รายงานวิจัยเรื่อง

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์

The selection of tomato varieties for organic agricultural systems

ประสาร ฉลาดคิด

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ปีงบประมาณ 2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

รายงานวิจัยเรื่อง

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์

The selection of tomato varieties for organic agricultural systems

ประสาร ฉลาดคิด

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ปีงบประมาณ 2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ชื่อเรื่อง การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์

ชื่อผู้วิจัย ประสาร ฉลาดคิด

ปีที่ทำวิจัย 2559

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะของมะเขือเทศและคัดเลือกสำหรับการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบลอค Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ มี 5 สิ่งทดลอง คือ มะเขือเทศพันธุ์คิงคัพ ทับทิมแดง สีดาเพชรชมพู สีดาส้มตำ และสีดาแก้มแหม่ม ทำการทดลองที่แปลงปลูกพืชอินทรีย์ มูลนิธิเอ็มโอเอไทย อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ระหว่างเดือนเมษายน ถึง สิงหาคม 2559 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance : ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least significant difference (LSD) ผลการวิจัยพบว่า ความสูงและจำนวนกิ่งของมะเขือเทศที่อายุ 4 สัปดาห์แรกภายหลังปลูกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง 6 ความสูงและจำนวนกิ่งจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว พันธุ์ทับทิมแดงมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 97.00 เซนติเมตร จำนวนกิ่งต่อต้นของมะเขือเทศทุกพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ขนาดลำต้นเฉลี่ยของพันธุ์สีดาส้มตำมีค่ามากที่สุด คือ 1.76 เซนติเมตร แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สีดาเพชรชมพูและสีดาแก้มแหม่มที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นเฉลี่ยเท่ากับ 1.57 และ 1.51 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นสัปดาห์ที่ 8 ของพันธุ์สีดาส้มตำมากที่สุดรองลงมา คือ สีดาเพชรชมพูและสีดาแก้มแหม่มให้จำนวนผลเฉลี่ยเท่ากับ 25.26 20.60 และ 19.26 ผลต่อต้น มะเขือเทศพันธุ์สีดาเพชรชมพู ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 561.30 กรัมต่อต้น รองลงมา คือ พันธุ์สีดาส้มตำ และ สีดาแก้มแหม่มให้ผลผลเฉลี่ยเท่ากับ 474.83 และ 296.90 กรัมต่อต้น ขนที่ใบและลำต้นของมะเขือเทศทุกพันธุ์มีขนาดเล็กละเอียดคล้ายกำมหยี่ โดยที่พันธุ์ทับทิมแดงมีขนละเอียดกว่าพันธุ์อื่น ๆ นอกจากนี้มะเขือเทศพันธุ์คิงคัพจะมีขนยาวสีขาวที่หลังใบและลำต้นเป็นจำนวนมาก ขนที่ก้านดอกและกลีบเลี้ยงของมะเขือเทศทุกพันธุ์เป็นขนยาวกว่าที่พบในส่วนอื่น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Title The selection of tomato varieties for organic agricultural systems

Researcher Prasan Chalardkid

Year 2016

Abstract

This research aims to study and select the characteristics of tomatoes for planting in the organic agricultural systems. The experiment was conducted by randomized complete block design. There were three replications. The five treatments were varieties of tomato, Kingcup Tubtimdang Sridapetchompu Sridasomtam and Sridagammam, that they were planted at the field of MOA Thai foundation Muang distric Lop Buri province during April to August 2016. The data were analyzed by ANOVA and the mean were compared by LSD. The results showed that the plant height and number of branches in all cultivar did not difference at 4 weeks after transplanting. They increased significantly during 4 to 6 weeks. Tubtimdang was the highest variety 97.00 cm. but the number of branches no difference from the other varieties. The stem diameter of Sridasomtam variety was the largest 1.76 cm, but it was not statistical difference with Sridapetchompu and Sridagammam were 1.57 and 1.51 cm respectively. The average number of fruits per plant at 8 weeks of Sridapetchompu Sridasomtam and Sridagammam varieties were 25.26 20.60 and. 19:26 respectively. The yield of Sridapetchompu was the highest 561.30 grams per plant and Sridasomtam and Sridagammam were 474.83 and 296.90 grams per plant respectively. The hairs were found all varieties but Tubtimdang was smaller than other varieties while upper leaves and stems of King Cup had considerably long hairs. The petiole and calyx hairs were longer than other part of tomatoes

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศสำหรับระบบเกษตรอินทรีย์นี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีปีงบประมาณ 2559 และได้รับความช่วยเหลือสนับสนุนจากมูลนิธิเอ็มโอเอไทย ลพบุรีให้ใช้แปลงทดลองพร้อมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร ศูนย์วิทยาศาสตร์และสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่สนับสนุนเครื่องมือในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล นักศึกษาสาขาวิชาเกษตรศาสตร์ที่ช่วยในการเตรียมแปลง การดูแลรักษาและเก็บข้อมูล สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ช่วยปรับปรุงข้อเสนอโครงการวิจัยและอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับทุนวิจัย ผู้วิจัยขอขอบคุณหน่วยงานและทุกท่านที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างยิ่งที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ประสาร ฉลาดคิด

พฤศจิกายน 2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ		(1)
กิตติกรรมประกาศ		(3)
สารบัญ		(4)
สารบัญภาพ		(6)
สารบัญตาราง		(7)
บทที่ 1	บทนำ	1
	ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
	วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
	ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
	กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
	นิยามศัพท์	3
บทที่ 2	การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	5
	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะเขือเทศ	5
	ลักษณะการเจริญเติบโต	6
	สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต	8
	การปลูกมะเขือเทศในระบบเกษตรอินทรีย์	8
	ลักษณะของพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับระบบเกษตรอินทรีย์	9
	ไตรโคม	13
บทที่ 3	วิธีการดำเนินการวิจัย	17
	วัสดุอุปกรณ์	17
	เครื่องมือ	17
	พืชทดลอง	18

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

		หน้า
	วิธีการทดลอง	18
	การวิเคราะห์ข้อมูล	23
	สถานที่ทำการทดลอง	23
บทที่ 4	**ผลและอภิปราย**	**23**
	ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ	23
	ลักษณะผลผลิต	29
	ลักษณะขนมะเขือเทศ	33
	สภาพภูมิอากาศ	38
บทที่ 5	**สรุปและข้อเสนอแนะ**	**40**
	ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ	40
	ลักษณะผลผลิต	41
	ลักษณะขนมะเขือเทศ	42
	สภาพภูมิอากาศ	43
	ข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง		**45**
ภาคผนวก		**47**
	ภาคผนวกที่ 1 ข้อมูลภูมิอากาศระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. พ.ศ. 2559	48
	ภาคผนวกที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน	53

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
	1.1 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	3
	2.1 ลักษณะการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ	7
	3.1 การเตรียมแปลงโดยการไถดินตากแดดและพรวนดินด้วยจอบหมุน	20
	3.2 การคลุมดินด้วยฟางและพรางแสงด้วยซาแลนในสัปดาห์แรกหลังย้ายปลูก	20
	3.3 การปฏิบัติดูแลรักษามะเขือเทศในแปลงปลูก	21
	3.4 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต	22
	4.1 ความสูงเฉลี่ยของต้นมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์	24
	4.2 จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์	26
	4.3 เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของต้นมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์	28
	4.4 จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์	30
	4.5 ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศ	32
	4.6 ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. 2559	38
	4.7 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และความยาวของแสงแดดเฉลี่ย ในระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. 2559	39

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ลักษณะที่แตกต่างกันของระบบเกษตรทั่วไป เกษตรยั่งยืน และเกษตรอินทรีย์	10
2.2	ความแตกต่างของลักษณะที่เป็นจุดมุ่งหมายในการคัดเลือกพันธุ์พืชทั่วไปกับพันธุ์พืชอินทรีย์	11
2.3	ชนิดของมะเขือเทศและสารที่สร้างจากต่อมไตรโคม	15
4.1	ความสูงเฉลี่ยของต้นมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์	24
4.2	จำนวนกิ่งเฉลี่ยของต้นมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์	26
4.3	เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของต้นมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์	28
4.4	จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์	30
4.5	ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศ	32
4.6	เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะและความหนาแน่นของขนที่ใบมะเขือเทศพันธุ์ต่าง ๆ	35
4.7	เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะและความหนาแน่นของขนที่ลำต้นมะเขือเทศพันธุ์ต่าง ๆ	36
4.8	เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะและความหนาแน่นของขนที่ก้านดอกและกลีบเลี้ยงของมะเขือเทศพันธุ์ต่าง ๆ	37

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

มะเขือเทศเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของโลก ในปี 2012 ทั่วโลกมีผลผลิตประมาณ 161 ล้านตัน (FAOSTAT 2014) ในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 เป็นต้นมา การผลิตมะเขือเทศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งการผลิตเพื่อบริโภคสดและเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูปเช่น บรรจุกระป๋องมะเขือเทศเข้มข้น น้ำมะเขือเทศหรือนำไปผสมกับน้ำผักหรือผลไม้ชนิดอื่นจะทำให้รสชาติและคุณค่าทางโภชนาการเพิ่มมากขึ้น ผลมะเขือเทศให้คุณค่าทางอาหารสูง ให้วิตามินซี เอ และเคสูง มีเบต้าแคโรทีน โฟเลท โคลีน คาโรทีนอยด์ และฟลาโวนอยด์ และมี แร่ธาตุต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เป็นอาหารที่เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการลดความอ้วน

ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับระบบเกษตรอินทรีย์มากขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปี ทั้งนี้เพราะเป็นระบบการเกษตรที่สอดคล้องกับระบบนิเวศ ช่วยดำรงรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมให้มีความสมดุลยั่งยืน ผลผลิตที่ได้จากเกษตรอินทรีย์มีคุณภาพสูง มีความปลอดภัยจากสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ในทศวรรษที่ผ่านมาประเทศในแถบยุโรปและอเมริกาให้คุณค่ามะเขือเทศที่ผลิตจากระบบเกษตรอินทรีย์ โดยมีการรับรองเพิ่มขึ้นในอัตราสูงถึงร้อยละ 16 ต่อปี (Horneburg. and Myers. 2012. p. 239)

สำหรับประเทศไทยทั้งภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร มีความพยายามที่จะปรับเปลี่ยนจากระบบเกษตรแบบทั่วไป มาเป็นระบบเกษตรอินทรีย์มากขึ้น เนื่องจากเป็นระบบที่มีความยั่งยืนในอนาคต มีกระบวนการผลิตที่ช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และผู้บริโภคให้การยอมรับและต้องการผลผลิตจากเกษตรอินทรีย์มากขึ้น แต่เนื่องจากในการทำเกษตรอินทรีย์มีข้อห้ามปฏิบัติบางประการ เช่น ห้ามในการใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดโรคและศัตรูพืช และห้ามใช้พืชดัดแปลงพันธุ์ ซึ่งข้อห้ามเหล่านี้จะมีผลกระทบทำให้ผลผลิตต่ำลงโดยเฉพาะในช่วงแรกของการปรับเปลี่ยน

จากข้อห้ามปฏิบัติดังกล่าวที่แตกต่างจากการปลูกพืชทั่วไป ทำให้ในการปลูกมะเขือเทศในระบบเกษตรอินทรีย์จำเป็นต้องมีการศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะเหมาะสม มีความสามารถใน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

การปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม เช่น มีความทนทานต่อโรคและศัตรูพืชชนิดต่างๆ สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ เจริญเติบโตและให้ผลิตได้อย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยปัจจัยจากภายนอกต่ำ มีการตอบสนองต่อธาตุอาหารที่ได้จากอินทรียวัตถุ รากพืชมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับจุลินทรีย์ดิน เป็นต้น

อย่างไรก็ตามในปัจจุบันพันธุ์มะเขือเทศที่เกษตรใช้ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงขึ้นสำหรับการเพาะปลูกแบบทั่วไป ที่ต้องการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอกมากจึงจะให้ผลผลิตสูง เช่น การใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดโรคและศัตรูพืช มีความสารถในการปรับตัวให้ทนทานต่อสิ่งแวดล้อมในช่วงที่แคบ นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ยังมีราคาแพง ลักษณะต่างๆ เหล่านี้จึงไม่เหมาะสมกับการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์

ดังนั้นในวิจัยนี้จึงพยายามรวบรวมพันธุ์มะเขือเทศที่ปลูกโดยทั่วไปเพื่อคัดเลือกสำหรับการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ และเพื่อศึกษาและคัดเลือกลักษณะต่างๆ การเก็บเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูกและการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคตต่อไป จะเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้การปลูกมะเขือเทศในระบบเกษตรอินทรีย์ประสบผลสำเร็จ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะของมะเขือเทศบางพันธุ์ที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์
2. เพื่อคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่มีลักษณะเหมาะสมต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์
3. เพื่อเก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศสำหรับการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์

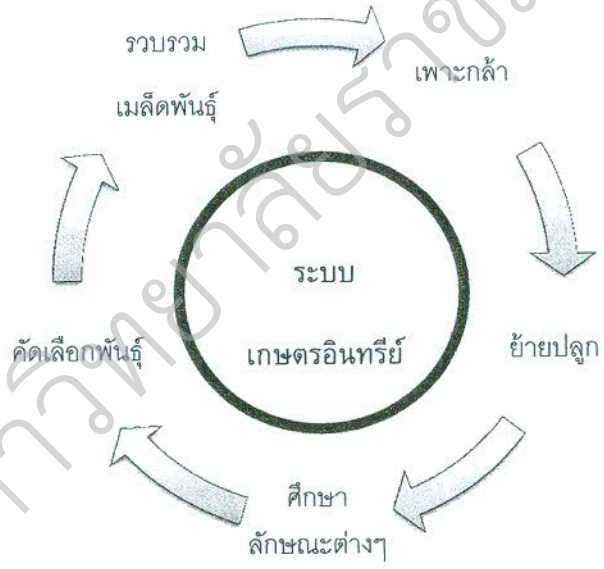
ขอบเขตของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง โดยศึกษากับมะเขือเทศบางพันธุ์ที่ปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ และสภาพแวดล้อมในพื้นที่ อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการเจริญเติบโต รูปร่างลักษณะของต้น การติดผลและการให้ผลผลิต และเมล็ดพันธุ์ ในช่วงเวลาที่กำหนด คือ เดือนเมษายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชขึ้นอยู่กับปัจจัยทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม พันธุ์พืชแต่ละชนิดจึงมีความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมได้แตกต่างกัน การคัดเลือกพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและการปฏิบัติดูแลรักษาที่ดี จะทำให้พืชมีการเจริญเติบโตที่ดีและให้ผลผลิตสูง ในการการปลูกพืชระบบเกษตรอินทรีย์มีข้อห้ามที่สำคัญคือ ไม่ให้ใช้สารปุ๋ยเคมีและสังเคราะห์ทุกชนิดรวมถึงพืชดัดแปลงพันธุ์ จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาลักษณะการเจริญและให้ผลผลิตของพืชแต่ละพันธุ์ที่สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมและมีความทนทานต่อศัตรูพืชทำให้ลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีต่างๆ และสามารถเขียนกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัยได้ ดังนี้ (ภาพที่ 1.1)



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

นิยามคำศัพท์

มะเขือเทศ(tomato) เป็นพืชในวงศ์ Solanaceae และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* Mill.

