีกทั้งยังมีอิทธิพลต่อการงอกของเมล็ด การติดดอก และเกี่ยวข้องกับขบวนการต่างๆ ภายในพืช ซึ่งขบวนการต่างๆ เหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับความเข้มแสง ช่วงแสง และคุณภาพแสง (สมภพ วุฒิสวัสดิ์, 2530)

อุณหภูมิ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศโดยอุณหภูมิจะเกี่ยวข้องกับการงอกของเมล็ด ความยาวปล้อง การสังเคราะห์แสง การหายใจ ขนาดช่อดอก การพัฒนา ดอก การติดผล และผลผลิตเป็นต้น การงอกของเมล็ดต้องการอุณหภูมิระหว่าง 20-21 องศาเซลเซียส หรือ อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมจะทำให้เมล็ดงอกช้า ระยะต้นกล้า ต้องการอุณหภูมิกกลางวัน 18.0-24.0 องศาเซลเซียส กลางคืน 16.0 - 18.0 องศาเซลเซียส ระยะเวลาเจริญเติบโตของดอกและผล มะเขือเทศต้องการอุณหภูมิ 20.0-30.0 องศาเซลเซียส ส่วนในระยะติดผลอุณหภูมิต่ำที่เหมาะสมคือกลางวัน 26.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ กลางคืน 15.0-20.0 องศาเซลเซียส (สมภพ วุฒิสวัสดิ์, 2530) นอกจากนี้สภาพอุณหภูมิสูงยังมีผลต่อการติดผลของมะเขือเทศ คือทำให้ก้านเกสรตัวเมียยืดยาวพันอับเรณูจึงไม่สามารถผสมเกสรได้ (Lohar and Peat *et al.* 1998) รวมทั้งการงอกและความมีชีวิตของละอองเกสรจะลดลง ทำให้การติดผลต่ำ (Shelby *et al.* 1978; Sato *et al.* 2000) สายพันธุ์ที่สามารถปลดปล่อยละอองเกสร และการงอกของละอองเกสรภายใต้อุณหภูมิสูง เป็นปัจจัยสำคัญที่จะกำหนดความสามารถในการติดผลของมะเขือเทศ (Sato *et al.* 2000) สาเหตุที่อุณหภูมิสูงทำให้จำนวนและความมีชีวิตของ

ละของเกสรลดลง เนื่องจากกระบวนการ metabolism ของคาร์โบไฮเดรตลดลงในระหว่างการพัฒนาอับละของเกสร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงก่อนการผสมเกสร ทำให้การสะสมน้ำตาลในอับละของเกสรลดลง ส่งผลให้ความมีชีวิตของละของเกสรสั้นลง (Pressman *et al.* 2002) อีกทั้งถ้าสภาพแวดล้อมมีความชื้นและอุณหภูมิที่สูงจะทำให้เกิดโรคต่างๆได้ง่าย มีผลทำให้ผลผลิตและคุณภาพลดลง (อรสา ดิสถาพร และนรินทร์ สมบูรณ์สาร. 2541)

คาร์บอนไดออกไซด์ ก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ โดยทั่วไปแล้วในบรรยากาศจะมีคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ประมาณ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีการปลูกมะเขือเทศภายในโรงเรือน green house ที่มีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า 0.02 เปอร์เซ็นต์ ก็จะทำให้ต้นมะเขือเทศเกิดอาการแคระแกรน (Benton *et al.* 1999) โบมะเขือเทศก็จะมีการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศรอบด้าน ซึ่งในปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะไม่มีอิทธิพลต่อมะเขือเทศในเรื่องของการเพิ่ม ผลผลิต ขนาดลำต้น และการเพิ่มปริมาณคาร์โบไฮเดรตภายในลำต้น (สมภพ สุตะวสันต์. 2530)

### 2.3 หลักการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ

ตลอดระยะเวลา นับตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 19 จนถึงปัจจุบัน พบว่ามีรายงานถึงความพยายามในการคัดพันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศมาโดยตลอด ซึ่ง Livingston ได้รับการยกย่องว่าเป็นบุคคลแรกที่เริ่มปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ (กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2531) การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศต้องใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์พืชแบบผสมตัวเอง เพราะมะเขือเทศเป็นพืชที่มีการผสมตัวเอง (self pollination crops) และมีเปอร์เซ็นต์การผสมข้ามตามธรรมชาติ (natural cross pollination) อยู่ระหว่าง 0-5 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามหลังจากการผสมพันธุ์ทุกครั้งจำเป็นต้องดำเนินการคัดเลือกตามทันที การผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์พืชที่มีการผสมตัวเอง นิยมใช้กันอยู่ 4 วิธี คือ 1) การคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ (pedigree selection) 2) การคัดเลือกแบบทดสอบในชั่วต้น (early-generation testing) 3) การคัดเลือกแบบเก็บรวม (bulk method) และ 4) การคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น (single seed descent) (สมภพ สุตะวสันต์. 2530)

การคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ เป็นวิธีการที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ (กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2531) โดยมีการจดบันทึกประวัติและความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่กับลูกไว้โดยตลอด การคัดเลือกจะเริ่มกระทำตั้งแต่ชั่วรุ่นที่ 2 เป็นต้นไป พืชที่ได้รับการคัดเลือกคือพืชที่สามารถให้ลูก (progeny) ที่มีลักษณะที่ดีที่สุดหรือดีกว่ามาตรฐาน ขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้ (วิทยา บัวเจริญ. 2527)

ฤดูปลูกที่ 1 ทำการผสมระหว่างพันธุ์หรือสายพันธุ์ ตัวอย่างเช่น การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ A กับพันธุ์ B

ฤดูปลูกที่ 2 ปลูก F1 จำนวน 10 – 25 ต้น โดยปลูกรวมกันในแปลงเดียวกัน (bulk plot)  
 ฤดูปลูกที่ 3 ปลูก F2 จำนวน 60-200 ต้น โดยนำเมล็ดจาก F1 ปลูกเป็นแถว คัดต้นที่มีลักษณะที่ดีไว้เพื่อผลิต F3

ฤดูปลูกที่ 4 ปลูก F3 โดยเมล็ดจาก F2 ที่ได้คัดเลือกไว้ ปลูกเป็นแถวโดยให้มีระยะห่างต้นในแถวมากพอที่จะสังเกตพืชแต่ละต้นได้ง่าย คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีไว้

ฤดูปลูกที่ 5-8 ทำการปลูกและคัดเลือก family ที่ดีจากช่วงที่ F4 ถึง F7 จนกระทั่งแต่ละ family มีความสม่ำเสมอดี คัดเลือกเอาแต่เฉพาะพันธุ์ที่มีลักษณะดีและมีความสม่ำเสมอไว้

ฤดูปลูกที่ 9 นำพันธุ์ที่คัดเลือกได้มาทำการทดสอบขั้นต้น (preliminary yield test)

ฤดูปลูกที่ 10-13 ทำการทดสอบพันธุ์ที่ได้คัดเลือกไว้ต่อไป โดยการเปรียบเทียบกับพันธุ์มาตรฐานหรือพันธุ์การค้า คัดเลือกเฉพาะพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์มาตรฐานไว้ พันธุ์ใดที่เลวหรือต่ำกว่าพันธุ์มาตรฐานคัดทิ้งไป

ฤดูปลูกที่ 14-15 นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ไปทำการปลูกขยายพันธุ์เพื่อผลิตเป็นพันธุ์การค้า หรือเพื่อเป็นพันธุ์ส่งเสริม

การคัดเลือกแบบทดสอบในชั่วต้น เป็นวิธีการที่ใช้คัดเลือกคู่ผสมที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง คุณภาพดี โดยทำการทดสอบผลผลิตตั้งแต่ชั่วต้น คือ ชั่วที่ 3 หรือชั่วที่ 4 เป็นการตัดแปลงหรือแบบประยุกต์ของการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติเพื่อลดจำนวนตระกูล (สายพันธุ์จากชั่วที่ 2) ในแต่ละคู่ผสมและลดจำนวนคู่ผสมลง เป็นการลดงานในแปลงปลูกเหลือเฉพาะคู่ผสมที่มีความมั่นใจสูงว่าจะให้ผลผลิตที่ดี

การคัดเลือกแบบเก็บรวม การคัดเลือกวิธีนี้ในชั่วต้น (F2-F4) จะไม่มีการคัดเลือกเกิดขึ้น ปล่อยให้ธรรมชาติเข้ามามีบทบาทในการคัดเลือก และจำนวนต้นที่ปลูกเท่าๆกันทุกชั่ว

การคัดเลือกแบบหนึ่งเมล็ดต่อต้น วิธีการคัดเลือกตัดแปลงมาจากวิธีการคัดเลือกแบบเก็บรวม โดยจากชั่วที่ 2 ถึงชั่วที่ 4 ในแต่ละชั่วจะเก็บเมล็ดจากทุกต้น ต้นละ 1 เมล็ด เพื่อปลูกต่อในชั่วต่อไป เมื่อพืชมีระดับความเป็นพันธุ์แท้สูงพอ ในชั่วที่ 5 จึงเก็บเมล็ดแยกต้น นำเมล็ดจากทุกต้นไปปลูกต้นต่อแถวในชั่วที่ 6 คัดเลือกเป็นรายแถว แถวที่เลือกแต่ละแถวเก็บเกี่ยวเมล็ดปนกัน เมล็ดจากแถวที่เลือกแต่ละแถวเรียกว่าสายพันธุ์ ในชั่วที่ 7 ถึงชั่วที่ 14 ดำเนินการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ

## 2.4 การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศนอกฤดูกาล

ความก้าวหน้าของการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศนอกฤดูกาลในต่างประเทศเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง หลายสายพันธุ์ถูกนำไปเผยแพร่แก่เกษตรกรเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตในแต่ละท้องถิ่น นอกจากนี้ยังใช้เป็นพันธุ์พื้นฐานในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต Abdul-Baki (1991) ได้ทำการ

คัดเลือกสายพันธุ์มะเขือเทศที่ปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง พบว่า สายพันธุ์ CI-1131 สามารถให้ผลผลิตดีสำหรับการปลูกในฤดูร้อนและฤดูฝน เนื่องจากมีลักษณะเด่นคือทนร้อน สอดคล้องกับรายงานของ Lohar and Peat (1998) ศึกษาลักษณะดอกมะเขือเทศที่ปลูกภายใต้ อุณหภูมิสูง พบว่า CI-1131 มะเขือเทศพันธุ์ทนร้อนมีการพัฒนาของดอกที่ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ Pusa Ruby ซึ่งอ่อนไหวต่ออุณหภูมิสูง การพัฒนาของดอกมีน้อย Scott (2000) รายงานว่ามะเขือเทศสายพันธุ์ Fla 7771 ได้ถูกสร้างขึ้นจากแผนการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อที่จะพัฒนาให้มีผลขนาดใหญ่และทนร้อน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติจนประสบความสำเร็จใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 18 ปี

ในประเทศไทย โดยคณะอนุกรรมการประสานงานวิจัยและพัฒนาพืชผัก สภาวิจัยแห่งชาติ ได้มีการปรับปรุงพันธุ์และหาพันธุ์ที่เหมาะสมต่อสภาพอากาศร้อนขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับมะเขือเทศ ดังมีรายงานว่า มะเขือเทศพันธุ์สีดา มก. (ทนร้อน ผลเล็ก รับประทานสด) สามารถทนต่อสภาพอากาศร้อนขึ้น เหมาะสำหรับการปลูกนอกฤดู และพันธุ์ที่ต้านทานอุณหภูมิสูง ได้แก่ พันธุ์ KL2 และพันธุ์ Nagarlan พันธุ์มะเขือเทศที่ใช้รับประทานสดได้แก่พันธุ์ Floradel และ Venus และพันธุ์ที่ส่งโรงงานคือ VF145 (สุกนยา ชิดตระกูล, 2525) นอกจากนี้ยังมีมะเขือเทศพันธุ์ สีดายักษ์สร้างพันธุ์โดย มล.อ.เอนทัย ชุมสาย และคณะ ซึ่งเกิดจากกลุ่มผสมของสีดา มก. และ Floradel ลักษณะประจำพันธุ์ของ สีดายักษ์เป็นพันธุ์ทอดยอด ทนร้อน ทนฝน ผลสีชมพู ขนาดใหญ่กว่าสีดา มก. และพันธุ์สีดาทิพย์เป็นต้น (สมภพ วิฐตะวสันต์, 2527)

ธวัช ลวะเปารยะ และคณะ (2530) ได้รายงานความก้าวหน้าของการผสมพันธุ์ คัดเลือก และปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศทนร้อน ผลโต และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย โดยใช้มะเขือเทศพันธุ์ P5-514 และ L-22 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ทนร้อนที่ปรับปรุงขึ้นในประเทศไทย แต่มีผลเล็กเป็น "ต้นฟอ" และใช้มะเขือเทศพันธุ์ Kewalo ที่มีผลโต ทนไล่เดือนฝอยรากปมเป็น "ต้นแม่" โดยสามารถผสมพันธุ์และคัดปรับปรุงพันธุ์ จนได้มะเขือเทศพันธุ์ทนร้อนที่ได้ผลผลิตมากกว่า 1 กิโลกรัม/ต้น ขึ้นไป จำนวน 35 สายพันธุ์ ซึ่งมีเพียง 3 สายพันธุ์ ที่ถูกนำฝนเมื่อผลสุกแก่แล้วแตกเพียงเล็กน้อย หรือไม่แตกเลย คือพันธุ์ KP-71(F6) KP-135(F6) และ KP-17(F7)

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เริ่มโครงการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 โดยอนุสรฯ แสนสุทธิ (2544) ทำการศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะในมะเขือเทศ โดยทำการผสมพันธุ์มะเขือเทศ 18 สายพันธุ์ ต่อมา มาชนี จึงจะดี (2544) ทำการศึกษาการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีของมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก 18 สายพันธุ์ พบว่า พันธุ์ CL 5915-206 มีความสูง ขนาดทรงพุ่ม พันธุ์ใบ น้ำหนักต่อผล และ ขนาดผลเฉลี่ยสูงสุด และพันธุ์สีดาทิพย์ 3 มีเปอร์เซ็นต์การติดผล จำนวนผลต่อต้น ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซี

ตริก และปริมาณวิตามินซีสูงสุด ในเวลาต่อมาทั้งหมดได้ถูกนำมาผสมพันธุ์แบบพบกันหมด เพื่อที่จะพัฒนาสายพันธุ์ ปรากฏว่ามีเพียงลูกผสมที่เกิดจาก CL 5915-93 (ผลสีแดงเข้ม รูปทรงผลแบบกลม (globe) น้ำหนัก 16.02 กรัมต่อผล การเจริญเติบโตแบบกิ่งเลื้อย) กับสีดาทิพย์ 3 (ทนร้อน ผลสีแดงเข้ม รูปไข่ (plum) น้ำหนัก 7.74 กรัมต่อผล การเจริญเติบโตแบบกิ่งเลื้อย) ที่มีความเหมาะสมและสามารถให้ผลผลิตได้ดีในชั่วที่ 2 สอดคล้องกับ ธนวัฒน์ สุนทรนนท์ (2546) รายงานว่าได้ทำการทดสอบสายพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมชั่วที่ 2 อีกครั้งในช่วงฤดูฝน พบว่าลูกผสมระหว่าง CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 สามารถเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับคู่ผสมอื่น ต่อมา ปริญา แก้วจันทวี (2548) ทำการศึกษาการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดทนร้อนพันธุ์ลูกผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 โดยวิธีการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติในประชากรชั่วที่ 5 และ 6 พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ลูกผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 5 ที่ปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก กลางวัน 33 องศาเซลเซียส กลางคืน 23.5 องศาเซลเซียส สามารถเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากกว่า 1 กิโลกรัมขึ้นไป ขณะผลสุกมีสีแดง และเคมีภายในผลมีคุณภาพด้านรสชาติที่ดี ส่วนในมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 6 ที่ปลูกภายใต้ สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก กลางวัน 33.6 องศาเซลเซียส กลางคืน 26.8 องศาเซลเซียส สามารถเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากกว่า 1 กิโลกรัมขึ้นไป ขณะผลสุกมีสีแดง และเคมีภายในผลมีคุณภาพด้านรสชาติที่ดี เช่นเดียวกับมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 5 ต่อมา ธนศ แซ่แข็ง (2550) ทำการศึกษาการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดทนร้อนพันธุ์ลูกผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 โดยวิธีการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติในประชากรชั่วที่ 7 และ 8 พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ลูกผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 7 ที่ปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก กลางวัน 32.5 องศาเซลเซียส กลางคืน 23.6 องศาเซลเซียส สามารถเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากกว่า 3 กิโลกรัมขึ้นไป ขณะผลสุกมีสีแดง และเคมีภายในผลมีคุณภาพด้านรสชาติที่ดี ส่วนในมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 8 ที่ปลูกภายใต้ สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก กลางวัน 33.2 องศาเซลเซียส กลางคืน 25.9 องศาเซลเซียส สามารถเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากกว่า 3 กิโลกรัมขึ้นไป ขณะผลสุกมีสีแดง และเคมีภายในผลมีคุณภาพด้านรสชาติที่ดี

## 2.5 องค์ประกอบทางเคมีภายในผลมะเขือเทศ

รสชาติของมะเขือเทศ เป็นสิ่งที่สัมพันธ์โดยตรงกับองค์ประกอบทางเคมีภายในผลมะเขือเทศ ซึ่งถูกกำหนดโดย ส่วนประกอบของ 2 กลุ่มหลัก คือ soluble solids (น้ำตาล, กรดอินทรีย์, แร่ธาตุ) และสาร aroma (มีสารประกอบมากกว่า 30 ชนิด) ซึ่งมีผลชัดเจนต่อกลิ่นและรสชาติของ

มะเขือเทศ (Baldwin *et al.* 1998) ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพภายในผลของมะเขือเทศคือ ลักษณะทางพันธุกรรมและ สภาพแวดล้อม (Thybo *et al.* 2006) ซึ่ง Dorais *et al.* (2001) ยัง รายงานว่าอุณหภูมิก็เป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพภายในผลของมะเขือเทศ คุณภาพของผล มะเขือเทศสามารถประเมินได้จาก องค์ประกอบของสารเคมีภายในผล ยกตัวอย่างเช่น ปริมาณ ของแข็งที่ละลายได้ กรด น้ำตาลรีดิวซ์ และ กรดอินทรีย์ต่างๆ (Thybo *et al.* 2006)