ความสูงของมะเขือเทศ หมายถึง ความสูงของของต้นมะเขือเทศที่วัดจากจุดที่เหนือดิน ประมาณหนึ่งเซนติเมตรถึงยอดที่สูงที่สุดของต้นมะเขือเทศ

จำนวนกิ่ง หมายถึง จำนวนกิ่งของมะเขือเทศที่แตกออกจากลำต้น

ขนาดลำต้น หมายถึง เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้น วัดจากตำแหน่งที่ใหญ่ที่สุดบริเวณโคนลำต้น ต้นมะเขือเทศ

ผลผลิต หมายถึง ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศ

ไตรโคมหรือขน หมายถึง ส่วนที่ยื่นออกมาจากเซลล์ผิวส่วนต่าง ๆ ของมะเขือเทศ เช่น ลำต้น กิ่ง ใบ ดอก เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

มะเขือเทศมีถิ่นกำเนิดบริเวณตั้งแต่บริเวณเส้นศูนย์สูตรถึงเส้นละติจูดที่ 30 องศาใต้ในเขตทวีปอเมริกาใต้บริเวณประเทศเปรู ชิลี และปะเทศอื่นๆ ที่อยู่ในเขตเส้นศูนย์สูตร และได้มีการนำไปปลูกในอเมริกากลาง เม็กซิโก อเมริกาเหนือ ความนิยมปลูกมะเขือเทศเริ่มมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 16 และในศตวรรษที่ 18 ได้รับการเผยแพร่ไปในทวีปยุโรปและอเมริกาเหนือ และกระจายไปปลูกทั่วโลกทั้งในเขตร้อนชื้นและเขตอบอุ่น จนกลายเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจเป็นอันดับสองของโลกรองจากมันฝรั่ง มะเขือเทศนิยมนำมาบริโภคทั้งในลักษณะผลสดและแปรรูปในอุตสาหกรรม และความต้องการมะเขือเทศอินทรีย์เพิ่มขึ้น การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่มีลักษณะเหมาะสมต่อการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์จึงมีความจำเป็นอย่างมากในปัจจุบัน

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มะเขือเทศมีชื่อวิทยาศาสตร์ (*Lycopersicon esculentum* L.) จัดอยู่ในวงศ์ Solanaceae มีชื่อสามัญว่าtomato มาจากภาษาของชนพื้นเมืองเม็กซิกัน คือ tomati (decoteau. 2000. p. 381) มะเขือเทศมีโครโมโซม 2n เท่ากับ 24 คู่ เป็นพืชผสมตัวเองเป็นส่วนใหญ่มีการผสมข้ามเพียงร้อยละ 2-5 จัดเป็นพืชฤดูเดียว การปลูกภายใต้การการควบคุมสภาพแวดล้อม เช่น ในเรือนกระจกจะมีอายุยาวนานขึ้น ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะเขือเทศตามที่ ไฉน ยอดเพชร (2542. น. 183-184) จานุลักษณ์ ขนบดี (2535.น.72) และ Decoteau (2000. p. 381) ได้กล่าวถึงไว้สรุปได้ ดังนี้

ลำต้น ในระยะแรกของการเจริญลำต้นจะกลม เมื่อเจริญมากขึ้นลำต้นจะแข็งเป็นเหลี่ยมไม่มีเนื้อไม้ มีทั้งลักษณะเป็นพุ่มและเถาเลื้อย ความสูงของต้น ประมาณ 1.0-4.5 เมตร ทรงพุ่มแผ่กว้าง 60-90 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับพันธุ์

ใบ เป็นประกอบ มี 7-9 ย่อย มีสีเขียวปนเทาแผ่นใบย่นยาวประมาณ 12-25 เซนติเมตร

ดอก เป็นดอกช่อเกิดบริเวณข้อหรือระหว่างข้อ มีดอกย่อย 4-50 ดอก จัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ประกอบด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียว 5-10 กลีบ กลีบดอกสีเหลือง 5 กลีบรูปร่างคล้ายหอกโคนเชื่อมติดกัน เกสรตัวผู้มี 5-10 อัน มีลักษณะเป็นแท่งเชื่อมติดกันเป็นรูปกรวยอยู่ล้อมรอบเกสรตัวเมียซึ่งอยู่ต่ำกว่าอับละอองเกสรตัวผู้ทำให้มีการผสมตัวเองสูง

ผล เป็นผลเดี่ยว แบบเบอรี ภายในผลมีช่องว่าง 2-25 ช่อง ปกติมี 2-9 ช่อง สีของผลสุกขึ้นกับสารสี 2 ชนิด คือ ไลโคปีน ทำให้เกิดสีแดง และคาโรทีนทำให้เกิดสีเหลือง ส้ม และน้ำตาลอ่อนทั้งนี้ขึ้นกับพันธุ์มะเขือเทศ

เมล็ด เกิดภายในช่องว่างหรือโลคูล มีสารคล้ายวุ้นห่อหุ้ม เมล็ดมีขนาดเล็กรูปร่างกลมแบน เมื่อล้างออกปล่อยให้เมล็ดแห้งจะมีสีเข้มหรือน้ำตาลอ่อนปกคลุมด้วยขนสั้นๆ

ราก รากแรกที่งอกจากเมล็ดเมื่อโตเต็มที่ยาวประมาณ 20 เซนติเมตร ระบบรากฝอยแผ่กว้างและเจริญลงดินได้ลึกประมาณ 1.2-1.8 เมตร รากพิเศษสามารถเกิดขึ้นบริเวณข้อของลำต้นที่เลื้อยสัมผัสกับผิวดิน ทำให้ดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากขึ้น

ลักษณะการเจริญเติบโต

มะเขือเทศที่ปลูกเป็นการค้ามีลักษณะทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเจริญแตกต่างกัน แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท (Decoteau. 2000. pp. 382-383 และ จานุลักษณ์ ขนบดี 2535. น. 79-80)

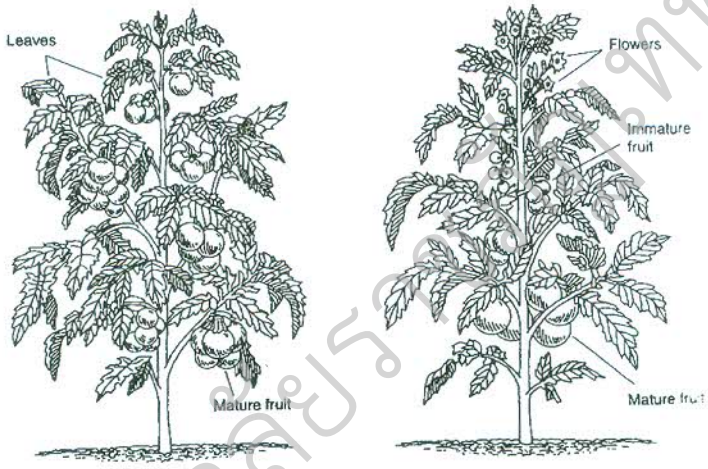
ประเภทแรก คือ แบบพุ่ม การเจริญทางลำต้นและใบหรือความสูงจะสิ้นสุด (determinate) เมื่อถึงระยะการเจริญทางแพร่พันธุ์ โดยสังเกตได้จากการเปลี่ยนของตายอดเป็นตาดอกจึงทำให้ความสูงไม่เพิ่มขึ้นหรือหยุดการเจริญทางลำต้น ก่อนถึงระยะนี้อัตราความสูงของต้นจะเพิ่มในอัตราที่ต่ำลง โดยทั่วไปจะมีความสูง 1.0-1.2 เมตร กิ่งแขนงจะเกิดที่บริเวณข้อของลำต้นและจะมีดอกทุกข้อ ในแต่ละกิ่งแขนงจะมีช่อดอกประมาณ 3-4 ช่อดอก ช่วงเวลาการติดผลจะเกิดขึ้นภายใน 2-3 สัปดาห์ ผลจะสุกเก็บเกี่ยวได้ในช่วงเวลาใกล้เคียงกันคือประมาณ 4-5 สัปดาห์หลังออกดอก (ภาพที่ 2.1) อายุตั้งแต่ปลูกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 60-90 วัน

ประเภทที่ 2 คือ แบบทอดยอดหรือแบบเลื้อย การเจริญทางลำต้นและใบหรือความสูงยังไม่สิ้นสุด(indeterminate) แม้ว่าจะถึงระยะการเจริญทางแพร่พันธุ์แล้วก็ตาม ผลที่เกิดจากดอกแรกจะสุกแก่ก่อน ขณะที่ยังคงเกิดดอกใหม่อย่างต่อเนื่อง (ภาพที่ 2.1) ทำให้มีอายุการเก็บเกี่ยวนาน จึงเรียกการเจริญลักษณะนี้ว่า การเจริญแบบทอดยอด (เฉลิมพล แซมเพชร. 2542 น. 83) ความสูงของต้นจะยังคงเพิ่มขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตลอดฤดูเพาะปลูก ถ้ามีปัจจัยที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต และไม่มีโรคหรือศัตรูพืชมาทำให้เสียหาย มะเขือเทศประเภทนี้มีความสูงมากกว่า 2.0-3.0 เมตร ในการปลูกจะต้องมีการทำค้างหรือใช้อุปกรณ์ในการพยุงลำต้นไม่ให้หักล้มเสียหาย การปฏิบัติบำรุงรักษาที่ดีจะทำให้ช่วงเวลาให้ผลผลิตยาวนานขึ้น

นอกจากนี้ยังมีมะเขือเทศบางพันธุ์ที่มีลักษณะทั้งสองประเภทอยู่ด้วยกัน (semi-determinate) คือ มีการเจริญของช่อดอกสลับกับการเจริญของใบ มีลำต้นสูงกว่าและช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวนานกว่าแบบพุ่ม การปลูกจะใช้ค้างหรือวัสดุอุปกรณ์ช่วยพยุงลำต้นหรือไม่ก็ได้



แบบพุ่ม แบบทอดยอด

ภาพที่ 2.1 ลักษณะการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ

ที่มา : Decoteau. 2000. p. 384

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต

มะเขือเทศที่ปลูกในเขตร้อนอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตในช่วงกลางวัน คือ 20-30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกลางคืน 16-20 องศาเซลเซียส ในช่วงติดผล คือ 18-24 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืนจะมีอิทธิพลมากกว่าอุณหภูมิกลางวัน (Motamedzadegan and Tabarestani. 2011. p.

739) ถ้าอุณหภูมิกลางคืนสูงกว่า 22 องศาเซลเซียส จะทำให้ไม่ติดผลหรือการติดผลลดลงเป็นอย่างมาก ดังนั้น ฤดูปลูกที่เหมาะสม คือ ฤดูหนาว ปัจจุบันมีการปรับปรุงพันธุ์ให้สามารถปลูกในฤดูร้อนได้ แต่การปลูกในฤดูฝนที่มีความชื้นสูงจะทำให้ได้รับความเสียหายจากเชื้อโรค

ดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมะเขือเทศ คือ ดินร่วนเหนียวและดินร่วนทราย พีเอช ประมาณ 5.5-7.0 และเป็นดินที่ระบายน้ำดี มะเขือเทศไม่ชอบน้ำขังแฉะ ถ้าฝนตกติดต่อกัน จะต้องเร่งระบายน้ำออกให้เร็วที่สุด นอกจากนี้ควรเป็นแหล่งที่ไม่เคยปลูกมะเขือเทศมาก่อนในระยะ 1-2 ปีที่ผ่านมาเพราะจะมีโรคแมลงสะสมทำให้การป้องกันกำจัดทำได้ยาก (การปลูกมะเขือเทศ. 2558)

การปลูกมะเขือเทศในระบบเกษตรอินทรีย์

การปลูกมะเขือเทศในระบบเกษตรอินทรีย์ จะให้ความสำคัญกับเตรียมดินสำหรับปลูกเป็นสิ่งสำคัญประการแรก หลักปฏิบัติโดยทั่วไปในการเตรียมดินสำหรับปลูกพืชอินทรีย์ คือ การเพิ่มอินทรียวัตถุเพื่อเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชและจุลินทรีย์ดิน ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้มีการระบายน้ำและอากาศที่ดี โดยการใช้ การใช้ปุ๋ยพืชสดจำพวกพืชตระกูลถั่ว ปุ๋ยหมัก และน้ำหมักชีวภาพ การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อลดการใช้ธาตุอาหารพืชชนิดใดชนิดหนึ่งมากเกินไปและยังช่วยลดการสะสมของโรคและศัตรูพืช การปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับจุลินทรีย์ดิน เช่น การคลุมดินเพื่อรักษาความชุ่มชื้นและอุณหภูมิในดิน ทำให้จุลินทรีย์ดินมีการเจริญและเพิ่มจำนวนอย่างต่อเนื่อง ระบบนิเวศในดินมีความสมดุล การเตรียมดินที่ดีจะช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างดิน พืช และจุลินทรีย์ พืชที่เจริญเติบโตในดินที่ดีจะมีความแข็งแรง ทนทานต่อโรคและศัตรูพืชได้ดี

วิธีการปลูกมะเขือเทศทำได้ 2 วิธี คือ การปลูกด้วยต้นกล้า โดยเพาะกล้าในภาชนะเพาะเมล็ดหรือในแปลง โดยใช้วัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของปุ๋ยหมัก ขุยมะพร้าว ดินร่วน เถ้าแกลบ การเตรียมกล้าในโรงเรือนที่มีหลังคาโปร่งแสงจะลดความเสียหายเมื่อฝนตกหนัก เมื่อต้นกล้าอายุ 21 - 25 วัน หรือมีใบจริง 3 - 4 ใบ จึงทำการย้ายปลูก ก่อนย้ายกล้า 5-7 วัน ควรลดปริมาณน้ำให้น้อยลงเพื่อให้ต้นกล้าแข็งแรง ซึ่งจะทำให้ตั้งตัวและเจริญอย่างรวดเร็วสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ อีกวิธีหนึ่งคือ การปลูกโดยด้วยเมล็ดโดยตรง สามารถปลูกได้เมื่อสภาพแวดล้อมในแปลงเหมาะสม และต้องได้รับการดูแลอย่างทั่วถึง ถ้าเมล็ดงอกช้าหรือการเจริญช้าในระยะแรกจะทำให้ไม่สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ วิธีนี้สิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์มากกว่าวิธีแรก ระยะปลูกที่เหมาะสม คือ ระยะระหว่างแถว 100 เซนติเมตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ระหว่างต้น 25-50 เซนติเมตร ผลผลิตมะเขือเทศจะเริ่มเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุประมาณ 55 วัน หลังจากย้ายกล้าหรือสังเกตได้จากสีของผล

การเก็บเมล็ดพันธุ์ ไม่ควรเก็บจากพันธุ์ลูกผสมเพราะมีความแปรปรวนมาก ควรเก็บจากพันธุ์ทีปลูกแบบผสมปล่อย จากต้นที่มีลักษณะสมบูรณ์แข็งแรง โดยเก็บเกี่ยวผลที่สุกผ่าผล และบีบเมล็ดออก หมักทิ้งไว้ในภาชนะพลาสติก 24 - 36 ชั่วโมง นำไปล้างน้ำหลายๆครั้ง เมล็ดที่ดีจะจมลง เมล็ดที่ไม่สมบูรณ์จะลอย ปล่อยให้ไหลออกไป เมื่อเมล็ดสะอาดดีแล้วนำไปผึ่งแดด 2 - 3 วัน จนเมล็ดแห้งสนิท บรรจุเมล็ดในภาชนะที่ปิดสนิทแล้วนำไปเก็บไว้ในที่เย็น สามารถเก็บเมล็ดได้นาน 2-3 ปี (การปลูกมะเขือเทศ. 2558)

ลักษณะของพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับระบบเกษตรอินทรีย์

ในการศึกษาลักษณะของพันธุ์พืชสำหรับปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณลักษณะต่างๆ หลายประการมากกว่าลักษณะของพืชที่ใช้ปลูกในระบบเกษตรทั่วไป โดยคำนึงถึงการจัดการตามเกณฑ์มาตรฐานของเกษตรอินทรีย์ซึ่งมีความแตกต่างจากการเพาะปลูกพืชในระบบอื่นซึ่งเปรียบเทียบได้ ดังตารางที่ 2.1

การปลูกพืชอินทรีย์จำเป็นต้องอาศัยพืชที่มีลักษณะที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและวิธีปฏิบัติต่างๆ โดยใช้ปัจจัยหรือการควบคุมของมนุษย์ให้น้อยที่สุด แต่ยังคงเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งแตกต่างจากพันธุ์พืชที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์และจำหน่ายในปัจจุบัน ที่มีความสามารถในการปรับตัวในสภาพแวดล้อมได้แคบกว่า หรืออาจเป็นสภาพแวดล้อมอย่างหนึ่งอย่างใดโดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังตอบสนองต่อการใช้ปัจจัยการผลิตในอัตราที่สูง เช่น ปุ๋ย น้ำ แสง จึงจะทำให้ได้รับผลผลิตสูง หากได้รับปัจจัยต่างๆ ไม่เหมาะสมจะทำให้ผลผลิตผันแปรมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตารางที่ 2.1 ลักษณะที่แตกต่างกันของระบบเกษตรทั่วไป เกษตรยั่งยืน และเกษตรอินทรีย์

ลักษณะ	ระบบเกษตรทั่วไป	ระบบเกษตรยั่งยืน	ระบบเกษตรอินทรีย์
ความหลากหลายทางชีวภาพ	ไม่กำหนด	ให้ความสำคัญกับตัวห้ำหรือสิ่งมีชีวิตที่ช่วยทำลายศัตรูพืช	ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพทั้งชนิดและพันธุ์ของพืช จุลินทรีย์ดิน
การใช้ปุ๋ย	มีการใช้แร่ธาตุปุ๋ยมาก เพื่อให้ผลผลิตสูงสุด รวมถึงการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิค	มีการลดปริมาณการใช้ธาตุปุ๋ย และการใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องเหมาะสม รวมถึงการใช้ปุ๋ยพืชสด	ทำให้ปุ๋ยอินทรีย์ จำพวกปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชช้า มีผลระยะยาว กิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดินเพิ่มขึ้น
การปลูกพืชหมุนเวียน	1:1 ถึง 1:3	1:1 ถึง 1:4	1:6 ถึง 1:10
การป้องกันศัตรูพืช	ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูง	จัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีการใช้สารชีวภาพเพิ่มขึ้น	เฉพาะสารอินทรีย์ที่อนุญาตให้ใช้ได้เท่านั้น
การจัดการวัชพืช	สารเคมีกำจัดวัชพืช	ลดการใช้สารเคมี และกำจัดวัชพืชโดยวิธีกลมากขึ้น	ใช้วิธีกล การปลูกพืชหมุนเวียน การไม่ไถพรวนและการคลุมดิน การใช้พืชปลูกที่แข่งขันกับวัชพืชได้
การยับยั้งการพักตัวของเมล็ดและยอด	สารเคมี	ใช้สารเคมีและกายภาพ	ใช้วิธีทางกายภาพ เช่น น้ำร้อน ไอน้ำ หรือการใช้สารอินทรีย์ เช่น ผงมัสทาร์ด
การไถพรวน	มีการไถพรวนมาก	มีการไถพรวนน้อยหรือไม่ไถพรวน	ยอมรับการไถพรวนแต่พยายามลดการไถพรวนหรือไม่ไถพรวน

ที่มา : Bueren and Myers. 2012. p. 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

เนื่องจากการระบบผลิตพืชแบบอินทรีย์มีการปฏิบัติที่แตกต่างจากระบบผลิตพืชทั่วไป จึงทำให้การคัดเลือกพันธุ์พืชที่นำมาใช้ในการเพาะปลูกมีลักษณะที่ต้องการแตกต่างจากพันธุ์พืชทั่วไป (ตารางที่ 2.2) ซึ่งต้องการให้ได้รับผลผลิตมากที่สุดเป็นหลัก แต่สำหรับพืชอินทรีย์แล้วต้องเป็นพืชที่มีลักษณะที่ให้ผลผลิตค่อนข้างสม่ำเสมอ มีความทนทาน หรือมีกลไกการป้องกันตนเองได้เมื่อเผชิญกับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น เกิดโรค แมลงรบกวน หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การขาดน้ำ หรือสภาพดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ นอกจากนี้ยังคำนึงการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีหรือการอยู่ร่วมกับจุลินทรีย์บางชนิดแบบพึ่งพาอาศัย

ตารางที่ 2.2 ความแตกต่างของลักษณะที่เป็นจุดมุ่งหมายในการคัดเลือกพันธุ์พืชทั่วไปกับพันธุ์พืชอินทรีย์

ลักษณะ	การคัดเลือกพันธุ์พืชทั่วไป	การคัดเลือกพันธุ์พืชอินทรีย์
ส่วนที่อยู่เหนือดิน	มีลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้จำนวนต้นต่อพื้นที่สูง	มีลักษณะที่เหมาะสม แต่ใช้จำนวนต้นต่อพื้นที่ต่ำ
	เพิ่มดัชนีการเก็บเกี่ยว	เพิ่มดัชนีการเก็บเกี่ยว แต่ไม่มากเท่าพันธุ์พืชทั่วไป
	ลำต้นเตี้ย และลักษณะใบตั้งตรง	ความสูงและขนาดทรงพุ่มมากกว่า
	ควบคุมวัชพืชโดยใช้สารเคมี	มีความสามารถแข่งขันกับวัชพืช
	ผลผลิตจะสูงสุดเมื่อได้รับปัจจัยมาก เช่น ปุ๋ยเคมี	ผลผลิตสูงอย่างสม่ำเสมอโดยอาศัยธาตุอาหารจากอินทรีย์วัตถุ
	ต้านทานโรคและศัตรูพืชอย่างเฉพาะ	โรคและศัตรูพืชช่วยกระตุ้นให้เกิดความต้านทาน มีกลไกการป้องกันตนเองโดยการผลิตสารทุติยภูมิ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ลักษณะ	การคัดเลือกพันธุ์พืชทั่วไป	การคัดเลือกพันธุ์พืชอินทรีย์
ระบบราก	ไม่ได้ทำการศึกษา	ลักษณะของรากแผ่ขยายได้ลึกถึงดินชั้นล่าง
	ดูดธาตุอาหารพืชเฉพาะที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์	สามารถใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารพืชที่อยู่ในหินแร่ และมีการทำงานร่วมกับไมคอไรซา
การเก็บเกี่ยวและการตลาด	เพื่อให้ใช้แรงงานในการเก็บเกี่ยวได้อย่างมีประสิทธิภาพ	รวมลักษณะต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน
	ต้องการการบรรจุหีบห่อและการขนส่งที่ดี	มีคุณค่าทางโภชนาการ รสชาติกลิ่น และผิวสัมผัสที่ดี
	ต้นพืชมีรูปทรงเหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร	ลักษณะต่างๆ ที่ใช้ในการคัดเลือกถูกกำหนดขึ้นร่วมกันระหว่างนักวิจัยกับเกษตรกร

ที่มา : Bueren and Myers. 2012. p. 7

ลักษณะของพันธุ์พืชอินทรีย์ที่ดี คือ สามารถปรับตัวได้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมโดยไม่ทำให้ผลผลิตผันแปรมากนัก หรือผลผลิตคงที่มากที่สุดแม้ว่าสภาพแวดล้อมจะเปลี่ยนแปลงไป ลักษณะของพันธุ์พืชดังกล่าวมีหลายประการที่ควรนำมาพิจารณาคัดเลือก เช่น การเติบโตอย่างรวดเร็วในระแรกจะช่วยให้แข่งขันกับวัชพืชได้ ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่ดี เช่น มีไข หรือคิวตินเคลือบผิวใบจะช่วยลดการทำลายของศัตรูพืช หรือมีสร้างสารเคมีภายในพืชเพื่อให้เกิดกลไกการป้องกันตนเองจากศัตรูต่างๆ ที่มารบกวน สารเหล่านี้เป็นสารทุติยภูมิ ซึ่งมีหลายประเภท เช่น ฟลาโวนอยด์ และกลูโคซิโนเลท ที่สามารถป้องกันการกัดกินของศัตรูพืช (Bueren and Myers. 2012. p. 6)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ไตรโคม

ไตรโคม (trichome) หรือขน คือ ส่วนของพืชที่ยื่นออกมาจากเซลล์ผิว (epidermis) อาจจะประกอบด้วยเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ นอกจากนี้ยังรวมถึงส่วนที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อชั้นใต้เซลล์ผิวที่มีลักษณะเป็นหนามแหลมคม เช่น เฟื่องฟ้า กุหลาบ เซลล์ไตรโคมอาจจะมีผนังเซลล์ชั้นที่สอง หรืออาจมีชั้นของลินินสะสมอยู่ พบได้ในเกือบทุกส่วนโดยเฉพาะบริเวณยอดอ่อน ใบ ลำต้น และช่อดอก โดยเฉพาะส่วนที่ยังอ่อนทั้งนี้เพื่อทำหน้าที่ป้องกันส่วนของพืชที่ยังอ่อนอยู่จากการทำลายของแมลงโดยกัดกินหรือดูดกินน้ำเลี้ยงหรือการทำลายของเชื้อโรค

1. ประเภทของไตรโคม

ไตรโคมสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (เทียมใจ คมกฤส. 2541. น 40-41) ดังนี้ คือ

1.1 ไตรโคมที่มีลักษณะเป็นขนไม่มีต่อม (non-glandular trichome) ซึ่งอาจมีเซลล์เรียงเป็นแถวเดี่ยวหรือมากกว่า อาจมีการแตกแขนงด้านข้าง หรือมีลักษณะเป็นเกร็ดแบนประกอบด้วยหลายเซลล์

1.2 ไตรโคมที่มีลักษณะเป็นต่อม (glandular trichome) ทำให้สามารถผลิตสารต่าง ๆ กัน สารเหล่านี้ช่วยให้พืชมีความสามารถในการป้องกันตนเองจากศัตรูพืชต่าง ๆ

สำหรับไตรโคมที่พบในมะเขือเทศนั้นมีทั้ง 2 ประเภท ไตรโคมประเภทที่มีลักษณะเป็นขนไม่มีต่อมมีลักษณะขนสั้น พบใน *S.lycopersicum* บางพันธุ์มีลักษณะขนยาว หรือมีต่อมอยู่ที่ปลายสุดของไตรโคม ขนที่ขึ้นมานั้นจะมีลักษณะใส มีความยาวอยู่ที่ 2.5-4 มิลลิเมตร ยิ่งขนของมะเขือเทศยาวและมากเท่าไหร่ก็จะทำให้การทำลายของแมลงยิ่งยากขึ้น

2. รูปร่างลักษณะของไตรโคม

รูปร่างลักษณะของไตรโคมมีหลายแบบแตกต่างกันตามชนิดของพืชและสภาพแวดล้อม ลักษณะของไตรโคมจึงจัดเป็นความสามารถในการปรับตัวของพืชให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมโดยมีทั้งลักษณะเป็นหนาม เกร็ด ขนสมารถจำแนกได้หลายชนิด คือ (มิตราภรณ์ วัชโรทัย, 2553, ย่อหน้า 1)

2.1 scaly ผิวที่มีเกล็ดปกคลุม เกล็ดแบบเซลล์เดียวหรือหลายเซลล์ มีหลายรูปแบบ เป็นแผ่น หรือคล้ายขน พบทั่วไปตามเหง้าหรือโคนก้านใบของเฟิน

2.2 pitted ลักษณะของผิวที่เป็นหลุม รู หรือรอยเว้า ขนาดเล็ก มักพบตามผิวเมล็ด

2.3 bristly ผิวมีขนแข็ง เช่นตามส่วนต่าง ๆ ของพืชในสกุลกุหลาบ หรือปลายของเมล็ดหญ้า หรือเรียกว่า awn ก็ได้

2.4 prickly พื้นผิวมีหนามแหลมคม โคนมักหนา ถ้ามีขนาดเล็กคล้ายเป็นปุ่มแหลมเรียกว่า muricate

2.5 thorny หนามแหลมยาว แข็ง รูปร่างเรียวแคบ โดยเฉพาะกิ่งที่เปลี่ยนรูปเป็นหนาม

2.6 simple hairs พื้นผิวมีขนแบบขนเดี่ยว คือขนที่ไม่แตกแขนงหรือแยกเป็นกระจุก

2.7 swollen-based hairs ขนที่มีลักษณะโป่งพองที่ฐาน

2.8. forked hairs ขนที่มีลักษณะเป็นง่าม

2.9. stellate hairs ขนรูปดาว ที่ออกเป็นกระจุกจากโคน มีก้านหรือไม่มี

2.10 treelike hairs ขนที่แตกแขนงรูปคล้ายต้นไม้

2.11 glandular hairs ขนต่อม มีก้าน

2.12 hooked hairs ขนรูปตะขอ

2.13. peltate hairs ขนรูปโล่

2.14 barbed hairs ขนรูปตะขอ มีเงี่ยงโค้งออก

2.15 plumose hairs ขนยาวนุ่ม ส่วนมากมีเรียงเป็นแผงคล้ายขนนก เช่นที่พบตามยอดเกสรเพศเมีย

2.16 velvely hairs ขนนุ่มคล้ายกำมะหยี่

2.17 silkly hairs ขนนุ่มลื่น คล้ายไหม

2.18 wooly hairs ขนแบบขนแกะ มักพันกันยุ่ง

2.19 shaggy hairs ขนมีลักษณะหยาบหนาและยุ่งเหยิงเป็นกระเซิง

2.20 sandpapery hairs ขนที่มีลักษณะสากคล้ายกระดาษทราย

2.21 cobwebby hairs ขนคล้ายใยแมงมุม คล้ายกับ arachnoid hairs

2.22 arachnoid hairs ลักษณะของขนที่ปกคลุมอวัยวะต่าง ๆ ของพืช ซึ่งลักษณะของขนเป็นเส้นไยสีขาว พันกันยุ่งเป็นแผ่น

3. ประโยชน์ของไตรโคม

ไตรโคมจัดเป็นส่วนของพืชที่อยู่ด้านนอกสุดที่มีปฏิสัมพันธ์กับศัตรูพืชหรือโรคพืชต่าง ๆ โดยตรง ดังนั้นชนิด รูปร่างลักษณะ ความหนาแน่น และต่อมที่ทำหน้าที่สร้างสารต่าง ๆ ของไตรโคม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

จึงมีผลต่อการทำหน้าที่ป้องกันการถูกทำลายจากศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี Maluf, Campos and Cardoso (2001. p 73.) รายงานว่าปริมาณสารชิงกิเบอรีน (zingiberen) ที่สร้างในมะเขือเทศจะมีความสัมพันธุ์กับชนิด จำนวนต่อมไตรโคมและความสามารถในการขับไล่แมลงศัตรูของมะเขือเทศ โดยทั่วไปแล้วไตรโคมจะพบในมะเขือเทศป่า เช่น *L. hirsutum* var. glabratum *L. pennelli L. hirsutum* var. hirsutum แต่พันธุ์เหล่านี้ไม่ได้ถูกนำมาปลูกเป็นการค้า ทำให้มะเขือเทศที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันขาดคุณสมบัติในการต้านทานต่อแมลงศัตรูพืช จึงต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น การพยายามหาพันธุ์มะเขือเทศที่มีทั้งชนิดและความหนาแน่นของไตรโคมมากจะช่วยเพิ่มคุณสมบัติทั้งทางกายภาพ คือ การมีขนปกคลุมทำให้ศัตรูสัมผัสกับผิวพืชยากขึ้น การทำให้เกิดความเสียหายต่อพืชจึงลดลง นอกจากนี้ชนิดและจำนวนต่อมไตรโคมที่หลากหลายยังทำให้มะเขือเทศผลิตสารเคมีได้หลายชนิด (ตารางที่ 2.3) อันจะเป็นผลดีต่อการขับไล่หรือทำลายศัตรูพืชได้หลายชนิด ทำให้ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตารางที่ 2.3 ชนิดของมะเขือเทศและสารที่สร้างจากต่อมไตรโคม

มะเขือเทศ	สารที่สร้างจากต่อมไตรโคม
L. hirsutum var. glabratum	2-tridecanone (methyl-ketone)
L. pennelli	acylsugars
L. hirsutum var. hirsutum	sesquiterpenes zingiberene

4. ความสัมพันธ์ของขนมะเขือเทศกับแมลง

ขนของมะเขือเทศมีความสำคัญอย่างมากในการป้องกันแมลงที่จะเข้ามากัดกิน ดูดน้ำเลี้ยงหรือวางไข่ โดยเฉพาะส่วนของยอด ใบ ลำต้น ยอด ที่อยู่ในระยะกำลังเจริญเติบโต ส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ ยังอ่อนอยู่ทำให้แมลงถูกทำลายได้ง่าย นอกจากตำแหน่งของขนแล้วรูปร่างลักษณะของขนซึ่งมีความแตกต่างกัน ขนาดที่สั้นแต่หนาซึ่งสามารถป้องกันแมลงที่เข้ามาวางไข่ ขนที่มีลักษณะยาวจะพบได้ที่บริเวณลำต้นและกิ่งเป็นส่วนมาก ขนชนิดนี้จะป้องกันแมลงที่จะเข้ามาเกาะลำต้นหรือกิ่ง ขนบริเวณลำต้นมะเขือเทศจะมีความหนาแน่นน้อยเพราะลำต้นมะเขือเทศมีความแข็งแรง จำนวนขนที่พบจึงมีน้อยไม่เหมือนต้นอ่อนจะพบว่ามีขนหนาแน่นมากกว่า ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการป้องกันแมลง