องค์ประกอบภายในมะเขือเทศจะมีปริมาณสาร antioxidant ที่สูง ยกตัวอย่างเช่น vitamin C และ carotenoids ซึ่งสารเหล่านี้มีผลในการป้องกันมะเร็ง (Byers and Guerrero. 1995; Girija *et al.* 1996; Webb *et al.* 1997; You *et al.* 2000; Jamison *et al.* 2001) ป้องกัน โรคที่เกี่ยวข้องกับหลอดเลือดหัวใจ (Libby and Aikawa. 2002) และป้องกันความผิดปกติทาง ระบบประสาทอีกด้วย (Behl *et al.* 1992; Lee *et al.* 2001)

เมื่อมะเขือเทศสุก ผลมะเขือเทศจะอ่อนนุ่มลง คลอโรฟิลล์ถูกย่อยสลาย และ มีการเพิ่ม อัตราการหายใจ มีการผลิตเอทิลีนมากขึ้น รวมทั้งยังมีการสังเคราะห์กรด น้ำตาล และ โลโคพีน เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย (Cano *et al.* 2003) ปริมาณของ soluble solid ในมะเขือเทศมีประมาณ 60 % ของน้ำหนักแห้งในผลมะเขือเทศสุก ซึ่งประกอบไปด้วย น้ำตาลรีดิวซ์ (fructose และ glucose) กรดซิตริก และ กรดมาลิก แร่ธาตุ และองค์ประกอบอื่นๆ เช่น vitamin C (Baldwin *et al.* 1991, 1998; Yelle *et al.* 1991; Bucheli and Devaud. 1994) ปริมาณที่สูงของน้ำตาลและกรดอินทรีย์ นั้นคือความเข้มข้นของรสชาติที่ได้ (Steven *et al.* 1997; Bucheli and Devaud. 1994) อย่างไรก็ตาม ระดับของสัดส่วนระหว่างกรดและน้ำตาลที่แสดงออกมามากเกินไปจะทำให้ได้รสชาติที่ไม่ดี (Malundo *et al.* 1995)

ปริมาณของแข็งทั้งหมด (total solids) เป็นกากหรือของแข็งแห้งที่เหลืออยู่หลังจาก น้ำ ระเหยออกไปหมดแล้ว ของแข็งทั้งหมดและปริมาณกรดทั้งหมดมีความสำคัญกับมะเขือเทศที่มี ปริมาณของแข็งทั้งหมดเกินกว่า 5.5 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง 8.5 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ กรดทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.35-0.55 เปอร์เซ็นต์ เป็นลักษณะที่ต้องการสำหรับอุตสาหกรรมมะเขือเทศ แปรรูป (George *et al.* 2004)

ปริมาณกรดทั้งหมด (total titratable acidity) กรดอินทรีย์ (organic acid) มีความสำคัญต่อรสชาติของผลผลิตมะเขือเทศและยังมีความสำคัญต่อการแปรรูป กรดอินทรีย์ที่ สำคัญในมะเขือเทศ ได้แก่ กรดซิตริก รองลงมาคือ กรดมาลิก (Davies and Hobson. 1981) ปริมาณกรดที่ตรวจวัดได้ในผลมะเขือเทศจะมีความแตกต่างกันไป Dalal และคณะ (1966) รายงานว่าปริมาณกรดในผลมะเขือเทศจะเพิ่มสูงสุดในขณะที่ผลเริ่มเป็นสีชมพู และจะลดลงเมื่อ ผลสุกเต็มที่แต่ Brecht และคณะ (1976) รายงานว่า ผลมะเขือเทศที่เก็บเกี่ยวในระยะผลมีสีแดง เต็มที่มีปริมาณกรดที่ต่ำกว่าได้สูงกว่าผลมะเขือเทศที่เก็บเกี่ยวได้ในระยะผลแก่จัดสีเขียว

ความเป็นกรด-ด่าง (pH) มีรายงานว่าความเป็นกรดของมะเขือเทศนั้น ขึ้นอยู่กับจำนวนของช่องว่างภายในผล เพราะปริมาณกรดจะพบในช่องภายในผลมากกว่าในส่วนของเนื้อผล (Boss and Kocheneva. 1972) ซึ่งโดยปกติแล้วมะเขือเทศสุกจะมีค่า pH อยู่ที่ประมาณ 4.5 หรือต่ำกว่า (Benton. 1999)

น้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar) น้ำตาลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ มีผลต่อรสชาติของมะเขือเทศและมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วย ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดของผลมะเขือเทศมีอยู่ประมาณ 1.5-4.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด หรือเท่ากับ 65 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณของแข็งทั้งหมด ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นน้ำตาลประเภทรีดิวซ์ที่สำคัญ และมีปริมาณมาก คือ ดี-ฟรุคโตส และ ดี-กลูโคส ซึ่งทำให้ผลมะเขือเทศมีรสหวาน (Hobson and Davies. 1971) แล้วยังพบอีกว่าในมะเขือเทศสุกจะมีการสะสมของน้ำตาลฟรุคโตส และ กลูโคส มากกว่าซูโครส (Garvey and Hewitt . 1991)

วิตามินซี (vitamin C) ผลมะเขือเทศจัดว่าเป็นแหล่งของวิตามินที่สำคัญ ปริมาณกรดแอสคอร์บิกในผลมีปริมาณที่ตรวจวัดได้แตกต่างกันไป ตั้งแต่ 5-70 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักผลสด 100 กรัม ซึ่งแล้วแต่พันธุ์ (Hobson and Davies. 1971) ขณะที่ผลแก่ปริมาณกรดแอสคอร์บิกเพิ่มขึ้นและมีปริมาณสูงสุดในระยะก่อนที่ผลจะสุกมีสีแดงเต็มที่ (Dalal et al. 1966)

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

#### 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.1.1 อุปกรณ์ในแปลงปลูก

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากลูกผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ที่มีการกระจายตัวในช่วงที่ 12 ที่ให้ผลผลิตดีและมีลักษณะแตกต่างกัน
2. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมที่มีการกระจายตัวในช่วงที่ 13 ที่ให้ผลผลิตดีและมีลักษณะแตกต่างกัน
3. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ สายพันธุ์สีดา
4. สารเคมีป้องกันและกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
5. ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก
6. เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ และตลับเมตร
7. กล้องถ่ายรูป

##### 3.1.2 อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

1. ผลมะเขือเทศที่เก็บเกี่ยวในระยะที่ผลเริ่มมีสีแดงทั้งผล
2. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์เคมีภายในผล ไชเตียมไฮดรอกไซด์ ไคคลอโรฟีนอล อินโดฟีนอล กรดซิติก ดี-กลูโคส ฟีนอล์ฟธาไลน์ กรดแอสคอร์บิก กรดเมตาฟอสฟริก ไชเตียมไบคาร์บอเนต เอธานอล อันไฮโดรไชเตียมคาร์บอเนต คอปเปอร์ซัลเฟต ไดเอทิลอีเทอร์ อันไฮโดรไชเตียมซัลเฟต ออมโมเนียมโมลิบเดต เอธิลแอลกอฮอล์ สารละลายกรดเกลือ ไชเตียมไฮโดรเจนออกไซด์ โปแตสเซียมไชเตียมทาร์เทรต สารละลายกำมะถัน และน้ำกลั่น
3. อุปกรณ์เครื่องแก้วต่างๆ ได้แก่ กระจกตวง ปีกเกอร์ ปีเปตต์ ขวดแก้วรูปชมพู่ บิวเรต
4. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ ตู้อบความร้อน (hot air oven) โถดูดความชื้น (desiccator) เตาเผาความร้อนสูง (muffle furnace) อ่างควบคุมอุณหภูมิ (water bath) เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (spectrophotometer) เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียดชนิดนิยม 3 และ 4 ตำแหน่ง แผ่นเทียบสีมาตรฐาน (color charts) ของ Royal Horticultural Society (R.H.S.) ภาชนะหาความชื้น (aluminum can) ถ้วยแก้วคูซิเบล (crucible) เครื่องปั่น (blender) กระจกทรง และแฮนดรีแฟรคโตมิเตอร์ (hand refractometer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 สถานที่ทำการทดลอง

ฤดูกาลที่ 1 และ ฤดูกาลที่ 2 ปลูกมะเขือเทศ ที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิเคราะห์เคมีภายในผลมะเขือเทศ ที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน และภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3.3 แผนการทดลอง

ศึกษาการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูกาลในลูกชั่วรุ่นที่ 13 และ 14 และพันธุ์สีดา โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มีจำนวน 3 ซ้ำ และวิเคราะห์แยกแต่ละการทดลองของทุกลักษณะที่ศึกษา เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลของลักษณะประจำพันธุ์ในแปลงปลูก และผลการวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีการเปรียบเทียบทางสถิติแบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

### 3.4 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

การทดลองแบ่งการปลูกออกเป็น 2 ฤดู ดังนี้

ฤดูปลูกที่ 1 ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2551 – เมษายน 2552

ฤดูปลูกที่ 2 ระหว่างเดือน มิถุนายน 2552 – ตุลาคม 2552

### 3.5 วิธีดำเนินการทดลอง

ทำการวิจัยในสภาพแปลงปลูกและห้องปฏิบัติการ นำข้อมูลในสภาพแปลงปลูกที่ได้บันทึกไว้มาทำการวิเคราะห์ตามวิธีการคัดเลือกแบบบันทึกพันธุ์ประวัติ (pedigree method) หาค่าเฉลี่ย (mean) ช่วงข้อมูล (range) และความผันแปร (variance) ส่วนในห้องปฏิบัติการนำข้อมูลมาวิเคราะห์แบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ฤดูปลูกที่ 1 เริ่มเพาะกล้าเมล็ดมะเขือเทศลูกผสมของชั่วที่ 12 จากคู่ผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ที่มีความแตกต่างคัดเลือกไว้ 4 สายพันธุ์ จากโครงการวิจัย ปี 2551 เรื่องการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูกาลโดยวิธีคัดเลือกแบบบันทึกพันธุ์ประวัติ โดยทำการเพาะเมล็ดใน Petri dish ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำ Petri dish ที่จะทำเป็นภาชนะเพาะเมล็ดมาล้างทำความสะอาด
2. ตัดกระดาษเพาะเมล็ดให้มีขนาดเท่ากับ Petri dish ฉีดพ่นน้ำกลั่นให้เปียก
3. นำมะเขือเทศมาเรียงใน Petri dish ให้ห่างกันพอสมควร และปิดฝา

4. นำไปไว้ในตู้เพาะเมล็ดตั้งอุณหภูมิ 21°C นาน 3-5 วัน เมล็ดก็จะงอก

จากนั้นย้ายลงถุงพลาสติกดำขนาด 4 นิ้ว โดยใช้วัสดุดินผสม ขี้ดฟันทบป้องกันกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยน้ำสูตร 10-52-17 ทุก 5-7 วัน เมื่อต้นกล้าแตกใบจริง 4 ใบ หรือความสูงประมาณ 4-5 นิ้ว ทำการย้ายลงแปลงปลูก ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การเตรียมแปลงปลูก ทำได้โดยเตรียมแปลงย่อยขนาด 1 เมตร X 4 เมตร จำนวน 48 แปลง ปลูกมะเขือเทศแปลงละ 4 ต้น

2. การปลูกและปฏิบัติบำรุงรักษา ทำการย้ายกล้าลงแปลงปลูกย่อยทั้ง 48 แปลงในแต่ละแปลงย่อยปลูกมะเขือเทศจากต้นที่คัดเลือกไว้ในชั้วที่ 12 จำนวนสายพันธุ์ละ 48 ต้นทั้งหมด 4 สายพันธุ์ ได้มะเขือเทศทั้งหมด 192 ต้น ปักป้ายชื่อพันธุ์ในแต่ละแถวปลูก ทำการใส่ปุ๋ยกำจัดศัตรูพืช พูนโคน ทำค้าง และปฏิบัติบำรุงรักษาทั่วไปตลอดอายุการเจริญเติบโต

การคัดเลือก ทำการคัดเลือกต้นในแต่ละแถวที่สามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิตดี ทั้งลักษณะภายนอกและเคมีภายในผล เก็บเมล็ดชั้วที่ 13

ฤดูปลูกที่ 2 นำเมล็ดพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ในชั้วฤดูปลูกที่ 1 มาปลูกเป็นชั้วที่ 14 แบบต้นต่อแถว และเพาะเมล็ดพันธุ์สีดำ 1 สายพันธุ์ ทำการเพาะเมล็ดใน Petri dish โดยมีวิธีการดำเนินการซ้ำเช่นเดียวกับการคัดเลือกชั้วที่ 13 จากเมล็ดชั้วที่ 12 (วิธีการปลูก บำรุงรักษา และทำการคัดเลือกเช่นเดียวกันกับฤดูปลูกที่ 1)

### 3.6 การบันทึกข้อมูล

ทั้งสองฤดูปลูกทำการเก็บข้อมูลจากต้นที่ดีที่สุดคัดเลือกไว้ในแต่ละแปลงย่อยตามวิธีการคัดเลือกแบบบันทึกพันธุ์ประวัติ (pedigree method) ทั้ง 3 ชั้ว เพื่อศึกษาลักษณะต่อไปนี้

#### 3.6.1 การเก็บข้อมูลในแปลง

1. เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นทุกสัปดาห์เริ่มตั้งแต่วันที่ลงแปลงปลูกจนถึงวันเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต ใช้เวอร์เนียร์คาลิเปอร์วัดบริเวณลำต้นซึ่งสูงจากผิวดิน 10 เซนติเมตร และทำสัญลักษณ์ตำแหน่งที่วัด (จุดอ้างอิง)
2. ความสูงของต้นทุกสัปดาห์จนถึงวันเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยวัดเป็นเซนติเมตรจากจุดที่วัดเส้นผ่าศูนย์กลางในข้อ 1. ถึงปลายยอดที่สูงที่สุด แล้วบวกด้วย 10 เซนติเมตร
3. ทรงพุ่มของต้นทุกสัปดาห์จนถึงวันเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยวัดส่วนที่กว้างที่สุดของทรงพุ่มเป็นเซนติเมตร ในลักษณะที่ปล่อยให้กิ่งก้านเป็นไปตามธรรมชาติ กิ่งที่โค้งงอจะไม่มีกรับช้อนขึ้น
4. รูปร่างใบ โดยการถ่ายภาพลักษณะรูปร่างใบมะเขือเทศแต่ละพันธุ์

5. จำนวนดอกต่อช่อ นับจำนวนดอกทั้งหมดในแต่ละต้นแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
6. จำนวนดอกต่อต้น นับจำนวนดอกทั้งหมดในแต่ละต้นแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
7. จำนวนช่อต่อต้น นับจำนวนช่อทั้งหมดในแต่ละต้นแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
8. อายุการออกดอก(วัน) จดบันทึกวันที่ออกดอกแรกและอายุออกดอก 50%
9. ผลต่อต้น นับจำนวนผลผลิตทั้งหมดในแต่ละต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
10. น้ำหนักต่อผล ชั่งน้ำหนักต่อผล(กรัม)
11. น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กรัม) ชั่งน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดในแต่ละต้นแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย
12. อายุการติดผลแรก(วัน) จดบันทึกจำนวนวันที่ติดผลแรกหลังเพาะเมล็ด
13. เปอร์เซ็นต์การติดผล จากสูตร  $\frac{\text{จำนวนผลทั้งหมด}}{\text{จำนวนดอกทั้งหมด}} \times 100$
14. เปอร์เซ็นต์ผลที่ผิดปกติ และผลแตก
15. ขนาดผล วัดความยาวเป็นเซนติเมตรจากขั้วถึงปลายผลและวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของผล
16. รูปร่างผล
17. สีผิว โดยใช้แผนเทียบสีมาตรฐานจาก Royal Horticultural Color Chart

### 3.6.1.2 การเก็บข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการ

โดยเก็บเกี่ยวตัวอย่างผลมะเขือเทศในระยะที่เริ่มมีผลสีแดงทั้งผล (red stage) มาวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

1. ปริมาณของแข็งทั้งหมด (total solids)
2. ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (total soluble solids)
3. ปริมาณเถ้าทั้งหมด (total ash)
4. ปริมาณเส้นใย (fiber)
5. ปริมาณกรดทั้งหมด (total titratable acidity)
6. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)
7. ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar)
8. ปริมาณวิตามินซี (ascorbic acid)

#### 1. การวิเคราะห์หาปริมาณของแข็งทั้งหมด

นำมะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์จำนวน 2,000 กรัม มาทำการปั่นและสุ่มชั่งน้ำหนัก 50 กรัม ใสในกระป๋องหาความชื้นที่ผ่านการอบและทราบน้ำหนักแน่นอน จากนั้นนำไปอบในตู้อบโดยวิธีการอบด้วยอุณหภูมิต่ำคงที่ (ISTA, 1999) ที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 17 ชั่วโมง

เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดจึงนำออกมาปล่อยให้เย็นในโถดูดความชื้น ประมาณ 30 นาที แล้วจึงชั่งน้ำหนักและคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของแข็งทั้งหมด ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของแข็งทั้งหมด} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างอบแห้ง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}} \times 100$$

## 2. ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด

ผลมะเขือเทศ 20 ผล มาทำการปั่นให้ละเอียดแล้วกรองเอาเฉพาะน้ำมะเขือเทศใส่ลงในบีกเกอร์ จากนั้นนำมาตรวจปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดด้วย hand refractometer และทำการบันทึกค่าที่อ่านได้ หน่วยเป็นองศาบริกซ์

## 3. ปริมาณเถ้าทั้งหมด

โดยใช้มะเขือเทศอบแห้งแต่ละพันธุ์ที่ได้จากการทดลองหาปริมาณของแข็งทั้งหมด (ข้อที่ 3.6.1.2(1)) มาทำการวิเคราะห์ โดยการสุ่มชั่งน้ำหนักตัวอย่างมะเขือเทศที่ได้จากการอบแห้ง ประมาณ 2-3 กรัม ใส่ลงในคูชิเบลที่ผ่านการเผาและทราบน้ำหนักแน่นอน จากนั้นนำไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดจึงนำออกมาปล่อยให้เย็นในโถดูดความชื้นประมาณ 30 นาที แล้วจึงนำออกมาชั่งน้ำหนักเถ้า และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์เถ้าโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์เถ้าโดยน้ำหนักแห้ง} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้า}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างอบแห้ง}} \times 100$$