มหาวิทยาลัยรังสิต

(วนิศรา ม่วงศรี, 2547, หน้า 6) นอกจากนี้ขนมะเขือเทศยังทำหน้าที่ดูดซับไอน้ำในบรรยากาศ เช่น หมอก น้ำค้าง ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นแก่พืช

การทดลองนำฝ้ายพันธุ์ IRMA 1234 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีขนปกคลุมมาผมกับฝ้ายพันธุ์ GDPSR 38-136 ซึ่งเป็นพันธุ์ใบเรียบแต่มีความทนทานต่อโรคใบหงิกทำให้ได้ฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 ใบมีขนปกคลุมลดการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นและด้านทานต่อโรคใบหงิก (ปริญญา สีบุญเรือง และคณะ. 2555)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์

1. อุปกรณ์การให้น้ำ
2. ถาดเพาะเมล็ด
3. ปุ๋ยหมัก
4. ดินร่วน
5. ขุยมะพร้าว
6. ถ่านแกลบ
7. ปุ๋ยหมัก

เครื่องมือ

1.กล้องจุลทัศน์สเตริโอ ยี่ห้อ Nicon รุ่น SMZ-2T
2.เครื่องชั่ง ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น PG 2002-S
3. ตู้อบ
4. เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์
5.ไม้บรรทัด
6. กล้องถ่ายรูป ยี่ห้อ Canon รุ่น EOS Dioita
7. กรรไกร
8. มีด
9. ปากคีบ
10. เครื่องมือเตรียมดิน เช่น รถแทรกเตอร์ จอบหมุน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

พืชทดลอง

มะเขือเทศจำนวน 5 พันธุ์ คือ พันธุ์คิงคัพ พันธุ์ทับทิมแดง พันธุ์สีดาเพชรชมพู พันธุ์สีดาส้มตำ และพันธุ์สีดาแก้มแหม่ม โดยที่แต่ละพันธุ์มีลักษณะดังนี้

1. พันธุ์คิงส์คัพ

ลักษณะ ลำต้นแข็ง ต้นสูงปานกลาง ทนร้อนได้ดี และโรคเหี่ยวได้ดี ผล มีรูปร่างใหญ่ มีสีแดงสด แข็ง เนื้อหนาอายุการเก็บเกี่ยว 55-60 วัน หลังย้ายกล้า

2.พันธุ์ทัพทิมแดง

ลักษณะต้นสูงปานกลาง ทนร้อนได้ดี ทนต่อโรคไวรัส cmv และโรคเหี่ยวได้ดีผล มีรูปร่างยาวรี มีสีแดงสด แข็ง เนื้อหนา อายุการเก็บเกี่ยว 55-60 วัน หลังย้ายกล้า

3. พันธุ์สีดาเพชรชมพู

ลักษณะต้นแข็งแรง สูงปานกลาง ติดผลได้ดีที่อุณหภูมิสูง ทนทานโรคเหี่ยวได้ดี ผลดิบสีขาว ผลสุกสีชมพูน้ำหนักผลเฉลี่ย 25-28 กรัม ผลมีเนื้อหนาแข็ง อายุการเก็บเกี่ยว 65-70 วันหลังย้ายกล้า

4. พันธุ์สีดาส้มตำ

ลักษณะต้นแข็งแรง ทนร้อนได้ดี ไม่ทอดยอด แตกแขนงได้ดี ผลกลม-รี ผลดิบสีขาว ผลสุกสีชมพูแดง เนื้อหนา น้ำหนักต่อผล 25-28 กรัมอายุการเก็บเกี่ยว 65-70 วัน หลังย้ายกล้า

5. พันธุ์สีดาแก้มแหม่ม

ลักษณะต้นแข็งแรง ทนร้อนได้ดี ไม่ทอดยอด แตกแขนงได้ดีผลกลม-รี ผลดิบสีขาว ผลสุกสีชมพูแดง เนื้อหนา น้ำหนักต่อผล 25-28 กรัม อายุการเก็บเกี่ยว 65-70 วัน หลังย้ายกล้า

วิธีการทดลอง

1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ๆ ละ 12 ต้น สิ่งทดลอง คือ มะเขือเทศจำนวน 5 พันธุ์ ประกอบด้วย

สิ่งทดลองที่ 1 พันธุ์คิงคัพ

สิ่งทดลองที่ 2 พันธุ์ทับทิมแดง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

สิ่งทดลองที่ 3 พันธุ์สีดาเพชรชมพู

สิ่งทดลองที่ 4 พันธุ์สีดาส้มตำ

สิ่งทดลองที่ 5 พันธุ์สีดาแก้มแหม่ม

2. การเตรียมต้นกล้า

2.1 เตรียมต้นกล้าโดยเพาะเมล็ดในถาดเพาะเมล็ดขนาด 100 หลุมต่อถาด

2.2 เตรียมวัสดุเพาะกล้าประกอบด้วย ดินร่วน ขุยมะพร้าว ปุ๋ยหมัก และถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1:1:1 ผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดีแล้วนำไปร่อนผ่านตะแกรงเพื่อแยกวัสดุที่หยาบออก

2.3 นำวัสดุเพาะใส่ในถาดเพาะให้ต่ำกว่าขอบบนของถาดเล็กน้อย หยอดเมล็ด 1 เมล็ด ต่อหนึ่งหลุม แล้วกลบด้วยวัสดุเพาะอีกครั้ง

2.4 ตั้งไว้ในบริเวณที่มีแสงแดด รดน้ำทุกวัน เช้าและเย็น สังเกตอย่าให้วัสดุเพาะแห้ง

2.5 ย้ายต้นกล้าไปปลูกเมื่ออายุ 1 เดือนภายหลังเพาะเมล็ด

3. การเตรียมแปลงและการปลูก

3.1การเตรียมดิน ไถดินตากแดดนาน 1 สัปดาห์ จากนั้นใช้จอบหมุนพรวนดิน ยกแปลงสูง 25 เซนติเมตร หลังแปลงกว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 15 เมตร เตรียมหลุมปลูกโดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและแถว 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยหมักรองก้นหลุมอัตรา 200 กรัมต่อหลุม หรือ 2 ตันต่อไร

3.2 ย้ายต้นกล้าจากถาดเพาะ โดยปลูกหลุมละ 1 ต้น กลบดินด้วยฟางให้ทั่วทั้งแปลงเพื่อรักษาความชื้นในดิน

3.3 ใช้ซาแลนพรางแสงให้กับต้นกล้าเป็นเวลา 1 สัปดาห์ภายหลังปลูก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ภาพที่ 3.1 การเตรียมแปลงโดยการไถดินตากแดดและพรวนดินด้วยจอบหมุน

ภาพที่ 3.2 การคลุมดินด้วยฟางและพรางแสงด้วยซาแลนในสัปดาห์แรกหลังย้ายปลูก

4. การปฏิบัติดูแลรักษา

4.1 ให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เช้าและเย็น และหยุดให้วันที่ฝนตก

4.2 พรวนดินและกำจัดวัชพืชภายหลังปลูก 1 เดือน และใช้ไม้ไผ่เป็นหลักยึดต้นป้องกันการโค่นล้ม

4.3 พรวนดินและกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 2 เดือนหลังปลูก

4.4 ใช้เชือกผูกโยงกิ่งกับหลักยึดเพื่อป้องกันโค่นล้มขณะติดผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาพที่ 3.3 การปฏิบัติดูแลรักษามะเขือเทศในแปลงปลูก

5. เก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

5.1 การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ประกอบด้วย

1) ความสูง ใช้ไม้บรรทัดวัดจากพื้นดินขึ้นมา 1 เซนติเมตรจนถึงยอดของมะเขือเทศที่สูงที่สุดของต้น

2) จำนวนกิ่ง นับกิ่งของมะเขือเทศจะนับกิ่งที่มีการแยกออกมาจากลำต้นของมะเขือเทศและมียอด ที่จะสามารถเจริญเติบโตต่อไป

3) ขนาดลำต้น ใช้เวอร์เนียคาร์ลิปเปอร์ วัดที่โคนต้นของมะเขือเทศ

5.2 การเจริญทางแพร่พันธุ์

1) การติดผล โดยการนับจำนวนผลของมะเขือเทศทั้งหมดในแต่ละต้น

2) ผลผลิตของมะเขือเทศ โดยการเก็บผลผลิตมะเขือเทศจากผลที่เริ่มเปลี่ยนสีจากสีเขียวหรือขาวขุ่นมาเป็นสีส้มหรือสีแดงหรือสีชมพู ซึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่าพันธุ์ เก็บผลให้มีขั้วติดมาด้วยและชั่งน้ำหนักผลของมะเขือเทศแต่ละต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาพที่ 3.4 ศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต

5.3 การศึกษาลักษณะขนมะเขือเทศ

ทำการเก็บตัวอย่างส่วนต่าง ๆ คือ ลำต้น ใบ ก้านดอกและกลีบเลี้ยง ของมะเขือเทศในระติดผล นำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตริโอ ที่ต่อกับกล้องถ่ายภาพ เปรียบเทียบภาพถ่ายของส่วนต่าง ๆ เพื่อสังเกตความหนาแน่นของขนมะเขือเทศแต่พันธุ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลลักษณะต่างๆที่ได้จากการตรวจวัดมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และวิเคราะห์ค่า LSD เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละพันธุ์ โดยใช้โปรแกรม statistix 9 สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

สถานที่ทำการทดลอง

1. แปลงปลูกพืชอินทรีย์ มูลนิธิเอ็มโอเอไทย ลพบุรี ต. ท่าศาลา อ.เมือง จ. ลพบุรี
2. สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อ. เมือง จ. ลพบุรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ 4
ผลและอภิปราย

การศึกษาลักษณะของมะเขือเทศที่เหมาะสมกับการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ครั้งนี้ ประกอบด้วยการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ การติดผลและผลผลิต ลักษณะของขนมะเขือเทศได้ผลการศึกษา ดังนี้

ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ

ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ที่ทำการศึกษาประกอบด้วย ความสูงของต้น การแตกกิ่ง และขนาดของลำต้น

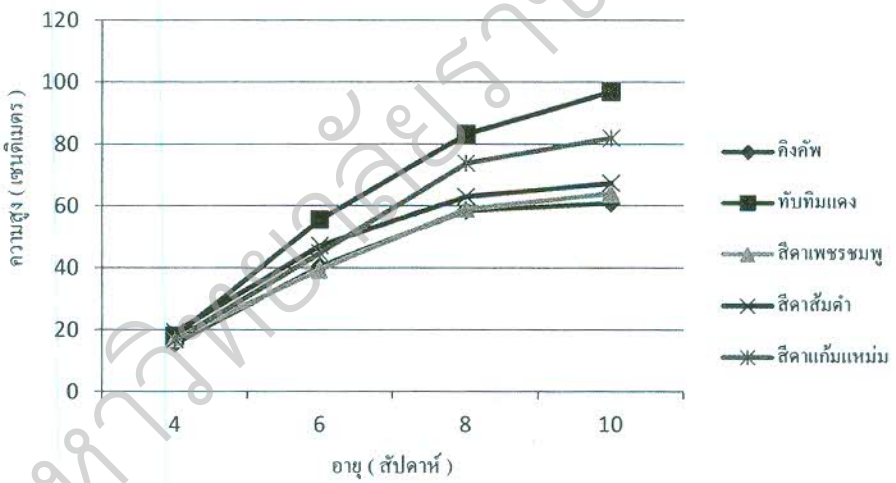
1. ความสูงของต้นมะเขือเทศ

ความสูงของต้นมะเขือเทศเทศทั้ง 5 พันธุ์ ที่อายุต่าง ๆ กันดังแสดงในตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1 โดยในช่วง 4 สัปดาห์แรกภายหลังปลูกมะเขือเทศทุกพันธุ์ที่นำมาทดลองมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่ออายุ 6 สัปดาห์พบว่าความสูงของต้นมีความแตกต่างกัน คือ พันธุ์ทับทิมแดงมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 55.50 เซนติเมตร รองลงมา คือ พันธุ์สีดาส้มตำและสีดาแก้มแหม่มมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 47.00 และ 44.50 เซนติเมตร ตามลำดับ พันธุ์ที่มีความสูงน้อยที่สุด คือ พันธุ์สีดาเพชรชมพูมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 39.16 เซนติเมตร เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 8 และ 10 พันธุ์ทับทิมแดงยังคงมีความสูงมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ คือมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 83.33 และ 97.00 เซนติเมตรตามลำดับ รองลงมา คือ พันธุ์สีดาแก้มแหม่มมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 73.83 และ 82.00 เซนติเมตรตามลำดับ และพันธุ์ที่มีความสูงเฉลี่ยต่ำกว่าที่สุด คือ พันธุ์ดิงคัพแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สีดาเพชรชมพูและพันธุ์สีดาส้มตำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ตารางที่ 4.1 ความสูงเฉลี่ยของต้นมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)			
	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์	10 สัปดาห์
ดิงคัพ	15.50	40.16b	58.33c	60.66c
ทับทิมแดง	18.00	55.50a	83.33a	97.00a
สีดาเพชรชมพู	17.16	39.16b	58.83c	64.00c
สีดาส้มตำ	19.23	47.00ab	63.00bc	67.33c
สีดาแก้มแหม่ม	16.66	44.50ab	73.83ab	82.00b
P	0.762	0.892	0.0054	0.005
CV (%)	20.65	14.55	9.50	8.38



ภาพที่ 4.1 ความสูงเฉลี่ยของต้นมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์

ความสูงของพืชเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเจริญและพัฒนาของพืช โดยเฉพาะในระยะแรกของการเจริญเติบโตเพราะทำให้พืชมีความสามารถในการแข่งขันเพื่อรับแสง ทำให้สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ ความสูงมากจะมีผลต่อการกำหนดระยะปลูก การที่ในช่วง 4 สัปดาห์แรกความสูง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

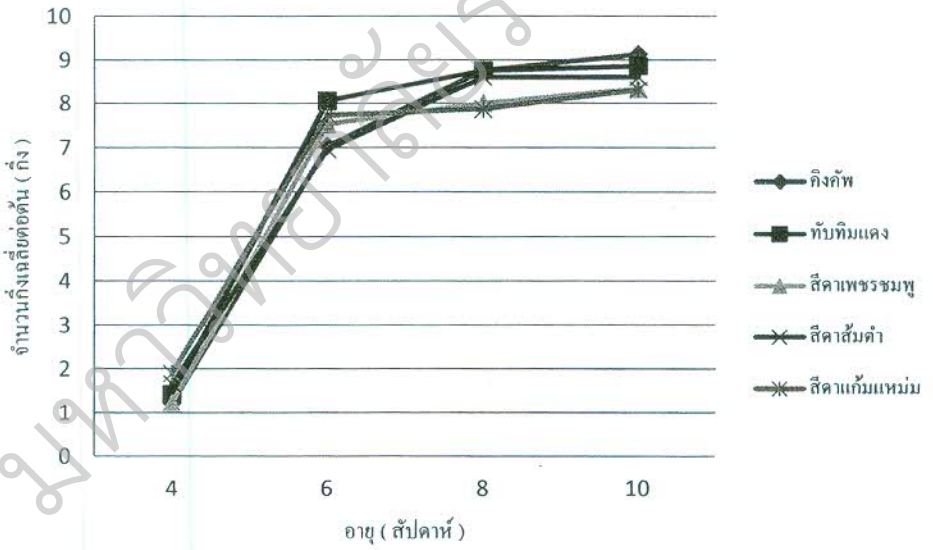
ไม่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามพลวัตของการเจริญและพัฒนาของพืช คือ ระยะแรก มีการเจริญช้า (lag phase) และเป็นผลมาจากย้ายกล้า พืชจะชะงักการเจริญเติบโตในชั่วระยะเวลาหนึ่งจนกว่าพืชจะปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ นอกจากนี้ยังเนื่องมาจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อมเพราะเป็นช่วงฤดูร้อนและแล้งพืชมีการคายน้ำมากจึงทำให้ตั้งตัวได้ช้า มะเขือเทศที่ปลูกในเขตร้อนอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตในช่วงกลางวัน คือ 20-30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิกลางคืน 16-20 องศาเซลเซียส (Motamedzadegan and Tabarestani. 2011. p. 739) หลังจากตั้งตัวดีแล้วในช่วงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 ถึง 8 เป็นช่วงที่มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จัดอยู่ในระยะ log phase ในระยะนี้มะเขือเทศแต่ละพันธุ์แสดงออกด้านความสูงแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่พันธุ์ทับทิมแดงมีความสูงมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ รองลงมา คือ พันธุ์สีดาแก้มแหม่ม ส่วนพันธุ์สีดาส้มตำ สีดาเพชรชมพู และคิงคัพมีความสูงไม่แตกต่างกัน ในช่วงสัปดาห์ที่ 8 ถึง 10 ความสูงของมะเขือเทศเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ระยะนี้แสดงให้เห็นว่ากำลังจะเข้าสู่ระยะการเจริญคงที่หรือหยุดการเจริญเติบโต ยกเว้นพันธุ์ทับทิมแดงและสีดาแก้มแหม่มยังคงมีความสูงเพิ่มขึ้นแตกต่างจากพันธุ์อื่น ทั้งสองพันธุ์นี้มีลักษณะกิ่งเลื้อย ความสูงของต้นที่เพิ่มขึ้นทำให้ต้องมีการทำค้างหรือปักหลักยึดต้นและกิ่งเพื่อป้องกันการโค่นล้ม หรือการพูนโคนเพื่อกระตุ้นการเกิดรากพิเศษสำหรับค้ำจุนลำต้น