## 4. ปริมาณเส้นใย

นำผลมะเขือเทศมาทำการปั่น แล้วสุ่มชั่งน้ำหนักมะเขือเทศใส่ลงในกระป๋องหาความชื้นที่ผ่านการอบ และทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จนแห้งสนิท จากนั้นทำการวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยตามวิธีการของ มาซินี จึงจะดี (2544) โดยชั่งน้ำหนักมะเขือเทศอบแห้ง 5 กรัม ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ ตามด้วยการเติมสารละลายกรดซัลฟิวริก ( $H_2SO_4$ ) ความเข้มข้น 0.255 นอร์แมล จำนวน 200 มิลลิลิตร แล้วจึงนำไปต้มนาน 30 นาที (เขย่าขวดตลอดเวลา) เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดจึงทำการกรองเอาเฉพาะกากด้วยผ้ากรอง ล้างกากด้วยน้ำร้อนหลายๆครั้งจนกระทั่งไม่มีกรดเหลืออยู่ในกาก จากนั้นเทกากกลับลงไปในขวดรูปชมพู่ใบเดิม ล้างกากออกจากผ้ากรองด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 0.313 นอร์แมล จำนวน 200 มิลลิลิตร แล้วนำขวดรูปชมพู่ไปต้มเดือดนาน 30 นาที เมื่อครบตามเวลาจึงทำ

การกรองเอาเฉพาะกากอีกครั้ง โดยล้างกากด้วยน้ำร้อนหลายๆครั้งจนไม่มีต่างเหลืออยู่ แล้วเทกากกลับลงในขวดใบเดิม ล้างกากออกจากผ้ากรองด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ แล้วตามด้วยน้ำร้อนจนไม่มีกรดเหลืออยู่ และแยกเอาเฉพาะกากเท่านั้น จากนั้นล้างกรดที่อยู่ในกากด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ ( $C_2H_5OH$ ) 2 ครั้ง แล้วจึงล้างด้วยไดเอทิลอีเทอร์อีก 3 ครั้ง นำกากที่เหลือใส่ลงในคูซิเบลที่ผ่านการอบและทราบน้ำหนักแน่นอน ล้างส่วนที่ติดผ้ากรองด้วยน้ำร้อน แล้วจึงนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จนได้น้ำหนักคงที่ ทำการชั่งน้ำหนักของกากแห้งที่เหลือ จากนั้นนำกากไปเผาต่อในเตาเผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งได้เถ้าสีขาว เมื่อครบตามเวลาจึงนำไปทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น นาน 30 นาที จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักเถ้าที่ได้ พร้อมทั้งคำนวณหาปริมาณเส้นใย

$$\text{เปอร์เซ็นต์เส้นใย} = \frac{\text{น้ำหนักเถ้า}}{\text{น้ำหนักแห้งกาก}} \times 100$$

## 5. ปริมาณกรดทั้งหมด

ซึ่งผลมะเขือเทศมา 50 กรัม และน้ำกลั่นที่ต้มเดือดแล้วปล่อยให้เย็นจำนวน 50 มิลลิลิตร แล้วทำการปั่นมะเขือเทศกับน้ำกลั่น จากนั้นกรองเก็บของเหลวที่กรองไว้ วัดปริมาตรทั้งหมดที่กรองได้ แล้วจึงบีบเปิดของเหลวที่กรองได้จำนวน 10 มิลลิลิตร ใส่ในพลาสติก หยดฟีนอล์ฟทาลีนลงไป 2-3 หยด นำไปไตเตรทกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มาตรฐานเข้มข้น 0.1 นอร์แมล จนถึงจุดยุติเมื่อสารละลายในพลาสติกเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน พร้อมกับบันทึกปริมาณสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ จากนั้นคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดเทียบเป็นกรดซิตริก โดย milliequivalents of acid, 0.064 for citric acid โดยวิธี A.O.A.C.(1990) ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดทั้งหมด} = \frac{(A)(B) (\text{milliequivalents of citric acid}) \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}}$$

เมื่อ A = มิลลิลิตรของสารละลายต่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ (มิลลิลิตร)

B = ความเข้มข้นของสารละลายต่างโซเดียมไฮดรอกไซด์ (N.)

## 6. ความเป็นกรด-ต่าง

สุ่มผลจำนวน 20 ผลต่อซ้ำ มาทำการปั่นเป็นเวลา 1 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าความเป็นกรด-ต่าง โดยใช้ pH meter พร้อมกับบันทึกค่าที่อ่านได้

## 7. ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

โดยอบผลมะเขือเทศในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส จนกระทั่งแห้งสนิทนำมาบดให้ละเอียดและชั่งน้ำหนักมะเขือเทศแห้ง 0.05 กรัม ใส่ลงในพลาสติก แล้วเติม 50 เปอร์เซ็นต์ ethanol จำนวน 20 มิลลิลิตร ปิดปากพลาสติกด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง โดยเขย่าพลาสติกทุก 30 นาที เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาที่สมบูรณ์เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดจึงนำออกมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงนำมากรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 42 จากนั้นปรับปริมาตรสารละลายที่กรองได้ให้เป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น แล้วนำไปวิเคราะห์ปริมาณรีดิวซ์ โดยวิธี Nelson's reducing sugar procedures (A.O.A.C. 1975) ดังนี้

นำสารละลายที่สกัดได้ 1 มิลลิลิตร เติมสารละลายผลระหว่าง Nelson's alkaline copper reagent 1 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปต้มในอ่างควบคุมอุณหภูมิที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดให้นำไปแช่น้ำเย็นเพื่อทำให้เย็น เมื่อเย็นแล้วจึงเติมสารละลาย Arsenomolybdic acid reagent 1 มิลลิลิตร เขย่าเพื่อให้ตะกอนละลาย แล้วเติมน้ำกลั่น 7 มิลลิลิตร ในแต่ละหลอด เขย่าให้เข้ากัน นำสารละลายที่มีสีไปอ่านค่าดูดกลืนแสง โดย spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ปรับค่า O.D. ของ blank ให้เท่ากับศูนย์ นำค่า O.D. ที่อ่านได้กับกลูโคสมาทำเป็น standard curve และจากสารละลายที่สกัดได้จากตัวอย่างมาวัดปริมาณก็จะทราบค่า O.D. แล้วนำไปเปรียบเทียบกับ standard curve ก็จะทราบค่าของน้ำตาลรีดิวซ์ ผลจากการวิเคราะห์ที่ได้เทียบเท่ากับมิลลิกรัมของดี-กลูโคสต่อกรัมน้ำหนักแห้ง

การเตรียม Nelson's alkaline copper reagent โดยจะทำการเตรียมเท่าที่ต้องการใช้ในแต่ละครั้งเท่านั้น โดยใช้ Nelson's reagent A จำนวน 20 มิลลิลิตร และ Nelson's reagent B 0.8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน

Nelson's reagent A โดยทำการละลาย anhydrous sodium carbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) และ potassium sodium tartrate ( $\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) อย่างละ 25 กรัม และ anhydrous sodium sulfate ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) 200 กรัม ในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร

Nelson's reagent B ละลาย copper sulfate ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 15 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 1-2 หยด

Arsenomolybdic acid reagent

1. ละลาย  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  25 กรัม ในน้ำกลั่น 450 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 21 มิลลิลิตร
2. ละลาย  $\text{AsHNa}_2\text{O}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  3 กรัม ในน้ำกลั่น 25 มิลลิลิตร

3. เติมสารละลายในข้อ 2. ลงในสารละลาย 1. เขย่าให้เข้ากัน เก็บไว้ในขวดสีชา นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนที่จะนำมาใช้ สารละลายที่ได้ต้องเป็นสีเหลือง

### 8. ปริมาณวิตามินซี

นำผลมะเขือเทศที่ตัดซอยเล็กๆ จำนวน 10 กรัม (ซึ่งให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน) บดในโถรง โดยใส่ทรายผสมลงเล็กน้อย เติมกรดเมตาฟอสฟอริกลงไปในระหว่างบดจำนวน 5 – 10 มิลลิลิตร เพื่อยับยั้ง ascorbate oxidase ของสารที่บดได้ผ่านผ้าขาวบาง เก็บสารละลายไว้ ล้างโถรงและผ้าด้วยกรดอีก 10 – 15 มิลลิลิตร เก็บสารละลายที่ได้รวมกับของเดิม วัดปริมาตรทั้งหมด แล้ว ปิเปตต์มา 5 มิลลิลิตร ใส่ขวดรูปกรวย เติมกรดเมตาฟอสฟอริก 5 มิลลิลิตร และอะซีโตน 2 มิลลิลิตร นำไปไทเทรตกับ indophenol dry จากนั้นทำการบันทึกปริมาตรสาร indophenol dry ที่ใช้

การไทเทรตสารละลายวิตามินซีมาตรฐาน

ทำโดยปิเปตต์สารละลายวิตามินซีมาตรฐานจำนวน 10 มิลลิลิตร ใส่ในขวดรูปกรวย แล้วนำไปไทเทรตกับ indophenol dry จากนั้นทำขวดเปรียบเทียบ (blank) โดยใช้กรดเมตาฟอสฟอริก แทนสารละลายวิตามินซีมาตรฐาน

การเตรียมสารละลายวิตามินซีมาตรฐาน

ละลายวิตามินซี 0.06 กรัม ลงในกรดเมตาฟอสฟอริก หรือกรดแอสติค 4 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 200 มิลลิลิตร (เตรียมใหม่ๆ ก่อนใช้ และเก็บในขวดสีชา)

การเตรียมสารละลาย indophenol dry

ละลาย 2,6-dichlorophenolindophenol 0.25 กรัม ในน้ำอุ่น แล้วเติมน้ำกลั่นจนได้ปริมาตรครบ 1 ลิตร กรองตะกอนก่อนใช้

วิธีการคำนวณ

นำค่าที่ได้จากการไทเทรตมาคำนวณหาปริมาณวิตามินซีในน้ำผลไม้ โดยคิดเป็นมิลลิกรัม เปอร์เซ็นต์ (จำนวนมิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร) หรือจำนวนมิลลิกรัมต่อ 100 กรัมของมะเขือเทศ โดยเทียบจากสารละลายวิตามินซีมาตรฐาน

### 3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ศึกษาการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูฤดูกาลในประชากรชั่วที่ 13 และ 14 ของกลุ่มผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ 3 และมะเขือเทศพันธุ์สีดา โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มีจำนวน 3 ซ้ำ และวิเคราะห์แยกแต่ละการ

ทดลองของทุกลักษณะที่ศึกษา ทำการวิเคราะห์ผลการทดลองด้วยโปรแกรม SAS (SAS Institute Inc., NC, USA) โดยการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) พร้อมทั้งศึกษาลักษณะอื่นๆ ตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละลักษณะที่ทำการศึกษา โดยวิธีการเปรียบเทียบทางสถิติแบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา โดยนำต้นกล้ามะเขือเทศลงปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก กลางวัน 35.3 และกลางคืน 25.2 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิสูงกว่าที่เหมาะสม พบว่าการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผล มีดังนี้

##### ความสูง

จากการนำต้นกล้ามะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ ซึ่งมีความสูงเริ่มต้นอยู่ระหว่าง 12.15-14.30 เซนติเมตร ลงปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูก พบว่าทุกสายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตได้ดี ความสูงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 4.1ก) เมื่อพิจารณาความสูงในสัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายกล้าลงแปลงปลูกซึ่งเป็นระยะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าความสูงที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 CL.S-51-35-32-9-17 และพันธุ์สีดา มีความสูง 77.42 67.78 65.92 และ 63.63 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าทุกสายพันธุ์ ลำต้นเริ่มหยุดการเจริญเติบโตทางด้านส่วนยอดเมื่อตายอดเปลี่ยนเป็นช่อดอก

##### ความกว้างทรงพุ่ม

จากการตรวจวัดความกว้างทรงพุ่มของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่ามะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้ดี มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ (ภาพที่ 4.2ข) และในสัปดาห์ที่ 7 หลังจากย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก พบว่า ความกว้างทรงพุ่มที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 มีขนาดความกว้างของทรงพุ่มสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 พันธุ์สีดา และพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 มีความกว้างทรงพุ่ม 64.39 64.13 59.26 และ 57.64 เซนติเมตร ตามลำดับ

### เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

จากการตรวจวัดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น พบว่าหลังจากย้ายกล้ามะเขือเทศลงแปลงปลูก พบว่าต้นกล้ามะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 4.1ค) และในสัปดาห์ที่ 7 พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.1) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 CL.S-51-35-32-9-17 และพันธุ์สีดำ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 1.21 1.20 1.18 และ 1.15 เซนติเมตร ตามลำดับ

### รูปร่างใบ

จากการศึกษารูปร่างใบของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าทั้งสี่สายพันธุ์ ใบแก่จะมีลักษณะใบม้วนงอจากปลายด้านข้างเข้าหาเส้นกลางใบ และมีลักษณะขนาดของใบ และความหนาของใบที่ใกล้เคียงกัน (รูปที่ 4.2)



ภาพที่ 4.1 แสดงลักษณะต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดำทิพย์ 3 ช่วงที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตทางด้าน ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ในระยะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต (สัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	ความสูง	ทรงพุ่ม	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น
	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)
CL.S-51-35-32-9-17	65.920 c	57.640 c	1.180 ab
CL.S-51-16-28-18-5	67.780 b	64.390 a <sup>1/</sup>	1.200 a
CL.S-51-8-9-32-21	77.420 a	64.130 a	1.210 a
สีดา	63.630 d	59.260 b	1.150 b
F-test	*	*	*
C.V.(%)	0.62	0.62	1.44

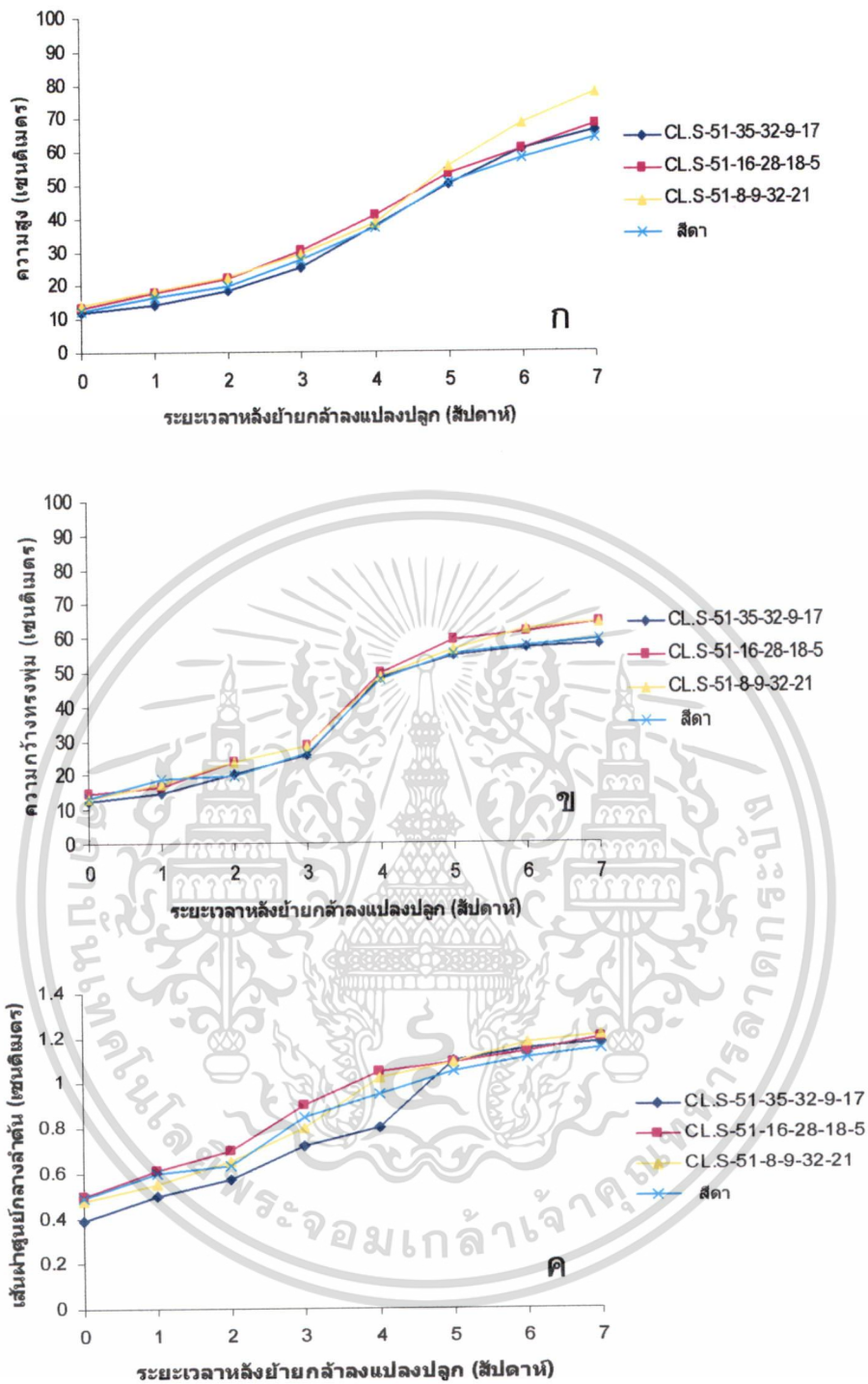
หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์นี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.2 แสดงรูปร่างใบของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาพที่ 4.3** แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูง (ก), ความกว้างทรงพุ่ม (ข) และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (ค) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สิตาทิพย์ 3 ชั่วที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สิตา หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต (สัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### จำนวนดอกต่อช่อ

จากการศึกษาจำนวนดอกต่อช่อ พบว่าจำนวนดอกต่อช่อมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) โดยใน 1 ช่อดอก สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีจำนวนดอกต่อช่อมากที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 พันธุ์สีดา และ CL.S-51-16-28-18-5 มีจำนวนดอกต่อช่อเฉลี่ย 6.17 5.67 5.56 และ 5.30 ดอก ตามลำดับ

### จำนวนดอกต่อต้น

จากการศึกษาจำนวนดอกต่อต้น พบว่าจำนวนดอกต่อต้นของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 พันธุ์สีดา และ CL.S-51-16-28-18-5 จำนวนดอกต่อต้น 231.54 203.12 190.89 และ 175.67 ดอก ตามลำดับ

### จำนวนช่อดอกต่อต้น

จากการศึกษาจำนวนช่อดอกต่อต้น พบว่าทั้ง 4 สายพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีจำนวนช่อดอกต่อต้นสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 พันธุ์สีดา และ CL.S-51-16-28-18-5 มีจำนวนช่อดอกต่อต้น 37.52 35.81 34.33 และ 31.15 ดอก ตามลำดับ

### อายุการออกดอกแรก

จากการศึกษาอายุการออกดอกแรกของมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิเหมาะสม พบว่าระยะเวลาการออกดอกแรกมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) โดยสายพันธุ์สีดา ใช้เวลาในการออกดอกแรกนานที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 CL.S-51-8-9-32-21 และ CL.S-51-16-28-18-5 อายุการออกดอกแรกเป็น 45.41 44.97 44.17 และ 43.26 วัน ตามลำดับ

### อายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาอายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ของมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิเหมาะสม พบว่าระยะเวลาการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.2) โดยสายพันธุ์สีดา ใช้เวลาในการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์นานที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 CL.S-51-16-28-18-5 และ CL.S-51-8-9-32-21 อายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ เป็น 75.11 74.87 73.92 และ 73.41 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.2** แสดงจำนวนดอกต่อช่อ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนช่อดอกต่อต้น อายุการออกดอกแรก และอายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	จำนวน ดอกต่อช่อ	จำนวน ดอกต่อต้น	จำนวน ช่อดอกต่อต้น	อายุการ ออกดอกแรก	อายุการ ออกดอก 50 %
	(ดอก)	(ดอก)	(ช่อ)	(วัน)	(วัน)
CL.S-51-35-32-9-17	5.670 b	203.120 b	35.810 b	44.970 a''	74.870 a
CL.S-51-16-28-18-5	5.300 c	175.673 c	33.150 c	43.260 c	73.920 b''
CL.S-51-8-9-32-21	6.170 a	231.537 a	37.520 a	44.170 b	73.410 b
สีดา	5.560 b	190.888 b	34.330 c	45.410 a	75.11 a
F-test	*	*	*	*	*
C.V.(%)	1.71	3.57	2.07	0.82	0.64

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### จำนวนผลต่อต้น

จากการศึกษาจำนวนผลต่อต้น พบว่าการให้ผลผลิตของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.3) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีจำนวนผลต่อต้นสูงที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ สายพันธุ์อื่น รองลงมาเป็นสาย CL.S-51-35-32-9-17 พันธุ์สีดา และ CL.S-51-16-28-18-5 มีจำนวนผลต่อต้น 152.63 131.81 130.78 และ 108.97 ผล ตามลำดับ

#### น้ำหนักต่อผล

จากการศึกษาน้ำหนักต่อผล พบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อผลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.3) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 และ CL.S-51-16-28-18-5 และพันธุ์สีดา มีน้ำหนักต่อผล 31.22 27.31 27.18 และ 22.07 กรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีน้ำหนักต่อผลสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5

### น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น

จากการปลูกมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม พบว่าน้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.3) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 CL.S-51-16-28-18-5 และพันธุ์สีดา น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นเท่ากับ 4,168.60 4,115.10 2,961.90 และ 2,886.10 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อผล และน้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	จำนวน	น้ำหนัก	น้ำหนักผลผลิต
	ผลต่อต้น (ผล)	ต่อผล (กรัม)	รวมต่อต้น (กรัม)
CL.S-51-35-32-9-17	131.810 b	31.220 a	4115.063 a
CL.S-51-16-28-18-5	108.970 d	27.180 b <sup>v</sup>	2961.850 b <sup>v</sup>
CL.S-51-8-9-32-21	152.630 a	27.310 b	4168.583 a
สีดา	130.780 c	22.070 c	2886.067 b
F-test	*	*	*
C.V.(%)	0.35	3.44	3.60

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์นี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### อายุการติดผลแรก

จากการปลูกมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม พบว่าระยะเวลาในการติดผลแรกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.4) โดยพบว่าสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 ใช้ระยะเวลาในการติดผลแรกนานที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์สีดา CL.S-51-16-28-18-5 และ CL.S-51-8-9-32-21 อายุการติดผลเท่ากับ 58.15 58.08 56.05 และ 55.97 วัน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 มีระยะเวลาในการติดผลแรกนานที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์สีดา

### เปอร์เซ็นต์การติดผล

จากการปลูกมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม พบว่าเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.4) โดยสายพันธุ์สีดา สามารถให้เปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด รองลงมาเป็นสาย CL.S-51-8-9-32-21 CL.S-51-35-32-9-17 และ CL.S-51-16-28-18-5 มีเปอร์เซ็นต์การติดผลเท่ากับ 68.55 65.97 65.01 และ 62.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### ขนาดผล

จากการตรวจวัดขนาดความกว้างของผล พบว่าขนาดความกว้างของผลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.4) โดยสายพันธุ์สีดา มีความกว้างของผลสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 CL.S-51-35-32-9-17 และ CL.S-51-8-9-32-21 ขนาดความกว้างของผล 3.86 3.81 3.75 และ 3.37 เซนติเมตร ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาขนาดความยาวของผล พบว่าขนาดความยาวของผลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.4) โดยสายพันธุ์สีดา มีความยาวของผลสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 CL.S-51-35-32-9-17 และ CL.S-51-8-9-32-21 ขนาดความยาวของผล 3.54 3.49 3.41 และ 3.11 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 แสดงอายุการติดผลแรก เปอร์เซ็นต์การติดผล และขนาดผลมะเขือเทศของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	อายุการ	การติดผล	ขนาดผล	
	ติดผลแรก		ความกว้าง	ความยาว
	(วัน)	(เปอร์เซ็นต์)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)
CL.S-51-35-32-9-17	58.150 a <sup>1/</sup>	65.010 ab	3.753	3.410 a
CL.S-51-16-28-18-5	56.050 b	62.033 b	3.810	3.490 a
CL.S-51-8-9-32-21	55.970 b	65.970 ab	3.370	3.110 b
สีดา	58.080 a	68.547 a	3.860	3.540 a
F-test	*	*	ns	*
C.V.(%)	0.70	3.55	9.05	4.14

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's

Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### เปอร์เซ็นต์ผลที่ผิดปกติ

จากการปลูกมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม และทำการรักษาผลที่มีลักษณะผิดปกติ พบว่าผลที่มีรอยแตกรอบขั้วผล รอยแตกตามยาว และผลเน่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.5) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีผลที่ผิดปกติสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 CL.S-51-35-32-9-17 และพันธุ์สีดา ที่มีผลที่ผิดปกติ 15.30 12.23 11.81 และ 11.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 แสดงเปอร์เซ็นต์ผลผิดปกติ (ผลแตก ผลเน่า) ของผลมะเขือเทศของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	ผลผิดปกติ
	ผลแตก ผลเน่า (เปอร์เซ็นต์)
CL.S-51-35-32-9-17	11.810 b <sup>1/</sup>
CL.S-51-16-28-18-5	12.230 b
CL.S-51-8-9-32-21	15.297 a
สีดา	11.220 c
F-test	*
C.V.(%)	2.09

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### รูปร่างผล

จากการศึกษารูปร่างของผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ ในระยะผลสุกสีแดง พบว่าลักษณะรูปร่างผลมีลักษณะที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.6) โดยรูปร่างผลมี 4 ลักษณะ ได้แก่ globe, deep globe oval และ plum สายพันธุ์ที่มีลักษณะรูปร่างผลแบบ deep globe ได้แก่ สายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 มีลักษณะรูปร่างแบบ globe สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีลักษณะรูปร่างผลแบบ plum ส่วนสายพันธุ์สีดา มีลักษณะรูปร่างผลแบบ oval

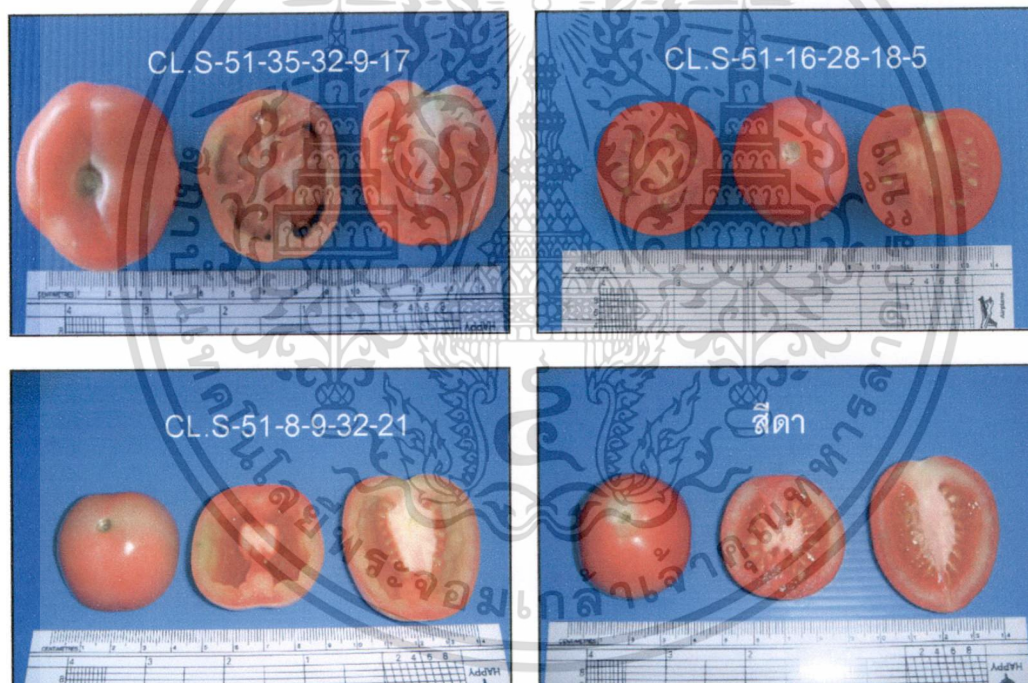
### สีผิว

เมื่อพิจารณาสีผิวของมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ โดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ Royal Horticultural Society (R.H.S) พบว่ามะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีสีผิวของผลที่คล้ายคลึงกัน (ตารางที่ 4.6) ซึ่งสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 มีสีผิว Red 42B สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-

18-5 มีสีผิว Red 44A สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีสีผิว Red 44B และสายพันธุ์สีดามีสีผิว Red 42C

ตารางที่ 4.6 แสดงรูปร่างและสีผิว ของผลมะเขือเทศ ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	รูปร่างผล	สีผิว
CL.S-51-35-32-9-17	deep globe	red 42B
CL.S-51-16-28-18-5	globe	red 44A
CL.S-51-8-9-32-21	plum	red 44B
สีดา	oval	red 42C



ภาพที่ 4.4 แสดงลักษณะผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

#### ปริมาณของแข็งทั้งหมด

จากการศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดจากผลมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ในระยะผลสุกสีแดง พบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.7) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CL.S-51-16-28-18-5 พันธุ์สีดา และ CL.S-51-35-32-9-17 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ตรวจวัดเท่ากับ 8.31 8.09 7.65 และ 7.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### ปริมาณของแข็งที่ละลายได้

จากการศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้จากน้ำคั้นของผลมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.7) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 ตรวจวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 พันธุ์สีดา และ CL.S-51-35-32-9-17 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 7.52 7.31 6.79 และ 6.74 องศาบริกซ์ ตามลำดับ

### ปริมาณเถ้าทั้งหมด

จากการศึกษาปริมาณเถ้าทั้งหมด พบว่าปริมาณเถ้าทั้งหมดของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.7) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 มีปริมาณเถ้าทั้งหมดสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 CL.S-51-8-9-32-21 และพันธุ์สีดา ปริมาณเถ้าทั้งหมด 11.98 10.52 9.63 และ 9.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และปริมาณเถ้าทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	ปริมาณของแข็งทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (องศาบริกซ์)	ปริมาณเถ้าทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)
CL.S-51-35-32-9-17	7.420 c	6.740 b <sup>1/</sup>	10.520 b
CL.S-51-16-28-18-5	8.090 ab	7.520 a	11.980 a
CL.S-51-8-9-32-21	8.310 a	7.310 a	9.630 bc
สีดา	7.650 bc	6.790 b	9.460 c
F-test	*	*	*
C.V.(%)	3.63	3.19	4.93

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์นี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's

Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปริมาณเส้นใย

จากการสกัดเส้นใยจากผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณเส้นใยที่ตรวจวัด มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.8) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 ตรวจวัดปริมาณเส้นใยได้สูงสุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 พันธุ์สีดา และ CL.S-51-35-32-9-17 มีปริมาณเส้นใย 3.63 3.49 3.35 และ 3.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### ปริมาณกรดทั้งหมด

จากการตรวจวัดปริมาณกรดทั้งหมดที่ได้จากผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณกรดทั้งหมดที่ตรวจวัดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.8) โดยสายพันธุ์สีดา และ CL.S-51-35-32-9-17 ตรวจวัดปริมาณกรดทั้งหมดได้สูงที่สุด 0.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 และ CL.S-51-8-9-32-21 มีปริมาณกรดทั้งหมด 0.43 และ 0.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### ความเป็นกรด-ด่าง

จากการศึกษาความเป็นกรด-ด่างของผลมะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์ พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.8) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 แสดงค่าความเป็นกรดได้น้อยที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 CL.S-51-16-28-18-5 และพันธุ์สีดา ค่าความเป็นกรดที่ตรวจวัดเท่ากับ 4.15 4.08 4.07 และ 4.06 ตามลำดับ

### ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

จากการศึกษาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.8) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 ตรวจวัดปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ได้สูงที่สุด และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 CL.S-51-35-32-9-17 และพันธุ์สีดา มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 25.35 20.45 17.62 และ 17.13 มิลลิกรัม D-glucose/ กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

### ปริมาณวิตามินซี

จากการศึกษาปริมาณวิตามินซีที่ได้จากคั้นของผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณวิตามินซีที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.8) โดยสายพันธุ์สีดา มีปริมาณวิตามินซีที่ตรวจวัดสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 CL.S-51-8-9-32-21 และสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 มีปริมาณวิตามินซี 35.18 34.77 33.73 และ 32.09 มิลลิกรัม/น้ำคั้นมะเขือเทศ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 แสดงปริมาณเส้นใย กรดทั้งหมด ความเป็นกรด-ด่าง น้ำตาลรีดิวซ์ และวิตามินซี ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	ปริมาณ เส้นใย (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณ กรดทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)	ความเป็น กรด-ด่าง	ปริมาณ น้ำตาลรีดิวซ์ (มิลลิกรัม D- glucose/ กรัม น้ำหนักแห้ง)	ปริมาณ วิตามินซี (มิลลิกรัม/น้ำ คั้นมะเขือเทศ 100มิลลิลิตร)
CL.S-51-35-32-9-17	3.210 b	0.460	4.080	17.620 c	34.777 b
CL.S-51-16-28-18-5	3.630 a	0.430	4.070	20.450 b	32.090 d
CL.S-51-8-9-32-21	3.490 ab <sup>1/</sup>	0.426	4.150	25.350 a	33.730 c
สีดา	3.350 ab	0.463	4.060	17.130 d	35.180 a
F-test	*	ns	ns	*	*
C.V.(%)	5.73	10.96	4.13	0.95	0.45

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

จากการศึกษามะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา ในคุณสมบัติต่างๆทั้งในด้านลักษณะการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตในขณะที่เจริญเติบโตอยู่ในแปลงปลูก และองค์ประกอบทางเคมีภายในผล พบว่ามะเขือเทศลูกผสมทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ CL.S-51-35-32-9-17 CL.S-51-16-28-18-5 CL.S-51-8-9-32-21 รวมทั้งสายพันธุ์สีดา สามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้สภาพอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม ดังนั้นจึงทำการคัดเลือกเอาต้นที่มีลักษณะดีภายในกลุ่มของมะเขือเทศลูกผสม 3 สายพันธุ์ดังกล่าว ตามวิธีการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติเพื่อเก็บเมล็ดจากต้นไปปลูกและคัดเลือกในช่วงที่ 14 ต่อไป ดังนี้ สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 ต้นที่ 13 สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 ต้นที่ 19 และสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 ต้นที่ 8

#### 4.2 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมี ภายในผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และมะเขือเทศพันธุ์สีดา โดยนำต้นกล้ามะเขือเทศลงปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกกลางวัน 34.6 และกลางคืน 24.9 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิสูงกว่าที่เหมาะสม พบว่าการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผล มีดังนี้

##### ความสูง

จากการนำต้นกล้ามะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ ซึ่งมีความสูงเริ่มต้นอยู่ระหว่าง 15.45-20.58 เซนติเมตร ลงปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูก พบว่าทุกสายพันธุ์สามารถเจริญเติบโตได้ดี ความสูงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 4.7ก) เมื่อพิจารณาความสูงในสัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายกล้าลงแปลงปลูกซึ่งเป็นระยะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าความสูงที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.9) โดยสายพันธุ์สีดา มีการเจริญเติบโตด้านความสูงมากที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีความสูง 96.55 96.12 87.63 และ 83.55 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าทุกสายพันธุ์ ลำต้นเริ่มหยุดการเจริญเติบโตทางด้านส่วนยอดเมื่อตายอดเปลี่ยนเป็นช่อดอก

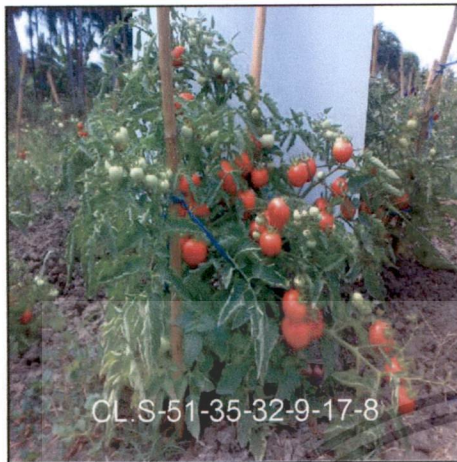
##### ความกว้างทรงพุ่ม

จากการตรวจวัดความกว้างทรงพุ่มของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่ามะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมได้ดี มีขนาดทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ (ภาพที่ 4.7ข) และในสัปดาห์ที่ 7 หลังจากย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก พบว่า ความกว้างที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.9) โดยสายพันธุ์สีดา มีขนาดความกว้างของทรงพุ่มสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีความกว้างทรงพุ่ม 96.75 96.40 90.00 และ 84.20 เซนติเมตร ตามลำดับ

##### เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น

จากการตรวจวัดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น พบว่าหลังจากย้ายกล้ามะเขือเทศลงแปลงปลูกพบว่าต้นกล้ามะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 4.7ค) และในสัปดาห์ที่ 7 พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.9) โดยสายพันธุ์สีดา มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์

พันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 CL.S-51-35-32-9-17-8 และ CL.S-51-16-28-18-5-13 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 1.75 1.70 1.62 และ 1.60 เซนติเมตร ตามลำดับ



ภาพที่ 4.5 แสดงลักษณะต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีด้าที่พัย 3 ชั้วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีด้า

### รูปร่างใบ

จากการศึกษารูปร่างใบของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าทั้งสี่สายพันธุ์ ใบแต่ละใบจะมีลักษณะใบมันงอกจากปลายด้านข้างเข้าหาเส้นกลางใบ สายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-8-9-32-21-19 มีลักษณะขนาดของใบ และความหนาของใบที่ใกล้เคียงกัน ส่วนพันธุ์สีด้ามีลักษณะใบที่แผ่กว้างกว่า และมีจำนวนใบย่อยมากกว่า (รูปที่ 4.6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงลักษณะการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น ในระยะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต (สัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	ความสูง	ทรงพุ่ม	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น
	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)
CL.S-51-35-32-9-17-8	83.550 c	84.200 c	1.60 b <sup>1/</sup>
CL.S-51-16-28-18-5-13	87.630 b	90.000 b	1.62 b
CL.S-51-8-9-32-21-19	96.120 a <sup>1/</sup>	96.400 a	1.70 a <sup>1/</sup>
สีดา	96.550 a	96.750 a	1.75 a
F-test	*	*	*
C.V.(%)	0.54	0.76	2.00

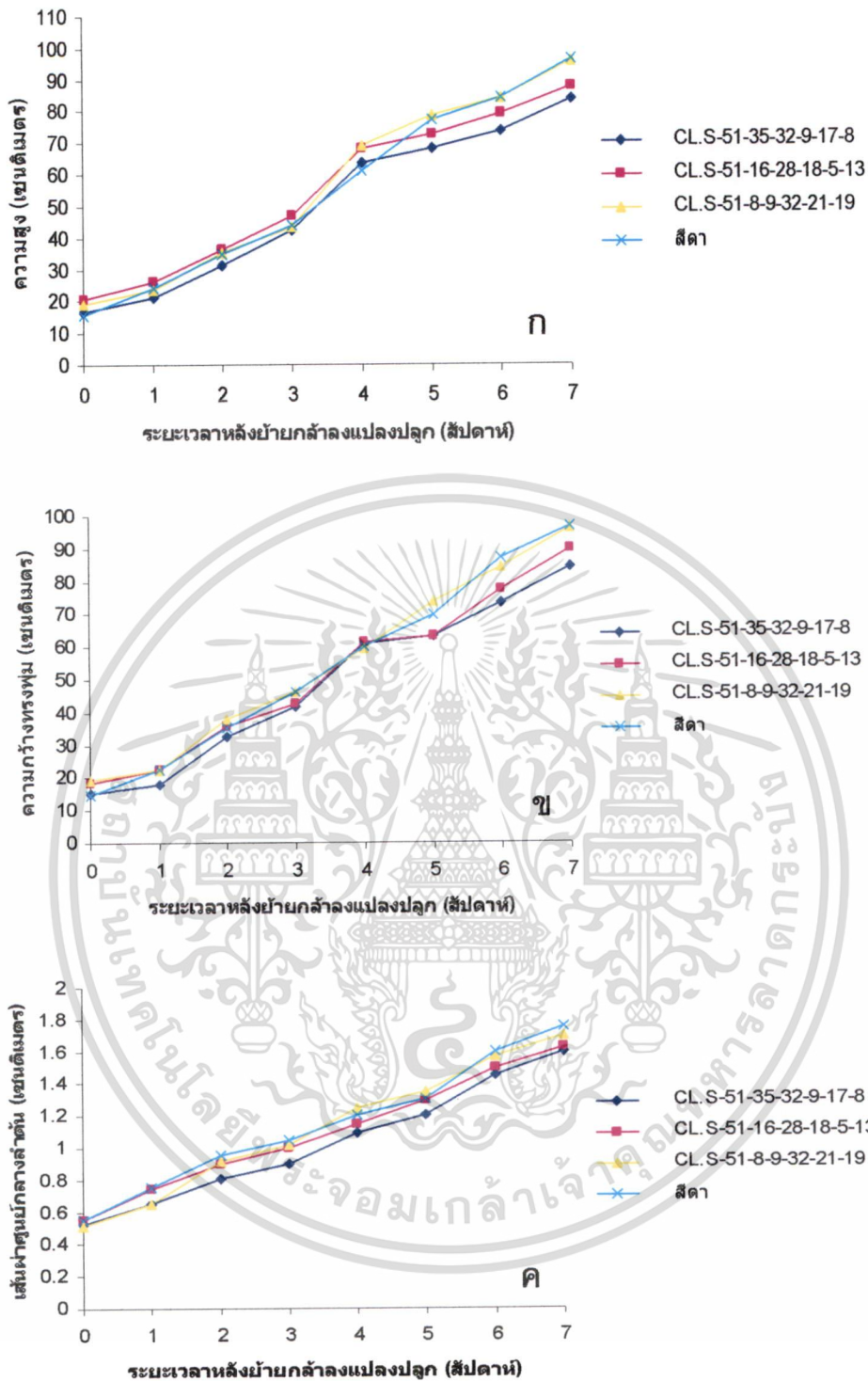
หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 4.6 แสดงรูปร่างใบของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.7 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูง (ก), ความกว้างทรงพุ่ม (ข) และเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (ค) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต(สัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายต้นกล้าลงแปลงปลูก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### จำนวนดอกต่อต้น

จากการศึกษาจำนวนดอกต่อต้น พบว่าจำนวนดอกต่อต้นของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) โดยสายพันธุ์สีดา มีจำนวนดอกต่อต้นมากที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีจำนวนดอกต่อต้นเฉลี่ย 333.95 316.01 308.16 และ 304.57 ดอก ตามลำดับ

### จำนวนดอกต่อช่อ

จากการศึกษาจำนวนดอกต่อช่อ พบว่าจำนวนดอกต่อช่อของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 มีจำนวนดอกต่อช่อมากที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์สีดา CL.S-51-35-32-9-17-8 และ CL.S-51-16-28-18-5-13 จำนวนดอกต่อช่อ 5.68 5.45 5.42 และ 5.16 ดอก ตามลำดับ

### จำนวนช่อดอกต่อต้น

จากการศึกษาจำนวนช่อดอกต่อต้น พบว่าทั้ง 4 สายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10) โดยสายพันธุ์สีดา มีจำนวนช่อดอกต่อต้นสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 CL.S-51-35-32-9-17-8 และ CL.S-51-8-9-32-21-19 มีจำนวนช่อดอกต่อต้น 61.28 59.02 57.18 และ 55.63 ดอก ตามลำดับ

### อายุการออกดอกแรก

จากการศึกษาอายุการออกดอกแรกของมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิเหมาะสม พบว่าระยะเวลาการออกดอกแรกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 ใช้เวลาในการออกดอกแรกนานที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์สีดา CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-8-9-32-21-19 อายุการออกดอกแรกเป็น 39.41 38.05 37.84 และ 28.22 วัน ตามลำดับ

### อายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาอายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ของมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ เมื่อปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิเหมาะสม พบว่าระยะเวลาการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.10) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 ใช้เวลาในการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์นานที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์สีดา CL.S-51-35-32-9-17-8 และ CL.S-51-16-28-18-5-13 อายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ เป็น 66.98 66.18 65.12 และ 55.01 วัน ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.10** แสดงจำนวนดอกต่อช่อ จำนวนดอกต่อต้น จำนวนช่อดอกต่อต้น อายุการออกดอกแรก และอายุการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	จำนวนดอกต่อช่อ	จำนวนดอกต่อต้น	จำนวนช่อดอกต่อต้น	อายุการออกดอกแรก	อายุการออกดอก 50 %
	(ดอก)	(ดอก)	(ช่อ)	(วัน)	(วัน)
CL.S-51-35-32-9-17-8	5.42	308.16	57.18	39.41	65.12
CL.S-51-16-28-18-5-13	5.16	304.57	59.02	37.84	55.01
CL.S-51-8-9-32-21-19	5.68	316.01	55.63	28.22	66.98
สีดา	5.45	333.95	61.28	38.05	66.18
F-test	*	*	*	ns	ns
C.V.(%)	3.12	3.29	0.96	28.76	12.54

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์นี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's

Multiple Range Test (DMRT)

\* แยกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

#### จำนวนผลต่อต้น

จากการศึกษาจำนวนผลต่อต้น พบว่าการให้ผลผลิตของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.11) โดยสายพันธุ์สีดา มีจำนวนผลต่อต้นสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีจำนวนผลต่อต้น 224.10 184.20 178.891 และ 176.40 ผล ตามลำดับ

#### น้ำหนักต่อผล

จากการศึกษาน้ำหนักต่อผล พบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อผลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.11) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 ให้น้ำหนักต่อผลสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-8-9-32-21-19 และสายพันธุ์สีดา มีน้ำหนักต่อผล 32.51 32.11 30.25 และ 22.13 กรัม ตามลำดับ

#### น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น

จากการปลูกมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม พบว่าน้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.11) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นสูง

ที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-8-9-32-21-19 และสายพันธุ์สีดา น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นเท่ากับ 5816.35 5663.54 5572.67 และ 4959.63 กรัม ตามลำดับ

**ตารางที่ 4.11** แสดงจำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อผล และน้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น ของมะเขือเทศ ลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	จำนวน ผลต่อต้น	น้ำหนัก ต่อผล	น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้น
	(ผล)	(กรัม)	(กรัม)
CL.S-51-35-32-9-17-8	176.40 d	32.11 ab	5663.5410
CL.S-51-16-28-18-5-13	178.91 c	32.51 a	5816.3500
CL.S-51-8-9-32-21-19	184.20 b	30.25 b	5572.6700
สีดา	224.10 a	22.13 c	4959.6260
F-test	*	*	*
C.V.(%)	0.56	3.29	3.24

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์นี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### อายุการติดผลแรก

จากการปลูกมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม พบว่าระยะเวลาในการติดผลแรกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.12) โดยพบว่าสายพันธุ์สีดา ใช้ระยะเวลาในการติดผลแรกนานที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-8-9-32-21-19 และ CL.S-51-16-28-18-5-13 อายุการติดผลเท่ากับ 57.56 57.25 57.13 และ 56.11 วัน ตามลำดับ

#### เปอร์เซ็นต์การติดผล

จากการปลูกมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม พบว่าเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.12) โดยสายพันธุ์สีดา สามารถให้เปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 CL.S-51-8-9-32-21-19 และ CL.S-51-35-32-9-17-8 และมีเปอร์เซ็นต์การติดผลเท่ากับ 67.10 58.77 58.33 และ 57.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### ขนาดผล

จากการตรวจวัดขนาดความกว้างของผล พบว่าขนาดความกว้างของผลมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 มีความกว้างของผลสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 CL.S-51-35-32-9-17-8 และสายพันธุ์สีดา ขนาดความกว้างของผล 5.70 4.68 4.02 และ 3.76 เซนติเมตร ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาขนาดความยาวของผล พบว่าขนาดความยาวของผลมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.12) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีความยาวของผลสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 CL.S-51-8-9-32-21-19 และสายพันธุ์สีดา ขนาดความยาวของผล 5.32 5.13 3.89 และ 3.27 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีความยาวของผลสูงที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13

ตารางที่ 4.12 แสดงอายุการติดผลแรก เปอร์เซ็นต์การติดผล และขนาดผลมะเขือเทศของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั้นที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	อายุการติดผลแรก (วัน)	การติดผล (เปอร์เซ็นต์)	ขนาดผล	
			ความกว้าง (เซนติเมตร)	ความยาว (เซนติเมตร)
CL.S-51-35-32-9-17-8	57.25	57.39 b <sup>1</sup>	4.02 c <sup>1</sup>	5.32 a
CL.S-51-16-28-18-5-13	56.11	58.77 b	4.68 b	5.13 a
CL.S-51-8-9-32-21-19	57.13	58.33 b	5.69 a	3.89 b
สีดา	57.56	67.10 a	3.76 c	3.27 c
F-test	ns	*	*	*
C.V.(%)	1.36	3.23	5.28	4.05

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

### เปอร์เซ็นต์ผลที่ผิดปกติ

จากการปลูกมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูกสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม และทำการศึกษาค่าผลที่มีลักษณะผิดปกติ พบว่าผลที่มีรอยแตกรอบขั้วผล รอยแตกตามยาว และผลเน่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.13) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีผลที่ผิดปกติสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-

9-32-21-19 CL.S-51-16-28-18-5-13 และสายพันธุ์สีดา ที่มีผลที่ผิดปกติ 16.57 14.38 13.42 และ 12.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.13 แสดงเปอร์เซ็นต์ผิดปกติ (ผลแตก ผลเน่า) ของผลมะเขือเทศของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	ผลผิดปกติ
	ผลแตก ผลเน่า (เปอร์เซ็นต์)
CL.S-51-35-32-9-17-8	16.57 a
CL.S-51-16-28-18-5-13	13.42 c
CL.S-51-8-9-32-21-19	14.38 b
สีดา	12.56 d
F-test	*
C.V.(%)	2.95

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### รูปร่างผล

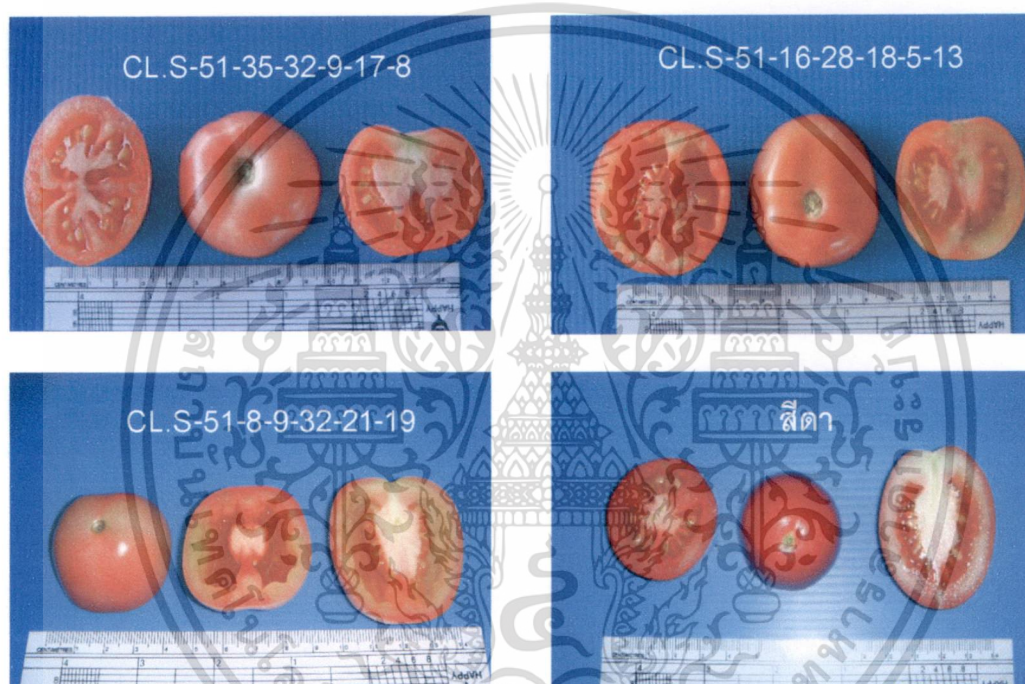
จากการศึกษารูปร่างของผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ ในระยะผลสุกสีแดง พบว่าลักษณะรูปร่างผลมีลักษณะที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4.14) โดยรูปร่างผลมี 4 ลักษณะ ได้แก่ globe, deep globe oval และ plum สายพันธุ์ที่มีลักษณะรูปร่างผลแบบ deep globe ได้แก่ สายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 มีลักษณะรูปร่างแบบ globe สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 มีลักษณะรูปร่างผลแบบ plum ส่วนสายพันธุ์สีดา มีลักษณะรูปร่างผลแบบ oval

### สีผิว

เมื่อพิจารณาสีผิวของมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ โดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ Royal Horticultural Society (R.H.S) พบว่ามะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีสีผิวของผลที่คล้ายคลึงกัน (ตารางที่ 4.14) ซึ่งสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีสีผิว Red 42B สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 มีสีผิว Red 44A สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 มีสีผิว Red 44B และสายพันธุ์สีดามีสีผิว Red 42C

ตารางที่ 4.14 แสดงรูปร่าง และสีผิว ของผลมะเขือเทศ ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	รูปร่างผล	สีผิว
CL.S-51-35-32-9-17-8	deep globe	red 42B
CL.S-51-16-28-18-5-13	globe	red 44A
CL.S-51-8-9-32-21-19	plum	red 44B
สีดา	oval	red 42C



ภาพที่ 4.8 แสดงลักษณะผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ช่วงที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา

#### ปริมาณของแข็งทั้งหมด

จากการศึกษาปริมาณของแข็งทั้งหมดจากผลมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ ในระยะผลสุกสีแดง พบว่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.15) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีปริมาณของแข็งทั้งหมดสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 CL.S-51-8-9-32-21-19 และสายพันธุ์สีดา ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ตรวจวัดเท่ากับ 5.41 5.34 5.29 และ 4.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปริมาณของแข็งที่ละลายได้

จากการศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายได้จากน้ำคั้นของผลมะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.15) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 ตรวจวัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-8-9-32-21-19 และสายพันธุ์สีดา มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ 6.63 6.04 6.00 และ 5.61 องศาบริกซ์ ตามลำดับ