2. การแตกกิ่ง

การศึกษาการแตกกิ่งข้างของมะเขือเทศ พบว่าในช่วง 4 สัปดาห์แรกภายหลังปลูกมะเขือเทศทุกพันธุ์มีการแตกกิ่งข้างน้อย พันธุ์สีดาแก้มแหม่มมีการแตกกิ่งข้างมากที่สุดมีจำนวนกิ่งเฉลี่ยเท่ากับ 1.9 กิ่งต่อต้นแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่น ๆ การแตกกิ่งจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทุกพันธุ์ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง 6 โดยที่พันธุ์ทับทิมแดงมีการแตกกิ่งมากที่สุด คือ 8.06 กิ่งต่อต้น และพันธุ์สีดาส้มตำมีการแตกกิ่งน้อยที่สุด คือ 6.96 กิ่งต่อต้น หลังจากสัปดาห์ที่ 8 การแตกกิ่งจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ยกเว้นในมะเขือเทศพันธุ์คิงคัพและสีดาแก้มแหม่มการแตกกิ่งยังคงเกิดขึ้นจนถึงสัปดาห์ที่ 10 ภายหลังปลูก โดยมีจำนวนกิ่งเฉลี่ยเท่ากับ 9.03 และ 8.30 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ อย่างไรก็ตามจำนวนกิ่งต่อต้นในมะเขือเทศทุกพันธุ์และทุกระยะการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.2 จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์

พันธุ์	จำนวนกิ่งต่อต้น (กิ่ง)			
	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์	10 สัปดาห์
ดิงคัพ	1.23	7.03	8.76	9.13
ทับทิมแดง	1.43	8.06	8.76	8.86
สีดาเพชรชมพู	1.23	7.53	8.00	8.33
สีดาส้มตำ	1.66	6.96	8.60	8.60
สีดาแก้มแหม่ม	1.90	7.73	7.86	8.30
P	0.773	0.988	0.987	0.822
CV(%)	50.28	39.77	32.31	11.68



ภาพที่ 4.2 จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

การแตกกิ่งข้างเป็นการเจริญทางลำต้นและใบเพื่อเพิ่มขนาดของทรงพุ่มจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ในระยะ 4 ถึง 6 สัปดาห์ภายหลังปลูก แตกต่างจากความสูงของมะเขือเทศที่ยังคงเพิ่มขึ้นจนถึงสัปดาห์ที่ 8 ช่วงนี้จึงเป็นระยะที่มะเขือเทศมีการเจริญทางลำต้นและใบสูงสุด ดังนั้นในระยะนี้จำเป็นต้องได้รับปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญอย่างครบถ้วนเพียงพอ เช่น น้ำ แสง ธาตุอาหารพืช และต้องปราศจากโรค แมลงศัตรูพืช วัชพืช เมื่อผ่านพ้นระยะนี้แล้วอัตราการเจริญจะลดลงซึ่งเป็นไปตามพลวัตการเจริญของพืช สำหรับมะเขือเทศพันธุ์คิงคัพนั้นมีการแตกกิ่งมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ คือ 9.13 กิ่งต่อต้นในสัปดาห์ที่ 10 จึงมีผลทำให้ความสูงของมะเขือเทศพันธุ์นี้ต่ำกว่าพันธุ์อื่น ๆ นอกจากนี้สภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญและพัฒนาของมะเขือเทศ การปลูกในฤดูร้อนที่มีอุณหภูมิสูงถึง 32 องศาเซลเซียส ระยะก่อนออกดอกและระยะออกดอกจะทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของมะเขือเทศลดลง ยกเว้นบางสายพันธุ์ที่ยังคงมีอัตราการสังเคราะห์แสงสูง (Islam.2011.p. 8) นอกจากนี้ในช่วงฤดูฝนท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมมากทำให้ความเข้มและความยาวช่วงแสงลดลงทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชลดลงด้วย

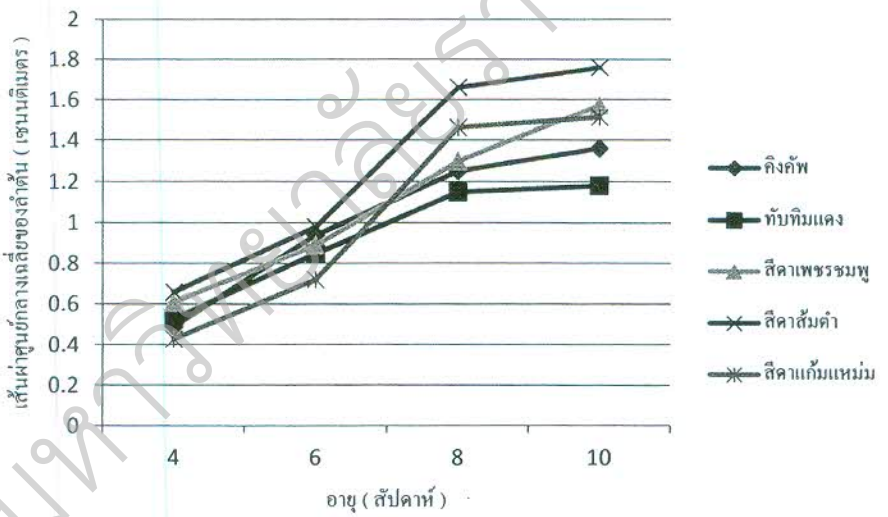
3. ขนาดของต้น

การติดตามขนาดของต้นมะเขือเทศในแต่ละระยะการเจริญเติบโต พบว่า ขนาดของต้นจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 ถึง 8 หลังจากนั้นขนาดของลำต้นจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยมะเขือเทศพันธุ์สีดาส้มตำมีขนาดต้นมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ ในทุกช่วงการเจริญเติบโต คือ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.66 0.98 1.66 และ 1.76 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 4 6 8 และ 10 ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สีดาเพชรชมพูและสีดาแก้มแหม่มที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของต้นเฉลี่ยที่อายุ 10 สัปดาห์ภายลังปลูกเท่ากับ 1.57 และ 1.51 เซนติเมตร ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ตารางที่ 4.3 เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของต้นมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์

พันธุ์	เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของลำต้น (เซนติเมตร)			
	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์	10 สัปดาห์
คิงคัพ	0.49ab	0.94	1.25b	1.36bc
ทับทิมแดง	0.53ab	0.85	1.15b	1.18c
สีดาเพชรชมพู	0.61a	0.89	1.30ab	1.57ab
สีดาส้มตำ	0.66a	0.98	1.66a	1.76a
สีดาแก้มแหม่ม	0.43b	0.72	1.46ab	1.51abc
P	0.088	0.590	0.105	0.032
CV(%)	17.13	23.11	15.32	12.01



ภาพที่ 4.3 เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของต้นมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ขนาดของต้นมีความสำคัญต่อความแข็งแรงของมะเขือเทศ มะเขือเทศที่มีขาดลำต้นใหญ่กว่าพันธุ์อื่นจะรับน้ำหนักของกิ่งได้มากโดยเฉพาะในระยะที่มะเขือเทศติดผล ระยะผลเจริญเติบโตเต็มที่ ช่วยลดความเสียหายจากการฉีกหักของกิ่ง ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำค้าง นอกจากนี้ภายในลำต้นจะประกอบด้วยเนื้อเยื่อลำเลียง คือ ไซเล็มที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากรากที่ดูดจากดินเพื่อส่งไปยังส่วนอื่น ๆ ผ่านทางลำต้น และโฟลเอมที่ทำหน้าที่ลำเลียงสารสังเคราะห์จากใบผ่านมายังกิ่งและลำต้นเพื่อส่งไปยังส่วนอื่น ๆที่ไม่สามารถสร้างสารสังเคราะห์ได้ โดยเฉพาะผลมะเขือเทศซึ่งเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่รับสารสังเคราะห์ ดังนั้นขนาดของลำต้นและจำนวนกิ่งจึงมีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของมะเขือเทศ

ลักษณะผลผลิต

จากการศึกษาลักษณะการให้ผลผลิตของมะเขือเทศทั้ง 5 สายพันธุ์ โดยศึกษาถึงการติดผลในสัปดาห์ที่ 4 ถึง 8 สัปดาห์ และน้ำหนักผลผลิตรวมในแต่ละพันธุ์ พบว่า

1. การติดผล

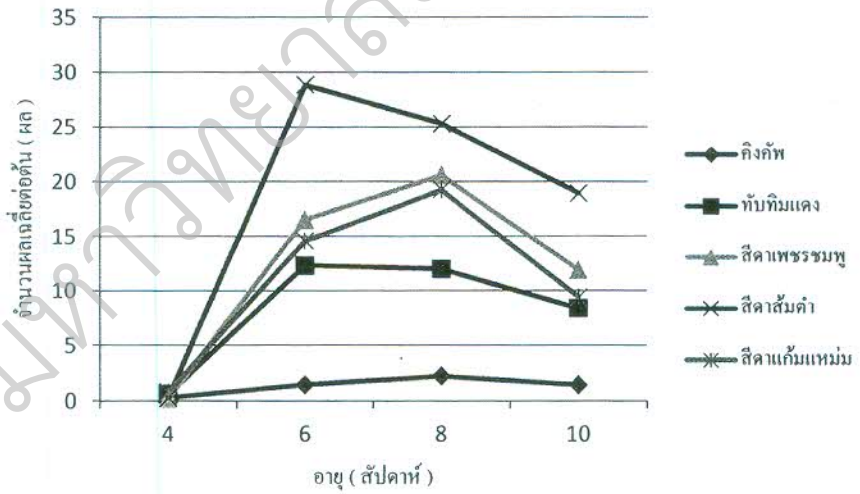
การศึกษาการติดผลของมะเขือเทศโดยการนับจำนวนผลต่อต้นที่อายุต่าง ๆ กันพบว่ามะเขือเทศทุกพันธุ์เริ่มออกดอกและติดผลเมื่ออายุ 4 สัปดาห์หลังจากปลูก แต่มีจำนวนเล็กน้อย โดยที่พันธุ์สีดาแก้มแหม่มติดผลมากกว่าพันธุ์อื่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.83 ผลต่อต้นรองลงมา คือ พันธุ์ทับทิมแดงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.67 ผลต่อต้น และพันธุ์สีดาเพชรชมพูติดผลต่ำที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.28 ผลต่อต้นซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์คิงคัพและสีดาส้มตำ การติดผลจะเพิ่มสูงขึ้นทุกพันธุ์ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ถึง 8 หลังจากนั้นการติดผลจะลดลง ในสัปดาห์ที่ 6 หลังการปลูก มะเขือเทศพันธุ์สีดาส้มตำมีการติดผลมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ มีจำนวนผลเฉลี่ยเท่ากับ 28.80 ผลต่อต้น พันธุ์ที่ติดผลรองลงมา คือ สีดาเพชรชมพู สีดาแก้มแหม่ม และทับทิมแดง มีจำนวนผลเฉลี่ยเท่ากับ 16.56 14.60 และ 12.33 ผลต่อต้น ตามลำดับ ในสัปดาห์ที่ 8 หลังปลูกพันธุ์สีดาส้มตำยังคงติดผลมากที่สุดรองลงมา คือ สีดาเพชรชมพูและสีดาแก้มแหม่มให้จำนวนผลเฉลี่ยเท่ากับ 25.26 20.60 และ 19.26 ผลต่อต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 10 หลังปลูก แต่จำนวนผลเฉลี่ยลดลง คือ 18.96 11.90

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

และ 9.40 ผลต่อต้น ตามลำดับ มะเขือเทศพันธุ์ที่ติดผลน้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ คือ พันธุ์คิงคัพ มีจำนวนผลเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 4 6 8 และ 10 เท่ากับ 0.32 1.49 2.26 และ 1.46 ผลต่อต้น ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์

พันธุ์	จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้น (ผล)			
	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	8 สัปดาห์	10 สัปดาห์
คิงคัพ	0.32bc	1.49c	2.26c	1.46c
ทับทิมแดง	0.67ab	12.33bc	12.03bc	8.40bc
สีดาเพชรชมพู	0.28c	16.56b	20.60ab	11.90ab
สีดาส้มตำ	0.35bc	28.80a	25.26a	18.96a
สีดาแก้มแหม่ม	0.83a	14.60b	19.26ab	9.40abc
P	.034	.008	.019	.036
CV(%)	40.78	42.03	41.64	52.24



ภาพที่ 4.4 จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ระยะที่มะเขือเทศมีการติดผลมากที่สุด คือ ภายหลังจากปลูก 6 ถึง 8 สัปดาห์ เนื่องจากผ่านพ้นการเจริญทางลำต้นและใบอย่างสมบูรณ์ แล้ว พันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อการปลูกแบบอินทรีย์โดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ยังคงมีการติดผลดี คือ พันธุ์สีดาส้มตำ สีดาเพชรชมพู และสีดาแก้มแหม่ม สำหรับพันธุ์คิงคัพและทับทิมแดงนั้นมีการติดผลน้อย สาเหตุที่ทำให้มะเขือเทศมีการติดผลที่แตกต่างกันนอกจากจะขึ้นกับอิทธิพลของการปฏิบัติ เช่น การไม่ใช้ปุ๋ยแล้วยังอาจเนื่องมาจากการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันของแต่ละพันธุ์ ความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิซึ่งมะเขือเทศส่วนใหญ่จึงมีความเหมาะสมต่อการปลูกในฤดูหนาว การปลูกในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงจะมีผลต่อการเจริญและพัฒนาทางด้านแพร่พันธุ์มากกว่าการเจริญและพัฒนาทางลำต้นและใบ มะเขือเทศพันธุ์ที่ทนทานต่ออุณหภูมิสูงจะสร้างละอองเกสรได้มากกว่าพันธุ์ที่ไม่ทนทานต่ออุณหภูมิสูง (Abdelmageed, Gruda and Geyer. 2003) นอกจากนี้ความชื้นยังมีผลต่อการติดผลของมะเขือเทศ ปัจจัยสภาพแวดล้อมจึงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งในการคัดเลือกพันธุ์สำหรับปลูกต่อไป

ลักษณะทางพันธุกรรมประการหนึ่งที่มีต่อลักษณะการติดผล คือ มะเขือเทศพันธุ์เลื้อยหรือกึ่งเลื้อยจะมีช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตและติดผลนานกว่าพันธุ์พุ่ม (Decoteau. 2000 p. 383) ในกรณีมะเขือเทศพันธุ์ทับทิมแดงมีลักษณะเป็นพันธุ์กึ่งเลื้อย ดังนั้นจึงทำให้ติดผลไม่มากในระยะ 6 สัปดาห์แรกภายหลังปลูก และยังลงมีการติดผลอย่างต่อเนื่องมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ

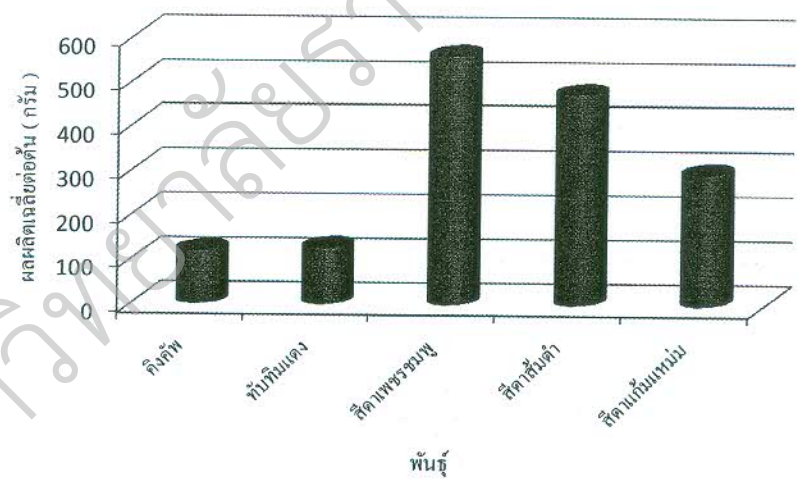
2. ผลผลิต

การศึกษาผลผลิตของมะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์ พบว่า มะเขือเทศพันธุ์สีดาเพชรชมพู ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 561.30 กรัมต่อต้น รองลงมา คือ พันธุ์สีดาส้มตำ และ สีดาแก้มแหม่ม ให้ผลผลเฉลี่ยเท่ากับ 474.83 และ 296.90 กรัมต่อต้น โดยที่พันธุ์สีดาเพชรชมพูและสีดาส้มตำให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์สีดาแก้มแหม่ม ทับทิมแดง และคิงคัพ โดยที่พันธุ์คิงคัพให้ผลผลิตน้อยที่สุด ลักษณะการให้ผลผลิตสอดคล้องกับลักษณะการเจริญเติบโตและการติดผล คือ มะเขือเทศที่มีการแตกกิ่งมากการเจริญทางลำต้นดี การติดผลดี จะให้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตามทั้งนี้ยังขึ้นกับขนาดของผลด้วยเช่นกัน กล่าวคือ พันธุ์สีดาเพชรชมพูให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูงกว่าพันธุ์สีดาส้มตำแต่มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นต่ำกว่า เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ผลมีขนาดใหญ่กว่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ตารางที่ 4.5 ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศ

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)
คิงคัพ	119.73c
ทับทิมแดง	126.97c
สีดาเพชรชมพู	561.30a
สีดาส้มตำ	474.83ab
สีดาแก้มแหม่ม	296.90bc
P	.003
CV(%)	35.19



ภาพที่ 4.5 ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ลักษณะขนมะเขือเทศ

จากการศึกษาลักษณะของขนหรือไตรโคมที่ผิวนอกจากส่วนต่าง ๆ ของมะเขือเทศ คือ ใบ ลำต้น ก้านดอกและกลีบเลี้ยง ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตริโอและบันทึกภาพเพื่อนำมาเปรียบเทียบ พบว่าลักษณะขนมะเขือเทศในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ดังนี้

1. ลักษณะขนที่ใบ

การศึกษารูปร่างลักษณะขนที่ใบของมะเขือเทศระหว่างด้านหลังใบและท้องใบดังภาพเปรียบเทียบในตารางที่ 4.6 ซึ่งพบว่าในมะเขือเทศพันธุ์เดียวกันจะมีความแตกต่างกันน้อยหรือมีรูปลักษณะและความหนาแน่นของขนคล้ายคลึงกัน ขนที่ใบของมะเขือเทศทุกพันธุ์มีขนาดเล็กละเอียดคล้ายกำมหยี่ โดยที่พันธุ์ทับทิมแดงมีขนละเอียดกว่าพันธุ์อื่น ๆ นอกจากนี้มะเขือเทศพันธุ์คิงคัพจะมีขนยาวสีขาวที่หลังใบมากกว่าท้องใบ ต่างจากพันธุ์สีดาเพชรชมพูที่พบขนยาวสีขาวที่ท้องใบมากกว่าหลังใบ สำหรับพันธุ์สีดาส้มตำและสีดาแก้มแหม่มมีขนยาวที่ใบทั้งสองด้าน และปรากฏที่บริเวณเส้นใบมากกว่าแผ่นใบ

2. ลักษณะขนที่ผิวลำต้น

รูปร่างลักษณะขนที่ผิวลำต้นของมะเขือเทศทุกพันธุ์ประกอบด้วยขนเล็กละเอียดเป็นพื้นฐานที่เหมือนกัน ส่วนที่แตกต่างกันคือขนยาวที่มีลักษณะใสที่ยื่นออกมาจะพบในพันธุ์คิงคัพหนาแน่นกว่าพันธุ์อื่น ๆ ในพันธุ์สีดาเพชรชมพู สีดาส้มตำ และสีดาแก้มแหม่มมีความหนาแน่นใกล้เคียงกันแต่ขนมีความยาวน้อยกว่าพันธุ์คิงคัพ ต่างจากพันธุ์ทับทิมแดงที่ไม่ปรากฏขนที่มีลักษณะยาวสีใสดังภาพเปรียบเทียบในตารางที่ 4.7

3. ลักษณะขนที่ผิวก้านดอก

รูปร่างลักษณะขนที่ผิวก้านดอกของมะเขือเทศทุกพันธุ์เป็นขนยาวกว่าที่พบในส่วนอื่น ๆ มีสีใส พบเป็นจำนวนจำนวนมากในพันธุ์คิงคัพ สีดาเพชรชมพู สีดาส้มตำ และสีดาแก้มแหม่มแตกต่างจากพันธุ์ทับทิมแดงซึ่งปรากฏเพียงเล็กน้อย ดังภาพเปรียบเทียบในตารางที่ 4.8

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

4. ลักษณะขนที่ผิวกลีบเลี้ยง

รูปร่างลักษณะขนที่ผิวกลีบเลี้ยงของมะเขือเทศทุกพันธุ์เป็นขนยาวสีใสเช่นเดียวกับที่ก้านดอก แต่พบในพันธุ์สีดาเพชรชมพูและสีดาส้มตำหนาแน่นกว่าพันธุ์คิงคัพและสีดาแก้มแหม่ม และพบในพันธุ์ทับทิมแดงน้อยที่สุด ดังภาพเปรียบเทียบในตารางที่ 4.8

รูปร่างลักษณะและความหนาแน่นของขนมะเขือเทศแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกัน ส่วนใหญ่จะพบสองแบบ คือ ขนสั้นละเอียดพบมากที่หลังใบและท้องใบ ส่วนขนยาวสีใสจะพบที่ลำต้น ก้านดอกและกลีบเลี้ยง และจะมีความหนาแน่นเหมือนกันในแต่ละส่วนของพืชภายในพันธุ์เดียวกัน ยิ่งขนของมะเขือเทศยาวและมากเท่าไหร่ก็จะทำให้การทำลายของแมลงยิ่งยากขึ้น

การศึกษาในมันฝรั่งพบว่าอัตราส่วนและความหนาแน่นของขนทั้งชนิดมีต่อมและไม่มีต่อมจะมีความสัมพันธ์กับความต้านทานด้วงมันฝรั่ง (Margineanu,Molnar and Rakosy-tican. 2014) การทดลองนำฝ้ายพันธุ์ IRMA 1234 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีขนปกคลุมมาผสมกับฝ้ายพันธุ์ GDPSR 38-136 ซึ่งเป็นพันธุ์ใบเรียบแต่มีความทนทานต่อโรคใบหงิก ทำให้ได้ฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 84-4 ใบมีขนปกคลุมและสามารถลดการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นและต้านทานต่อโรคใบหงิก (ปริญญา สีบุญเรือง และคณะ. 2555) สำหรับในมะเขือเทศขนที่ใบจะพบในมะเขือเทศพันธุ์ป่ามากกว่าพันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นการค้าทำให้พันธุ์ที่นำมาปลูกขาดคุณลักษณะที่ต้านต่อแมลงศัตรูพืช

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะและความหนาแน่นของขนที่ใบมะเขือเทศพันธุ์ต่าง ๆ

พันธุ์	ลักษณะขนที่ใบ	
	หลังใบ	ท้องใบ
คิงคัพ		
ทับทิมแดง		
สีดาเพชรชมพู		
สีดาส้มตำ		
สีดาแก้มแหม่ม		

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ตารางที่ 4.7 เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะและความหนาแน่นของขนที่ลำต้นมะเขือเทศพันธุ์ต่าง ๆ

พันธุ์	ลักษณะขนที่ลำต้น
คิงคัพ	
ทับทิมแดง	
สีดาเพชรชมพู	
สีดาส้มตำ	
สีดาแก้มแหม่ม	

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบรูปร่างลักษณะและความหนาแน่นของขนที่ก้านดอกและกลีบเลี้ยงของ มะเขือเทศพันธุ์ต่าง ๆ

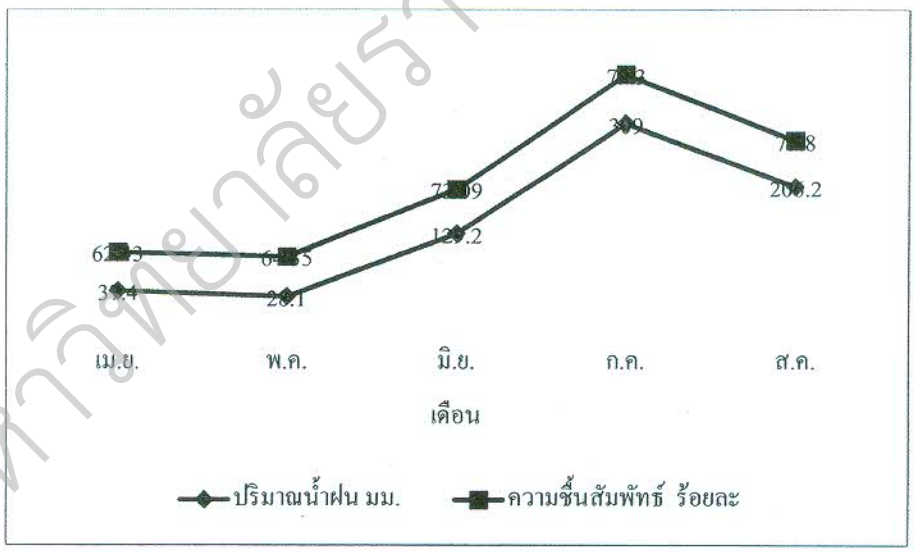
พันธุ์	ลักษณะขนที่ดอก	
	ก้านดอก	กลีบเลี้ยง
คิงคัพ		
ทับทิมแดง		
สีดาเพชรชมพู		
สีดาส้มตำ		
สีดาแก้มแหม่ม		

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

สภาพภูมิอากาศ

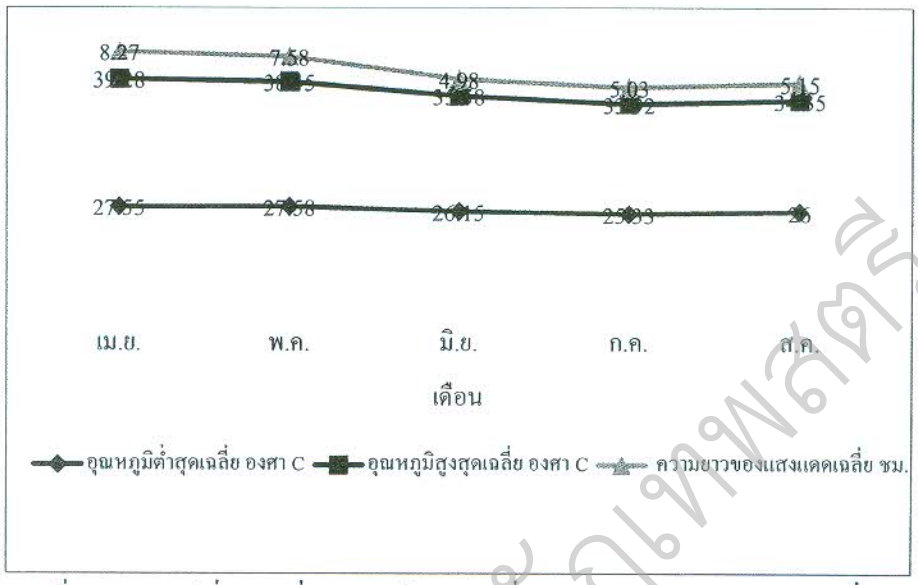
จากการรวบรวมข้อมูลปัจจัยภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของพืชในช่วงเวลาที่ทำการทดลอง โดยอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวกับปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิ จากสถานีอุตุนิยมวิทยาลพบุรี อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี และความยาวของแสงแดด จากสถานีอุตุนิยมวิทยานครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า

ปริมาณน้ำฝนในช่วงเดือน เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม เท่ากับ 37.4 28.1 129.2 309.0 และ 206.2 มิลลิเมตรตามลำดับ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 62.43 64.35 73.09 79.30 และ 75.80 ตามลำดับ (ภาพที่4.9 และตารางภาคผนวกที่ 1-3) และมีจำนวนวันที่วันตกเท่ากับ 1 7 20 21 และ 20 วันตามลำดับ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเท่ากับ 27.55 27.58 26.15 25.33 และ26.00 องศาเซลเซียสตามลำดับ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 39.28 38.45 35.58 33.92 และ 34.35 องศาเซลเซียสตามลำดับ ความยาวของแสงเฉลี่ยเท่ากับ 8.27 7.58 4.98 5.03 และ 5.15 ชั่วโมงต่อวันตามลำดับ (ภาพที่ 4.10 และตารางภาคผนวกที่ 4-5)



ภาพที่ 4.6 ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ในระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. 2559

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี



ภาพที่ 4.7 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และความยาวของแสงแดดเฉลี่ย ในระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. 2559

ในช่วงเดือนเมษายนเป็นช่วงฤดูร้อน ปริมาณน้ำฝนน้อย ความชื้นในอากาศต่ำ ซึ่งตรงกับระยะเตรียมต้นกล้าทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตและความแข็งแรงของต้นกล้า ช่วงเดือนพฤษภาคมเป็นปลายฤดูร้อนต่อกับต้นฤดูฝน ตรงกับระยะย้ายกล้าปลูกในแปลงทดลองระยะนี้อุณหภูมิเฉลี่ยยังคงสูง ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ตำมะเขือเทศที่ปลูกตั้งตัวได้ช้า อย่างไรก็ตามอุณหภูมิสูงมีผลต่อการเจริญทางลำต้นและใบน้อยกว่าทางด้านการออกดอก ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงพฤษภาคมเป็นช่วงฤดูฝนตรงกับระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ การออกดอกและติดผล ปริมาณน้ำฝนและความชื้นที่เพิ่มขึ้น ทำให้มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตที่ดี แต่ช่วงเวลาที่ได้รับแสงลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนสิงหาคมซึ่งมีมีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงและการสะสมน้ำหนักการเพิ่มขนาดของผล

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในระบบเกษตรอินทรีย์ โดยทำการศึกษาลักษณะที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ต่าง ๆ ภายใต้การปลูกและปฏิบัติบำรุงรักษาแบบเกษตรอินทรีย์ ทั้งนี้เพื่อหาพันธุ์ที่มีลักษณะเหมาะสม โดยเฉพาะในสภาวะที่ได้รับปัจจัยตอบสนองอย่างจำกัดทำให้ได้ข้อสรุปและเสนอแนะดังนี้

ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ

ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ประกอบด้วย ความสูงของต้น การแตกกิ่ง และขนาดของลำต้น

1. ความสูงของต้นมะเขือเทศในช่วง 4 สัปดาห์แรกภายหลังปลูกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากอยู่ในช่วงพักฟื้นภายหลังย้ายกล้าเป็นระยะที่มีการเจริญช้า (lag phase) ในช่วงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 ถึง 8 จัดอยู่ในระยะ log phase เป็นช่วงที่มะเขือเทศมีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังจากสัปดาห์ที่ 8 ความสูงของมะเขือเทศทุกพันธุ์เพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงเนื่องจากเริ่มเข้าสู่ระยะหยุดการเจริญเติบโต ยกเว้นพันธุ์ทับทิมแดงและสีดาแก้มแหม่มยังคงมีความสูงเพิ่มขึ้นและมีลักษณะกึ่งเลื้อย ซึ่งมีข้อดี คือ สามารถให้ผลผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ช่วงเวลาที่ให้ผลผลิตยาวนานถ้ามีการปฏิบัติบำรุงรักษาที่ดี ไม่เสียเวลาในการปลูกใหม่ซึ่งต้องใช้เวลานานกว่าจะให้ผลผลิต แต่มีข้อเสีย คือ จะต้องทยอยเก็บเกี่ยวทำให้สิ้นเปลืองแรงงานเพิ่มขึ้น ต่างจากมะเขือเทศที่พันธุ์พุ่มที่ผลผลิตสุกแก่ในเวลาเดียงกัน ช่วงเวลาในการให้ผลผลิตสั้นสะดวกในการเก็บเกี่ยวเช่นมะเขือเทศที่ผลิตเพื่อป้อนโรงงานอุตสาหกรรม

ในระยะที่มะเขือเทศมีความสูงเพิ่มขึ้นทำให้ต้องมีการทำค้างหรือปักหลักยึดต้นและกิ่งเพื่อป้องกันการโค่นล้ม หรือการพูนโคนเพื่อกระตุ้นการเกิดรากพิเศษสำหรับค้ำจุนลำต้นไม่ให้ได้รับความเสียหาย

2. การแตกกิ่ง ในช่วง 4 สัปดาห์แรกภายหลังปลูกมะเขือเทศทุกพันธุ์มีการแตกกิ่งข้างน้อย และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ การแตกกิ่งจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทุกพันธุ์ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง 6 พันธุ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ทับทิมแดงมีการแตกกิ่งมากที่สุด คือ 8.06 กิ่งต่อต้น เมื่อถึงสัปดาห์ที่ 8 การแตกกิ่งจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แตกต่างจากความสูงของมะเขือเทศที่ยังคงเพิ่มขึ้นจนถึงสัปดาห์ที่ 8 นอกจากนี้มีเพียงมะเขือเทศพันธุ์คิงคัพและสีดาแก้มแหม่มยังคงมีจำนวนกิ่งเพิ่มขึ้นจนถึงสัปดาห์ที่ 10 ภายหลังปลูก ซึ่งเป็นลักษณะของมะเขือเทศประเภทกึ่งเลื้อยหรือเลื้อยที่มีความแตกต่างจากมะเขือเทศประเภทพุ่มที่หยุดการเจริญทางความสูงและการแตกกิ่งเมื่อถึงระยะให้ผลผลิต ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าระยะ 4 ถึง 6 สัปดาห์ภายหลังปลูกเป็นระยะของการเพิ่มจำนวนกิ่งในมะเขือเทศทุกพันธุ์

3. ขนาดของต้น ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ถึง 8 ขนาดของต้นมะเขือเทศทุกพันธุ์จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังจากนั้นขนาดของต้นจะเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยที่มะเขือเทศพันธุ์สีดาส้มตำมีขนาดลำต้นมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ ในทุกช่วงการเจริญเติบโต แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับพันธุ์สีดาเพชรชมพูและสีดาแก้มแหม่ม

มะเขือเทศพันธุ์ที่มีต้นขนาดใหญ่จะมีความแข็งแรงของมะเขือเทศที่มีต้นขนาดเล็ก เพราะสามารถรับน้ำหนักของกิ่งและผลได้มากโดยเฉพาะในระยะที่มะเขือเทศติดผล ระยะผลเจริญเติบโตเต็มที่ ช่วยลดความเสียหายจากการฉีกหักของกิ่ง ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำค้าง นอกจากนี้เนื้อเยื่อลำเลียงภายในลำต้น คือ ไซเล็มจะทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุจากรากที่ดูดจากดินเพื่อส่งไปยังส่วนอื่น ๆได้มาก ขณะที่เนื้อเยื่อโฟลเอมจะทำหน้าที่ลำเลียงสารสังเคราะห์จากใบผ่านมายังกิ่งและลำต้นเพื่อส่งไปยังส่วนอื่น ๆ ได้มากด้วยเช่นกันโดยเฉพาะผลมะเขือเทศซึ่งเป็นอวัยวะที่ทำหน้าที่รับสารสังเคราะห์ ดังนั้นขนาดของลำต้นและจำนวนกิ่งจึงมีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของมะเขือเทศ

ลักษณะผลผลิต

การศึกษาลักษณะการให้ผลผลิตของมะเขือเทศ โดยศึกษาถึงการติดผลในสัปดาห์ที่ 4 ถึง 8 สัปดาห์ และชั่งน้ำหนักผลผลิตรวมในแต่ละต้นสรุปได้ ดังนี้

1. การติดผล มะเขือเทศทุกพันธุ์เริ่มออกดอกเมื่อถึงอายุ 4 สัปดาห์หลังจากปลูก โดยที่พันธุ์สีดาแก้มแหม่มติดผลมากกว่าพันธุ์อื่น การติดผลจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ถึง 8 หลังจากนั้นการติดผลจะลดลง ในสัปดาห์ที่ 6 หลังการปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดาส้มตำมีการติดผลมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

มะเขือเทศทุกพันธุ์มีการติดผลมากที่สุดหลังจากปลูก 6 ถึง 8 สัปดาห์ เนื่องจากผ่านพ้นการเจริญทางลำต้นและใบอย่างสมบูรณ์ แล้ว และการติดผลเร็วจะทำให้มะเขือเทศสุกแก่เร็วเก็บเกี่ยวได้ก่อนพันธุ์อื่นทำให้เป็นข้อได้เปรียบทางการตลาด พันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อการปลูกแบบอินทรีย์โดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ยังคงมีการติดผลดี คือ พันธุ์สีดาส้มตำ สีดาเพชรชมพู และสีดาแก้มแหม่ม มะเขือเทศพันธุ์ทับทิมแดงมีลักษณะเป็นพันธุ์กึ่งเลื้อย ดังนั้นจึงทำให้ติดผลไม่มากในระยะ 6 สัปดาห์แรกภายหลังปลูก และยังลงมีการติดผลอย่างต่อเนื่องมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ

2. ผลผลิต มะเขือเทศพันธุ์สีดาเพชรชมพู ให้น้ำหนักผลเฉลี่ยมากที่สุด คือ 561.30 กรัมต่อต้น แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ กับพันธุ์สีดาส้มตำ และพันธุ์คิงคัพให้ผลผลิตน้อยที่สุด ลักษณะการให้ผลผลิตสอดคล้องกับลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ กล่าวคือ มะเขือเทศที่มีการแตกกิ่งมากการเจริญทางลำต้นดี การติดผลจะมีมากด้วย และจะทำให้ได้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตามทั้งนี้ยังขึ้นกับขนาดของผลด้วยเช่นกัน กล่าวคือ พันธุ์สีดาเพชรชมพูให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูงกว่าพันธุ์สีดาส้มตำแต่มีจำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นต่ำกว่า เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ผลมีขนาดใหญ่กว่าพันธุ์อื่น ๆ

ลักษณะขนมะเขือเทศ

ลักษณะขนมะเขือเทศหรือไตรโคมที่ผิวนอกจากส่วนต่าง ๆ ของมะเขือเทศ คือ ใบ ลำต้น ก้านดอกและกลีบเลี้ยง ทำให้ทราบถึงความแตกต่างของมะเขือเทศแต่ละพันธุ์ ดังนี้

1. ลักษณะขนที่ใบ ทั้งด้านหลังใบและท้องใบในมะเขือเทศพันธุ์เดียวกันจะมีความแตกต่างกันน้อย ขนที่ใบของมะเขือเทศทุกพันธุ์มีขนาดเล็กละเอียดคล้ายกำมหยี่ โดยที่พันธุ์ทับทิมแดงมีขนละเอียดกว่าพันธุ์อื่น ๆ พันธุ์คิงคัพจะมีขนยาวสีใสที่หลังใบมากกว่าท้องใบ ต่างจากพันธุ์สีดาเพชรชมพูที่พบขนยาวสีขาวที่ท้องใบมากกว่าหลังใบ สำหรับพันธุ์สีดาส้มตำและสีดาแก้มแหม่มมีขนยาวที่ใบทั้งสองด้าน และปรากฏที่บริเวณเส้นใบมากกว่าแผ่นใบ

2. ลักษณะขนที่ผิวลำต้น ของมะเขือเทศทุกพันธุ์ประกอบด้วยขนเล็กละเอียดเหมือนกัน ส่วนที่แตกต่างกันคือขนยาวที่มีลักษณะใสที่ยื่นออกมาจะพบในพันธุ์คิงคัพหนาแน่นกว่าพันธุ์อื่น ๆ ในพันธุ์สีดาเพชรชมพู สีดาส้มตำ และสีดาแก้มแหม่มมีความหนาแน่นใกล้เคียงกัน พันธุ์ทับทิมแดงที่ไม่ปรากฏขนที่มีลักษณะยาวสีใส

3. ลักษณะขนที่ผิวก้านดอกของมะเขือเทศทุกพันธุ์เป็นขนยาวกว่าที่พบในส่วนอื่น ๆ มีสีใสและพบพันธุ์ทับทิมแดงน้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

4. ลักษณะขนที่ผิวกลีบเลี้ยงของมะเขือเทศทุกพันธุ์เป็นขนยาวสีใสเช่นเดียวกับที่ก้านดอก แต่พบในพันธุ์สีดาเพชรชมพูและสีดาส้มตำหนาแน่นกว่าพันธุ์อื่น ๆ ส่วนพันธุ์ทับทิมแดงมีขนน้อยที่สุด

สภาพภูมิอากาศ

ช่วงเดือนเมษายนเป็นฤดูร้อน ปริมาณน้ำฝนน้อย ความชื้นต่ำ ซึ่งตรงกับระยะเตรียมต้นกล้าทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตและความแข็งแรงของต้นกล้า ระยะย้ายกล้าปลูกในแปลงทดลองอุณหภูมิเฉลี่ยยังคงสูง ปริมาณน้ำฝนและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำมะเขือเทศที่ปลูกตั้งตัวได้ช้า ในช่วงเดือนมิถุนายนถึงพฤษภาคมเป็นช่วงฤดูฝนตรงกับระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ การออกดอกและติดผล ปริมาณน้ำฝนและความชื้นที่เพิ่มขึ้น ทำให้มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตที่ดี แต่ช่วงเวลาที่ได้รับแสงลดลงอย่างต่อเนื่องจนถึงเดือนสิงหาคมซึ่งมีมีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสง การสะสมน้ำหนักและการเพิ่มขนาดของผล

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการหาพันธุ์ของมะเขือเทศจากแหล่งอื่น ๆ ต่อไป เช่น หน่วยงานวิจัยทางราชการเกษตรกร เพื่อนำมาใช้ในการทดลองเปรียบเทียบ

2. ควรมีการทดลองซ้ำในพื้นที่ต่าง ๆ รวมทั้งในไร่นาของเกษตรกร

3. ควรมีการทดลองในช่วงเวลาหรือฤดูการอื่น เพื่อศึกษาถึงความทนทานและความเหมาะสมต่อสภาพลมฟ้าอากาศ

4. ให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการกำหนดคุณลักษณะและคัดเลือกพันธุ์ที่มีคุณลักษณะดีเด่นตามที่เกษตรกรต้องการ

5. การผสมข้ามสายพันธุ์เพื่อให้เกิดการถ่ายทอดลักษณะที่ต้องการไปปรากฏในสายพันธุ์

6. การศึกษาลักษณะขน ควรมีการศึกษาในหลายระยะของการเจริญเติบโต

7. ควรมีการแยกกลุ่มมะเขือเทศตามลักษณะการเจริญเติบโต เช่น เช่น พันธุ์เลื้อย กึ่งเลื้อย และพุ่มออกจากกัน หรือการศึกษาพันธุ์ที่นำมาบริโภคผลสดและพันธุ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการแปรรูป

8. ควรศึกษาถึงชนิดและความหนาแน่นของขนในพันธุ์อื่น ๆ และศึกษาความสัมพันธ์กับความต้านทานแมลงศัตรูของมะเขือเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

9. ควรมีการทดลองภายใต้สภาพแวดล้อมที่สามารถควบคุมได้เพื่อศึกษาในปัจจัยอื่น ๆ ต่อไป

10. ควรศึกษาลักษณะของรากโดยการปลูกมะเขือเทศในภาชนะปลูกอาจจะเหมาะสมมากกว่ากรปลูกในแปลง และควรเปรียบเทียบวัสดุปลูกที่แตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

เอกสารอ้างอิง

การปลูกมะเขือเทศ. 2558. ธันวาคม 24. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.ku.ac.th/e-magazine/nov49/agri/lycopersicon.htm

จานุลักษณ์ ขนบบดี. 2535. **การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์

เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่.** เชียงใหม่ : นพบุรีการพิมพ์

ไฉน ยอดเพชร. 2542. **พืชผักอุตสาหกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : รั้วเขียว

เทียมใจ คมกฤส. 2541. **กายวิภาคของพฤกษ์.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริญญา สีบุญเรือง และคณะ. 2555. ฝ้ายใบขนพันธุ์ใหม่ ตากฟ้า 84-4. ในการประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 50 วันที่ 31 มกราคม-2 กุมภาพันธ์ 2555 [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://kukr.lib.ku.ac.th/proceedings/KUCON2/search_detail/result/12875. ตุลาคม 10 , 2559

มยุรี สักทอง. 2544. คัดเลือกพันธุ์บรอคโคลี่ที่เหมาะสมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ในจังหวัดเลย. รายงานวิจัย. สถาบันราชภัฏเลย.

มิตราภรณ์ วัชโรทัย. 2553. **พฤกษาศาสตร์สำหรับเยาวชน.**[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก จาก http://www.dnp.go.th/botany/BFC/index.html. ตุลาคม 10 , 2559

Abdelmageed, A. H., Gruda, N. and Geyer, B. 2003. Effect of high temperature and heat shock on tomato (*Lycopersicon e sculentum* Mill.) genotypes under controlled conditions. [online] Available from. http://www. tropentag.de/2003/abstracts/full/50 pdf. October 10 , 2016

Bueren, E.T. and Myers, R.J. 2012. Organic crop breeding: Integrating organic agricultural approaches and traditional and modern plant breeding methods. In. **Organic crop breeding**. Bueren, E.T. and Myers, R.J. (Ed.). West Sussex : John Wiley & Sons.

Decoteau, R. D. 2000. **Vegetable crops**. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall

Desai, B. B., Koteccha, M.P. and Salunkhe, K.D. 1997. **Seeds handbook**. New York : Marcel Dekker.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

Horneburg, B. and Myers, R.J. 2012. Tomato : breeding for improved disease resistance in fresh market and home garden varieties. In. **Organic crop breeding.** Bueren, E.T. and Myers, R.J. (Ed.). West Sussex : John Wiley & Sons.

Islam, M. T. 2011. Effect of temperature on photosysthesis, yield attributes and yield of tomato genotypes. **Int. J. Expt. Agric** 2 (1) : 8-11 (January)

Kurian, C.J. 2010. **Amazing plants**. Volume 1. Manila : Philippine Publishing House.

Maluf, W.R., Campos, G.A. and Cardoso,M.G.2001.Relationships between trichome type and spider mite (*Tetranychus evanis*) repellence in tomatoes with respect to foliar zingiberen contents. **Euphytica** 121 : 73-80.