### ปริมาณเถ้าทั้งหมด

จากการศึกษาปริมาณเถ้าทั้งหมด พบว่าปริมาณเถ้าทั้งหมดของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.15) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 มีปริมาณเถ้าทั้งหมดสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 CL.S-51-35-32-9-17-8 และสายพันธุ์สีดา ปริมาณเถ้าทั้งหมด 12.53 11.76 11.26 และ 10.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 แสดงปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ และปริมาณเถ้าทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	ปริมาณของแข็งทั้งหมด	ปริมาณของแข็งที่ละลายได้	ปริมาณเถ้าทั้งหมด
	(เปอร์เซ็นต์)	(องศาบริกซ์)	(เปอร์เซ็นต์)
CL.S-51-35-32-9-17-8	5.410 a	6.040 b <sup>1/</sup>	11.260 bc
CL.S-51-16-28-18-5-13	5.340 a	6.630 a	12.530 a
CL.S-51-8-9-32-21-19	5.290 ab	6.000 b	11.760 ab
สีดา	4.860 b	5.610 c	10.680 b
F-test	*	*	*
C.V.(%)	4.32	1.89	3.90

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์นี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ปริมาณเส้นใย

จากการสกัดเส้นใยจากผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณเส้นใยที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4.16) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 ตรวจวัดปริมาณเส้นใยได้สูงสุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 สายพันธุ์สีดา และ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีปริมาณเส้นใย 3.56 3.32 3.20 และ 3.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### ปริมาณกรดทั้งหมด

จากการตรวจวัดปริมาณกรดทั้งหมดที่ได้จากผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณกรดทั้งหมดที่ตรวจวัดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.16) โดยสายพันธุ์สีดา ตรวจวัดปริมาณกรดทั้งหมดได้สูงที่สุด 0.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-8-9-32-21-19 มีปริมาณกรดทั้งหมด 0.26 0.20 และ 0.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

### ความเป็นกรด-ด่าง

จากการศึกษาความเป็นกรด-ด่างของผลมะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์ พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.16) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 แสดงค่าความเป็นกรดได้น้อยที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 CL.S-51-35-32-9-17-8 และสายพันธุ์สีดา ค่าความเป็นกรดที่ตรวจวัดเท่ากับ 4.46 4.33 4.25 และ 4.12 ตามลำดับ

### ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

จากการศึกษาปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.16) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 ตรวจวัดปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ได้สูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-16-28-18-5-13 และสายพันธุ์สีดา มีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ 22.08 20.62 20.05 และ 19.04 มิลลิกรัม D-glucose/ กรัม น้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

### ปริมาณวิตามินซี

จากการศึกษาปริมาณวิตามินซีที่ได้จากคั้นของผลมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ พบว่าปริมาณวิตามินซีที่ตรวจวัดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.16) โดยสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 มีปริมาณวิตามินซีที่ตรวจวัดสูงที่สุด รองลงมาเป็นสายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 CL.S-51-35-32-9-17-8 และสายพันธุ์สีดา มีปริมาณวิตามินซี 26.42 24.76 22.36 และ 20.43 มิลลิกรัม/น้ำคั้นมะเขือเทศ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 แสดงปริมาณเส้นใย กรดทั้งหมด ความเป็นกรด-ต่าง น้ำตาลรีดิวิซ์ และวิตามินซี ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

สายพันธุ์	ปริมาณ เส้นใย	ปริมาณ กรดทั้งหมด	ความเป็น กรด-ต่าง	ปริมาณ น้ำตาลรีดิวิซ์	ปริมาณ วิตามินซี
	(เปอร์เซ็นต์)	(เปอร์เซ็นต์)		(มิลลิกรัม D- glucose/ กรัม น้ำหนักแห้ง)	(มิลลิกรัม/น้ำ คั้นมะเขือเทศ 100มิลลิลิตร)
CL.S-51-35-32-9-17-8	3.09 b <sup>1/</sup>	0.26	4.25	20.62 b	22.36 c
CL.S-51-16-28-18-5-13	3.56 a	0.20	4.33	20.05 c	24.76 b
CL.S-51-8-9-32-21-19	3.32 b	0.18	4.46	22.08 a	26.42 a
สีดา	3.20 b	0.27	4.12	19.04 b	20.43 d
F-test	*	ns	ns	*	*
C.V.(%)	3.55	21.72	7.02	0.68	0.99

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวคอลัมน์นี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 95 % โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

\* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ns ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

จากการศึกษามะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา ในคุณสมบัติต่างๆทั้งในด้านลักษณะการเจริญเติบโต การให้ผลผลิตในขณะเจริญเติบโตอยู่ในแปลงปลูก และองค์ประกอบทางเคมีภายในผล พบว่ามะเขือเทศลูกผสมทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-8-9-32-21-19 รวมทั้งสายพันธุ์สีดา สามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้สภาพอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม และให้ผลผลิตดีเกือบทุกลักษณะที่ศึกษา กล่าวคือ น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นมากกว่า 5 กิโลกรัมขึ้นไป เปอร์เซ็นต์การติดผลสูง ผลมีดีปอกดีมีน้อย ขณะผลสุกมีสีแดง ผิวมัน ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ น้ำตาลรีดิวิซ์ กรดในรูปของกรดซิตริก และวิตามินซี ที่ตรวจวัดได้ค่อนข้างสูง

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการทดลอง

#### 5.1 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์สีดา โดยนำเมล็ดจากต้นมะเขือเทศในประชากรชั่วที่ 12 ที่มีลักษณะแตกต่างกันจำนวน 4 สายพันธุ์ มาปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก กลางวัน 33.9 องศาเซลเซียส กลางคืน 24.8 องศาเซลเซียส การคัดเลือกมุ่งเน้นการคัดเลือกสายพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดนอกฤดูกาลและสามารถเจริญเติบโตได้ดี พบว่าในเบื้องต้นทั้ง 4 สายพันธุ์ คือ CL.S-51-35-32-9-17 สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 และ สายพันธุ์สีดา

มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอดเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมพบว่าแต่ละสายพันธุ์มีลักษณะทั่วไปที่สังเกตได้ดังนี้

สายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 มีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มสูงปานกลาง ลำต้นใหญ่ ขนาดใบใหญ่และหนาใบแก่จะมีลักษณะม่วงเข้มเข้าจากขอบใบเข้าสู่กลางใบ ติดผลเฉลี่ย 131.81 ผลต่อต้น ขนาดผลปานกลาง รูปร่างผลกลม สีชมพู ผิวมัน ผลผลิตรวม 4115.07 กรัมต่อต้น พบผลผิดปกติ คือ ผลเน่าและแตก 11.81 เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 มีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มสูงโปร่ง ลำต้นใหญ่ ขนาดใบใหญ่และหนา ใบแก่จะมีลักษณะม่วงเข้มเข้าจากขอบใบเข้าสู่กลางใบ ติดผลเฉลี่ย 108.97 ผลต่อต้น ขนาดผลปานกลาง รูปร่างผลกลม สีแดง ผิวมัน ผลผลิตรวม 2961.85 กรัมต่อต้น พบผลผิดปกติ คือ ผลเน่า และแตก 12.23 เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 มีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มสูงโปร่ง ลำต้นใหญ่ ขนาดใบใหญ่และหนา ใบแก่จะมีลักษณะม่วงเข้มเข้าจากขอบใบเข้าสู่กลางใบ ติดผลเฉลี่ย 152.63 ผลต่อต้น ขนาดผลปานกลาง รูปไข่ สีแดง ผิวมัน ผลผลิตรวม 4168.58 กรัมต่อต้น พบผลผิดปกติ คือ ผลเน่า และแตก 15.30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าทุกสายพันธุ์ โดยอาการที่พบมากที่สุดคือก้นผลเน่า เนื่องมาจากการขาดแร่ธาตุ

และสายพันธุ์สีดา มีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มสูงโปร่ง ลำต้นใหญ่ กิ่งก้านสาขามาก ขนาดใบใหญ่และมีใบย่อยมาก ใบแก่จะมีลักษณะม่วงเข้มเข้าจากขอบใบเข้าสู่

กลางใบ ติดผลเฉลี่ย 130.78 ผลต่อต้น ขนาดผลเล็ก รูปร่างผลแบบ oval สีชมพู (red 42C) ผลผลิตรวม 2886.07 กรัมต่อต้น พบผลผิดปกติ คือผลเน่า และแตก 11.22 เปอร์เซ็นต์

จะเห็นได้ว่าลักษณะองค์ประกอบผลผลิตทั่วไปที่ปรากฏให้เห็น จากการทดลองพบว่าสายพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความแตกต่างกันในลักษณะโดยทั่วไปน้อยมาก เนื่องจากมะเขือเทศเป็นพืชผสมตัวเอง แต่ละต้นจะมีอัตราความคงตัวของพันธุกรรมเพิ่มขึ้นในแต่ละครั้งของการผสมตัวเอง (กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2528)

ลักษณะทางเคมีภายในผล เช่น ปริมาณของแข็งทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณกรดและวิตามินซี มีความสำคัญต่อรสชาติมะเขือเทศ โดยปริมาณกรดและน้ำตาลในปริมาณสูงส่งผลให้มะเขือเทศมีรสชาติดี มะเขือเทศที่มีปริมาณกรดสูงแต่น้ำตาลต่ำส่งผลให้มะเขือเทศมีรสฝาด ถ้ามีปริมาณกรดต่ำแต่มีปริมาณน้ำตาลสูงส่งผลให้มะเขือเทศมีรสหวาน และปริมาณกรด และน้ำตาลในปริมาณต่ำ ส่งผลให้มะเขือเทศมีรสชาติจืด (Peet and Batholemew. 1996) จากการทดลองพบว่าโดยรวมแล้วปริมาณขององค์ประกอบทางเคมีในแต่ละลักษณะที่ตรวจวัดไม่แตกต่างกันมากนักกล่าวคือแต่ละสายพันธุ์ปริมาณของแข็งทั้งหมดแตกต่างกันไม่เกิน 2 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 ปริมาณของแข็งสูงสุด 8.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 ปริมาณของแข็งต่ำสุด 7.42 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้สูงที่สุดคือ 7.52 องศาบริกซ์ ส่วนสายพันธุ์สีดา และ CL.S-51-35-32-9-17 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ต่ำสุด 6.79 และ 6.74 องศาบริกซ์ ตามลำดับ มีรายงานว่ามะเขือเทศที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ตั้งแต่ 5.1-5.4 องศาบริกซ์ จัดว่ามีคุณภาพดี (Azodanlou *et al.* 2004) นอกจากนี้ ทุกสายพันธุ์ยังมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ อยู่ระหว่าง 17.13 – 25.35 มิลลิกรัม D-glucose/ กรัมน้ำหนักแห้ง ดังนั้นมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ จึงมีลักษณะคุณภาพภายในผลที่ดี

ปริมาณกรดทั้งหมดในรูปของกรดซิตริกขึ้นกับหลายปัจจัย เช่น สายพันธุ์ ความสูงแก่ สภาพการเพาะปลูก และสิ่งแวดล้อม ผลที่สูงแก่จากระยะสุกสีเขียวจะมีปริมาณกรดซิตริกเพิ่มขึ้น ปริมาณกรดสูงสุดพบในระยะสุกสีชมพู และจะลดลงในระยะสุกสีแดง (Dalal *et al.* 1966) แต่จากการทดลองครั้งนี้ได้ทำการเก็บเกี่ยวผลมะเขือเทศในระยะสุกแดง พบว่าทั้ง 4 สายพันธุ์ มีปริมาณกรดอยู่ระหว่าง 0.43 - 0.46 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่อนข้างสูง ดังนั้นมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ มีแนวโน้มที่มีรสชาติเปรี้ยว สำหรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของทั้ง 4 สายพันธุ์ อยู่ที่ประมาณ 4 ซึ่งมีความเป็นกรด แต่ค่า pH อาจจะไม่สัมพันธ์กับปริมาณกรด เนื่องจากสารแขวนลอยและบัฟเฟอร์ต่างๆในน้ำมะเขือเทศ (Gould *et al.* 1974)

ปริมาณวิตามินซี จากการทดลองครั้งนี้พบว่ามะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์มีปริมาณวิตามินซี ที่ใกล้เคียงกันคืออยู่ระหว่าง 32.09 – 35.18 มิลลิกรัม/น้ำคั้นมะเขือเทศ 100 มิลลิลิตร มีรายงานว่า

มะเขือเทศในระยะเวลาผลสีเขียวมีปริมาณกรดแอสคอร์บิกน้อยกว่าในระยะผลสุกสีแดง (Clutter and Miller, 1961)

ดังนั้นจากการศึกษาเมื่อพิจารณาถึงการเจริญเติบโต ลักษณะรูปร่างผล สีผล การให้ผลผลิตที่ดีภายใต้สภาพอุณหภูมิสูง รวมทั้งองค์ประกอบทางเคมี พบว่าสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 CL.S-51-16-28-18-5 CL.S-51-8-9-32-21 และพันธุ์สีดา มีลักษณะที่สำคัญคือ ผลผลิตรวมต่อต้นมากกว่า 2 กิโลกรัมขึ้นไป ผลสุกสีชมพู - แดง ผิวมัน มีน้ำหนักผล อยู่ระหว่าง 27.07-31.22 กรัม คุณภาพด้านรสชาติให้รสหวานอมเปรี้ยว จากลักษณะที่กล่าวมาทั้ง 4 สายพันธุ์ จึงเหมาะสมที่จะใช้คัดเลือกเป็นสายพันธุ์ เพื่อทำการปรับปรุงพันธุ์ในชั่วต่อไป

เนื่องจากมะเขือเทศในแต่ละกลุ่มสายพันธุ์มีความแตกต่างกันภายในกลุ่มน้อยมาก จึงทำการคัดเลือกเอาต้นที่มีลักษณะผลผลิตที่สูง และมีองค์ประกอบทางเคมีที่ดีภายในแต่ละสายพันธุ์ เพื่อเก็บเมล็ดจากต้นไปปลูกและคัดเลือกในชั่วต่อไป ตามวิธีการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ ดังนี้ สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 ต้นที่ 13 สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 ต้นที่ 19 และจากการศึกษาพบว่าสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 กับสายพันธุ์สีดา มีลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นเราจึงทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะที่ดีเพียงหนึ่งต้นเท่านั้นคือสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 ต้นที่ 8

## 5.2 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา

ผลการศึกษาการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 โดยนำเมล็ดจากต้นมะเขือเทศในประชากรชั่วที่ 13 ที่มีลักษณะแตกต่างกันจำนวน 3 สายพันธุ์ มาปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก กลางวัน 33.6 องศาเซลเซียส กลางคืน 25.6 องศาเซลเซียส โดยมีวัตถุประสงค์ของการคัดเลือกเช่นเดียวกับประชากรชั่วที่ 13 พบว่าในเบื้องต้นทั้ง 3 สายพันธุ์ คือ CL.S-51-35-32-9-17-8 สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 และสายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19

มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอดเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมพบว่าแต่ละสายพันธุ์มีลักษณะทั่วไปที่สังเกตได้ดังนี้

สายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 มีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มสูงปานกลาง ลำต้นใหญ่ ขนาดใบใหญ่และหนาใบแก่จะมีลักษณะมันวาวเข้าจากขอบใบเข้าสู่กลางใบ ติดผลเฉลี่ย 176.40 ผลต่อต้น ขนาดผลปานกลาง รูปร่างผลแบบ deep globe สีชมพู (red 42B) ผิวมัน ผลผลิตรวม 5663.54 กรัมต่อต้น พบผลผิดปกติ คือ ผลเน่าและแตก 16.57 เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5-13 มีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มสูงโปร่ง ลำต้นใหญ่ ขนาดใบใหญ่และหนา ใบแก่จะมีลักษณะมันวาวเข้าจากขอบใบเข้าสู่กลางใบ ติดผลเฉลี่ย 178.91 ผลต่อต้น ขนาดผลปานกลาง รูปร่างผลแบบ globe สีแดง (red 44A) ผิวมัน ผลผลิตรวม 5816.35 กรัมต่อต้น พบผลผิดปกติ คือ ผลเน่า และแตก 13.42 เปอร์เซ็นต์

สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21-19 มีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มสูงโปร่ง ลำต้นใหญ่ ขนาดใบใหญ่และหนา ใบแก่จะมีลักษณะมันวาวเข้าจากขอบใบเข้าสู่กลางใบ ติดผลเฉลี่ย 184.20 ผลต่อต้น ขนาดผลปานกลาง รูปร่างผลแบบ plum สีแดง (red 44B) ผิวมัน ผลผลิตรวม 5572.67 กรัมต่อต้น พบผลผิดปกติ คือ ผลเน่า และแตก 14.38 เปอร์เซ็นต์

และสายพันธุ์สีดามีการเจริญเติบโตแบบไม่ทอดยอด ทรงพุ่มสูงโปร่ง ลำต้นใหญ่ กิ่งก้านสาขามาก ขนาดใบใหญ่และมีใบย่อยมาก ใบแก่จะมีลักษณะมันวาวเข้าจากขอบใบเข้าสู่กลางใบ ติดผลเฉลี่ย 224.10 ผลต่อต้น ขนาดผลเล็ก รูปร่างผลแบบ oval สีชมพู (red 42C) ผลผลิตรวม 4959.62 กรัมต่อต้น พบผลผิดปกติ คือ ผลเน่า และแตก 12.56 เปอร์เซ็นต์

ในฤดูกาลที่สองมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ทรงพุ่ม และผลผลิต มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากค่าเฉลี่ยเดิมในประชากรชั่วที่ 13 เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่ปลูกโดยนำมาปลูกในพื้นที่ที่ไม่เคยมีการปลูกมะเขือเทศมาก่อน ทำให้พบปัญหาในเรื่องของโรคและแมลงรบกวนน้อย อีกทั้งยังไม่พบอาการขาดธาตุอาหารอีกด้วย (สมภพ สฐิตะวสันต์, 2530) ส่วนรูปร่างผลในแต่ละสายพันธุ์ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากสายพันธุ์เดิม เนื่องจากการแสดงออกของลักษณะคุณภาพโดยอยู่ภายใต้อิทธิพลของพันธุกรรม ซึ่งสิ่งแวดล้อมไม่มีผลต่อลักษณะที่แสดงออก (Seymour *et al.* 1993)

เมื่อทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและองค์ประกอบทางเคมีภายในผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ (CL.S-51-35-32-9-17-8 , CL.S-51-16-28-18-5-13 , CL.S-51-8-9-32-21-19 ) กับพันธุ์การค้าคือพันธุ์สีดาพบว่า มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน แต่พันธุ์สีดาจะมีขนาดผลเล็กกว่า มะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 ทั้ง 3 สายพันธุ์ แต่พันธุ์สีดาให้จำนวนผลสูงกว่าทั้ง 3 สายพันธุ์ เมื่อมาพิจารณาองค์ประกอบเคมีภายในผล พบว่า สายพันธุ์สีดา มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้น้อยกว่า สายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17-8 , CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-8-9-32-21-19 นั้นแสดงว่าสายพันธุ์สีดามีรสชาติที่หวานน้อยกว่า มะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 ทั้ง 3 สายพันธุ์ (Azodanlou *et al.* 2004) อีกทั้งพันธุ์สีดายังมีปริมาณวิตามินซีต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 , CL.S-51-16-28-18-5 และ CL.S-51-8-9-32-21

## บทที่ 6

# สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

### 6.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโต และองค์ประกอบทางเคมีของผลมะเขือเทศรับประทานสด นอกฤดูปลูกในประชากรชั่วที่ 13 และ 14 ของคู่ผสม CL 5915-93 X สีดาทิพย์ และมะเขือเทศพันธุ์ สีดา โดยทำการปลูกภายใต้สภาพแปลงปลูกและคัดเลือกโดยวิธีการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ โดยทำการทดลองที่แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551 - เมษายน 2552 และ พฤษภาคม 2552 - กันยายน 2552 ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. ในประชากรชั่วที่ 13 ทั้ง 4 สายพันธุ์ สามารถเจริญเติบโตได้ดี ความแตกต่างระหว่าง สายพันธุ์แสดงออกให้เห็นอย่างชัดเจน ความแตกต่างของลักษณะการเจริญเติบโต ขนาดผล รูปร่างผล และสีผล แสดงให้เห็นว่าแต่ละสายพันธุ์มีความคงตัวทางพันธุกรรมสูงขึ้น ในการศึกษา ครั้งนี้น้ำหนักผลผลิตต่อต้นมีความสำคัญต่อการคัดเลือก โดยสายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 CL.S-51-16-28-18-5 CL.S-51-8-9-32-21 และพันธุ์สีดา ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากกว่า 2 กิโลกรัมขึ้นไป ขณะผลสุกมีสีชมพู-แดง แต่ละสายพันธุ์มีรูปร่างผลแตกต่างกัน เมื่อพิจารณา ลักษณะเคมีภายในผล โดยทั่วไปให้ความสำคัญต่อปริมาณกรดทั้งหมด ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ และ ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด เนื่องจากมีความสำคัญต่อรสชาติ ของมะเขือเทศรับประทาน สด ซึ่งเคมีภายในผลของมะเขือเทศทั้ง 4 สายพันธุ์ อยู่ในเกณฑ์ที่มีคุณภาพดี ดังนั้นทั้ง 4 สายพันธุ์ ที่กล่าวข้างต้น จึงตรงกับความต้องการและมีความเหมาะสมสำหรับการคัดเลือกในชั่วต่อไป โดย แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกเอาต้นที่ดีที่สุดได้ดังนี้ สายพันธุ์ CL.S-51-16-28-18-5 ต้นที่ 13 สายพันธุ์ CL.S-51-8-9-32-21 ต้นที่ 19 สายพันธุ์ CL.S-51-35-32-9-17 ต้นที่ 8 และสายพันธุ์สีดา

2. จากการศึกษามะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 จำนวน 3 สายพันธุ์ และสายพันธุ์สีดา ในคุณสมบัติต่างๆทั้งในด้านลักษณะการเจริญเติบโต การ ให้ผลผลิตในขณะที่เจริญเติบโตอยู่ในแปลงปลูก และองค์ประกอบทางเคมีภายในผล พบว่ามะเขือ เทศลูกผสมทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S- 51-8-9-32-21-19 สามารถเจริญเติบโตได้ดีภายใต้สภาพอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิที่เหมาะสม และ ให้ผลผลิตดีเกือบทุกลักษณะที่ศึกษา กล่าวคือ น้ำหนักผลผลิตรวมต่อต้นมากกว่า 5 กิโลกรัมขึ้นไป เปอร์เซ็นต์การติดผลสูง ผลมีเปลือกมีน้อย ขณะผลสุกมีสีชมพู - สีแดง ผิวมัน ปริมาณของแข็งที่ ละลายได้ น้ำตาลรีดิวซ์ กรดในรูปของกรดซิตริก และวิตามินซี ที่ตรวจวัดได้ค่อนข้างสูง และเมื่อทำ

การเปรียบเทียบกับสายพันธุ์สีดา ซึ่งเป็นพันธุ์การค้าที่เกษตรกรนิยมปลูก พบว่ามะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 ทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ CL.S-51-35-32-9-17-8 CL.S-51-16-28-18-5-13 และ CL.S-51-8-9-32-21-19 สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกับสายพันธุ์สีดา ซึ่งสายพันธุ์สีดามีขนาดผลที่เล็กกว่าทั้ง 3 สายพันธุ์ แต่ทางตรงกันข้ามสายพันธุ์สีดานั้นให้ผลที่ดกกว่าทั้ง 3 สายพันธุ์ เมื่อมาพิจารณาถึงองค์ประกอบเคมีภายในผลพบว่า สายพันธุ์สีดามีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ ค่าความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณวิตามินซี น้อยกว่ามะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 ทั้ง 3 สายพันธุ์ ส่วนองค์ประกอบเคมีอื่นๆ ไม่แตกต่างกันมากนัก

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ลักษณะทางเคมีภายในผล พบว่ายังมีลักษณะทางเคมีบางอย่างที่น่าสนใจและยังไม่ได้ทำการศึกษามากนัก เช่น สารไลโคปีน (Lycopene) ที่มีอยู่ในผลมะเขือเทศซึ่งเป็นสารในกลุ่มแคโรทีนอยด์ (Carotenoid) ที่มีสรรพคุณต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) และช่วยในการป้องกันการเสื่อมสภาพของเซลล์ในร่างกาย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเรื่องดังกล่าวเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนวทางในการยกระดับการบริโภคมะเขือเทศรับประทานสดในอนาคต อีกทั้งควรมีการมีปลูกทดสอบในเขตพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศไทย เพื่อหาแหล่งที่มีความเหมาะสมสำหรับการปลูกมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 พร้อมทั้งทำการจดทะเบียนเป็นมะเขือเทศพันธุ์ใหม่ และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจต่อไป

## บรรณานุกรม

- กระยาทิพย์ เรือนใจ. 2545. **มหัศจรรย์พืชสวนครัว**. กรุงเทพฯ : ต้นธรรม สำนักพิมพ์.
- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2528. **ปรับปรุงพันธุ์พืช**. กรุงเทพฯ : บริษัทไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2531. **ปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธนวัฒน์ สุนทรนนท์. 2546. "การทดสอบสายพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมชั่วที่ 2 ในช่วงฤดูฝน."  
ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีรเดช สิงห์โต. 2552 "การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดทนร้อน โดยวิธีการคัดเลือก แบบ  
บันทึกประวัติในประชากรชั่วที่ 11 และ 12." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา  
วิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธเนศ แซ่แข็ง. 2550. "การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดทนร้อน โดยวิธีการคัดเลือก แบบ  
บันทึกประวัติในประชากรชั่วที่ 7 และ 8." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา  
วิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธวัช ลวะเปารยะ, สืบศักดิ์ สนธิรักษ์ และเมธี สันติสวัสดิ์. 2530. **การผสมพันธุ์และปรับปรุง  
พันธุ์มะเขือเทศนอกฤดู**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตร  
ศาสตร์.
- ปริญญา แก้วจันทวี. 2548. "การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดทนร้อน โดยวิธีการคัดเลือก  
แบบบันทึกประวัติในประชากรชั่วที่ 5 และ 6." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด-  
กระบัง.
- มาสินี จິงจะดี. 2544. "การศึกษาการเจริญเติบโต และองค์ประกอบทางเคมีของมะเขือเทศ  
รับประทานสดผลเล็ก 18 สายพันธุ์." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืช  
สวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิทยา บัวเจริญ. 2527. **หลักการผสมและการปรับปรุงพันธุ์พืช**. กรุงเทพฯ : กุศลยามการ  
พิมพ์.
- สมภพ สิวะวสันต์. 2527. การพัฒนามะเขือเทศเพื่ออุตสาหกรรม. **วารสารเกษตรพระจอม  
เกล้า**. 2(2) : 24-29.

- สมภพ วุฒิสวัสดิ์. 2530. **การผลิตมะเขือเทศเพื่อการค้า**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุกัญญา ชิดตระกูล. 2525. "การศึกษาลักษณะมะเขือเทศลูกผสมชั่วที่ 5 บางคู่ผสม." **ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. **ปริมาณและมูลค่าสินค้าส่งออกเกษตรกรรม ปี 2549- 2550**. [Online]. Available :<http://www.oae.go.th/statistic/export/QVExp.xls>
- อนุสรณ์ แสงสุทธิ. 2544. "การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมบางลักษณะในมะเขือเทศ." **วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**.
- อรสา ดิสถาพร และนรินทร์ สมบูรณ์สาร. 2541. **การปลูกมะเขือเทศ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Abdul-Baki, A.A. 1991. "Tolerance of Tomato Cultivars and Selected Germplasm to Heat Stress." **Journal of the American Society for Horticultural Science** 116(6) : 1113-1116.
- A.O.A.C. 1990. **Official Methods of Analysis**. Virginia : Association of Official Analysis Chemists. Inc.
- Baldwin, E.A., Nisperos, M.O. and Moshonas, M.G. 1991."Quantitative Analysis of Flavor Parameters in Six Florida Tomato Varieties (*Lycopersicon esculentum* Mill.)". **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 39: 1135-1140.
- 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.
- Baldwin, E.A., Scott, J.W., Einstein, M.A., Malundo, T.M.M., Carr, B.T., Shewfelt, R.L. and Tandon, K.S. 1998. "Relationship Between Sensory and Instrumental Analysis for Tomato Flavor". **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 123: 906-915.
- Behl, C., Davies, J., Cole, G.M. and Schubert, D.1992. " Vitamin E Protects Nerve Cells from Amyloid Beta-Protein Toxicity." **Biochemical and Biophysical Research Communications**. 186: 944-950.
- Benton, J.1999. **Tomato Plant Culture : In the Field, Greenhouse, and Home Garden**. CRC Press LLC, 2000 Corporate Blvd., N.W., Boca Raton, Florida.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Boss, G.V. and Kocheneva. 1972. "Combining Ability for Heterosis in Forms of Cucumber and Tomato under Glass in the Polar Region." **Plant Breeding Abstract**. 42(4) : 9263.
- Brecht, P.E., Bisogni, C.A. and Munger, H.M. 1976. "Effect of Fruit Portion, Stage of Ripeness and Growth Habit on Chemical Composition of Fresh Tomatoes." **Journal of Food Science** 41(4) : 945-948.
- Bucheli, P. and Devaud, S. 1994. "Sugar Accumulation in Tomato and Partial Purification of Buffer-insoluble Invertase." **Phytochemistry** 36(4) : 837-841.
- Byers, T. and Guerrero, N. 1995. "Epidemiologic Evidence for Vitamin C and Vitamin E in Cancer Prevention". **The American Journal of Clinical Nutrition**. 62: 1385-1392.
- Cano, A., Acosta, M., and Arnao, M. 2003. "Hydrophilic and Lipophilic Antioxidant Activity Changes During on Vine Ripening of Tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill)." **Postharvest Biology and Technology**. 28, 59-65.
- Choomsai, A. 1979. **Procedures Table Tomato Hybrid (F<sub>1</sub>) in Season**. Bangkok : Horticulture Department Kasetsart University.
- Clutter, M.E. and Miller, E.V. 1961. "Ascorbic Acid Content and Time of Ripening of Tomatoes". **Economic Botany**. 15 : 218-222.
- Dalal, K.B., Salunkhe, D.K. and Olson, L.E. 1966. "Certain Physiological and Biochemical Changes in Greenhouse-Grown Tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.)." **Journal of Food Science** 30 : 504-508.
- Davies, J.N. and Hobson, G.E. 1981. "The Constituents of Tomato Fruit, the Influence of Environment, Nutrition and Genotype." **Critical Review in Food Science and Nutrition** 13 : 205-280.
- Dorais, M., Papadopoulos, A.P. and Gosselin, A. 2001. Greenhouse Tomato Fruit Quality. **Horticultural Review** 26, 236-319.
- Garvey, T and Hewitt, J. 1991. "Starch and Sugar Accumulation in Two Accessions of *Lycopersicon cheesmanii*." **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 46, 381-396.
- George, B., Kaur, C., Khurdiya, D.S. and Kapoor, H.C. 2004. "Antioxidants in Tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) as a Function of Genotype." **Food Chemistry**. 84(1) : 45-51.

- Girija, R., Lakshmi, K., Ramaswamy, G. and Krishnamoorthy, L. 1996." Serum Carotene, Vitamin A, and Vitamin C Levels in Breast Cancer and Cancer of The Uterine Cervix". *Nutrition and Cancer*. 25: 173–177.
- Gould, W.A. 1974. *Tomato Production, Processing and Quality Evaluation*. Westport : The AVI Publishing Company, INC.
- Hobson, G.E. and Davies, J.N. 1971. *The Biochemistry of Fruits and Their Products*. London : Academic Press.
- ISTA. 1999. "International Rules for Seed Testing." *Seed Science and Technology* (supplement) 27 : 1-333.
- Jamison, J.M., Gilloteaux, J., Taper, H.S., Summers, J.L., Butrum, R.R. and Dickson, J. 2001. " Evaluation of the in Vitro and in Vivo Antitumor Activities of Vitamin C and K-3 Combinations Against Human Prostate Cancer. The Role of Nutrition in Preventing and Treating Breast and Prostate Cancer, Washington, DC, USA, 31 August–1 September 2000". *The Journal of Nutrition*. 31: 158–160.
- Lee, L., Kang, S.A., Lee, H.O., Lee, B.H., Jung, I.K., Lee, J.E., and Heo, Y.S. 2001. "Effect of Supplementation of Vitamin E and Vitamin C on Brain Acetylcholinesterase Activity and Neurotransmitter Levels in Rats Treated with Scopolamine, an Inducer of Dementia." *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* . 47: 323–328.
- Libby, P. and Aikawa M. 2002. Vitamin C, Collagen, and Cracks in The Plaque. *Circulation* 105: 1396–1398.
- Lohar, D.P. and Peat, W.E. 1998. "Floral Characteristics of Heat-tolerant and Heat-sensitive Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Cultivars at High Temperature." *Scientia Horticulturae* 73 : 53-60.
- Malundo, T.M.M., Shewfelt, R.L. and Scott, J.W. 1995." Flavor Quality of Fresh Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as Affected by Sugar and Acid Levels". *Postharvest Biology and Technology*. 6: 103–110.
- Peet, M.M., and Batholemew, M. 1996. " Effect of Night Temperature on Pollen Characteristics, Growth and Fruit Set in Tomato." *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 121 (3) : 414-519.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Pressman, E., Peet, M.M. and Pharr, D.M. 2002. "The Effect of Heat Stress on Tomato Pollen Characteristics is Associated with Changes in Carbohydrate Concentration in the Developing Anthers." *Annals of Botany* 90 : 631-636.
- 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 : 719-726.
- Scott, J.W. 2000. "Fla. 7771, A Medium-large, Heat-tolerant, Jointless-Pedicel Tomato." *HortScience* 35 : 968-969.
- Seymour, G.B., Taylor, J.E. and Tucker, G.A. 1993. *Biochemistry of Fruit Ripening*. London. : Chapman & Hall.
- Shelby, R.A., Greenleaf, W.H. and Peterson, C.M. 1978. "Comparative Floral Fertility in Heat Tolerant and Heat Sensitive Tomatoes." *Journal of the American Society for Horticultural Science* 103(6) : 778-780.
- Stevens, M.A., Kader, A.A. and Albright-Holton, M. 1997. "Potential for Increasing Tomato Flavour Via Increased Sugar and Acid Content". *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 104: 40-42.
- Thybo, A.K., Edelenbos, M., Christensen, L.P., Sorensen, J.N., and Thorup-Kristensen, K. 2006. "Effect of Organic Growing Systems on Sensory Quality and Chemical Composition of Tomatoes". *LWT-Food Science and Technology*. 39:835-843.
- Webb, P.M., Bates, C.J., Palli, D. and Forman, D. 1997. "Gastric Cancer, Gastritis and Plasma Vitamin C: Result from an International Correlation and Cross-Sectional Study". *International Journal of Cancer* .73: 684-689.
- Yelle, S., Chetelat, R.T., Dorais, M., DeVerna, J.W. and Bennet, A.B. 1991. "Sink Metabolism in Tomatoes Fruit. IV. Genetic and Biochemical Analysis of Sucrose Accumulation". *Plant Physiology*. 95: 1026-1035.
- You, W.C., Zhang, L., Chang, Y.S., Liu, W.D., Ma, J.L., Li, J.Y., Jin, M.L., Hu, Y.R., Yang, C.S. and Xu, G.W. 2000. "Gastric Dysplasia and Gastric Cancer: Helicobacter Pylori, Serum Vitamin C, and other Risk Factors". *Journal of the National Cancer Institute*. 92: 1607-1612.

## ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก.1 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติความสูงของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	330.9525	110.3175	604.12	0.0000
Block	2	0.4204	0.2102	1.15	0.3787
Error	6	1.0957	0.1826		
Total	11	332.4685			

C.V.(%) = 0.62

Grand mean = 68.69

ตารางที่ ก.2 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติความกว้างทรงพุ่มของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	105.3063	0.0371	0.25	0.7856
Block	2	0.0742	0.0371	239.65	0.0001
Error	6	0.8789	0.1465		
Total	11	106.2593			

C.V.(%) = 0.62

Grand mean = 61.35

ตารางที่ ก.3 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.0063	0.0021	7.20	0.0212
Block	2	0.0004	0.0021	0.77	0.5060
Error	6	0.0018	0.0003		
Total	11	0.0085			

C.V.(%) = 1.44

Grand mean = 1.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.4 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนดอกต่อช่อของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	1.197	0.399	42.59	0.0006
Block	2	0.063	0.032	3.37	0.1041
Error	6	0.056	0.009		
Total	11	1.316			

C.V.(%) = 1.71      Grand mean = 5.68

ตารางที่ ก.5 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนดอกต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	5036.296	1678.765	32.80	0.0009
Block	2	87.848	43.924	0.86	0.5272
Error	6	307.138	51.190		
Total	11	5431.281			

C.V.(%) = 3.57      Grand mean = 200.31

ตารางที่ ก.6 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนช่อดอกต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	32.142	10.714	20.26	0.0023
Block	2	0.234	0.117	0.22	0.8088
Error	6	3.173	0.529		
Total	11	35.548			

C.V.(%) = 2.07      Grand mean = 35.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.7 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการออกดอกแรกของมะเขือเทศ  
ลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	8.059	2.687	20.24	0.002
Block	2	0.461	0.231	1.74	0.254
Error	6	0.796	0.133		
Total	11	9.317			

C.V.(%) = 0.82      Grand mean = 44.45

ตารางที่ ก.8 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ของ  
มะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	5.743	1.915	8.54	0.015
Block	2	0.359	0.179	0.80	0.505
Error	6	1.345	0.224		
Total	11	7.447			

C.V.(%) = 0.64      Grand mean = 74.33

ตารางที่ ก.9 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนผลต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-  
93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	2861.620	953.873	4504.35	0.000
Block	2	1.606	0.803	3.79	0.086
Error	6	1.271	0.212		
Total	11	2864.496			

C.V.(%) = 0.35      Grand mean = 131.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.10 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของน้ำหนักต่อผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	126.689	42.230	49.22	0.3442
Block	2	2.202	1.101	1.28	0.0004
Error	6	5.148	0.858		
Total	11	134.040			

C.V.(%) = 3.44      Grand mean = 26.95

ตารางที่ ก.11 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	4462496.0436	1487498.6812	91.75	0.0002
Block	2	40932.3344	20466.1672	1.26	0.3494
Error	6	97274.4346	16212.4058		
Total	11	4600702.8127			

C.V.(%) = 3.60      Grand mean = 3532.89

ตารางที่ ก.12 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการติดผลแรกของมะเขือเทศ ลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	13.3100	4.4367	27.65	0.0012
Block	2	0.1279	0.0640	0.40	0.6909
Error	6	0.9626	0.1604		
Total	11	14.4006			

C.V.(%) = 0.70      Grand mean = 57.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.13 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศลูกผสม  
CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	65.137	21.712	4.02	0.069
Block	2	8.794	4.397	0.81	0.511
Error	6	32.379	5.396		
Total	11	106.311			

C.V.(%) = 3.55      Grand mean = 65.39

ตารางที่ ก.14 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของขนาดความยาวของผลของมะเขือเทศลูกผสม  
CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.3338	0.1113	5.14	0.0354
Block	2	0.0095	0.0047	0.24	0.7950
Error	6	0.1181	0.0197		
Total	11	0.4614			

C.V.(%) = 4.14      Grand mean = 3.39

ตารางที่ ก.15 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของขนาดความกว้างของผลของมะเขือเทศลูกผสม  
CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.4483	0.1494	1.33	0.3485
Block	2	0.1086	0.0543	0.48	0.6414
Error	6	0.6720	0.1120		
Total	11	1.2290			

C.V.(%) = 9.05      Grand mean = 3.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.16 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติ (ผลแตก ผลเน่า) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	29.7938	9.9313	141.76	0.0001
Block	2	0.3267	0.1634	2.33	0.1778
Error	6	0.4203	0.0701		
Total	11	30.5409			

C.V.(%) = 2.09                      Grand mean = 12.64

ตารางที่ ก.17 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณของแข็งทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	1.479	0.492	6.03	0.031
Block	2	0.073	0.036	0.44	0.664
Error	6	0.490	0.082		
Total	11	2.041			

C.V.(%) = 3.63                      Grand mean = 7.87

ตารางที่ ก.18 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	1.337	0.446	8.71	0.014
Block	2	0.023	0.012	0.23	0.803
Error	6	0.307	0.051		
Total	11	1.668			

C.V.(%) = 3.19                      Grand mean = 7.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.19 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณน้ำทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	11.962	3.987	15.19	0.004
Block	2	0.056	0.028	0.11	0.899
Error	6	1.575	0.263		
Total	11	13.593			

C.V.(%) = 4.93      Grand mean = 10.40

ตารางที่ ก.20 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณเส้นใยของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.294	0.098	2.55	0.151
Block	2	0.227	0.114	2.96	0.127
Error	6	0.230	0.038		
Total	11	0.751			

C.V.(%) = 5.73      Grand mean = 3.42

ตารางที่ ก.21 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณกรดทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 13 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.003	0.001	0.47	4.76
Block	2	0.001	0.001	0.26	5.14
Error	6	0.014	0.0002		
Total	11	0.018			

C.V.(%) = 10.96      Grand mean = 0.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ ก.22** ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของค่าความเป็นกรด-ด่างของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรครั้งที่ 13 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.015	0.005	0.17	0.91
Block	2	0.057	0.029	1.00	0.42
Error	6	0.171	0.029		
Total	11	0.243			

C.V.(%) = 4.13    Grand mean = 4.09

**ตารางที่ ก.23** ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรครั้งที่ 13 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	127.9520	42.6507	1161.88	9.78
Block	2	0.1276	0.0638	1.74	10.92
Error	6	0.2203	0.0367		
Total	11	128.2998			

C.V.(%) = 0.95    Grand mean = 20.14

**ตารางที่ ก.24** ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณวิตามินซีของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรครั้งที่ 13 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	17.112	5.7041	241.62	9.78
Block	2	0.1888	0.0944	4.00	10.92
Error	6	0.1416	0.0236		
Total	11	17.4429			

C.V.(%) = 0.45    Grand mean = 33.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.25 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติความสูงของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	371.6119	123.8706	506.47	0.0000
Block	2	1.2400	0.6200	2.53	0.1589
Error	6	1.4674	0.2446		
Total	11	374.3193			

C.V.(%) = 0.54      Grand mean = 90.96

ตารางที่ ก.26 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติความกว้างทรงพุ่มของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	319.9706	106.6569	219.05	0.0001
Block	2	0.1322	0.0661	0.14	0.8751
Error	6	2.9214	0.4869		
Total	11	323.0242			

C.V.(%) = 0.76      Grand mean = 91.84

ตารางที่ ก.27 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.0440	0.0147	13.24	0.0056
Block	2	0.0033	0.0017	1.51	0.2942
Error	6	0.0066	0.0011		
Total	11	0.0540			

C.V.(%) = 2.00      Grand mean = 1.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.28 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนดอกต่อช่อของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.4076	0.1359	4.73	0.0508
Block	2	0.1036	0.0518	1.80	0.2434
Error	6	0.1723	0.0287		
Total	11	0.6834			

C.V.(%) = 3.12      Grand mean = 5.43

ตารางที่ ก.29 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนดอกต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	1541.808	513.936	4.77	0.05
Block	2	494.381	247.190	2.29	0.18
Error	6	646.482	107.747		
Total	11	2682.671			

C.V.(%) = 3.29      Grand mean = 315.67

ตารางที่ ก.30 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนช่อดอกต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	53.340	17.780	56.83	0.0004
Block	2	0.110	0.055	0.18	0.8435
Error	6	1.877	0.313		
Total	11	55.327			

C.V.(%) = 0.96      Grand mean = 58.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.31 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการออกดอกแรกของมะเขือเทศ  
ลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	239.626	79.687	0.75	0.563
Block	2	203.626	101.813	0.96	0.562
Error	6	638.864	106.477		
Total	11	1081.551			

C.V.(%) = 28.76                      Grand mean = 35.88

ตารางที่ ก.32 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ของ  
มะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	281.614	93.871	1.49	0.310
Block	2	134.653	67.327	1.07	0.403
Error	6	378.317	63.053		
Total	11	794.584			

C.V.(%) = 12.54                      Grand mean = 63.32

ตารางที่ ก.33 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนผลต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-  
93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	4503.421	1501.140	1301.24	0.549
Block	2	1.548	0.774	0.67	0.000
Error	6	6.922	1.154		
Total	11	4511.890			

C.V.(%) = 0.56                      Grand mean = 190.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.34 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของน้ำหนักต่อผลของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	211.505	70.502	76.10	0.0002
Block	2	3.253	1.630	1.76	0.2509
Error	6	5.560	0.927		
Total	11	220.317			

C.V.(%) = 3.29 Grand mean = 29.25

ตารางที่ ก.35 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตต่อต้นของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	1272209.6969	424069	13.35	0.0055
Block	2	114944.9725	57472.4862	1.81	0.2425
Error	6	190588.4985	31764.7497		
Total	11	1577743.1678			

C.V.(%) = 3.24 Grand mean = 5503.05

ตารางที่ ก.36 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของระยะเวลาในการติดผลแรกของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	3.553	1.184	1.98	0.218
Block	2	0.220	0.110	0.18	0.836
Error	6	3.594	0.599		
Total	11	7.368			

C.V.(%) = 1.36 Grand mean = 57.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.37 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การติดผลของมะเขือเทศลูกผสม  
CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรช่วงที่ 14 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	182.731	60.910	15.98	0.003
Block	2	14.646	7.323	1.92	0.226
Error	6	22.870	3.811		
Total	11	220.248			

C.V.(%) = 3.23      Grand mean = 60.40

ตารางที่ ก.38 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของขนาดความยาวของผลของมะเขือเทศลูกผสม  
CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรช่วงที่ 14 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	8.7488	2.9163	91.59	0.0002
Block	2	0.0123	0.0062	0.19	0.8289
Error	6	0.1910	0.0318		
Total	11	8.9522			

C.V.(%) = 4.05      Grand mean = 4.40

ตารางที่ ก.39 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของขนาดความกว้างของผลของมะเขือเทศลูกผสม  
CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรช่วงที่ 14 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	6.6626	2.2209	38.71	0.0007
Block	2	0.1012	0.0506	0.88	0.5358
Error	6	0.3443	0.0574		
Total	11	7.1080			

C.V.(%) = 5.28      Grand mean = 4.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.40 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ผลผลิตปกติ (ผลแตก ผลเน่า) ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 14 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	26.829	8.943	50.58	<0.001
Block	2	0.006	0.003	0.02	0.986
Error	6	1.061	0.177		
Total	11	27.895			

C.V.(%) = 2.95      Grand mean = 14.23

ตารางที่ ก.41 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณของแข็งทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 14 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.555	0.185	3.63	0.084
Block	2	0.120	0.060	1.18	0.371
Error	6	0.305	0.051		
Total	11	0.980			

C.V.(%) = 4.32      Grand mean = 5.22

ตารางที่ ก.42 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 14 และพันธุ์สิดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	1.593	0.531	40.20	0.001
Block	2	0.008	0.004	0.31	0.748
Error	6	0.079	0.013		
Total	11	1.680			

C.V.(%) = 1.89      Grand mean = 6.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.43 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณน้ำทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	5.536	1.845	9.07	0.013
Block	2	1.313	0.657	3.23	0.112
Error	6	1.221	0.203		
Total	11	8.070			

C.V.(%) = 3.90 Grand mean = 11.56

ตารางที่ ก.44 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณเส้นใยของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.366	0.122	8.93	0.013
Block	2	0.031	0.016	1.13	0.383
Error	6	0.082	0.014		
Total	11	0.479			

C.V.(%) = 3.55 Grand mean = 3.29

ตารางที่ ก.45 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณกรดทั้งหมดของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรซ้ำที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.0176	0.0059	2.41	0.1657
Block	2	0.0003	0.0002	0.07	0.9313
Error	6	0.0147	0.0024		
Total	11	0.0326			

C.V.(%) = 21.72 Grand mean = 0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.46 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของค่าความเป็นกรด-ด่างของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	0.1830	0.0610	0.67	0.6012
Block	2	0.0206	0.0103	0.11	0.8938
Error	6	0.5440	0.0907		
Total	11	0.7476			

C.V.(%) = 7.02

Grand mean = 4.29

ตารางที่ ก.47 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณน้ำตาสรีดิวซ์ของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	14.5016	4.8339	252.75	0.0001
Block	2	0.0199	0.0099	0.52	0.6230
Error	6	0.1148	0.0191		
Total	11	14.6362			

C.V.(%) = 0.68

Grand mean = 20.45

ตารางที่ ก.48 ผลการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของปริมาณวิตามินซีของมะเขือเทศลูกผสม CL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และพันธุ์สีดา

SOURCE	df	SS	MS	F-VALUE	P>F
Treatment	3	62.5148	20.8383	385.42	0.0000
Block	2	0.1464	0.0732	1.35	0.3276
Error	6	0.3244	0.0541		
Total	11	62.9856			

C.V.(%) = 0.99

Grand mean = 23.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

ตารางที่ ข.1 ความสูง (เซนติเมตร) ของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ใน  
ประชากรชั่วที่ 13 และสายพันธุ์สีดา ตั้งแต่ย้ายกล้างแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บ  
เกี่ยวผลผลิต

สายพันธุ์	ระยะเวลาตั้งแต่ย้ายกล้างแปลงปลูก (สัปดาห์)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
CL.S-51-35-32-9-17	12.15	14.10	18.30	25.30	37.40	50.18	60.65	65.92
CL.S-51-16-28-18-5	13.21	17.90	21.96	30.49	40.80	53.21	60.69	67.78
CL.S-51-8-9-32-21	14.30	18.52	22.62	29.42	38.69	55.67	68.54	77.42
สีดา	12.47	16.51	19.73	27.67	37.23	50.42	57.95	63.63

ตารางที่ ข.2 ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3  
ในประชากรชั่วที่ 13 และสายพันธุ์สีดา ตั้งแต่ย้ายกล้างแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บ  
เกี่ยวผลผลิต

สายพันธุ์	ระยะเวลาตั้งแต่ย้ายกล้างแปลงปลูก (สัปดาห์)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
CL.S-51-35-32-9-17	12.61	14.63	20.08	25.91	48.36	54.63	57.10	57.64
CL.S-51-16-28-18-5	14.52	16.56	23.71	28.23	49.52	58.96	61.41	64.39
CL.S-51-8-9-32-21	13.29	17.29	23.67	28.65	48.78	56.34	62.38	64.13
สีดา	13.42	18.66	19.63	25.96	47.51	55.08	57.39	59.26

ตารางที่ ข.3 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) ของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3  
ในประชากรชั่วที่ 13 และสายพันธุ์สีดา ตั้งแต่ย้ายกล้างแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บ  
เกี่ยวผลผลิต

สายพันธุ์	ระยะเวลาตั้งแต่ย้ายกล้างแปลงปลูก (สัปดาห์)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
CL.S-51-35-32-9-17	0.39	0.50	0.57	0.72	0.80	1.10	1.15	1.18
CL.S-51-16-28-18-5	0.50	0.61	0.70	0.90	1.05	1.09	1.14	1.20
CL.S-51-8-9-32-21	0.48	0.55	0.65	0.80	1.02	1.09	1.18	1.21
สีดา	0.49	0.60	0.63	0.85	0.95	1.05	1.11	1.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ ข.4** ความสูง (เซนติเมตร) ของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และสายพันธุ์สีดา ตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

สายพันธุ์	ระยะเวลาตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูก (สัปดาห์)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
CL.S-51-35-32-9-17-8	16.42	21.35	31.12	42.43	63.45	68.22	73.62	83.55
CL.S-51-16-28-18-5-13	20.58	26.42	36.39	46.72	68.12	72.42	79.25	87.63
CL.S-51-8-9-32-21-19	19.30	23.63	35.42	43.39	69.31	78.63	84.21	96.12
สีดา	15.45	24.36	34.59	43.92	61.15	77.11	84.07	96.55

**ตารางที่ ข.5** ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และสายพันธุ์สีดา ตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

สายพันธุ์	ระยะเวลาตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูก (สัปดาห์)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
CL.S-51-35-32-9-17-8	15.35	17.71	32.40	41.53	61.23	63.42	73.25	84.20
CL.S-51-16-28-18-5-13	18.42	22.67	36.00	42.60	61.53	63.08	77.62	90.00
CL.S-51-8-9-32-21-19	19.27	22.63	38.20	46.55	59.61	74.00	84.30	96.40
สีดา	14.63	22.52	35.45	46.22	60.04	69.73	87.20	96.75

**ตารางที่ ข.6** เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) ของมะเขือเทศลูกผสมCL5915-93 X สีดาทิพย์ 3 ในประชากรชั่วที่ 14 และสายพันธุ์สีดา ตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

สายพันธุ์	ระยะเวลาตั้งแต่ย้ายกล้าลงแปลงปลูก (สัปดาห์)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
CL.S-51-35-32-9-17-8	0.52	0.65	0.81	0.90	1.09	1.20	1.45	1.60
CL.S-51-16-28-18-5-13	0.55	0.74	0.90	1.00	1.15	1.29	1.50	1.62
CL.S-51-8-9-32-21-19	0.51	0.65	0.92	1.02	1.25	1.35	1.57	1.70
สีดา	0.55	0.75	0.95	1.05	1.20	1.30	1.60	1.75

## ภาคผนวก ค

ตารางที่ ค.1 แสดงอุณหภูมิ ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2550 ถึง กันยายน 2551

เดือน	อุณหภูมิ	
	สูงสุด (C <sup>0</sup> )	ต่ำสุด (C <sup>0</sup> )
พฤศจิกายน	33.5	23.4
ธันวาคม	35.4	24.4
มกราคม	34.5	24.5
กุมภาพันธ์	35.0	25.6
มีนาคม	36.7	26.1
เมษายน	36.7	26.9
พฤษภาคม	35.1	26.0
กรกฎาคม	34.9	25.5
สิงหาคม	35.0	25.3
กันยายน	34.5	24.6
ตุลาคม	33.3	23.2

หมายเหตุ บันทึกข้อมูลการตรวจอากาศเกษตร โดยสถานีตรวจอากาศเกษตร (กรมอุตุนิยมวิทยา) เขตบางนา กรุงเทพมหานคร