Margineanu, A.M., Molnar, I. and Rakosy-tican, E. 2014. Trichomes types analysis *Solanum tuberosum* and *S.chacoense* and derived somatic hybrids. **Biologie vegetala** 60, 2 : 33-42 [online] Available from. http://www.bio.uaic.ro/publicatii/anale-veg-index.html. October 10 , 2016

Motamedzadegan, A. and Tabarestani, S.H. 2011. Potato processing, quality, and nutrition. In. **Handbook of vegetable processing**. Sinha, K.N. (Ed.). Ames, Iowa : Blackwell.

http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวกที่ 1 ข้อมูลภูมิอากาศระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. พ.ศ. 2559

ตารางภาคผนวกที่ 1.1 ปริมาณน้ำฝนรายวันและ เฉลี่ยรายเดือน (มม.) และจำนวนวันที่ฝนตก ระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. พ.ศ. 2559

วันที่	เดือน					วันที่	เดือน				
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1	0.0	0.0	21.4	2.2	0.1	16	0.0	1.1	0.9	78.3	31.5
2	0.0	0.0	0.0	17.4	0.2	17	0.0	0.0	0.2	0.0	1.9
3	0.0	0.0	4.7	16.3	0.8	18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	11.3	0.0	19	0.0	0.2	0.2	0.4	0.0
5	0.0	0.0	1.2	49.9	0.0	20	0.0	0.0	4.3	14.1	5.2
6	0.0	0.0	0.1	5.2	0.5	21	0.0	0.0	3.0	3.1	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	22	0.0	0.0	11.2	0.0	18.3
8	0.0	0.0	0.0	T	0.0	23	0.0	0.0	3.5	15.4	T
9	0.0	0.0	T	0.0	5.1	24	0.0	0.0	25.6	51.2	1.2
10	0.0	0.0	0.0	1.9	0.2	25	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	26	0.0	0.0	37.8	7.8	0.0
12	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	27	0.0	0.0	0.5	20.9	T
13	0.0	1.2	9.2	6.4	0.0	28	0.0	0.2	0.4	0.0	85.4
14	0.0	0.0	0.0	1.0	T	29	0.0	3.3	4.2	0.0	46.6
15	0.0	20.3	0.0	1.7	T	30	37.4	1.8	0.7	0.0	8.1
						31	-	0.0	-	0.0	0.9
รวม							37.4	28.1	129.2	309.0	206.2
เฉลี่ย							1.20	0.90	4.30	10.00	6.70
สูงสุด							37.4	20.3	37.8	78.3	85.4
ต่ำสุด							37.4	0.2	T	T	T
วันฝนตก >=0.1							1	7	20	21	20

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยาลพบุรี อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

หมายเหตุ T = เล็กน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตารางภาคผนวกที่ 1.2 ความชื้นสัมพัทธ์รายรายวันและเฉลี่ยรายเดือน (ร้อยละ) ระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. พ.ศ. 2559

วันที่	เดือน					วันที่	เดือน				
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1	68.98	73.74	78.43	80.41	68.69	16	60.84	80.18	73.79	74.98	80.33
2	63.65	66.42	74.76	85.43	73.65	17	63.27	72.15	74.40	78.59	76.22
3	66.98	62.35	77.44	83.23	75.84	18	63.86	65.12	71.50	70.72	72.20
4	61.50	61.65	71.35	84.46	73.98	19	61.57	71.30	67.02	73.41	71.54
5	61.24	61.55	72.57	89.83	75.41	20	55.67	66.28	75.67	78.82	68.89
6	59.98	57.00	72.37	91.90	77.85	21	58.61	62.57	82.74	85.45	72.53
7	65.79	58.64	63.83	86.49	72.15	22	64.71	61.94	85.44	79.62	73.61
8	65.78	62.22	59.94	80.05	72.05	23	55.80	67.63	79.01	78.31	79.22
9	64.50	58.85	60.64	68.23	76.80	24	56.95	58.71	78.56	78.94	79.26
10	57.74	58.02	58.32	80.24	76.61	25	65.45	57.96	78.95	78.75	80.96
11	61.76	60.08	67.48	76.89	73.14	26	65.61	60.18	80.39	74.22	77.44
12	57.69	58.97	65.91	76.19	71.30	27	59.93	58.67	86.15	82.35	76.63
13	56.23	55.13	67.80	85.09	70.98	28	62.93	59.10	79.64	79.58	81.38
14	55.15	67.69	63.47	82.75	71.14	29	65.53	64.10	81.02	73.76	89.14
15	62.10	72.71	64.81	75.78	74.93	30	83.21	77.68	79.31	75.08	86.51
						31	-	76.28	-	68.88	79.34
เฉลี่ย							62.43	64.35	73.09	79.30	75.80
สูงสุด							83.21	80.18	86.15	91.90	89.14
ต่ำสุด							55.15	55.13	58.32	68.23	68.69

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยาลพบุรี อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตารางภาคผนวกที่ 1.3 อุณหภูมิต่ำสุดรายวันและอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายเดือน (°C) ระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. พ.ศ. 2559

วันที่	เดือน					วันที่	เดือน				
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1	**26.0**	**24.6**	**26.5**	**25.5**	**26.2**	16	**28.0**	**27.5**	**26.7**	**25.9**	**26.2**
2	**26.2**	**27.5**	**26.3**	**25.9**	**26.6**	17	**27.5**	**26.0**	**26.4**	**23.2**	**26.5**
3	**26.4**	**27.5**	**26.9**	**25.1**	**26.4**	18	**27.9**	**27.1**	**24.7**	**25.1**	**26.5**
4	**26.5**	**27.6**	**26.5**	**26.6**	**25.6**	19	**27.7**	**28.0**	**27.2**	**26.3**	**26.5**
5	**26.1**	**28.1**	**27.0**	**25.3**	**26.6**	20	**27.7**	**26.9**	**26.8**	**24.2**	**26.6**
6	**26.5**	**28.9**	**26.0**	**24.5**	**25.4**	21	**26.6**	**27.4**	**24.3**	**24.0**	**25.7**
7	**27.5**	**28.6**	**27.6**	**24.5**	**25.3**	22	**28.5**	**27.5**	**25.9**	**26.5**	**26.4**
8	**26.5**	**29.0**	**26.4**	**25.4**	**25.6**	23	**28.0**	**26.5**	**25.7**	**25.7**	**26.5**
9	**26.6**	**29.1**	**26.8**	**25.5**	**25.9**	24	**28.0**	**27.0**	**25.7**	**25.4**	**26.5**
10	**27.3**	**29.0**	**27.3**	**25.5**	**25.7**	25	**28.3**	**27.0**	**24.8**	**23.5**	**25.6**
11	**27.5**	**28.5**	**26.4**	**25.5**	**26.5**	26	**28.5**	**26.6**	**25.8**	**25.9**	**26.0**
12	**27.6**	**29.5**	**26.5**	**26.8**	**25.7**	27	**28.4**	**27.9**	**24.8**	**25.0**	**27.3**
13	**27.2**	**30.0**	**26.5**	**25.3**	**26.0**	28	**29.0**	**27.8**	**25.9**	**24.6**	**25.4**
14	**28.2**	**25.1**	**25.8**	**25.2**	**26.6**	29	**29.1**	**28.0**	**26.2**	**25.9**	**23.3**
15	**28.4**	**29.6**	**26.6**	**25.0**	**26.5**	30	**28.9**	**25.4**	**24.5**	**26.0**	**24.0**
						31	-	**25.7**	-	**26.5**	**26.3**
เฉลี่ย							**27.55**	**27.58**	**26.15**	**25.33**	**26.00**
ต่ำสุด							**26.0**	**24.6**	**24.3**	**23.2**	**23.3**

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยาลพบุรี อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตารางภาคผนวกที่ 1.4 อุณหภูมิสูงสุดรายวันและอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายเดือน (°C) ระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. พ.ศ. 2559

วันที่	เดือน					วันที่	เดือน				
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1	**36.9**	**36.2**	**34.4**	**34.0**	**35.5**	16	**40.0**	**36.5**	**35.7**	**36.3**	**34.8**
2	**38.1**	**39.0**	**35.0**	**32.5**	**34.0**	17	**39.8**	**37.3**	**34.6**	**35.2**	**35.1**
3	**36.8**	**39.3**	**33.0**	**32.9**	**33.4**	18	**39.5**	**38.3**	**35.0**	**36.4**	**34.4**
4	**38.8**	**38.5**	**36.5**	**34.1**	**35.0**	19	**39.5**	**35.7**	**38.8**	**35.4**	**33.0**
5	**39.7**	**40.0**	**38.3**	**33.4**	**31.6**	20	**39.9**	**38.8**	**38.0**	**34.4**	**35.5**
6	**40.0**	**40.9**	**36.5**	**28.5**	**33.8**	21	**39.8**	**37.7**	**32.5**	**33.3**	**35.7**
7	**38.5**	**40.8**	**37.6**	**32.0**	**35.4**	22	**39.8**	**36.5**	**33.1**	**34.6**	**35.7**
8	**38.9**	**40.2**	**37.4**	**33.5**	**35.5**	23	**40.2**	**36.1**	**35.4**	**33.8**	**35.1**
9	**39.0**	**40.2**	**38.3**	**34.0**	**34.9**	24	**40.5**	**37.4**	**33.6**	**34.8**	**35.1**
10	**41.5**	**40.5**	**38.0**	**32.7**	**35.5**	25	**40.0**	**38.3**	**33.5**	**33.9**	**33.1**
11	**40.3**	**40.9**	**37.1**	**34.9**	**35.2**	26	**40.2**	**39.2**	**34.1**	**34.6**	**34.5**
12	**40.0**	**40.5**	**36.5**	**35.4**	**34.0**	27	**40.2**	**39.2**	**31.9**	**33.9**	**35.4**
13	**40.1**	**40.6**	**36.7**	**33.4**	**34.1**	28	**39.0**	**38.0**	**33.4**	**34.1**	**32.7**
14	**39.1**	**38.3**	**37.1**	**33.3**	**33.6**	29	**39.0**	**37.5**	**33.2**	**33.6**	**32.0**
15	**39.7**	**39.5**	**37.8**	**34.6**	**33.1**	30	**33.5**	**35.9**	**34.5**	**33.5**	**33.6**
						31	-	**34.1**	-	**34.5**	**34.6**
เฉลี่ย							**39.28**	**38.45**	**35.58**	**33.92**	**34.35**
สูงสุด							**41.5**	**40.9**	**38.8**	**36.4**	**35.7**

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยาลพบุรี อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตารางภาคผนวกที่ 1.5 ความยาวของแสงแดดรายวัน เฉลี่ยรายเดือน สูงสุดและต่ำสุด (ชั่วโมง)
ระหว่างเดือน เม.ย. – ส.ค. พ.ศ. 2559

วันที่	เดือน					วันที่	เดือน				
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.
1	6.8	9.1	4.3	1.3	8.3	16	9.2	8.4	6.6	9.0	3.3
2	4.3	8.9	8.7	1.2	4.0	17	8.7	9.6	5.0	9.0	7.3
3	8.2	7.9	9.2	4.5	4.6	18	8.2	8.8	2.8	8.5	6.9
4	9.2	8.0	6.5	3.4	5.6	19	7.9	4.9	6.6	7.5	0.0
5	9.4	9.4	6.9	2.1	0.7	20	8.7	7.7	1.4	4.8	7.4
6	9.3	9.3	5.4	0.0	4.2	21	9.2	8.3	1.5	4.1	10.0
7	8.5	9.0	6.7	0.8	8.0	22	9.1	6.0	6.8	4.3	9.4
8	7.5	8.7	2.1	6.0	8.7	23	9.2	5.3	5.9	6.3	4.4
9	9.0	8.2	5.4	6.4	7.1	24	9.4	5.4	5.8	5.8	5.4
10	9.2	8.4	2.4	1.1	6.9	25	8.9	2.8	4.6	8.0	2.5
11	9.0	9.2	4.2	1.7	5.6	26	8.7	9.5	4.5	6.6	7.3
12	9.1	9.2	1.4	6.0	4.4	27	7.8	9.3	3.8	6.3	4.6
13	9.0	8.2	7.3	4.7	1.2	28	7.8	8.4	3.3	5.6	5.3
14	9.2	8.4	6.7	2.3	0.0	29	8.2	2.7	0.0	5.6	3.3
15	9.1	8.9	7.3	9.1	0.0	30	0.3	2.2	6.3	5.1	8.6
						31		4.8		8.7	4.8
เฉลี่ย							**8.27**	**7.58**	**4.98**	**5.03**	**5.15**
สูงสุด							9.4	9.6	9.2	9.1	10.0
ต่ำสุด							0.3	2.2	0.0	0.0	0.0

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยานครสวรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

ภาคผนวกที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

ตารางภาคผนวกที่ 2.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของมะเขือเทศที่อายุ 4 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	21.065	10.5327		
Treatments	4	23.657	5.9143	0.46	0.762
Error	8	102.295	12.7868		
Total	14	147.017			

Grand Mean 17.313 CV 20.65

ตารางภาคผนวกที่ 2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของมะเขือเทศที่อายุ 6 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	309.23	154.617		
Treatments	4	514.60	128.650	2.97	0.0892
Error	8	347.10	43.387		
Total	14	1170.93			

Grand Mean 45.267 CV 14.55

ตารางภาคผนวกที่ 2.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของมะเขือเทศที่อายุ 8 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	38.63	19.317		
Treatments	4	1410.57	352.642	8.59	0.0054
Error	8	328.53	41.067		
Total	14	1777.73			

Grand Mean 67.467 CV 9.50

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

ตารางภาคผนวกที่ 2.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงของมะเขือเทศที่อายุ 10 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	33.30	16.650		
Treatments	4	2745.07	686.267	17.74	0.0005
Error	8	309.53	38.692		
Total	14	3087.90			

Grand Mean 74.200 CV 8.38

ตารางภาคผนวกที่ 2.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 4 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	2.83733	1.41867		
Treatments	4	1.00267	0.25067	0.44	0.7739
Error	8	4.50933	0.56367		
Total	14	8.34933			

Grand Mean 1.4933 CV 50.28

ตารางภาคผนวกที่ 2.6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 6 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	14.8813	7.44067		
Treatments	4	2.6200	0.65500	0.07	0.9881
Error	8	70.5320	8.81650		
Total	14	88.0333			

Grand Mean 7.4667 CV 39.77

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตารางภาคผนวกที่ 2.7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 8 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	39.972	19.9860		
Treatments	4	2.260	0.5650	0.08	0.9873
Error	8	58.928	7.3660		
Total	14	101.160			

Grand Mean 8.4000 CV 32.31

ตารางภาคผนวกที่ 2.8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนกิ่งต่อต้นของมะเขือเทศที่อายุ 10 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	19.9480	9.97400		
Treatments	4	2.0733	0.51833	0.17	0.9484
Error	8	24.5787	3.07233		
Total	14	46.6000			

Grand Mean 7.4000 CV 23.69

ตารางภาคผนวกที่ 2.9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดต้นของมะเขือเทศที่อายุ 4 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	0.00597	0.00299		
Treatments	4	0.10443	0.02611	2.97	0.0888
Error	8	0.07029	0.00879		
Total	14	0.18069			

Grand Mean 0.5473 CV 17.13

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ตารางภาคผนวกที่ 2.10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดต้นของมะเขือเทศที่อายุ 6 สัปดาห์

Source	**DF**	**SS**	**MS**	**F**	**P**
Replications	2	0.07665	0.03833		
Treatments	4	0.12167	0.03042	0.74	0.5900
Error	8	0.32841	0.04105		
Total	14	0.52673			

Grand Mean 0.8767 CV 23.11

ตารางภาคผนวกที่ 2.11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดต้นของมะเขือเทศที่อายุ 8 สัปดาห์

Source	**DF**	**SS**	**MS**	**F**	**P**
Replications	2	0.02404	0.01202		
Treatments	4	0.48004	0.12001	2.73	0.1057
Error	8	0.35156	0.04394		
Total	14	0.85564			

Grand Mean 1.3680 CV 15.32

ตารางภาคผนวกที่ 2.12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนขนาดต้นของมะเขือเทศที่อายุ 10 สัปดาห์

Source	**DF**	**SS**	**MS**	**F**	**P**
Replications	2	0.01132	0.00566		
Treatments	4	0.57564	0.14391	4.57	0.0325
Error	8	0.25188	0.03148		
Total	14	0.83884			

Grand Mean 1.4780 CV 12.01

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ตารางภาคผนวกที่ 2.13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผลของมะเขือเทศที่อายุ 4 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	0.03233	0.01617		
Treatments	4	0.71631	0.17908	4.46	0.0345
Error	8	0.32113	0.04014		
Total	14	1.06977			

Grand Mean 0.4913 CV 40.78

ตารางภาคผนวกที่ 2.14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผลของมะเขือเทศที่อายุ 6 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	8.07	4.033		
Treatments	4	1147.18	286.795	7.45	0.0083
Error	8	307.86	38.482		
Total	14	1463.10			

Grand Mean 14.758 CV 42.03

ตารางภาคผนวกที่ 2.15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผลของมะเขือเทศที่อายุ 8 สัปดาห์

Source	DF	SS	MS	F	P
Replications	2	28.26	14.129		
Treatments	4	965.93	241.483	5.52	0.0197
Error	8	350.15	43.769		
Total	14	1344.34			

Grand Mean 15.887 CV 41.64

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ตารางภาคผนวกที่ 2.16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการติดผลของมะเขือเทศที่อายุ 10 สัปดาห์

Source	**DF**	**SS**	**MS**	**F**	**P**
Replications	2	33.321	16.661		
Treatments	4	479.236	119.809	4.37	0.0365
Error	8	219.492	27.436		
Total	14	732.049			
Grand Mean 10.027	CV 52.24				

ตารางภาคผนวกที่ 2.17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของมะเขือเทศ

Source	**DF**	**SS**	**MS**	**F**	**P**
Replications	2	12114	6057		
Treatments	4	480057	120014	9.71	0.0037
Error	8	98909	12364		
Total	14	591080			
Grand Mean 315.95	CV 35.19				

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี