



รายงานโครงการวิจัย

เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ

Tomato Production Technology

เสาวณี เขตสกุล

Saowanee Ketsakul

2558



รายงานโครงการวิจัย

เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ

Tomato Production Technology

เสาวณี เขตสกุล

Saowanee Ketsakul

2558

สารบัญ

สารบัญ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
บทนำ	3
บทคัดย่อ	5
กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศเพื่อเพิ่มผลผลิต คุณภาพผลผลิตและทนทานโรค	9
กิจกรรมย่อยที่ 1 สํารวจและจำแนกพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์	9
กิจกรรมย่อยที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก	24
การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในฤดูฝน	24
การทดลองที่ 2.2 การทดสอบสายพันธุ์ลูกผสมมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กในแหล่งต่างๆ	39
กิจกรรมย่อยที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่	55
การทดลองที่ 3.1 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในฤดูฝน	55
การทดลองที่ 3.2 การทดสอบสายพันธุ์ลูกผสมมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ในแหล่งต่างๆ	79
กิจกรรมย่อยที่ 4 เครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับปริมาณเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนเพื่อการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ	81
กิจกรรมย่อยที่ 5 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศต้านทานโรคเหี่ยวเขียวและการใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อคัดเลือกพันธุ์ต้านทาน	89
กิจกรรมย่อยที่ 6 การเปรียบเทียบความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือเทศ	98
กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศฤดูฝน	107
กิจกรรมย่อยที่ 1 ผลของต้นตอพืชตระกูลมะเขือต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศ	107
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	122
บรรณานุกรม	124

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ สามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ และความ
ร่วมมือ จากหน่วยงานและบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.บุญส่ง เอกพงษ์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ผู้ให้คำแนะนำการ
ประเมินลักษณะพันธุ์มะเขือเทศ

ขอ ขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศ จังหวัดหนองคาย จังหวัดนครพนม จังหวัดตาก จังหวัด
เชียงใหม่ และจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คุณโจน จันโต แห่ง ศูนย์การเรียนรู้เพื่อการพึ่งตนเอง
และศูนย์เมล็ดพันธุ์ จังหวัดเชียงใหม่ ผู้ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมพันธุ์กรรมมะเขือเทศท้องถิ่น

ขอขอบคุณผู้บังคับบัญชา และผู้ร่วมงานทุกท่าน ที่สนับสนุน และ ช่วยดำเนินการ ทำให้งานวิจัยนี้
สำเร็จลงด้วยดี

ผู้วิจัย

จิรภา ออสติน	Jirapa Austin
รัชณี ศิริยาน	Ratchanee Siriyan
อรรถพล รุกขพันธ์	Auttapon Rukkaphan
ปัญจพล สิริสุวรรณมา	Punajpon Sirisuwanma
วิมล แก้วสีดา	Wimol KaewSida
เสาวanee เขตสกุล	Saowanee Ketsakul
ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล	Suchirat Sakuanrungsirikul
จันทนา โชคพาชื่น	Jantana Chokpachuen
สุภาวดี สมภาค	Supawadee Sompak
ณัฐธิมา ไชยิตเจริญกุล	Nuttima Kositcharoenkul
ปัญจพล สิริสุวรรณมา	Punajpon Sirisuwanma
วิมล แก้วสีดา	Wimol KaewSida
วัชรพล บำเพ็ญอยู่	Watcharapol Bumpenyue

บทนำ

มะเขือเทศ เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมพืชหนึ่งในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ มะเขือเทศส่งโรงงานอุตสาหกรรม และมะเขือเทศรับประทานผลสด คนไทยคุ้นเคยกับการรับประทานมะเขือเทศผลเล็ก สีชมพู มานานโดยนำไปใช้ปรุงรสและกลิ่นของอาหาร และยังนำมะเขือเทศผลใหญ่สีแดงที่ปลูกส่งโรงงานอุตสาหกรรมมาบริโภคด้วย นอกจากนี้มีการนำมะเขือเทศผลเล็กหรือมะเขือเทศเชอร์รี่ มาวางจำหน่ายในท้องตลาด ปรากฏว่า ผู้บริโภคให้ความสนใจค่อนข้างมาก เพราะเป็นมะเขือเทศที่มีรสหวาน เมล็ดน้อย สามารถนำไปบริโภคโดยตรงแทนผลไม้ได้

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจกับสุขภาพมากขึ้น การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์จะช่วยให้สุขภาพดี ดังนั้นมะเขือเทศจึงเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญต่อสุขภาพชนิดหนึ่ง เนื่องจากในผลสุกมะเขือเทศประกอบด้วยสาร carotenoids ซึ่งเป็นเม็ดสีตามธรรมชาติที่พบทั่วไปในพืช แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ กลุ่ม xanthophylls และกลุ่มที่ไม่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ กลุ่ม carotenes โดยเฉพาะกลุ่ม carotene มีประมาณ 90-95% ของปริมาณ carotenoids ทั้งหมด ไลโคปีน (lycopene) เป็นสารสำคัญในกลุ่ม carotenes พบมากในมะเขือเทศผลสีแดง ทำให้มะเขือเทศเป็นแหล่งสำคัญของสารต้านออกซิเดชัน อย่างไรก็ตาม ปริมาณของไลโคปีนมีความแตกต่างกันภายในสายพันธุ์มะเขือเทศ (Stahl และ Sies, 1996) ขณะที่เบต้าแคโรทีน พบมากในมะเขือเทศผลสีเขียวและแครอท เบต้าแคโรทีนเป็นแหล่งของสารตั้งต้นในการสังเคราะห์วิตามินเอ ซึ่งเป็นสารสำคัญที่ช่วยในการมองเห็น (Zhang และ Stommel, 2000) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดความเจ็บป่วยจากโรคต่างๆ (Stommel, 2005) ทำให้ตลาดมะเขือเทศสำหรับผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญกับอาหารสุขภาพ เพิ่มมากขึ้น

มะเขือเทศ สามารถปลูกและผลิตได้ตลอดปีในทุกภาคของประเทศไทย เป็นพืชที่มีแมลงรบกวนน้อย ให้ผลตอบแทนเร็ว แต่มะเขือเทศจะอ่อนแอต่อโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส แบคทีเรียและรา ผลผลิตต่อไร่ต่ำโดยเฉพาะในฤดูฝน (ก.ค.-ต.ค.) ซึ่งเป็นช่วงที่ปลูกมะเขือเทศได้ยากที่สุด เพราะนอกจากอุณหภูมิที่ยังคงสูงเกินไปที่จะติดผลได้ดีแล้วความชื้นในดินและในอากาศก็สูงมาก ทำให้โรครากและทางใบระบาดรุนแรง การป้องกันกำจัดทำได้ยากเนื่องจากสารเคมีถูกชะล้างหมดไป อีกทั้งวัชพืชเจริญเติบโตรวดเร็วแย่งอาหารและเป็นที่อยู่อาศัยของแมลง แปลงปลูกที่ขึ้นทำให้กำจัดวัชพืชแล้ววัชพืชไม่ตาย นอกจากนี้สภาพที่มีเมฆครึ้มความเข้มแสงน้อย ทำให้ต้นมะเขือเทศสูงชะลูดแต่อ่อนแอ ดอกร่วงไม่ติดผล และหากฝนตกติดต่อกันหลายวันดินในแปลงปลูกแฉะมีน้ำขัง รากพืชขาดออกซิเจน ทำให้ต้นมะเขือเทศเหี่ยว และเป็นโรคทางดินได้ง่าย อีกทั้งพันธุ์ที่ไม่ทนต่อผลแตกจะมีผลแตกมากไม่สามารถส่งผลผลิตจำหน่ายในท้องตลาดได้อีกด้วย

จากบันทึกช่วยจำในการประชุมสัมมนาสรุปความก้าวหน้าและทิศทางการวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศของไทย จากปัญหาที่พบและมีผู้เสนอแนวทางแก้ปัญหาในประเด็นเรื่องพันธุ์ ได้แก่ การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่ทนทานต่อสภาพอากาศร้อนจะช่วยปัญหาเรื่องคุณภาพผลผลิต การใช้พันธุ์มะเขือเทศที่พัฒนาพันธุ์ในประเทศไทย มาส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อป้อนโรงงานอุตสาหกรรม จะช่วยลดปัญหาเรื่องปริมาณผลผลิตตกต่ำได้ พันธุ์มะเขือเทศควรมีใบมาก หรือใบไม่ถูกทำลาย จะช่วยในเรื่องการสร้างรงควัตถุสีแดง และเพิ่มปริมาณสารไลโคปีนได้ และการออกพันธุ์ใหม่ ควรมีความชัดเจนในเรื่องของการใช้ประโยชน์โดยแยกเป็นพันธุ์เพื่อบริโภคสด และเพื่ออุตสาหกรรม ประเด็นในเรื่องโรค ได้แก่ โรคที่สำคัญที่เครือข่ายต้องให้พันธุ์มะเขือเทศมีความต้านทาน ได้แก่ โรคเหี่ยวเหี่ยว (Bacterial wilt) โรคเหี่ยวเหลือง (Fusarium wilt) และโรคใบหงิกเหลืองจากไวรัส (TYLCV) และการประเมิน

ความต้านทานโรค ต้องมีการประเมินในหลายๆพื้นที่ เพื่อยืนยันความต้านทานโรค ประเด็นในเรื่อง เทคโนโลยีการผลิต การจัดการ ได้แก่ พัฒนาพันธุ์ที่สามารถนำมาเป็น root stock ที่ดีเป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาโรคเหี่ยวเหี่ยวในมะเขือเทศได้ดีอีกทางหนึ่ง การวิจัยเพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตมะเขือเทศ จะเป็นแนวทางการแก้ปัญหาด้านปริมาณผลผลิตที่ลดลงได้ ประเด็นในเรื่อง แนวโน้มในอนาคตเรื่องการตลาดมะเขือเทศ ถึงความเป็นไปได้ของตลาดมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กที่จะขยายตลาดจาก Premium market ออกสู่ Fresh market นอกจากนี้ยังได้เสนอข้อมูลอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์สำหรับประเด็นวิจัยของเครือข่ายมะเขือเทศ ได้แก่ ภาพอากาศปัจจุบันส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลผลิตมะเขือเทศ ทั้งด้านสีที่จางลง ผลผลิตต่ำ ค่าความหวานลดลง อายุการสุกแก่ที่สั้นลง จนเกิดปัญหาในเรื่องความงอกของเมล็ดที่ลดลงตามไปด้วย

จากการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาของมะเขือเทศ และข้อเสนอจากบันทึกช่วยจำในการประชุมสัมมนา ดังกล่าว จะเห็นว่า การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ จำเป็นจะต้องเร่งรีบดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาการผลิต โดยโครงการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศนี้ จะมุ่งเน้นการผลิตมะเขือเทศเพื่อการบริโภคสดผลเล็กและผลใหญ่เท่านั้น งานวิจัยในโครงการนี้ครอบคลุมงานด้านปรับปรุงพันธุ์รับประทานสดผลเล็กและผลใหญ่ สายพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสม เพื่อได้ลักษณะที่ต้องการ ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ผลผลิตสูง รสชาติดี ใช้บริโภคทั้งผลกลายเป็นผลไม้ชนิดหนึ่ง และใช้ประกอบอาหาร ทนทานโรค และ/หรือเหมาะสำหรับปลูกในฤดูฝน คุณภาพเพื่อการบริโภคสดดี มีความแน่นเนื้อ และ/หรือสารสำคัญ อาทิ สารไลโคพิน เบต้าแคโรทีน และวิตามินซีสูง ด้านเขตกรรมและการจัดการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตมะเขือเทศที่มีคุณภาพในฤดูฝนที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

บทคัดย่อ

โครงการ เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ระหว่างเดือนตุลาคม 25 54 ถึงเดือนกันยายน 2558 ระยะเวลาดำเนินการ 4 ปี มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์รับประทานสดผลเล็กและผลใหญ่ สายพันธุ์แท้และพันธุ์ลูกผสม เพื่อได้ลักษณะที่ต้องการ ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ผลผลิตสูง รสชาติดี ใช้บริโภคสด และใช้ประกอบอาหาร ทนทานโรค เหมาะสำหรับปลูกในฤดูฝน คุณภาพดี มีความแน่นเนื้อ มีสารสำคัญ อาทิ สารไลโคพีน เบต้าแคโรทีน และวิตามินซีสูง การปรับปรุงเขตกรรม และการจัดการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุนการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตมะเขือเทศที่มีคุณภาพ ในฤดูฝนที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป จากการสำรวจและจำแนกพันธุ์มะเขือเทศ สามารถแบ่งมะเขือเทศออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มเชอริ กลุ่มสีดา กลุ่มรับประทานสดผลใหญ่ กลุ่มแปรรูป และกลุ่มต้นตอ และจากการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (Specific Combining Ability; SCA) ได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเชอริ ได้แก่ คู่ผสม 036-8 x 041 036-8 x 396 186 x 002-6 362-1 x 041 และ 448 x 041 และกลุ่มแปรรูป ได้แก่ คู่ผสม 045 x 017-1 045-6X033-6-2 398X409, 402X398 และ 402 x 403 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก (สีดา) คัดได้ 5 รหัสพันธุ์ คือ 101-2-8-7-4-6 108-2-4(1)-2-2-2 108-8-3-1-6-2 156-1-3-2-4-1 และ 297-5-7-2-3-5 การทดสอบสายพันธุ์ลูกผสมมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กในแหล่งต่างๆ พบว่า คู่ผสม 448 X 041 และคู่ผสม 036-8 X 041 เหมาะสมต่อการปลูกในฤดูฝน การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ คัดได้ 5 รหัสพันธุ์ คือ 91-10-1-8-7-9 159-13-3-10-8-9 160-2-7-8-1-3 160-2-7-8-8-6 และ 160-5-3-3-7-8 การทดสอบสายพันธุ์ลูกผสมมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ในแหล่งต่างๆ พบว่า คู่ผสม 398X409 และ 403X402 เหมาะสมต่อการปลูกในฤดูฝน การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่มี ปริมาณเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนสูง พบว่า รหัสพันธุ์ 126-1 และ 299 มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูง รหัสพันธุ์ 126-1 303 และ 337 มีปริมาณไลโคปีนสูง และรหัสพันธุ์ 126-1 มีทั้งปริมาณเบต้าโรทีน และไลโคปีนสูง การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศต้านทานโรคเหี่ยวเฉียวและการใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อคัดเลือกพันธุ์ต้านทาน จากมะเขือเทศที่มีสารเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนสูง พบว่า ทุกสายพันธุ์อ่อนแอต่อเชื้อโรคเหี่ยวเฉียว และ นำรุ่นลูกที่เกิดจากการผสมตัวเองของต้นต้านทานมา ทดสอบความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉียว พบว่า มะเขือเทศมีความต้านทานเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับเดียวกับพันธุ์ H7996 ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทาน การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเครื่อง PCR โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SCAR สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอมะเขือเทศต้นต้านทานได้ 1 เครื่องหมาย โดยปรากฏแถบดีเอ็นเอขนาด 200 bp. จำนวน 13 ต้น การเปรียบเทียบความต้านทานโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือเทศ (TYLCV) พบว่า พันธุ์ CLN 3078 C CLN 2071 D และพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ มีความต้านทานต่อ TYLCV มากกว่าทุกสายพันธุ์ จากการทดสอบในสภาพแปลงปลูกในจังหวัดเชียงราย และจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า พันธุ์ CLN 3078 C มีความต้านทานต่อเชื้อ TYLCV ได้ดีกว่าทุกสายพันธุ์ และมะเขือเทศพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ มีความสามารถต้านทานเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลืองได้สูงในระดับหนึ่ง จากการศึกษาต้นตอที่

เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศในฤดูฝน พบว่า การเสียบยอดมะเขือเทศผลเล็ก (มะเขือเทศ ศก.19) และมะเขือเทศผลใหญ่ (ลูกผสมพันธุ์การค้า) โดยใช้ต้นตอมะเขือเปราะคางกบ มะเขือขึ้นกรอบ และมะเขือพวง มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง โดยมะเขือเทศผลเล็กพันธุ์ ศก. 1 ศก.19 และมะเขือเทศพื้นเมือง ไม่เหมาะสมในการใช้เป็นตัวต้นตอสำหรับมะเขือเทศผลใหญ่ การปลูกมะเขือเทศผลเล็กโดยการใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้นกรอบ ให้จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อต้น และน้ำหนักต่อไร่มากที่สุด การปลูกมะเขือเทศผลใหญ่โดยการใช้ต้นตอให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับการปลูกโดยไม่ใช้ต้นตอ มะเขือเปราะคางกบ และมะเขือขึ้นกรอบ มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นตัวต้นตอ และแนะนำให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์ต้นตอเชิงพาณิชย์ได้ พันธุ์มะเขือเทศที่ได้จากการทดลองทั้งหมด จะได้นำมาใช้ในการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

คำสำคัญ: กลุ่มเชอริ กลุ่มสีดา กลุ่มรับประทานสดผลใหญ่ กลุ่มแปรรูป กลุ่มต้นตอ สมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ มะเขือเทศสีดา คัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์ คู่ผสม 448X041 คู่ผสม 036-8X041 มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่สายพันธุ์แท้ คัดเลือกพันธุ์แบบพันธุ์บริสุทธิ์ คู่ผสม 398X409 คู่ผสม 403X402 สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 449 nm เบต้าแคโรทีน ไลโคปีน PCR เครื่องหมายโมเลกุล SCAR เชื้อ TYLCV มะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C มะเขือเทศพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ

Abstract

The experiments of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) production technology project were conducted at Si Sa Ket Horticultural Research Center, Chiang Rai Horticultural Research Center and Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center for 4 years duration, during 2012–2015. The objectives of this project were to improve new tomato varieties through both conventional method and hybridization. It aims to enhance yield, have good agronomic qualities, improved levels of resistance to plant disease, include screening and development of new sources of high phytochemical like lycopene, carotene and vitamin C. We also, improved cultural practice for reduced costs of tomato production in the rainy season. The survey and classify of tomato accessions by commercial tomato criteria for Thailand market. Tomato accessions were classified to 5 groups, included Cherry type, Sida type, Table type, Processing type and Rootstock type. Two tomato groups with high yield and yield components were selected by specific combining ability (SCA) technique. Cherry type, included 036-8x041, 036-8x396, 186x002-6, 362-1x041, 448x041 varieties and processing type, included 045 x 017-1, 045-6x033-6-2, 398x409, 402x398, 402x403 varieties. The selection of fresh small tomato (*Solanum lycopersicum* L. cv. Sida), five

selected accessions, namely 101-2-8-7-4-6, 108-2-4(1)-2-2-2, 108-8-3-1-6-2, 156-1-3-2-4-1 and 297-5-7-2-3-5 were collected. The evaluations of a small fruit size hybrid tomato at different locations were concluded that the 448X041 and 036-8X041 hybrid varieties are suitable for a rainy growing season. For the selection of table tomato, five selected accessions were collected, namely 91-10-1-8-7-9, 159-13-3-10-8-9, 160-2-7-8-1-3, 160-2-7-8-8-6 and 160-5-3-3-7-8. **The** evaluation of processing hybrid tomato at different locations were found that the 448X041 and 036-8X041 hybrid varieties are suitable for a rainy growing season. The tomatoes were screened for high beta-carotene and lycopene content. From the results, the selected accession No. 126-1 and No. 229 had higher beta-carotene contents than other accessions. The selected accessions No.126-1, No.303 and No.337 had higher lycopene contents than other accessions. The selected accession No.126-1 was showed both high beta-carotene and lycopene contents. The screening for bacterial wilt resistance in tomato and using molecular markers linked to disease resistance. The result showed that all accessions were susceptible. The resistant plants were self-pollinated for seed production. Their seedlings were screened for their resistance. They were showed high resistance equal to the resistant control variety (H7996). The DNA extraction and amplified with PCR, two SCAR markers were used for amplification. The result indicated that one marker can be amplified the resistant tomato. Thirteen tomatoes were showed 200 bp. DNA fragment. The comparison of resistance to tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) of tomatoes in glasshouse were showed that the tomato varieties namely CLN 3078 C, CLN 2071 D and northern local tomato were higher levels of resistance than other varieties. The results of under field condition at Chiang Rai province and Si Sa Ket province conditions were concluded that the CLN 3078 C variety is the highest resistant. The northern local tomato variety is the best sources of resistance to TYLCV. The grafting tomatoes onto different rootstock for increase yield of tomatoes in rainy season. The results showed that the Kermit eggplant (*Solanum melongena*), cockroach berry (*Solanum capsicoides*) and turkey berry (*Solanum torvum* Sw.) were given high graft survival rates for Sida tomato and table tomato. The SK1, SK19 and local cultivar tomato (named 'Krua') were not suitable rootstocks for the table tomato. Sida tomato grafted onto cockroach berry, SK1 and Kermit eggplant rootstocks were given high number of fruit per plant, fruit weight per plant and fruit weight per rai. Grafting table

tomatoes onto different rootstocks were not significantly affected on fruits weight per rai. However, table tomato grafted onto turkey berry, cockroach berry and Kermit eggplant rootstocks were given high fruit weights. In conclusion, the cockroach berry and Kermit eggplant are suitable for use as a tomato rootstock and could be recommended to a commercial rootstock seed producer. All selected accessions from the studies will be used for the evaluation in the next phase of varietal improvement program.

Keywords: Cherry type, Sida type, Table type, Processing type Rootstock type, specific combining ability (SCA), Sida tomato, Pure line selection breeding, 448X041 hybrid variety, 036-8X041 hybrid variety, Inbred table tomato line, Pure line selection breeding method, 398X409 hybrid variety, 403X402 hybrid variety, Spectrophotometer, Absorbance at 449 nm, Beta-carotene, Lycopene, PCR, SCAR markers, TYLCV, CLN 3078 C variety, The northern local tomato variety

กิจกรรมที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศเพื่อเพิ่มผลผลิต คุณภาพผลผลิตและทนทานโรค

กิจกรรมย่อยที่ 1 สำรวจและจำแนกพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์

Survey and classification of tomato for breeding

อรรถพล รุกขพันธ์ จิรภา ออสติน Ratchanee Siriyan เสาวณี เขตสกุล

Auttapon Rukkaphan Jirapa Austin Ratchanee Siriyan Saowanee Ketsakul

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการทดลองนี้ เพื่อได้ ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ มะเขือเทศ โดยดำเนินการสำรวจ รวบรวมเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากพื้นที่แปลงปลูกและแปลงรวบรวมพันธุ์ของเกษตรกร ในภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จากมหาวิทยาลัย หน่วยงานของรัฐ และพันธุ์การค้าทั้งในและต่างประเทศนำมาปลูกเปรียบเทียบที่แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ในปี พ.ศ. 2554-2556 จำนวน 501 รหัสพันธุ์ คัดเลือกรหัสพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นทั้งทางด้าน สันฐานวิทยาและการเกษตรได้ 162 รหัสพันธุ์ โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกตามมาตรฐานอุตสาหกรรมการส่งออกมะเขือเทศ ทำการคัดเลือกแบบ Pure Line Selection และผสมเกสรภายในต้นเพื่อสร้างสายพันธุ์บริสุทธิ์สำหรับใช้เป็นเชื้อพันธุ์ในการประเมินใช้ปรับปรุงพันธุ์ต่อไป สามารถแบ่งมะเขือเทศออกเป็น 5 กลุ่มตามการใช้ประโยชน์ คือ กลุ่มเชอร์รี่ กลุ่มสีดา กลุ่มรับประทานสดผลใหญ่ กลุ่มแปรรูป และกลุ่มต้นตอ และคัดเลือกลักษณะสำคัญที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ ได้แก่ ผลผลิตและคุณภาพผลผลิต การไม่มีรอยต่อขั้วผล การมีขั้วผลเหนียว การที่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในช่วงที่มีอุณหภูมิอากาศสูงทั้งการปลูกในสภาพแปลงและโรงเรือน และปี 2557 ทำการประเมินคัดเลือกรหัสพันธุ์มะเขือเทศเพื่อใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 6 รหัสพันธุ์ของกลุ่มเชอร์รี่และแปรรูป เพื่อการสร้างลูกผสม (F1) ที่มีคุณภาพและลักษณะทางการเกษตรที่ดี โดยวิธีการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (Specific Combining Ability; SCA) ได้จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเชอร์รี่ คือ 036-8x041, 036-8x396, 186x002-6, 362-1x041 และ 448x041 และกลุ่มแปรรูป คือ 045x017-1, 045-6x033-6-2, 398x409, 402x398 และ 402x403 ซึ่งจะนำไปปลูกเปรียบเทียบลูกผสมที่คัดเลือกในสภาพแปลงในลำดับต่อไป

คำสำคัญ: กลุ่มเชอร์รี่ กลุ่มสีดา กลุ่มรับประทานสดผลใหญ่ กลุ่มแปรรูป กลุ่มต้นตอ สมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ

Abstract

The aims of this study were to get the basic data between the tomato genotypes for breeding program. The experiments were conducted at Si Sa Ket horticultural research center in 2011-2013. Tomato seeds were collected from overseas and domestic cultivars in government units and farmer fields in the Northern, the North-Eastern and the South region areas of Thailand. Five hundred and one tomato (*Solanum lycopersicum* L.) accessions were collected and each accession numbers were grown in open field condition. Pure line selection breeding method was used. The 162 elite accessions were selected by commercial tomato criteria for Thailand market. The

most of these were classified to 5 groups, included Cherry type, Sida type, Table type, Processing type and Rootstock type. Varietal characteristics and agricultural characteristics such as yield and yield components, peduncle jointless, heart tolerance, suitable for plant nursery and marketable yield were recorded. In 2014, Selecting the parents to produce a new hybrid by specific combining ability (SCA) technique for high yield and yield component, include 036-8x041, 036-8x396, 186x002-6, 362-1x041, 448x041 for Cherry type and 045x017-1, 045-6x033-6-2, 398x409, 402x398, 402x403 for Processing type. Field trial in various location and season was necessary in further tomato breeding program.

Keywords: Cherry type, Sida type, Table type, Processing type Rootstock type, specific combining ability (SCA)

บทนำ

จากบันทึกช่วยจำในการประชุมสัมมนาสรุปความก้าวหน้าและทิศทางการวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศของไทย จากปัญหาที่พบและมีผู้เสนอแนวทางแก้ปัญหาในประเด็นเรื่องพันธุ์ ได้แก่ การพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่ทนทานต่อสภาพอากาศร้อนจะช่วยปัญหาเรื่องคุณภาพผลผลิต การใช้พันธุ์มะเขือเทศที่พัฒนาพันธุ์ในประเทศไทย มาส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อป้อนโรงงานอุตสาหกรรม จะช่วยลดปัญหาเรื่องปริมาณผลผลิตตกต่ำได้ และการออกพันธุ์ใหม่ ควรมีความชัดเจนในเรื่องของการใช้ประโยชน์โดยแยกเป็นพันธุ์เพื่อบริโภคสด และเพื่ออุตสาหกรรม ประเด็นในเรื่องเทคโนโลยีการผลิต การจัดการ ได้แก่ พัฒนาพันธุ์ที่สามารถนำมาเป็น root stock ที่ดีเป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหาโรคเหี่ยวเฉียวในมะเขือเทศได้คืออีกทางหนึ่ง การวิจัยเพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตมะเขือเทศ จะเป็นแนวทางการแก้ปัญหาด้านปริมาณผลผลิตที่ลดลงได้ ประเด็นในเรื่องแนวโน้มในอนาคต เรื่องการตลาดมะเขือเทศถึงความเป็นไปได้ของตลาดมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กที่จะขยายตลาดจาก Premium market ออกสู่ Fresh market นอกจากนี้ยังได้เสนอข้อมูลอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์สำหรับประเด็นวิจัยของเครือข่ายมะเขือเทศ ได้แก่ สภาพอากาศปัจจุบันส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลผลิตมะเขือเทศทั้งด้านสีที่จางลง ผลผลิตต่ำ ค่าความหวานลดลง อายุการสุกแก่ที่สั้นลง จนเกิดปัญหาในเรื่องความงอกของเมล็ดที่ลดลงตามไปด้วย

การปรับปรุงพันธุ์เป็นวิธีการที่สำคัญวิธีหนึ่งที่ทำให้ได้ลูกผสมที่มีคุณภาพดี ให้ผลผลิตสูง โดยขั้นตอนในการปรับปรุงพันธุ์นั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาสายพันธุ์แท้ การประเมินคุณค่าของสายพันธุ์แท้ และการทดสอบคู่ผสม โดยสายพันธุ์แท้ที่เหมาะสมในการนำมาเป็นเชื้อพันธุ์กรรมนั้นควรมีพื้นฐานทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันและมีความหลากหลาย ซึ่งอาจจะยังขาดลักษณะที่จำเป็นต่อการเกษตร เช่น การให้ผลผลิตที่สม่ำเสมอ การต้านทานการหักล้ม การต้านทานโรคและแมลง การมีความสามารถในการผสมที่ดี เป็นต้น การสำรวจรวบรวมและจำแนกเชื้อพันธุ์กรรมของมะเขือเทศ และการทดสอบสมรรถนะความสามารถในการรวมตัว “Combining ability” จึงมีความจำเป็นและเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ
2. วัสดุบำรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารป้องกันกำจัดแมลง
4. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน ปูนขาว และแกลบเผา
5. อุปกรณ์การให้น้ำ ได้แก่ สายยาง ป้อนน้ำ
6. เครื่องมือสำหรับวัดค่า TSS และวัดความแน่นเนื้อ
7. อุปกรณ์การเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ ปากกา กระดาษ แฟ้มเอกสาร

- วิธีการดำเนินการ

ดำเนินการสำรวจและเก็บเมล็ดมะเขือเทศในพื้นที่ ภาคตะวันตก ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยสัมภาษณ์และคัดเลือกต้นมะเขือเทศที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์การค้าที่เกษตรกรปลูกซ้ำๆ ในพื้นที่เดิมหลายปี ทำการสำรวจตั้งแต่ ตุลาคม 2554-กุมภาพันธ์ 2555 นำมาปลูกทดสอบในสภาพแปลงและโรงเรือน ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ปลูกหัตสพันธุ์ละ 10 ต้น ทำการเพาะมะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์ในกระบะเพาะเมล็ดที่มีส่วนผสมของดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 2:1:1 ตามลำดับ เมื่อต้นกล้ามะเขือเทศมีใบจริง 2-3 ใบ จึงย้ายลงปลูกในถุงพลาสติก ขนาด 4x6 นิ้ว โดยมีอัตราส่วนผสมของดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และขี้เถ้าแกลบ อัตรา 2:1:1 ตามลำดับ หลังจากนั้นประมาณ 3 สัปดาห์ จึงย้ายลงปลูกในแปลง โดยมีระยะปลูก 0.5x1.0 เมตร (ต้นxแถว) แปลงปลูกหวานปูนขาว อัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 4 ตันต่อไร่ ปุ๋ยเคมีรองกันหลุมสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเดิมหลังปลูก 15-20 วัน และใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ทุก 15 วัน และปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อผลเจริญเติบโตเต็มที่และใกล้เปลี่ยนสี ทำการบันทึกข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 รวบรวมพันธุ์มะเขือเทศจากแหล่งปลูกต่างๆ และประเมินคัดเลือกหัตสพันธุ์ที่มีศักยภาพ (ดำเนินการในปี 2555-2556)

จากการสำรวจและเก็บเมล็ดมะเขือเทศเดือนตุลาคม 2554-กุมภาพันธ์ 2555 สามารถรวบรวมได้ 501 รหัสพันธุ์ มีการปลูกทดสอบและคัดเลือก 9 ครั้ง คือ

ตุลาคม 2554-กุมภาพันธ์ 2555	สำรวจ รวบรวมมะเขือเทศจากแหล่งต่างๆ		
พฤศจิกายน 2554	ปลูกในแปลงและผสมตัวเอง	ครั้งที่	1
มิถุนายน 2555	ปลูกในโรงเรือนและผสมตัวเอง	ครั้งที่	2
พฤศจิกายน 2555	ปลูกในแปลงและผสมตัวเอง	ครั้งที่	3
มิถุนายน 2556	ปลูกในโรงเรือนและผสมตัวเอง	ครั้งที่	4
พฤศจิกายน 2556	ปลูกในแปลงและผสมตัวเอง	ครั้งที่	5
	ปลูกทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA)	ครั้งที่	1
มิถุนายน 2557	ปลูกในโรงเรือนและผสมตัวเอง	ครั้งที่	6
	ปลูกทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA)	ครั้งที่	2
พฤศจิกายน 2557	ปลูกในแปลงและผสมตัวเอง	ครั้งที่	7

จำนวน 82 รหัสพันธุ์ ซึ่งยังไม่นิ่งและมีลักษณะดี (สิ้นสุดช่วงเวลาการทดลอง)

โดยการปลูกทดสอบและผสมตัวเองในสภาพแปลงจะทำการปลูกช่วงฤดูหนาวเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูปกติของการปลูกมะเขือเทศในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ และปลูกในโรงเรือนช่วงฤดูฝนเดือนมิถุนายน เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายจากการโดนน้ำท่วมขังในแปลงเพื่อให้สามารถทำการผสมดอกได้จำนวน 2 ครั้งต่อปี

การรวบรวมเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจากพื้นที่แปลงเกษตรกรและชาวบ้านภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จากแปลงรวบรวมพันธุ์ของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่ จากมหาวิทยาลัยที่มีการทดลองด้านพันธุ์ของมะเขือเทศ และเมล็ดพันธุ์การค้าจากต่างประเทศ มารวบรวมและปลูกเปรียบเทียบจำนวน 501 รหัสพันธุ์ ในเดือนพฤศจิกายน 2554 และคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีทั้งทางด้านสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตร ทำการผสมตัวเอง (selfing) เพื่อให้ได้สายพันธุ์แท้ทุกครั้งที่ปลูก จนถึงการผสมตัวเองรุ่นที่ 6 เดือนปลูกมิถุนายน 2557 สามารถคัดรหัสพันธุ์ที่มีศักยภาพทางการเกษตรและมีความหลากหลายได้ 162 รหัสพันธุ์ ตามเกณฑ์การคัดเลือกของกลุ่มต่างๆ (ตารางผนวกที่ 1) ครอบคลุมการใช้งานของมะเขือเทศ 5 กลุ่มหลักที่สำคัญ คือ 1) กลุ่มมะเขือเทศเซอร์รี 2) กลุ่มมะเขือเทศสีดา 3) กลุ่มมะเขือเทศแปรรูป (โรงงาน) 4) กลุ่มรับประทานสดผลใหญ่ มีน้ำหนักต่อผลมากกว่า 40 กรัม และ 5) กลุ่มมะเขือเทศที่เหมาะสมใช้เป็นตัวต่อ นอกจากนี้ยังมีมะเขือเทศอีก 82 รหัสพันธุ์ ที่มีแนวโน้มแสดงลักษณะข้างต้นที่ดี แต่ยังไม่เป็นสายพันธุ์แท้จำเป็นต้องทำการผสมตัวเองและคัดเลือกในสภาพแปลงต่อไปเพื่อเก็บเชื้อพันธุ์ กรมมะเขือเทศที่ดีเหล่านี้ไว้

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA) (ดำเนินการในปี 2557)

1) ปลูกมะเขือเทศเพื่อทำการศึกษาศมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA) ของมะเขือเทศ โดยทำการศึกษาลักษณะผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรของคู่ผสม เพื่อทำการคัดเลือกพันธุ์ที่มีศักยภาพ นำข้อมูลที่ได้ใช้พิจารณาคัดเลือกพันธุ์พ่อ-แม่ในการผลิตมะเขือเทศพันธุ์ลูกผสมต่อไป

การบันทึกข้อมูล

หลังจากปลูกมะเขือเทศในแปลงรหัสพันธุ์ละ 10 ต้น และผสมตัวเองไม่น้อยกว่า 4 ครั้ง และมะเขือเทศแสดงลักษณะทางสัณฐานวิทยาเหมือนกันทั้ง 10 ต้น จึงทำการบันทึกข้อมูล ได้แก่

1. ลักษณะประจำพันธุ์ตามแบบฟอร์มที่ปรับปรุงตาม การบันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ตามแบบของ International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) ที่บรรยายลักษณะของมะเขือเทศ (*Lycopersicon* spp.) และรายละเอียดในการตรวจสอบลักษณะของพันธุ์พืชที่ขอดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ตามชนิดพืชที่ได้ประกาศให้เป็นพันธุ์พืชใหม่ที่จะได้รับการคุ้มครองตามมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ.2542 ชนิดพืชมะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* L.)

2. ลักษณะทางการเกษตร คือ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม วันเริ่มสร้างปุ่มตาดอก วันดอกแรกบาน และวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์

3. ลักษณะผลผลิต ได้แก่ จำนวนช่อต่อต้น จำนวนผลต่อช่อ จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อผล และน้ำหนักผลต่อต้น

4. ลักษณะคุณภาพผลผลิต ได้แก่ ความหนาเนื้อ ความตึงผิวของเปลือกผล จำนวนช่องว่างภายในผล และค่า TSS

5. บันทึกการทนทานต่อโรค แมลง และการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อม ของรหัสพันธุ์ที่แสดงลักษณะดีเด่น

เกณฑ์ในการคัดเลือกมะเขือเทศลูกผสมกลุ่มเซอร์รี่และกลุ่มแปรรูป

มะเขือเทศกลุ่มเซอร์รี่

- ผลผลิตมากกว่า 2 กิโลกรัม ต่อต้น การเจริญเติบโตทางลำต้นดี ทนทานโรค ทั้งการปลูกในฤดูหนาว และฤดูฤดูฝน
- ผลมีขนาดเล็ก น้ำหนัก 12-15 กรัมต่อผล ก้านช่อผลยาว ติดลูกสม่ำเสมอทั้งช่อ
- ความตึงผิวของเปลือกมากกว่า 0.30 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (kg/m^2)
- ค่า TSS มากกว่า 8 °Brix (การสำรวจจากเอกชนผู้รับซื้อ 2555)
- ชั่วผลเล็ก
- สีผลสม่ำเสมอ

มะเขือเทศกลุ่มแปรรูป

- ผลผลิตสูง มากกว่า 3 กิโลกรัมต่อต้น เจริญเติบโตดี ทนทานโรค เหมาะสมทั้งการปลูกในฤดูหนาวและ ฤดูฝน
- ผลมีน้ำหนักมากกว่า 40 กรัมต่อผล
- รูปร่างผลเป็นไปตามมาตรฐานมะเขือเทศเพื่อการอุตสาหกรรม เน้น ผิวเรียบ ไม่มีร่อง ไม่มีไหลเขียว
- ความตึงผิวของเปลือกมากกว่า 0.40 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และเปลือกไม่เป็นกากเหนียว
- ค่า TSS มากกว่า 4 °Brix
- ชั่วผลเล็ก หลุดง่าย สีผลสวย สีเข้ม รสชาติดี
- เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ขั้นตอนที่ 1 สามารถจัดกลุ่มมะเขือเทศแต่ละชนิดตามการใช้ประโยชน์ของผลและต้น ได้เป็น 5 กลุ่ม และมีรหัสพันธุ์มะเขือเทศที่คัดเลือก ดังนี้

1. กลุ่มเซอร์รี่ มะเขือเทศกลุ่มผลเล็กที่มีน้ำหนักผลอยู่ในช่วง 12-15 กรัม สามารถรับประทานได้ง่าย เปลือกไม่เป็นกากเหนียว ไม่มีกลิ่นเหม็นเขียว รสชาติหวาน หอม มีค่า TSS มากกว่า 8 °Brix ก้านช่อดอกต้องยาวและติดผลสม่ำเสมอ รูปร่างผลมีหลายแบบ ได้แก่ แป้น กลม รี รูปไข่ รูปไข่กลับ และรูปแปร์ และมีสีส้มเมื่อสุกหลากหลาย ได้แก่ แดง ชมพู ส้ม เหลือง ม่วง ส่วนมากมะเขือเทศกลุ่มเซอร์รี่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นแบบทอดเลื้อย มีข้อของช่อดอกเว้นกับข้อใบทุกๆ 3 ข้อ และมีส่วนน้อยที่มีการเจริญเติบโตแบบกิ่งทอดเลื้อย มีข้อของช่อดอกเว้นกับข้อใบทุกๆ 2 ข้อ สามารถคัดเลือกต้นที่มีลักษณะด้านสัณฐานวิทยาและการเกษตรที่ดีได้ จำนวน 72 รหัสพันธุ์ คือ 002-6, 006-1, 007, 009-10, 011-1-5, 015-2-9, 022, 035, 036-8, 036-10, 040-10, 041, 046, 048-1, 050-9, 051-

2-5, 052-1-2-5, 051-3, 068-1-3, 074, 081, 083, 084, 088-3, 142, 171-3, 171-5, 172-20, 173-10, 173-13, 181-1-2, 181-2-2, 186, 194, 198-7, 202, 262, 281-1, 296, 300, 303, 318, 325-1, 328, 329, 331-1, 332, 333, 334-1, 336, 339-2, 340, 343-1, 343-2, 344, 346, 347-2, 348, 350, 351, 352-3, 357-1, 357-2, 361-1, 362-1, 363-1, 366-2, 371-2, 374, 381, 399 และ 448

2. กลุ่มสีดา มะเขือเทศกลุ่มผลเล็กที่มีน้ำหนักผลมากกว่า 20 กรัม แต่มีลักษณะที่แยกออกจากกลุ่มเซอร์ดิอันรสชาติที่เปรี้ยว มีปริมาณกรดสูง และมีค่า TSS ไม่เกิน 4 °Brix ผลเมื่อสุกมีสีชมพูถึงชมพูเข้ม รูปร่างผลทรงรี รูปไข่ และรูปแป้น มะเขือเทศกลุ่มสีดาเป็นการใช้ประโยชน์เฉพาะกลุ่มแต่ปริมาณบริโภคสูงและมีราคาแพง ในช่วงเวลาที่ขาดแคลนมะเขือเทศกลุ่มสีดาแม่ค้าจะหันมาใช้กลุ่มแปรรูปแทน แต่ก็ไม่ได้รับความนิยมมากนัก สามารถคัดเลือกต้นที่มีลักษณะด้านสัณฐานวิทยาและการเกษตรที่ดีได้ จำนวน 10 รหัสพันธุ์ คือ 099-1-1, 102-1, 165-6, 166-1-4, 169-1-4, 183, 277, 297-1, 297-2 และ 298

3. กลุ่มรับประทานสด ผลใหญ่ มะเขือเทศกลุ่มผลใหญ่ที่มีน้ำหนักผลมากกว่า 40 กรัม และอาจสูงถึง 400 กรัม เนื่องจากเป็นผลที่มีขนาดใหญ่การใช้ประกอบอาหารจึงหลากหลายตั้งแต่การนำมาต้มเป็นผักของมะเขือเทศรูปร่างผลจีบแบบฟักทองที่มีรสเปรี้ยว จนถึงการผ่าเป็นแผ่นบางๆ วางเคียงกับเนื้อหรือขนมปัง มะเขือเทศกลุ่มนี้มักจะมีแกนกลางใหญ่และหยักเป็นหลายแฉก มีปริมาณเนื้อมาก น้ำในผลมาก แต่เปลือกผลบางซ้าได้ง่าย ผู้บริโภคต้องการค่า TSS มากกว่า 4 °Brix รูปร่างผลมีหลายแบบ ได้แก่ ผลจีบแบบฟักทอง แบบ แป้น กลม รี และรูปไข่ และมีสีส้มเมื่อสุกหลากหลาย ได้แก่ แดง ชมพู ส้ม เหลือง ม่วง เขียว สามารถคัดเลือกต้นที่มีลักษณะด้านสัณฐานวิทยาและการเกษตรที่ดีได้ จำนวน 55 รหัสพันธุ์ คือ 001, 003, 004, 005, 010, 012-2, 013, 014-1-4, 015-3-9, 017-1, 017-2, 018-10, 019, 020-1, 020-5, 025, 026-1-5, 026-2, 028, 029-4, 030, 031-6, 042, 176, 199-7, 200-1, 203, 263, 281-2, 302, 310, 322, 324-1, 324-2, 337, 338, 341, 353, 354, 356, 360, 369, 370-2, 372, 373, 383-1, 383-2, 384-1, 385, 386, 388-2, 389, 393-1, 394-1 และ 379

4. กลุ่มแปรรูป (โรงงาน) มะเขือเทศกลุ่มผลใหญ่ที่มีน้ำหนักผลมากกว่า 40 กรัม รูปร่างผลส่วนมากรูปร่างรี หรือรีค่อนข้างกลม ผลสุกมีสีแดงหรือชมพูเข้ม ลักษณะที่เป็นที่ต้องการของตลาด คือ ผลแข็ง ปลายผลไม่แหลมหรือมีติ่ง ความตึงบริเวณกลางผลมากกว่า 0.40 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ค่า TSS มากกว่า 4 °Brix มีจำนวนช่องว่างภายในผลไม่เกิน 4 ช่อง กลีบเลี้ยงและขั้วผลมีขนาดใหญ่ หลุดได้ง่าย และผลสุกสม่ำเสมอพร้อมกันทั้งต้นเพื่อให้เก็บเกี่ยวได้ง่าย สามารถคัดเลือกต้นที่มีลักษณะด้านสัณฐานวิทยาและการเกษตรที่ดีได้ จำนวน 25 รหัสพันธุ์ คือ 033-6-1, 033-6-2, 034, 036-1-3, 038-2-2-4, 043-6, 044-2, 044-10, 045-6, 088-1, 089, 090-1-4, 094, 150, 177, 185, 364, 365-1, 398, 402, 403, 409, 413, 414 และ 415

5. กลุ่มต้นตอ มะเขือเทศกลุ่มนี้พิจารณาจากการเจริญเติบโตและความทนทานต่อโรค แมลง และสภาพแวดล้อมช่วงเวลาต่างๆ เป็นหลัก เพื่อใช้เป็นเชื้อพันธุกรรมของต้นมะเขือเทศที่ใช้พิจารณาคัดเลือกเป็นต้นตอสำหรับเสียบยอดมะเขือเทศพันธุ์ดี เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาในการคัดเลือกเป็นต้นตอคือ ลำต้นเหนือใบเลี้ยงมีขนาดใหญ่ การเจริญเติบโตดี เป็นกลุ่มที่มีการเจริญเติบโตแบบทอดเลื้อยหรือ

กิ่งทอดเลื้อย การที่ผลสุกแสดงอาการ cracking และเยื่อหุ้มเมล็ดมีสีเขียวมักจะสัมพันธ์กับการทนทานกับโรคไวรัสใบหงิกเหลือง หรือมียืนต้นทาน TYLCV สามารถคัดเลือกต้นที่มีลักษณะด้านสัณฐานวิทยาที่ดีได้ จำนวน 19 รหัสพันธุ์ คือ 010, 013, 014-1-4, 015-2-1, 043-6, 142, 171-4, 171-5, 202, 296, 300, 333, 340, 357-1, 376-2, 401, 432, 439 และ 441

นอกจากนี้ยังพบมะเขือเทศที่มีลักษณะพิเศษ 2 ลักษณะคือ

1. **พันธุ์มะเขือเทศที่ไม่มีรอยต่อข้อผล (jointless) และมีข้อผลเหนียว** เป็นลักษณะของพันธุ์กรรมที่เป็นที่ต้องการในการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศกลุ่มผลิตเพื่ออุตสาหกรรมและเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร เนื่องจากการที่ข้อผลรวมทั้งกลีบเลี้ยงไม่ติดมากับผลขณะเก็บเกี่ยวจะช่วยลดขั้นตอนและแรงงานในการคัดแยกและผลิตข้อผลออก ซึ่งสามารถรวบรวมและคัดเลือกกลุ่มที่ไม่มีรอยต่อข้อผลได้ 7 รหัสพันธุ์ เป็นมะเขือเทศกลุ่มเซอร์รี่ 1 รหัสพันธุ์ คือ 362-2 และกลุ่มแปรรูป 6 รหัสพันธุ์ คือ 038-1-1, 038-2-2-4, 177, 179-2, 199-7, 201-1 และ 365-2 กลุ่มที่มีข้อผลเหนียวไม่หลุดติดมากับผลที่ผลิตได้ 6 รหัสพันธุ์ เป็นมะเขือเทศกลุ่มเซอร์รี่ 3 รหัสพันธุ์ คือ 048-10, 083 และ 355-2 และกลุ่มแปรรูป 3 รหัสพันธุ์ คือ 045-6, 094 และ 201-1

2. **พันธุ์มะเขือเทศที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มีอุณหภูมิอากาศสูง** การคัดเลือกมะเขือเทศกลุ่มที่มีความทนทานต่อสภาพอุณหภูมิอากาศสูงมากกว่า 35 องศาเซลเซียสต่อวัน เป็นที่สนใจของนักปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศทั้งชาวไทยและต่างประเทศมานาน จิตจำนงเคยศึกษาความมีชีวิตของละอองเกสรเพศผู้ของมะเขือเทศพันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทยในช่วงที่มีอากาศร้อน ในปี 2520 พบว่า พันธุ์มะเขือเทศที่ละอองเกสรเพศผู้มีชีวิตดีที่สุด คือ กลุ่มสีดา ซึ่งสอดคล้องกับการบันทึกข้อมูลในแปลงที่กลุ่มสีดา สามารถให้ผลผลิตได้ดีมากกว่ากลุ่มอื่นๆ แต่ทั้งนี้ผลมะเขือเทศที่โดนแสงแดดจัดตลอดทั้งวันก็มีแนวโน้มที่จะชีดจางกว่าผลที่อยู่ภายในทรงพุ่ม ดังนั้นแนวทางการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศกลุ่มสีดาเพื่อการปลูกในสภาพอากาศร้อนนอกจากต้องการผลผลิตต่อต้นมากแล้ว ยังจำเป็นต้องเลือกรหัสพันธุ์ที่ยังมีการไว้ใบในช่วงที่ผลกำลังสุกมากกว่ารหัสพันธุ์อื่นๆ เนื่องจากโดยธรรมชาติแล้วมะเขือเทศกลุ่มสีดาและกลุ่มแปรรูป (โรงงาน) ส่วนใหญ่จัดอยู่ในการเจริญแบบไม่ทอดยอด ส่งผลให้การเจริญเติบโตทางลำต้นหยุดในช่วงที่ให้ผลผลิตและสารอาหารจากใบจะเคลื่อนย้ายมาที่ผลจนหมด ทำให้ ใบเหี่ยวเหลืองพื้นที่ใบน้อย แสงแดดสามารถส่องผ่านเข้ามาสัมผัสกับเปลือกผลทำให้สีซีดได้ง่าย

Aref A. and Abdul-Baki (1991) พบว่า การมีอุณหภูมิสูงจะชักนำให้ดอกร่วง เปอร์เซ็นต์การติดผลน้อย และการพัฒนาของผลไม่สมบูรณ์ และพบว่าพันธุ์ทนร้อนและพันธุ์ไม่ทนร้อนมีเปอร์เซ็นต์การติดผล 70 และ 30 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตต่างกันมากถึง 410 และ 11 กรัมต่อต้นตามลำดับ อีกทั้งแนะนำว่าลักษณะที่เหมาะสมในการใช้คัดเลือกระดับการทนร้อนของพันธุ์มะเขือเทศได้แก่ ลักษณะความสมบูรณ์ของดอก การบานของดอก การติดผล ผลผลิต คุณภาพผลผลิต และคุณภาพของเมล็ด (%การงอก) ซึ่งสอดคล้องกับ Hanna, H.Y. and T.F. Hernandez (1982) และ Berry, S.Z. and M.R. Uddin (1988) ได้คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศทนร้อนโดยพิจารณาการจากการบินของดอกและการติดผลเป็นหลัก เพราะกระบวนการทั้งสองนี้จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเป็นอันดับแรกและมีความสัมพันธ์โดยตรงต่อการพัฒนาของผลและการให้ผลผลิต ซึ่งได้ปรับปรุงแบบบันทึกข้อมูล (ตารางผนวกที่ 1) ให้มีลักษณะที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกเหล่านี้อยู่ด้วยแล้ว สามารถคัดเลือกมะเขือเทศที่ให้ผลผลิตได้ดีในการปลูกสภาพแปลง จำนวน 30 รหัสพันธุ์ คือ 002-6, 018-3, 022, 036-10, 037-9, 039-2, 046, 050-9, 068-1-3, 083, 303, 331-1, 332, 344,

347, 355-1, 359-2, 362-1, 362-2, 366-2, 387-1, 387-2, 396, 397, 047, 389, 102-1, 111-1, 164-1-4 และ 298 และการปลูกในโรงเรือนที่มุงด้วยหลังคาใส และตาข่ายไนลอนสีขาวจะมีอุณหภูมิอากาศสูงกว่าภายนอกโรงเรือน 4-6 องศาเซลเซียส และมีแสงสว่างน้อยกว่าสงให้ต้นมะเขือเทศมีปล้องยืดยาวกว่าเดิมทุกรหัสพันธุ์ และมะเขือเทศบางรหัสพันธุ์ไม่สามารถสร้างช่อดอกได้ หรือมีจำนวนดอกต่อช่อมากแต่เปอร์เซ็นต์การติดผลน้อย ในขณะที่บางรหัสพันธุ์ยังมีการสร้างช่อดอกและติดผลได้ดี จึงทำการคัดเลือกรหัสพันธุ์ที่มีศักยภาพการปลูกในสภาพโรงเรือนที่ดี ได้จำนวน 25 รหัสพันธุ์ คือ 002-6-1, 036-8, 045-6, 051-2-5, 083, 277, 297-1, 297-2, 302, 325, 328, 331-1, 332, 339-1, 344, 369, 374, 386, 387-2, 402, 403, 413, 449, 452 และ 455

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA) (ดำเนินการในปี 2557)

จากการประเมินคัดเลือกมะเขือเทศต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี และมีลักษณะเด่นที่เหมาะสมบางประการได้คัดเลือกมะเขือเทศสำหรับใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเซอร์รี่ และกลุ่มแปรรูป (โรงงาน) เพื่อสร้างลูกผสมใหม่สำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป 1) กลุ่มเซอร์รี่มี 7 รหัสพันธุ์ ได้แก่ 002-6, 036-8, 041, 186, 362-1, 396 และ 448 ทำการผสมแบบพบกันหมด และคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดี 5 คู่ คือ 036-8x041, 036-8x396, 186x002-6, 362-1x041 และ 448 x 041 2) กลุ่มแปรรูป (โรงงาน) มี 8 รหัสพันธุ์ ได้แก่ 017-1, 033-6-2, 045, 045-6, 398, 402, 403 และ 409 ทำการผสมแบบพบกันหมด และคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดี 5 คู่ผสม คือ 045 x 017-1, 045-6x033-6-2, 398x409, 402x398 และ 402x403 ซึ่งลูกผสมที่ได้จากการประเมินภายในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2557 นี้จะนำไปทดสอบ ในแหล่งปลูก ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนมในฤดูหนาวและฤดูฝน ปี 2558 ต่อไป

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

จากการรวบรวมเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจำนวน 501 รหัสพันธุ์ ได้จัดแบ่งกลุ่มและคัดเลือกรหัสพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นทั้งด้านสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตร และจัดทำข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ เพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ โดยผสมตัวเองเพื่อให้ได้สายพันธุ์แท้จำนวน 6 ครั้ง คัดเลือกได้ 162 รหัสพันธุ์ แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มเซอร์รี่ 72 รหัสพันธุ์ กลุ่มสีดา 10 รหัสพันธุ์ กลุ่มรับประทานสดผลใหญ่ 55 รหัสพันธุ์ กลุ่มแปรรูป (โรงงาน) 25 รหัสพันธุ์ และกลุ่มต้นตอซึ่งไม่ได้แยกตามการใช้ประโยชน์แบบอื่น 19 รหัสพันธุ์ จัดแบ่งพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่มีรอยต่อชั่วผลและชั่วผลเหนียวเพื่อใช้เป็นพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศอุตสาหกรรมได้ 13 รหัสพันธุ์ นอกจากนั้นได้คัดเลือก พันธุ์มะเขือเทศที่สามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิต ได้ดีในช่วงที่มีอุณหภูมิอากาศสูง (ฤดูแล้ง) ของการปลูกในแปลงได้ 30 รหัสพันธุ์ และการปลูกในโรงเรือนได้ 25 รหัสพันธุ์

สามารถประเมินคัดเลือกมะเขือเทศเพื่อใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ในการสร้างลูกผสม โดยวิธีการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA) ของลูกผสมได้จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเซอร์รี่มีพ่อ-แม่เป็นคู่ผสม 7 รหัสพันธุ์ สามารถคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดี 5 คู่ คือ 036-8 x 041, 036-8 x 396, 186 x 002-6, 362-1 x 041 และ 448 x 041 และกลุ่มแปรรูป (โรงงาน) มีพ่อ-แม่เป็นคู่ผสม 8 รหัสพันธุ์ สามารถคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดี 5 คู่ผสม คือ 045 x 017-1, 045-6 x 033-6-2, 398 x 409, 402 x 398 และ 402 x 403 ซึ่งจะนำไปปลูกเปรียบเทียบลูกผสมที่คัดเลือกในสภาพแปลงในลำดับต่อไป

ข้อเสนอแนะ

เมล็ดมะเขือเทศแต่ละรหัสพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ต้องมีการปลูกใหม่เพื่อรักษาพันธุ์ทุก 3-4 ปีควบคู่กับการส่งเมล็ดพันธุ์ไปเก็บไว้ที่ธนาคารเมล็ดพันธุ์ และการทดลองที่ใช้เวลาเพียง 2 ปี ทำให้ยังมีมะเขือเทศอีก 82 รหัสพันธุ์ที่ยังไม่เป็นสายพันธุ์แท้และยังไม่ได้บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ควรทำการปลูกและคัดเลือกต่อ เนื่องจากได้ทำการคัดเลือกและผสมตัวเอง มาแล้ว 4-6 ครั้ง และมีแนวโน้มที่จะได้ลักษณะพันธุ์กรรมที่หลากหลายเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

- กรุง สีตะธนี. 2553. การปลูกมะเขือเทศในฤดูกาลต่างๆ. http://www.rdi.kps.ku.ac.th/tvrc/public/public2_tomato.pdf [16 มีนาคม 2552]
- จิตจางง มุมแสน. 2520. การศึกษาพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมต่อการปลูกในฤดูร้อนของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน. กรุงเทพฯ.
- นिरนาม. 2553. บันทึกช่วยจำในการประชุมสัมมนาสรุปความก้าวหน้าและทิศทางการวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศของไทย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 4 หน้า
- เบลเยี่ยม เจริญพานิช สุนทร เนตรศิริ สุระพงษ์ รัตน์โกศล งามตา วรธนะวาสิน และอนันต์ ปัญญาเพิ่ม. 2532. การเปรียบเทียบมะเขือเทศบริโภคน้ำสำหรับฤดูฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. หน้า 369-382.
- เบลเยี่ยม เจริญพานิช พันธุ์ศักดิ์ แก่นหอม และจิรภา พุทธิวงศ์. 2537. การเปรียบเทียบพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมชั่วที่ 6 สำหรับปลูกในฤดูฝน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. หน้า 153-164.
- วันเพ็ญ. 2553. การคัดเลือกและประเมินพันธุ์มะเขือเทศต้านทานไวรัสใบหงิกเหลือง. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาสรุปความก้าวหน้าและทิศทางการวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศไทย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 2
- อุดม คำชา และวิฑูรย์ หนองสูง . 2548-2549. การเปรียบเทียบพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กทนทานโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2548-2549 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. หน้า 139-151.
- Aref A. Abdul-Baki. 1991. Tolerance of Tomato Cultivars and Selected Germplasm to Heat Stress. *JASHS* 116(6). 1113-1116
- Bar-Tsur, A., J. Rudich, and B. Bravdo. 1985. High temperature effectson CO² gas exchange in heat-tolerant and sensitive tomatoes. *Amer. Soc. Hort. Sci. J.* 110:582-586.
- Berry, S.Z. and M.R. Uddin. 1988. Effect of high temperature on fruit-set in tomato cultivars and selected germplasm. *Hort. Sci. J.* 23:606-608.
- Firona N., R. Shakeda, M.M. Peetb, D.M Pharrb, E. Zamskic, K. Rosenfelda, L. Althana and E. Pressmana. 2006. Pollen grains of heat tolerant tomato cultivars retain higher carbohydrate concentration under heat stress conditions. *Sci Hortic (Amsterdam)* 109 (3):212-217.

- Hanna, H.Y. and T.F. Hernandez. 1982. Response of six tomato genotypes under summer and spring weather conditions in Louisiana. *Hort. Sci.* 17(5) :758-769.
- Iwahori S. 1965. High temperature injuries in tomato. IV. Development of normal flower buds and morphological abnormalities of flower buds treated with high temperature. *Japan Soc. Hort. Sci J.* (34):33-41.
- Lohara D.P. and W.E Peatb. 1998. Floral characteristics of heat-tolerant and heat-sensitive tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars at high temperature. *Sci Hortic (Amsterdam)* 73(1):53–60.
- S. Sato, M. M. Peet, J. F. Thomas. 1991. Physiological factors limit fruit set of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) under chronic, mild heat stress. *JASHS.* 116(6):1113-1116.
- Stommel, J.R. 2005. USDA 02L1058 and 02L1059: Cherry tomato breeding lines with high fruit β -carotene content. *HortScience* 40: 1569-1570.

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 มะเขือเทศกลุ่มสีดา (ซ้าย) และ กลุ่มเชอริ (ขวา) ที่สามารถให้ผลผลิตได้ดีในการปลูกช่วงฤดูฝน



ภาพผนวกที่ 2 มะเขือเทศกลุ่มสีดาที่มีใบปกคลุมขณะผลสุกจะมีผลสีเข้ม (183) และใบเหี่ยวแห้งขณะผลสุกผลจะโดนแดดทำให้สีซีดขาว (169-1-4)



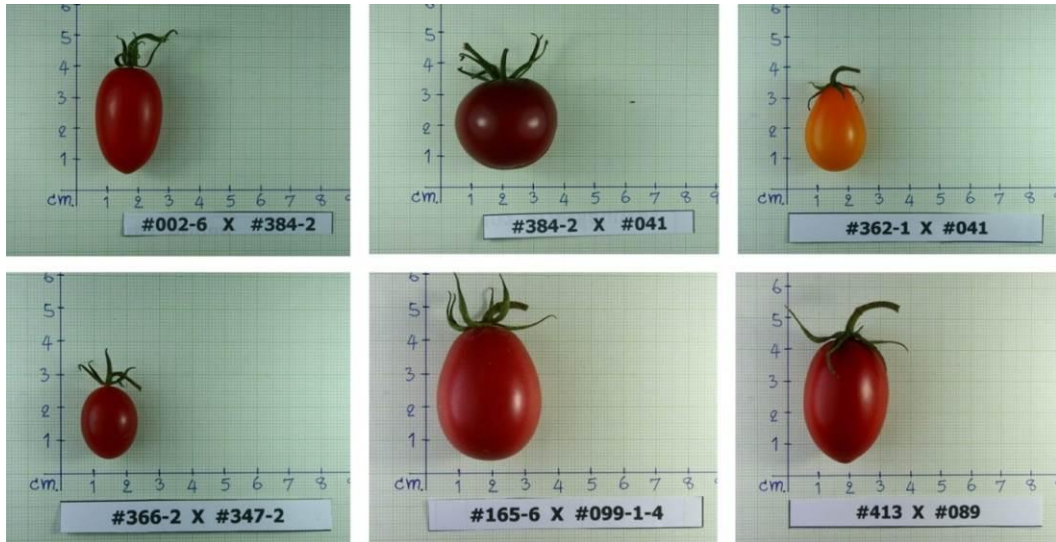
ภาพผนวกที่ 3 มะเขือเทศกลุ่มเชอริมักแสดงอาการมีจำนวนดอกต่อช่อมากแต่มีเปอร์เซ็นต์การติดผลน้อย (ซ้าย) หรือจำนวนผลที่สมบูรณ์ในช่อน้อย (ขวา)



ภาพผนวกที่ 4 กลีบดอกมะเขือเทศไม่ร่วงและรัดผลอ่อนทำให้ผลมีรูปร่างผิดปกติจากลักษณะประจำพันธุ์ (ซ้าย) และอาการผลขาดแคลเซียม (ขวา) โดยจะแสดงอาการบริเวณส่วนปลายของผล



ภาพผนวกที่ 5 การปลูกมะเขือเทศในโรงเรือนมักพบ ผลมะเขือเทศที่มีเมล็ดลีบในกลุ่มเซอวี (ซ้าย) และผลที่ไม่สร้างเมล็ดในกลุ่มแปรรูป (ขวา)



ภาพผนวกที่ 6 ลูกผสมมะเขือเทศเพื่อนำเมล็ดไปทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA) ในสภาพแปลง



ภาพผนวกที่ 7 คู่ผสมทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA) ของมะเขือเทศรหัสพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรดี

ตารางผนวกที่ 1 เกณฑ์การคัดเลือกมะเขือเทศและจัดกลุ่มตามประโยชน์การใช้งาน

ลำดับที่	เกณฑ์การคัดเลือก	วิธีการคัดเลือก	รายละเอียด
1	รูปแบบการเจริญเติบโต	การเจริญเติบโตของลำต้น ณ วันดอกบาน 50 % แบ่งเป็น 4 กลุ่ม	1 เตี้ย (Dwarf) 2 ไม่ทอดเลื้อย (Determinate) 3 กึ่งทอดเลื้อย (Semi-determinate) 4 ทอดเลื้อย (Indeterminate)
2	ความสมบูรณ์ของทั้งต้น	พิจารณาจากทั้ง 10 ต้น/รหัส พันธุ์ ให้คะแนน 1 - 3	1 มีความสมบูรณ์ต้นไม่ดี 2 มีความสมบูรณ์ต้นปานกลาง 3 มีความสมบูรณ์ต้นดี
3	ความเร็วดอกบาน 50 %	พิจารณาจากทั้ง 10 ต้น/รหัส พันธุ์ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม	1 บานเร็ว (< 10 วันหลังปลูก) 2 บานปานกลาง (10 – 20 วันหลังปลูก) 3 บานช้า (> 20 วันหลังปลูก)
4	ความสม่ำเสมอ (uniform)	พิจารณาจากทั้ง 10 ต้น/รหัส พันธุ์	1 ไม่สม่ำเสมอ 2 สม่ำเสมอ
5	ชนิดของผล / การใช้ประโยชน์	จัดกลุ่มตามการใช้ประโยชน์ ได้ 5 กลุ่ม	1 กลุ่มเชอร์รี่ (12 - 15 กรัม) 2 กลุ่มสีดา (สีชมพู รสเปรี้ยว) 3 กลุ่มทานสด ผลใหญ่ (> 40 กรัม) 4 กลุ่มแปรรูป (โรงงาน) 5 กลุ่มต้นตอ
6	สีของผิวเปลือกผล	ระบุเป็นสี	-
7	ความดก	พิจารณาจากทั้ง 10 ต้น/รหัส พันธุ์ ให้คะแนน 1 - 3	1 ไม่ดก 2 ดกปานกลาง 3 ดกมาก
8	ความแน่นเนื้อ	พิจารณาจากทั้ง 10 ต้น/รหัส พันธุ์ ให้คะแนน 1 - 3	1 ความแน่นเนื้อ < 0.30 kg/m ² 2 ความแน่นเนื้อ 0.30 - 0.40 kg/m ² 3 ความแน่นเนื้อ > 0.40 kg/m ²
9	ค่า TSS (°Brix)	วัดค่าด้วย Refractometer จากผลสุกเต็มที่ จำนวน 3 ผล	- กลุ่มเชอร์รี่ต้องการ > 8 °Brix - กลุ่มรับประทานผลสดต้องการ > 4 °Brix - กลุ่มสีดาต้องการ 3 - 4 °Brix - กลุ่มแปรรูปต้องการ > 4 °Brix

กิจกรรมย่อยที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก
การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ
ในฤดูฝน

Selection of fresh small tomato (*Solanum lycopersicum* L. cv. Sida)
to enhance yield and quality in the rainy season

จิรภา ออสติน เสาวณี เขตสกุล รัชณี ศิริยาน สุภาวดี สมภาค อรรถพล รุกขพันธ์
Jirapa Austin Saowanee Ketsakul Ratchanee Siriyan Supawadee Sompak
Auttapon Rukkaphan

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในฤดูฝน มีวัตถุประสงค์ เพื่อ ทำการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศสีดาให้ได้ลักษณะทางการเกษตรที่ดี ผลผลิตสูง ทนทานโรคและเหมาะสมสำหรับปลูกในฤดูฝน ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ระหว่างเดือน ตุลาคม 25 54 ถึงเดือนกันยายน 255 8 ระยะเวลาดำเนินการ 4 ปี ได้รวบรวมพันธุ์มะเขือเทศจากต่างประเทศ และจากพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของไทย มาปลูก คัดเลือกพันธุ์แบบ คัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure Line Selection) ปลูกคัดเลือกต้นที่ต้องการ และทำการผสมตัวเองแล้ว คัดเลือกซ้ำ ตามมาตรฐานที่วางไว้ ผลการทดลอง สามารถคัดต้นมะเขือเทศได้ จำนวน 5 รหัสพันธุ์ ที่มีศักยภาพการผลิต มี ผลผลิตสูง และมีจำนวนต้นตายน้อย ในฤดูฝน คือ รหัสพันธุ์ 101-2-8-7-4-6 108-2-4(1)-2-2-2 108-8-3-1-6-2 156-1-3-2-4-1 และ 297-5-7-2-3-5 โดยจะได้นำรหัสพันธุ์ที่ได้ ไปปลูก และคัดเลือกพันธุ์ตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

คำสำคัญ: มะเขือเทศสีดา คัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์

Abstract

The objectives of this study were to develop some good agronomic characteristics on fresh small tomato (*Solanum lycopersicum* L. cv. Sida), enhance yield improvement and tolerance to plant disease in the rainy season. The experiments were conducted at Si Sa Ket Horticultural Research Center for 4 years duration, during 2012–2015. Sida tomato seeds were collected from overseas commercially available cultivars and production fields in the Northern and the North Eastern region areas of Thailand. Pure line selection breeding method was used to develop cultivars from breeding populations. From the results, the 5 selected accessions that high potential, highest yields and high plant survivability at harvest in the rainy season were collected., namely 101-2-8-7-4-6, 108-2-4(1)-2-2-2, 108-8-3-1-6-2, 156-1-3-2-4-1 และ 297-5-7-2-3-5. All selected accessions will be used for the evaluation in the next phase of varietal improvement program.

Keywords: Sida tomato, Pure line selection breeding method

บทนำ

มะเขือเทศ เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมพืชหนึ่งของประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ มะเขือเทศส่งโรงงานอุตสาหกรรม และมะเขือเทศรับประทานผลสด คนไทยคุ้นเคยกับการรับประทานมะเขือเทศผลเล็ก สีชมพู หรือที่เรียกว่า มะเขือเทศสีดา เป็นมะเขือเทศที่มีรสเปรี้ยว นำไปใช้ปรุงรสและกลิ่นของอาหาร เช่น ส้มตำ น้ำพริกอ่อน เป็นต้น มะเขือเทศสามารถปลูกและผลิตได้ตลอดปี ในทุกภาคของประเทศไทย เป็นพืชที่มีแมลงรบกวนน้อยมาก ให้ผลผลิตต่อไร่สูง แต่ผลผลิตจะต่ำในฤดูฝน การผลิตมะเขือเทศในฤดูฝน ทำให้เกษตรกรมีรายได้สูง ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ โดยเบลเยี่ยม และคณะ (2532) ได้ทำการผสมพันธุ์และคัดพันธุ์มะเขือเทศสำหรับปลูกในฤดูฝน พบว่า พันธุ์ ศก.1 และศก.4 เป็นพันธุ์ที่ติดผลเร็ว ผลมีสีชมพู นอกจากนี้ อุดม และวิฑูรย์ (2548) ได้ทำการผสมพันธุ์และคัดพันธุ์มะเขือเทศสำหรับปลูกในฤดูฝน โดยใช้พันธุ์ ศก.1 และศก.4 เป็นต้นแม่พันธุ์ และใช้พันธุ์มะเขือเทศ ANT22, CLN1351E, PP5, TW4, PT4719A และ THA94 เป็นพ่อพันธุ์ ปลูกคัดเลือกสายพันธุ์ (Pedigree method) พบว่า สายพันธุ์รหัสพันธุ์ 19 (ศก.4xCLN 1351 E) มีความทนทานต่อเชื้อ *Ralstonia Solanacearum* สูงสุด โดยมีต้นตายในสภาพโรงเรือนหลังจากการปลูกเชื้อ 38 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูงสุด 1,381.6 กิโลกรัมต่อไร่ ในปัจจุบันศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ได้ผลิตเมล็ดพันธุ์หลักมะเขือเทศ ศก.1 และ ศก.19 ออกจำหน่ายจ่ายแจกให้กับเกษตรกร แต่มะเขือเทศสีดาพันธุ์แท้ของกรมวิชาการเกษตรมีน้อย ดังนั้น จึงได้ทำการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศ สีดาเพื่อให้ได้ลักษณะทางการเกษตรที่ดี ผลผลิตสูง ทนทานโรค และเหมาะสมสำหรับปลูกในฤดูฝน เพื่อนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ในท้องถิ่นต่างๆ และในไร่เกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศผลเล็ก
2. วัสดุบำรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารป้องกันกำจัดแมลง
4. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน ปูนขาว และแกลบเผา
5. อุปกรณ์การให้น้ำ ได้แก่ สายยาง บังน้ำ
6. เครื่องมือสำหรับวัดค่า TSS และวัดความแน่นเนื้อ
7. อุปกรณ์การเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ ปากกา กระดาษ แฟ้มเอกสาร

- วิธีการดำเนินการ

ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศโดยใช้วิธี Pure Line Selection มีแนวทางการดำเนินงานดังนี้ นำพันธุ์มะเขือเทศรับประทานผลเล็กที่ได้จากการสำรวจและรวบรวมพันธุ์จากกิจกรรมย่อยที่ 1 ที่มีลักษณะดีเด่น นำมาปลูกและทำการการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะดีตามมาตรฐานการคัดเลือก ทำการคลุมดอกและผสมตัวเอง (S1) หลังจากนั้นเลือกมา 1 ลูกต่อต้น (เก็บผลมะเขือเทศเมื่อสุกเต็มที่แล้วบ่มในที่ร่มประมาณ 3 วันหลังจากนั้นนำไปทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์เพื่อเตรียมเมล็ดพันธุ์ให้พร้อมสำหรับปลูกในชั้ว (รุ่น) ต่อไป โดยเก็บสำรองเมล็ดพันธุ์ส่วนหนึ่งไว้ และอีกส่วนหนึ่งนำมาปลูกเพื่อคัดเลือกในชั้วต่อไป) ปลูกและทำการการคัดเลือกต้นที่ดีไว้และทำการผสมตัวเอง (S2 ถึง S6) ดำเนินการในปี 2555-2557 จนกระทั่งได้มะเขือเทศผลเล็กพันธุ์ดีที่มีลักษณะดีเด่น อย่างน้อย 5 สายพันธุ์ เพื่อนำไปปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกรต่อไป (ปี 2558)

ปลูกทดสอบ 2 ฤดูกาล คือ ในฤดูหนาวและฤดูฝน ทำการเพาะมะเขือเทศแต่ละสายพันธุ์ใน กระบะเพาะเมล็ดที่มีส่วนผสมของดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 2:1:1 ตามลำดับ เมื่อต้น กล้ามะเขือเทศมีใบจริง 2-3 ใบ จึงย้ายลงปลูกในถุงพลาสติก ขนาด 4x6 นิ้ว โดยมีอัตราส่วนผสมของ ดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และขี้เถ้าแกลบ อัตรา 2:1:1 ตามลำดับ หลังจากนั้นประมาณ 3 สัปดาห์ จึงย้ายลง ปลูกในแปลง โดยมีระยะปลูก 0.5x1.0 เมตร (ต้นxแถว) แปลงปลูกหวานปูนขาว อัตรา 250 กิโลกรัม ต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 4 ตันต่อไร่ ปุ๋ยเคมีรองกันหลุมสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเต็ม หลังปลูก 15-20 วัน หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ อีก 2 ครั้ง ทุก 20 วัน มาตรฐานการคัดเลือก มีดังนี้

- ผลผลิตสูง มากกว่า 2 ตันต่อไร่ ทนทานโรค เหมาะสมปลูกในฤดูฝน
- ผลมีขนาดเล็ก น้ำหนัก 20-40 กรัม มีความแน่นเนื้อของผล และมีค่า TSS สูง
- ข้าวผลใหญ่ สีผลสวย

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม วันดอกแรกบาน
 2. บันทึกลักษณะผลผลิต เช่น รูปทรงผล สีผล ผลผลิตต่อต้น จำนวนผลต่อต้น จำนวนข้อต่อ ต้น ความกว้างผล ความยาวผล เป็นต้น
 3. บันทึกคุณภาพผลผลิต เช่น ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ ค่า TSS เป็นต้น
- เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

แผนผังการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก

ปี 2555-2557 รวบรวมพันธุ์พันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กจากแหล่งปลูกต่าง ๆ มาปลูกคัดเลือกพันธุ์แบบ Pure Line Selection ปลูก 6 รุ่น ได้สายพันธุ์คัดเลือกที่มีลักษณะดีเด่น อย่างน้อย 5 สายพันธุ์



ปี 2558 เปรียบเทียบสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ปลูก 2 รุ่น



ปี 2559-2562 ทดสอบพันธุ์ที่ผ่านการเปรียบเทียบพันธุ์กับพันธุ์ของเกษตรกรในท้องถิ่น และทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกรในแหล่งปลูกต่าง ๆ ได้พันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กพันธุ์ดี อย่างน้อย 1 สายพันธุ์ สำหรับแนะนำสู่เกษตรกร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ปี 2555 ได้รวบรวมพันธุ์มะเขือเทศจากแหล่งปลูกต่าง ๆ จำนวน 320 สายพันธุ์ ปลูกและคัดเลือกลักษณะตามมาตรฐาน แบ่งมะเขือเทศตามน้ำหนักผลออกเป็น 3 กลุ่ม สามารถคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก ซึ่งเป็นกลุ่มมะเขือเทศที่มีน้ำหนักผลน้อยกว่า 20 กรัม จำนวน 114 สายพันธุ์ มีจำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 73-1,333 ผล น้ำหนักผลผลิต 1,040-7,000 กรัมต่อต้น น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่) 3.33-22.40 ตัน และน้ำหนักผลเฉลี่ย 3.02-20.00 กรัมต่อผล โดยรหัสพันธุ์ 262-7 264-7 297-5 308-11 309-14 314-13 317-11 318-2 318-4 318-15 319-11 320-5 320-13 และ 320-15 เป็นพันธุ์ที่ปลูกในทดสอบในฤดูฝน ให้ผลผลิตสูง นอกจากนี้ได้พันธุ์มะเขือเทศผลเล็กที่มีศักยภาพจากการทดลองสำรวจและจำแนกพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์อีก 64 รหัสพันธุ์ คือ สายพันธุ์ 328 331 332 334 336 339 340 342 343 344 345 350 351 354 355 363 366 367 369 372 373 374 379 380 381 386 388 389 391 297-1 297-2 325-1 325-2 331-2 334-2 334-3 352-1 352-2 352-3 352-3 357-1 357-2 359-1 359-2 359-3 361-1 361-2 362-1 362-2 365-1 371-1 371-2 371-3 387-1 และ 387-2 รวมมีพันธุ์มะเขือเทศผลเล็กสำหรับปลูกและคัดเลือก ในปี 2556 จำนวน 178 รหัสพันธุ์

ในฤดูหนาว ปี 2556 ปลูกและคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศสีดาที่มีศักยภาพได้จำนวน 53 รหัสพันธุ์ มีจำนวนผลต่อต้นระหว่าง 33-436 ผลต่อต้น น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นระหว่าง 760-6,711 กรัม โดยรหัสพันธุ์ 117-7-5 ให้จำนวนผลต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตสูงสุด (ตารางที่ 1) การปลูกทดสอบในฤดูฝน 2556 เกิดน้ำท่วมในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ระหว่างวันที่ 23-29 กันยายน 2556 น้ำไหลเข้าท่วมแปลงระดับความสูงมากกว่า 50 เซนติเมตร และท่วมซึ่งเป็นเวลามากกว่า 7 วัน มะเขือเทศตายทั้งหมด 100%

ในฤดูหนาว ปี 2557 ปลูกและคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศ ได้จำนวน 27 รหัสพันธุ์ มีจำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 16-51 ผล น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลระหว่าง 14.1-29.8 กรัม รหัสพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ รหัสพันธุ์ 162-8-2-1 114-4-1-7 และ 104-9-6-3 ให้น้ำหนักผลผลิต เฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 9,140 7,740 และ 7,230 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ในฤดูฝน ปลูกและคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศ ได้จำนวน 30 รหัสพันธุ์ รหัสพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ รหัสพันธุ์ 162-8-3-1-10 156-1-3-2-1 และ 155-3-4-10-7 ให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 2,265 1,800 และ 1,400 กรัมต่อต้น คิดเป็นน้ำหนักผลผลิต เท่ากับ 7.2 5.8 และ 4.5 ตันต่อไร่ จำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 134 154 และ 80 ผลต่อต้น และมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 16.9 11.7 และ 17.5 กรัมต่อผล ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ในฤดูหนาว ปี 2558 มะเขือเทศที่คัดเลือกได้ มีความสูงเฉลี่ยระหว่าง 75.33-103.11 เซนติเมตร ทรงพุ่มทิศตะวันออก-ตะวันตกเฉลี่ยระหว่าง 94.50-139.89 เซนติเมตร ทิศเหนือ-ใต้เฉลี่ยระหว่าง 89.56-119.75 เซนติเมตร และมีจำนวนดอกต่อช่อเฉลี่ยระหว่าง 5.75-9.20 (ตารางที่ 4) รหัสพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ รหัสพันธุ์ 107-1-8-6-9 297-5-7-2-10 และ 107-1-8-6-3 มีจำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 608 455 และ 409 ผล น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 13,420 8,902 และ 8,340 กรัม คิดเป็นน้ำหนักผลผลิต เท่ากับ 42.9 28.5 และ 12.2 ตันต่อไร่ และมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 41.41 37.25 และ 33.94 กรัมต่อผล ตามลำดับ (ตารางที่ 5) สามารถคัดพันธุ์มะเขือเทศได้ จำนวน 10 รหัสพันธุ์ คือ 101-2-8-7-4-6 107-1-8-6-3-2 107-1-8-6-10-8 108-2-4(1)-2-2-2 108-8-3-1-6-2 114-

1-2-1-5-9 153-3-7-4-2-2 156-1-3-2-4-1 297-5-7-2-3-5 และ 297-5-7-2-10-7 ต้นที่ให้ผลผลิตสูง คือ รหัสพันธุ์ 114-1-2-1-5-9 297-5-7-2-10-7 และ 108-2-4(1)-2-2-2 มีจำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 642 567 และ 452 ผล น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 14,930 11,610 และ 10,380 กรัม คิดเป็น น้ำหนักผลผลิต เท่ากับ 47.8 37.2 และ 33.2 ต้นต่อไร่ และมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 23.3 20.5 และ 23.0 กรัมต่อผล ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ในฤดูฝน ปลุกมะเขือเทศ สีดาต้นที่คัดเลือกไว้ จำนวน 10 สายพันธุ์ มีความสูงเฉลี่ยระหว่าง 82-120 เซนติเมตร มีจำนวนต้นรอดตายระหว่าง 67-100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7) มะเขือเทศสีดาทั้ง 5 รหัสพันธุ์ มีความกว้างผลระหว่าง 2.5-3.3 เซนติเมตร ความยาวผลระหว่าง 3.8-4.4 เซนติเมตร ความหนาเนื้อระหว่าง 0.34-0.46 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อระหว่าง 0.35-0.90 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีค่า TSS ระหว่าง 3-4 °Brix (ตารางที่ 8)

จากการทดลอง สามารถคัดต้นมะเขือเทศได้ จำนวน 5 รหัสพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูง คือ รหัสพันธุ์ 101-2-8-7-4-6 108-2-4(1)-2-2-2 108-8-3-1-6-2 156-1-3-2-4-1 และ 297-5-7-2-3-5 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นระหว่าง 3,186-6,465 กรัม คิดเป็น น้ำหนักผลผลิตระหว่าง 10.2-20.7 ต้นต่อไร่ และน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลระหว่าง 15.7-24.7 กรัม รหัสพันธุ์ 297-5-7-2-3-5 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงสุด

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลอง สามารถคัดต้นมะเขือเทศสีดาได้ จำนวน 5 รหัสพันธุ์ ที่มีศักยภาพการผลิต มีการเจริญเติบโตดี และมีจำนวนต้นตายน้อย ซึ่งสามารถพัฒนาการให้ผลผลิตสูงในฤดูฝนได้ คือ รหัสพันธุ์ 101-2-8-7-4-6 108-2-4(1)-2-2-2 108-8-3-1-6-2 156-1-3-2-4-1 และ 297-5-7-2-3-5 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 3,186-6,465 กรัม คิดเป็น น้ำหนักผลผลิต 10.2-20.7 ต้นต่อไร่ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 15.7-24.7 กรัม ความกว้างผล 2.5-3.3 เซนติเมตร ความยาวผล 3.8-4.4 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ 0.34-0.46 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อ 0.35-0.90 กิโลกรัมต่อตาราง เซนติเมตร ค่า TSS ระหว่าง 3-4 °Brix และมีต้นรอดตาย 96-100 เปอร์เซ็นต์ โดยรหัสพันธุ์ 297-5-7-2-3-5 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงสุด จะได้สายพันธุ์มะเขือเทศสีดา จำนวน 5 รหัสพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูง และลักษณะทางการเกษตรดี ตามเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ในท้องถิ่นต่างๆ และในไร่เกษตรกรต่อไป ตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- เบลเยี่ยม เจริญพานิช สุนทร เนตรศิริ สุระพงษ์ รัตนโกศล งามตา วรธนะวาสิน และอนันต์ ปัญญา
เพิ่ม. 2532. การเปรียบเทียบมะเขือเทศบริโภคสดสำหรับฤดูฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
รายงาน ผลงานวิจัยประจำปี 2532 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. หน้า 369-382.
- อุดม คำชา และวิฑูรย์ หนองสูง .2548-2549 . การเปรียบเทียบพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก
ทนทานโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* รายงานผลงานวิจัย
ประจำปี 2548-2549 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. หน้า 139-151.

ตารางที่ 1 ผลผลิตมะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2556

รหัสพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)
44-2	1	280	5,040
70-1	5	323	5,680
70-1	7	287	4,740
100-11	5	210	4,293
100-11	8	182	4,180
101-2	8	239	4,240
104-9	6	248	4,600
105-9	4	195	5,001
105-9	7	170	4,900
107-1	1	240	4,800
107-1	8	286	5,840
108-2	4	309	5,620
108-2	6	311	5,220
108-8	3	248	5,460
108-8	5	207	5,900
108-12	3	162	3,760
109-3	3	154	2,000
109-4	8	132	3,380
109-6	5	201	3,220
109-11	1	151	4,820
111-9	6	291	6,480
111-9	8	245	5,660
112-1	6	210	5,300
112-2	7	198	3,920
112-8	2	180	4,460
114-1	2	177	3,620
114-4	1	202	4,560
114-8	4	174	3,520
117-7	2	254	5,000
<u>117-7</u>	<u>5</u>	<u>436</u>	<u>6,711</u>
118-7	7	135	2,180
119-1	3	292	4,020
119-5	2	252	5,060
126-1	5	200	3,420
126-1	7	285	4,960
126-1	8	229	3,460
147-2	6	298	4,058
153-3	4	77	1,660
153-3	7	67	1,540
155-3	7	98	2,600
156-1	3	170	3,440
162-2	2	130	3,340
162-3	2	54	1,440
162-8	3	186	3,540

รหัสพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)
187-6	1	315	4,920
187-6	2	263	3,560
192-12	8	51	1,120
192-13	3	257	3,920
297-5	7	120	2,380
314-13	2	222	3,080
318-15	1	344	4,700
318-15	2	292	5,100
342	2	33	760

ตารางที่ 2 จำนวนผลและน้ำหนักผลผลิตมะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2557

รหัสพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)
100-11-8	6	343	5,330	15.5
101-2-8	7	400	5,890	14.7
104-9-6	3	435	7,230	16.6
105-9-4	6	260	6,790	26.1
105-9-7	8	167	4,970	29.8
107-1-1	10	370	5,960	16.1
107-1-8	6	431	7,100	16.5
108-2-4(1)	2	389	5,670	14.6
108-8-3	1	275	5,350	19.5
108-8-5	9	248	4,780	19.3
108-12-3	7	231	5,350	23.2
109-4-8	5	238	5,980	25.1
109-6-5	1	314	5,250	16.7
109-11-(1)	4	285	5,190	18.2
109-11-1(2)	8	137	2,880	21.0
112-1-6	7	213	3,060	14.4
112-2-7	1	451	6,960	15.4
114-1-2	1	397	7,060	17.8
114-4-1	7	347	7,740	22.3
114-8-4	1	268	7,000	26.1
153-3-7	4	325	7,140	22.0
155-3-4	10	329	6,470	19.7
156-1-3	2	330	5,900	17.9
162-3-2	1	115	1,990	17.3
162-8-2	1	562	9,140	16.3
187-6-2	10	446	6,720	15.1
297-5-7	2	335	4,840	14.4

ตารางที่ 3 จำนวนผลและน้ำหนักผลผลิตมะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูฝน ปี 2557

รหัสพันธุ์	ต้น ที่	จำนวนผลต่อ ต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อ ต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่) (ตัน)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อ ผล (กรัม)
101-2-8-7	1	48	850	2.7	17.7
101-2-8-7	4	68	630	2.0	9.3
101-2-8-7	5	57	770	2.5	13.5
105-9-4-6	3	21	640	2.0	30.5
107-1-8-6	3	57	780	2.5	13.7
107-1-8-6	9	60	660	2.1	11.0
107-1-8-6	10	55	540	1.7	9.8
108-2-4(1)-	2	19	230	0.7	12.1
108-8-3-1	5	48	890	2.8	18.5
108-8-3-1	6	50	750	2.4	15.0
108-8-3-1	7	67	1,090	3.5	16.3
108-8-5-9	10	43	480	1.5	11.2
108-12-3-7	9	27	420	1.3	15.6
109-4-8-5	2	36	600	1.9	16.7
114-1-2-1	1	47	670	2.1	14.3
114-1-2-1	5	96	1,240	4.0	12.9
114-1-2-1	10	41	530	1.7	12.9
153-3-7-4	1	30	320	1.0	10.7
153-3-7-4	2	30	380	1.2	12.7
155-3-4-10	3	37	510	1.6	13.8
155-3-4-10	7	80	1,400	4.5	17.5
155-3-4-10	8	71	910	2.9	12.8
155-3-4-10	10	84	960	3.1	11.4
156-1-3-2	1	154	1,800	5.8	11.7
156-1-3-2	4	75	850	2.7	11.3
156-1-3-2	10	100	1,170	3.7	11.7
162-8-3-1	10	134	2,265	7.2	16.9
297-5-7-2	1	96	1,140	3.6	11.9
297-5-7-2	3	46	600	1.9	13.0
297-5-7-2	10	85	1,200	3.8	14.1

ตารางที่ 4 ความสูง ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนดอกต่อช่อของมะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว
ปี 2558

รหัสพันธุ์	ความสูง (ซม.)	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)		จำนวนดอกต่อช่อ
		ออก-ตก	เหนือ-ใต้	
101-2-8-7-1	89.60	112.50	91.30	8.28
101-2-8-7-4	103.11	130.33	102.33	8.36
101-2-8-7-5	99.13	116.25	105.63	8.15
105-9-4-6-3	91.25	108.50	99.00	5.75
107-1-8-6-3	97.50	136.30	113.50	6.32
107-1-8-6-9	89.14	125.43	105.14	6.37
107-1-8-6-10	91.56	119.33	102.67	6.36
108-2-4(1)-2-2	94.63	116.75	99.25	7.75
108-8-3-1-5	83.25	111.00	101.25	7.28
108-8-3-1-6	78.44	99.33	89.56	8.20
108-8-3-1-7	85.14	110.43	103.86	8.29
108-8-5-9-10	82.88	112.50	95.13	7.53
108-2-3-7-9	86.00	94.50	93.38	7.33
109-4-8-5-2	89.67	107.83	96.17	7.23
114-1-2-1-1	92.25	125.25	117.88	7.95
114-1-2-1-5	91.56	139.89	118.00	8.49
114-4-1-7-10	96.11	131.22	110.00	8.69
153-3-7-4-1	87.25	121.25	119.75	8.05
153-3-7-4-2	86.56	123.44	102.11	8.18
155-3-4-10-3	85.25	124.00	104.75	8.10
155-3-4-10-7	84.88	123.88	108.25	9.20
155-3-4-10-8	84.29	121.71	117.43	7.54
155-3-4-10-10	86.13	114.50	97.75	7.13
156-1-3-2-1	76.17	106.50	91.17	7.80
156-1-3-2-4	75.33	109.83	96.17	6.47
156-1-3-2-10	78.60	113.50	93.40	6.76
162-8-3-1-10	90.80	116.10	100.30	6.64
297-5-7-2-1	94.38	117.38	103.75	6.40
297-5-7-2-3	92.33	105.56	97.56	6.51
297-5-7-2-10	95.43	120.43	109.29	6.57

ตารางที่ 5 ผลผลิตเฉลี่ยของมะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2558

รหัสพันธุ์	จำนวน ผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่) (ตัน)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)
101-2-8-7-1	313	4,972	15.9	30.25
101-2-8-7-4	431	7,149	22.9	32.26
101-2-8-7-5	297	5,385	17.2	32.59
105-9-4-6-3	154	3,799	12.2	48.51
107-1-8-6-3	409	8,340	26.7	33.94
107-1-8-6-9	608	13,420	42.9	41.41
107-1-8-6-10	306	5,314	17.0	37.56
108-2-4(1)-2-2	305	6,596	21.1	36.99
108-8-3-1-5	183	3,830	12.3	38.17
108-8-3-1-6	148	3,484	11.1	42.48
108-8-3-1-7	192	3,595	11.5	39.97
108-8-5-9-10	211	4,676	15.0	43.1
108-12-3-7-9	151	7,660	24.5	44.28
109-4-8-5-2	175	4,542	14.5	30.88
114-1-2-1-1	265	5,527	17.7	39.36
114-1-2-1-5	345	6,898	22.1	36.49
114-4-1-7-10	222	3,286	10.5	31.69
153-3-7-4-1	277	6,353	20.3	50.03
153-3-7-4-2	255	6,015	19.2	39.06
155-3-4-10-3	248	5,883	18.8	41.13
155-3-4-10-7	201	5,518	17.7	48.06
155-3-4-10-8	239	6,132	19.6	49.61
155-3-4-10-10	246	4,947	15.8	44.54
156-1-3-2-1	239	3,442	11.0	33.65
156-1-3-2-4	269	4,442	14.2	37.47
156-1-3-2-10	266	4,291	13.7	35.71
162-8-3-1-10	262	4,045	12.9	29.96
297-5-7-2-1	327	5,508	17.6	36.01
297-5-7-2-3	270	5,076	16.2	35.84
297-5-7-2-10	455	8,902	28.5	37.25

ตารางที่ 6 จำนวนผลและน้ำหนักผลผลิตมะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2558

รหัสพันธุ์	จำนวนผลต่อ ต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่) (ตัน)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)
101-2-8-7-4-6	521	9,100	29.1	17.5
107-1-8-6-3-2	409	8,340	26.7	20.4
107-1-8-6-10-8	393	7,180	23.0	18.3
108-2-4(1)-2-2-2	452	10,380	33.2	23.0
108-8-3-1-6-2	287	7,680	24.6	26.8
114-1-2-1-5-9	642	14,930	47.8	23.3
153-3-7-4-2-2	430	8,560	27.4	19.9
156-1-3-2-4-1	311	5,430	17.4	17.5
297-5-7-2-3-5	373	7,590	24.3	20.3
297-5-7-2-10-7	567	11,610	37.2	20.5

ตารางที่ 7 ความสูง เปอร์เซ็นต์ต้นรอดตาย และน้ำหนักผลผลิตมะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูฝน ปี 2558

รหัสพันธุ์	ความสูงต้น (ซม.)	ต้นรอด ตาย (%)	น้ำหนักเฉลี่ย ต่อผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่) (ตัน)
101-2-8-7-4-6	96.6	96	15.7	6,095	19.5
107-1-8-6-3-2	96.0	96	19.5	1,855	5.9
107-1-8-6-10-8	93.2	92	19.0	2,796	8.9
108-2-4(1)-2-2-2	97.2	100	22.8	4,867	15.6
108-8-3-1-6-2	84.0	100	19.6	4,310	13.8
114-1-2-1-5-9	88.6	92	12.5	2,584	8.3
153-3-7-4-2-2	96.4	100	23.0	2,297	7.4
156-1-3-2-4-1	99.6	96	19.4	3,186	10.2
297-5-7-2-3-5	87.6	100	24.7	6,465	20.7
297-5-7-2-10-7	91.2	67	13.8	1,550	5.0

ตารางที่ 8 ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ และค่า TSS
 ม ะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูฝน ปี 2558

รหัสพันธุ์	ความกว้าง ผล (ซม.)	ความยาว ผล (ซม.)	ความหนา เนื้อ (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ตรซม.)	ค่า TSS (°Brix)
101-2-8-7-4-6	2.5	3.8	0.34	0.90	4
107-1-8-6-3-2	3.1	3.9	0.35	0.68	5
107-1-8-6-10-8	3.0	3.8	0.43	0.30	4
108-2-4(1)-2-2-2	3.0	3.9	0.31	0.45	3
108-8-3-1-6-2	2.9	4.4	0.32	0.35	4
114-1-2-1-5-9	2.6	3.4	0.31	0.40	4
153-3-7-4-2-2	3.2	4.5	0.41	0.42	4
156-1-3-2-4-1	3.0	3.8	0.34	0.40	3
297-5-7-2-3-5	3.3	4.4	0.46	0.53	4
297-5-7-2-10-7	2.5	3.5	0.35	0.46	7

ภาคผนวก



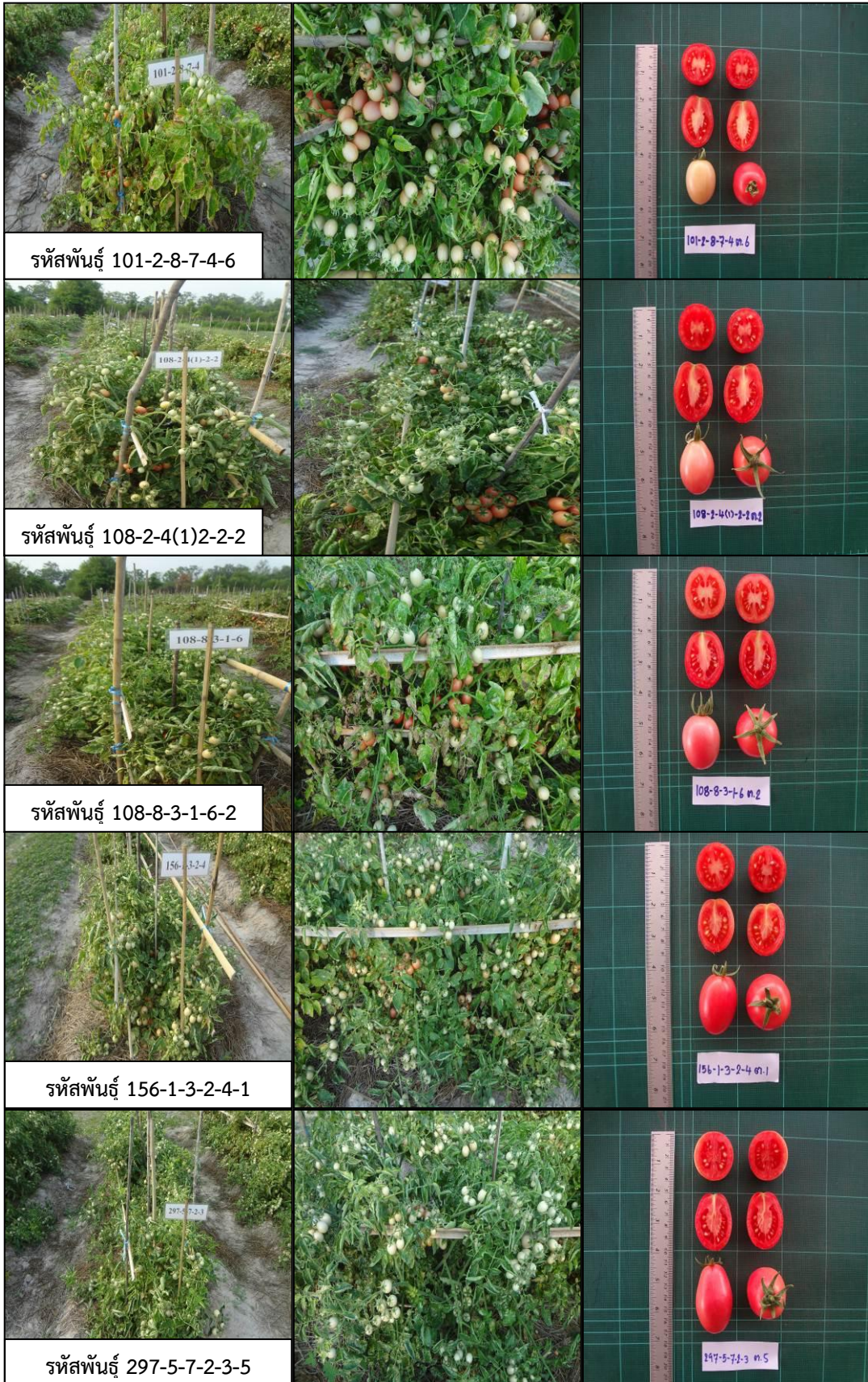
ภาพภาคผนวกที่ 1 ลักษณะมะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2555



ภาพภาคผนวกที่ 2 ลักษณะมะเขือเทศสีดาที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2556



ภาพภาคผนวกที่ 3 แปลงคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศสีดาที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยระหว่างวันที่ 23-29 กันยายน 2556



การทดลองที่ 2.2 การทดสอบสายพันธุ์ลูกผสมมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กในแหล่งต่างๆ
Field Trial of Small Fruit Size Hybrid Tomato (*Solanum lycopersicum* L.)
in Various Locations

อรรถพล รุกขพันธ์ ปัญจพล สิริสุวรรณมา จิรภา ออสติน รัชณี ศิริยาน เสาวณี เขตสกุล
Auttapon Rukkaphan Punajpon Sirisuwanma Jirapa Austin Ratchanee Siriyan
Saowanee Ketsakul

บทคัดย่อ

ได้ดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี พ.ศ.2558 เพื่อทำการประเมินและคัดเลือกกลุ่มผสมของมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก (*Solanum lycopersicum* L.) ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีที่ได้จากการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี (คู่ผสม) ได้แก่ คู่ผสม 036-8X041 (T1) 036-8X398 (T2) 186X002-6 (T3) 362-1X041 (T4) 448X041 (T5) และคู่ผสมพันธุ์การค้า (T6) ปลูกทดสอบในสภาพแปลง ช่วงฤดูหนาวและฤดูฝน พบว่า มะเขือเทศกลุ่มรับประทานสดผลเล็กปลูกที่จังหวัดศรีสะเกษ มีลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นมากกว่าปลูกที่จังหวัดนครพนม ในขณะที่ลักษณะทางด้านคุณภาพ คือ ความหนาเนื้อผล ความหนาแกนผล และค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ของมะเขือเทศปลูกที่จังหวัดนครพนม มีค่ามากกว่าปลูกที่จังหวัดศรีสะเกษ ทั้ง 2 ฤดูปลูก และทุกค่าจะน้อยกว่าการปลูกในฤดูหนาว จากผลการทดลองสรุปได้ว่า คู่ผสม 448X041 และ 036-8X041 เหมาะสมต่อการปลูกในฤดูฝน ในขณะที่พันธุ์การค้าเหมาะสมสำหรับการปลูกช่วงฤดูหนาว

คำสำคัญ: คู่ผสม 448X041 คู่ผสม 036-8X041

Abstract

The experiments were conducted at Si Sa Ket horticultural research center and Nakhon Phanom research and development center in 2016. The objectives of this study was evaluated a small fruit size hybrid tomato (*Solanum lycopersicum* L.) that selected by Specific Combining Ability (SCA) technique in high yield potential. A randomized complete block design with four replications of six hybrid varieties, included 036-8X041 (T1), 036-8X398 (T2), 186X002-6 (T3), 362-1X041 (T4), 448X041 (T5) and commercial hybrid (T6) was assigned. The experiments were carried out on open field in cool and rainy growing season. The results showed that the vegetative growths of all tomato varieties were grown at Si Sa Ket province higher than those at Nakhon Phanom province. The quality characteristics included fruit wall, thick axis and total soluble solid (TSS) of tomato varieties were grown at Nakhon Phanom province higher than those at Sa Ket province in both two seasons. In both locations found that yield and yield component in cool season higher than a rainy season. From the results, we can be concluded that the 448X041 and 036-8X041 hybrid

varieties are suitable for a rainy growing season while a commercial variety is suitable for a cool growing season.

Keywords: 448X041 hybrid variety, 036-8X041 hybrid variety

บทนำ

การปลูกมะเขือเทศปัจจุบันในสภาพแปลงใหญ่จะเป็นการใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมรุ่นที่ 1 (F1 Hybrid) ที่สามารถปลูกได้ครั้งเดียว หากนำเมล็ดมาปลูกต่อจะทำให้ผลผลิตลดลงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ จากการสำรวจและรวบรวมพันธุ์กรรมมะเขือเทศทั้งจากหน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัย เอกชน และพันธุ์กรรมท้องถิ่น จัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมสายพันธุ์แท้สำหรับงานปรับปรุงพันธุ์ทั้งการสร้างพันธุ์แท้และลูกผสม จำนวน 182 รหัสพันธุ์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2555 –2557 โดยการประเมินและคัดเลือกพันธุ์กรรมมะเขือเทศที่มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ มาพัฒนาเป็นพันธุ์ใหม่ ทั้งการทดสอบสมรรถนะการรวมตัว “Combining Ability” ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ โดยการประเมินและคัดเลือกมะเขือเทศลูกผสมที่มีความดีเด่นของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตชั่วที่ 1 สำหรับเป็นฐานข้อมูลในการจับคู่ผสม เพื่อพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศทั้งด้านการบริโภคผลสดและเพื่อการแปรรูปของโรงงานอุตสาหกรรม หลังจากการประเมินคัดเลือกมะเขือเทศในสภาพแปลงของแหล่งที่คัดเลือกพันธุ์คู่ผสมแล้ว จำเป็นต้องทดสอบต่างแหล่งปลูกเพื่อประเมินการปรับตัวของลูกผสมต่อสภาพอากาศและสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังนั้นจึงทำการปลูกทดสอบพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมสำหรับการรับประทานสดผลเล็กในแหล่งต่างๆ ที่มีการปลูกมะเขือเทศอยู่ในพื้นที่เดิมอยู่แล้ว โดยใช้ลูกผสมที่ได้จากการประเมิน คัดเลือก ด้านการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตจากการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA) ในปี พ.ศ. 2557 เปรียบเทียบกับมะเขือเทศลูกผสมผลเล็กพันธุ์การค้าเพื่อให้ได้ข้อมูลในการคัดเลือกลูกผสมสำหรับแนะนำให้เกษตรกรใช้เป็นพันธุ์ปลูกใหม่ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมรับประทานสดผลเล็ก จำนวน 5 คู่ผสม คือ 036-8X041 (T1) 036-8 X398 (T2) 186 X002-6 (T3) 362-1 X041 (T4) 448 X041 (T5) และ พันธุ์การค้า (T6)
2. วัสดุบำรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปูนขาว แกลบเผา ฟางข้าว
5. อุปกรณ์การให้น้ำ
6. เครื่องวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (Brix Refractometer) รุ่น RHB-32ATC
7. เครื่องวัดความแน่นเนื้อผลไม้ QA Supplies รุ่น FT-02 ขนาด 1 กิโลกรัม

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กลูกผสมที่คัดเลือกจากการทดลอง สำรวจ และจำแนกมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ปี 2555-2557 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่คู่ผสม 036-8X041 (T1) 036-8X398 (T2) 186X002-6 (T3) 362-1X041 (T4) และ 448X041 (T5) และมะเขือ

เทศลูกผสมพันธุ์การค้ากลุ่มรับประทานสดผลเล็ก จำนวน 1 พันธุ์ (T6) เป็นตัวเปรียบเทียบ ใช้เมล็ดของมะเขือเทศลูกผสมที่ได้จากการผสมเกสรชุดเดียวกันปลูกทดสอบในสภาพแปลง 2 ฤดูกาล คือ ฤดูหนาว (ธันวาคม-มีนาคม) และ ฤดูฝน (มิถุนายน-สิงหาคม) เพาะเมล็ดมะเขือเทศ 2-3 เมล็ด แต่ละคู่ผสมในถุงเพาะชำขนาด 4 x 6 นิ้ว โดยมีส่วนผสมของ ดิน มูลวัวแห้ง และ ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 2:1:1 ตามลำดับ เมื่อต้นกล้ามะเขือเทศมีใบจริง 2-3 ใบ ให้ตัดต้นกล้ามะเขือเทศที่ไม่สมบูรณ์ออก ให้เหลือต้นที่สมบูรณ์ถุงละ 1 ต้น หลังจากนั้น 3 สัปดาห์ จึงย้ายลงปลูกในแปลง โดยใช้ระยะปลูก ระหว่างต้น 0.5 เมตร และระหว่างแถว 1.0 เมตร หรือคิดเป็น 3,200 ต้น ต่อพื้นที่ 1 ไร่ ทำค้างสูง พยุงลำต้น แปลงปลูกหวานปูนขาว อัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 4 ตันต่อไร่ ปุ๋ยเคมี รongkhan หลุมสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเดิม หลังปลูก 15-20 วัน หลังจากนั้นอีก 20 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อผลแก่เต็มที่ก่อนเปลี่ยนสี ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ทุก 20-30 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม วันดอกแรกบาน
 2. บันทึกลักษณะผลผลิต เช่น รูปทรงผล สีผล ผลผลิตต่อต้น จำนวนผลต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น ความกว้างผล ความยาวผล เป็นต้น
 3. บันทึกคุณภาพผลผลิต เช่น ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ ค่า TSS เป็นต้น
- เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ฤดูปลูกที่ 1 ฤดูหนาว (ธันวาคม - มีนาคม)

1. การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ความสูงต้นของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 448X041 มีความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 151.69 เซนติเมตร รองลงมา คือ ลูกผสม 362-1X041 036-8X398 พันธุ์การค้า และ 036-8X041 มีความสูง เท่ากับ 113.20 112.06 110.98 และ 86.84 เซนติเมตร ตามลำดับ ความกว้างทรงพุ่มมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 448X041 มีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุด เท่ากับ 98.11 เซนติเมตร รองลงมาคือ พันธุ์การค้า ลูกผสม 362-1X041 036-8X398 และ 036-8X041 มีความกว้าง เท่ากับ 89.23 88.89 81.86 และ 70.41 เซนติเมตร ตามลำดับ และเส้นรอบวงลำต้นของมะเขือเทศลูกผสมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ความสูงต้นมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 448X041 และ พันธุ์การค้า มีความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 78.85 และ 76.79 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ ลูกผสม 036-8X398 และ 362-1X041 มีความสูง เท่ากับ 63.35 และ 63.12 เซนติเมตร ตามลำดับ ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้นของมะเขือเทศลูกผสมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1 ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความสูง	ความกว้างทรงพุ่ม	เส้นรอบวงลำต้น	ความสูง	ความกว้างทรงพุ่ม	เส้นรอบวงลำต้น
036-8X041	86.84 bc	70.41 bc	5.53	59.10 b	59.29	3.95
036-8X398	112.00 b	81.86 ab	5.55	63.35 ab	54.83	3.84
186X002-6	72.36 c	55.31 c	5.26	58.25 b	48.92	4.03
362-1X041	113.20 b	88.89 ab	5.64	63.12 ab	51.96	3.70
448X041	151.69 a	98.11 a	5.32	78.85 a	64.34	3.86
พันธุ์การค้า	110.98 b	89.23 ab	5.35	76.79 a	57.84	3.61
CV (%)	24.1	27.3	-	18.4	-	-

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

2. ปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

น้ำหนักต่อผลสดของ มะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X041 ให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด เท่ากับ 15.87 กรัม รองลงมาคือ ลูกผสม 186X002-6 และ พันธุ์การค้า มีน้ำหนักต่อผล เท่ากับ 11.82 และ 11.48 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักผลสดต่อต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ลูกผสม 448X041 มีน้ำหนักผลสดต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 3.15 กิโลกรัม รองลงมา คือ ลูกผสม 362-1X041 และ พันธุ์การค้า มีน้ำหนักผลสดต่อต้น เท่ากับ 2.17 และ 1.87 กิโลกรัม ตามลำดับ น้ำหนักผลผลิตต่อไร่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ลูกผสม 448X041 มีปริมาณผลผลิตต่อไร่มากที่สุด เท่ากับ 10.09 ตัน รองลงมา คือ ลูกผสม 362-1X041 และ พันธุ์การค้า มีปริมาณผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 6.95 และ 5.99 ตัน ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

น้ำหนักต่อผลสดของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 ให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด เท่ากับ 11.39 กรัม รองลงมาคือ ลูกผสม 362-1 X041 มีน้ำหนักต่อผล เท่ากับ 8.13 กรัม น้ำหนักผลสดต่อต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ลูกผสม 448X041 มีน้ำหนักผลสดต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 3.35 กิโลกรัม รองลงมา คือ 362-1 X041 และ พันธุ์การค้า มีน้ำหนักผลสดต่อต้น เท่ากับ 2.19 และ 1.90 กิโลกรัม ตามลำดับ ผลผลิตต่อไร่ของมะเขือเทศลูกผสมที่ปลูกช่วงฤดูหนาว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ลูกผสม 448X041 มีปริมาณผลผลิตต่อไร่มากที่สุด เท่ากับ 10.70 ตัน รองลงมา คือ 362-1X041 และ พันธุ์การค้า มีปริมาณผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 7.00 และ 6.07 ตัน ตามลำดับ

ตารางที่ 2 น้ำหนักต่อผลสด (กรัม) น้ำหนักผลต่อต้น (กิโลกรัม) และผลผลิตต่อไร่ (ตัน) ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	น้ำหนักผล	น้ำหนักผลต่อต้น	ผลผลิตต่อไร่	น้ำหนักผล	น้ำหนักผลต่อต้น	ผลผลิตต่อไร่
036-8X041	9.37 c	0.83 c	2.65 c	6.45 b	0.88 c	2.81 c
036-8X398	15.87 a	0.84 c	2.69 c	11.39 a	0.84 c	2.69 c
186X002-6	9.35 c	0.82 c	2.63 c	5.88 b	0.80 c	2.55 c
362-1X041	11.82 b	2.17 ab	6.95 ab	8.13 ab	2.19 ab	7.00 ab
448X041	11.48 b	3.15 a	10.09 a	7.31 b	3.35 a	10.70 a
พันธุ์การค้า	7.35 c	1.87 bc	5.99 bc	5.94 b	1.90 bc	6.07 bc
CV (%)	10.7	43.6	33.4	56.6	34.9	42.1

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ลักษณะของผลมะเขือเทศลูกผสม ด้านความกว้างผล ความยาวผล และจำนวนช่องว่างภายในผลของผลมะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ไปในทางเดียวกันทั้ง 2 แหล่งปลูก โดยลูกผสม 036-8X398 มีความกว้างผล ความยาวผล และจำนวนช่องว่างมากที่สุด เท่ากับ 2.93 3.26 เซนติเมตร และ 2.51 ช่อง ในแหล่งปลูกศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และมีความกว้างผลและความยาวผล มากที่สุด เท่ากับ 29.04 และ 33.84 เซนติเมตร ในแหล่งปลูกศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความกว้างผล และความยาวผล (เซนติเมตร) และจำนวนช่องว่างภายในผล ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความกว้างผล	ความยาวผล	จำนวนช่องว่าง	ความกว้างผล	ความยาวผล	จำนวนช่องว่าง
036-8X041	2.38 d	2.69 b	2.13 bc	2.24 bc	2.59 bc	-
036-8X398	2.93 a	3.26 a	2.51 a	2.90 a	3.38 a	-
186X002-6	2.44 cd	2.59 b	2.05 c	2.31 bc	2.47 bc	-
362-1X041	2.63 b	2.79 b	2.19 b	2.51 b	2.69 b	-
448X041	2.62 bc	2.68 b	2.11 bc	2.36 bc	2.47 bc	-
พันธุ์การค้า	2.30 d	2.23 c	2.17 bc	2.14 c	2.19 c	-
CV (%)	5.6	5.2	4.8	14.4	14.1	-

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ความหนาเนื้อผลของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 และ 448X041 มีความหนาเนื้อมากที่สุด เท่ากับ 0.31 และ 0.29 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมา คือ 036-8X041 และ 186X002-6 เท่ากับ 0.24 เซนติเมตร ความหนาของแกนผล มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 มีความหนาแกนผลมากที่สุด เท่ากับ 1.15 เซนติเมตร รองลงมา คือ ลูกผสม 448X041 พันธุ์การค้า 036-8X041 และ 362-1X041 เท่ากับ 0.98

0.95 0.93 และ 0.88 เซนติเมตร ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Soluble Solid; TSS) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ โดยลูกผสมพันธุ์การค้า มีปริมาณมากที่สุด เท่ากับ 3.27 °Brix

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ความหนาเนื้อผลและปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ของมะเขือเทศลูกผสมไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอยู่ในช่วง 0.25 –0.37 เซนติเมตร และ 8.82 –10.40 °Brix ตามลำดับ ความหนาของแกนผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 มีความหนาแกนผลมากที่สุด คือ 1.10 เซนติเมตร รองลงมา คือ ลูกผสม 362-1X041 และ 448X041 เท่ากับ 0.83 และ 0.82 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ความหนาเนื้อ และความหนาแกน (เซนติเมตร) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (%บริกซ์) ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความหนาเนื้อ	ความหนาแกน	TSS (°Brix)	ความหนาเนื้อ	ความหนาแกน	TSS (°Brix)
036-8X041	0.24 b	0.93 b	5.43 b	0.28	0.71 bc	10.40
036-8X398	0.31 a	1.15 a	4.77 c	0.37	1.10 a	9.63
186X002-6	0.24 b	0.70 c	4.72 c	0.28	0.65 c	9.68
362-1X041	0.21 c	0.88 b	5.20 b	0.27	0.83 b	9.04
448X041	0.29 a	0.98 b	5.61 b	0.29	0.82 b	8.82
พันธุ์การค้า	0.21 c	0.95 b	6.27 a	0.25	0.71 bc	9.92
CV (%)	15.1	15.3	20.7	-	39.7	-

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซนต์ของมะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 448X041 และ 036-8X398 มีจำนวนวันน้อยที่สุด เท่ากับ 24.5 และ 25.6 วัน หลังย้ายปลูก ตามลำดับ รองลงมา คือ ลูกผสม 036-8X041 พันธุ์การค้า และ 448X041 เท่ากับ 26.5 26.5 และ 26.5 วันหลังย้ายปลูก ตามลำดับ ขณะที่ลูกผสม 186X002-6 ใช้เวลาในการปรากฏดอกบาน 50 เปอร์เซนต์มากที่สุด คือ 28.5 วันหลังย้ายปลูก จำนวนวันเริ่มเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศเซอริลูกผสมและความหนาเนื้อไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอยู่ในช่วง 49.00 –53.75 วันหลังย้ายปลูก และ 4.10–4.72 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนผลต่อช่อ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสมที่มีจำนวนผลต่อช่อมากที่สุดและน้อยที่สุด คือ 362-1X041 และ 036-8X398 เท่ากับ 7.24 และ 4.93 ผล ตามลำดับ

ตารางที่ 5 จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนวันเก็บเกี่ยว จำนวนผลต่อช่อ และความแน่นเนื้อ (นิวตันต่อตารางเซนติเมตร) ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2558

คู่ผสม	จำนวนวัน ดอกบาน 50 %	จำนวนวัน เก็บเกี่ยว	จำนวน ผลต่อช่อ	ความแน่นเนื้อ
036-8X041	26.5 ab	50.25	6.07 ab	4.10
036-8X398	25.6 a	50.85	4.93 b	4.31
186X002-6	28.5 b	53.75	5.74 ab	4.35
362-1X041	26.5 ab	51.00	7.24 a	4.72
448X041	24.5 a	49.00	6.46 ab	4.51
พันธุ์การค้า	26.5 ab	49.75	6.69 ab	4.39
CV (%)	13.9	-	46.1	-

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ฤดูกาลที่ 2 ฤดูฝน (มิถุนายน – สิงหาคม)

1. การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ความสูงต้นของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 448X041 มีความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 171.46 เซนติเมตร รองลงมาคือ ลูกผสม พันธุ์การค้า 036-8X041 036-8X398 และ 362-1X041 เท่ากับ 143.71 140.89 130.83 และ 130.67 เซนติเมตร ตามลำดับ ความกว้างทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ความยาวเส้นรอบวงลำต้นเหนือข้อของใบเลี้ยงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 มีความยาวเส้นรอบวงลำต้นมากที่สุด เท่ากับ 6.22 เซนติเมตร รองลงมาคือ ลูกผสม 036-8X041 362-1X041 448X041 และ พันธุ์การค้า เท่ากับ 6.07 5.95 5.22 และ 5.20 เซนติเมตร ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ความสูงต้นมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 448X041 มีความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 88.50 เซนติเมตร รองลงมาคือ ลูกผสม พันธุ์การค้า 362-1X041 และ 186X002-6 เท่ากับ 81.97 81.50 และ 78.25 เซนติเมตร ตามลำดับ ความกว้างทรงพุ่มไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยมีความกว้างทรงพุ่มอยู่ในช่วง 41.67–71.25 เซนติเมตร ความยาวเส้นรอบวงลำต้นเหนือข้อของใบเลี้ยงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 362-1X041 มีความยาวเส้นรอบวงลำต้นมากที่สุด เท่ากับ 4.80 เซนติเมตร รองลงมาคือ ลูกผสม 448X041 เท่ากับ 3.98 เซนติเมตร

ตารางที่ 6 ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ในฤดูฝนที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความสูง	ความกว้างทรงพุ่ม	เส้นรอบวงลำต้น	ความสูง	ความกว้างทรงพุ่ม	เส้นรอบวงลำต้น
036-8X041	140.89 ab	122.50	6.07 ab	65.83 b	50.66	3.54 bc
036-8X398	130.83 ab	95.50	6.22 a	60.00 b	41.67	2.50 d
186X002-6	115.59 b	90.61	4.80 b	78.25 ab	60.00	3.33 bc
362-1X041	130.67 ab	86.83	5.95 ab	81.50 ab	65.67	4.80 a
448X041	171.46 a	109.63	5.22 ab	88.50 a	71.25	3.98 b
พันธุ์การค้า	143.71 ab	100.17	5.20 ab	81.97 ab	51.06	2.97 cd
CV (%)	29.2	-	11.4	22.7	-	9.3

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

2. ปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

น้ำหนักต่อผลสดของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 มีน้ำหนักต่อผลมากที่สุด เท่ากับ 15.93 กรัม รองลงมาคือ ลูกผสม 362-1X041 036-8X041 448X041 และ 186X002-6 เท่ากับ 12.06 11.35 10.99 และ 10.12 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักผลต่อต้นและผลผลิตต่อไร่ของมะเขือเทศลูกผสมมีความแปรปรวนของข้อมูลมาก เนื่องจากต้นมะเขือเทศได้รับผลกระทบด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตจากการท่วมขังของน้ำในช่วงการปลูกฤดูฝน จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูล ที่ปลูกด้วยระยะระหว่างต้น 0.5 เมตร และ ระหว่างแถว 1.0 เมตร พบว่า มะเขือเทศลูกผสม 448X041 และ 036-8X041 มีน้ำหนักผลต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 2.21 และ 1.20 กิโลกรัม ตามลำดับ และผลผลิตต่อไร่มากที่สุด คือ 7 .05 และ 4 .03 ตันต่อไร่ ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

น้ำหนักต่อผลสดของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 ให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด เท่ากับ 10.41 กรัม รองลงมาคือ ลูกผสม 362-1 X041 186X002-6 และ 036-8X041 เท่ากับ 8.49 7.15 และ 7.03 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักผลต่อต้นและผลผลิตต่อไร่ของมะเขือเทศลูกผสมที่ปลูกช่วงฤดูฝนมีความแปรปรวนของข้อมูลมาก เนื่องจากต้นมะเขือเทศได้รับผลกระทบด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตจากการท่วมขังของน้ำ แต่พบว่าไม่มีมะเขือเทศลูกผสมหลายคู่สามารถให้ผลผลิตได้ดี จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลผลผลิตของต้นมะเขือเทศที่ปลูกด้วยระยะระหว่างต้น 0.5 เมตร และ ระหว่างแถว 1.0 เมตร โดยคู่ผสม 362-1X041 มีน้ำหนักผลต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 0.98 กิโลกรัม และคู่ผสม 448X041 มีน้ำหนักผลผลิตต่อไร่มากที่สุด เท่ากับ 6.28 ตันต่อไร่

ตารางที่ 7 น้ำหนักต่อผลสด (กรัม) น้ำหนักผลต่อต้น (กิโลกรัม) และผลผลิตต่อไร่ (ตัน) ในฤดูฝนที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	น้ำหนักผล	น้ำหนักผลต่อต้น	ผลผลิตต่อไร่	น้ำหนักผล	น้ำหนักผลต่อต้น	ผลผลิตต่อไร่
036-8X041	11.35 b	1.20	4.03	7.03 b	0.71	4.17
036-8X398	15.93 a	0.68	2.19	10.41 a	0.75	2.41
186X002-6	10.12 b	0.84	2.69	7.15 b	0.85	2.73
362-1X041	12.06 b	0.94	3.00	8.49 b	0.98	3.12
448X041	10.99 b	2.21	7.05	5.06 c	0.97	6.28
พันธุ์การค้า	7.14 c	0.46	1.48	5.10 c	0.63	2.05
CV (%)	10.7	NA	NA	56.6	NA	NA

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ลักษณะของผลมะเขือเทศลูกผสมด้านความกว้างผลและความยาวผล มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 มีความกว้างผลและความยาวผลมากที่สุด เท่ากับ 2.95 และ 3.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ในส่วนของจำนวนช่องว่างภายในผล พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม พันธุ์การค้า มีจำนวนช่องว่างภายในผลมากที่สุด เท่ากับ 2.19 ช่อง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ความกว้างผลและความยาวผลของมะเขือเทศลูกผสมที่ปลูกในช่วงฤดูฝนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เนื่องจากมีความแปรปรวนของข้อมูลมาก เนื่องจากได้รับผลกระทบด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตจากการท่วมขังของน้ำตลอดช่วงเวลาการปลูกและให้ผลผลิต จึงทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลความกว้างและความยาวผล พบว่าอยู่ในช่วง 20.62–26.03 และ 19.13–25.52 เซนติเมตรตามลำดับ

ตารางที่ 8 ความกว้างผล และความยาวผล (เซนติเมตร) และจำนวนช่องว่างภายในผล ในฤดูฝนที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความกว้างผล	ความยาวผล	จำนวนช่องว่าง	ความกว้างผล	ความยาวผล	จำนวนช่องว่าง
036-8X041	2.75 ab	2.77 ab	2.00 b	2.09	2.32	-
036-8X398	2.95 a	3.00 a	2.07 ab	2.60	2.55	-
186X002-6	2.52 bc	2.64 bc	2.09 ab	2.30	2.31	-
362-1X041	2.62 b	2.85 ab	2.08 ab	2.28	2.66	-
448X041	2.64 b	2.70 ab	2.08 ab	2.15	2.16	-
พันธุ์การค้า	2.31 c	2.35 c	2.19 a	2.06	1.91	-
CV (%)	8.4	7.2	6.4	-	-	-

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ความหนาเนื้อผลของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 มีความหนาเนื้อมากที่สุด เท่ากับ 0.37 เซนติเมตร รองลงมา คือ 036-8X041 362-1 X 041 448X041 และ 186X002-6 เท่ากับ 0.30 0.29 0.28 และ 0.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ความหนาของแกนผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 362-1X041 มีความหนาแกนผลมากที่สุด เท่ากับ 0.98 เซนติเมตร รองลงมา คือ ลูกผสม 036-8X398 มีความหนาแกนผล เท่ากับ 0.86 เซนติเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสมพันธุ์การค้า มีปริมาณมากที่สุด เท่ากับ 8.01 °Brix รองลงมาคือคู่ผสม 448X041 และ 186X002-6 มีปริมาณ เท่ากับ 7.49 และ 7.16 °Brix

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ความหนาเนื้อผลของมะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม 036-8X041 มีความหนาเนื้อผลมากที่สุด เท่ากับ 0.41 เซนติเมตร รองลงมาคือคู่ผสม 036-8X398 186X002-6 พันธุ์การค้า และ 448X041 มีความหนา เท่ากับ 0.39 0.37 0.37 และ 0.36 เซนติเมตร ตามลำดับ ความหนาของแกนผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 362-1X041 มีความหนาแกนผลมากที่สุด เท่ากับ 0.74 เซนติเมตร รองลงมาคือลูกผสม 448X041 พันธุ์การค้า 186X002-6 และ 036-8X041 มีความหนาแกนผล เท่ากับ 0.60 0.58 0.53 และ 0.49 เซนติเมตร ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ของมะเขือเทศลูกผสมไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอยู่ในช่วง 7.70–7.79 °Brix

ตารางที่ 9 ความหนาเนื้อ และความหนาแกน (เซนติเมตร) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (°Brix) ในฤดูฝนที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความหนาเนื้อ	ความหนาแกน	TSS (°Brix)	ความหนาเนื้อ	ความหนาแกน	TSS (°Brix)
036-8X041	0.30 b	0.83 abc	6.80 bcd	0.41 a	0.49 ab	7.98
036-8X398	0.37 a	0.86 ab	6.39 cd	0.39 ab	0.29 b	7.78
186X002-6	0.27 b	0.72 bc	7.16 abc	0.37 ab	0.53 ab	8.69
362-1X041	0.29 b	0.98 a	5.88 d	0.24 b	0.74 a	7.70
448X041	0.28 b	0.82 bc	7.49 ab	0.36 ab	0.60 ab	7.85
พันธุ์การค้า	0.22 c	0.69 c	8.01 a	0.37 ab	0.58 ab	7.75
CV (%)	17.2	11.4	19.6	42.1	35.7	-

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซนต์ของมะเขือเทศลูกผสมไม่ มีความแตกต่างทางสถิติ อยู่ในช่วง 30.25 –32.25 วันหลังย้ายปลูก จำนวนวันเริ่มเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 036-8X398 และ 036-8X041 มีจำนวนวันเริ่มเก็บเกี่ยวเร็วที่สุด เท่ากับ 65.33 และ 67.00 วันหลังย้ายปลูก จำนวนผลต่อช่อ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม

448X041 มีจำนวนผลต่อช่อมากที่สุด เท่ากับ 12.87 ผล รองลงมาคือคู่ผสม พันธุ์การค้า 362-1X041 และ 186X002-6 มีจำนวน เท่ากับ 7.40 7.20 และ 6.98 ผลต่อช่อ ตามลำดับ และคู่ผสม 036-8X041 และ 036-8X398 มีจำนวนผลต่อช่อน้อยที่สุด เท่ากับ 4.99 และ 3.23 ผลต่อช่อ ตามลำดับ ความแน่นเนื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม 448X041 มีความแน่นเนื้อมากที่สุด เท่ากับ 5.68 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร รองลงมาคือคู่ผสม พันธุ์การค้า และ 186X002-6 มีความแน่นเนื้อ เท่ากับ 5.45 และ 5.40 นิวตันต่อตารางนิ้ว ตามลำดับ

ตารางที่ 10 จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนวันเก็บเกี่ยว จำนวนผลต่อช่อ และความแน่นเนื้อ (นิวตัน/ตารางเซนติเมตร) ในฤดูฝนที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2558

คู่ผสม	จำนวนวัน ดอกบาน 50 %	จำนวนวัน เก็บเกี่ยว	จำนวน ผลต่อช่อ	ความแน่นเนื้อ
036-8X041	30.25	67.00 a	4.99 b	4.99 bc
036-8X398	30.50	65.33 a	3.23 b	4.56 c
186X002-6	31.00	71.00 b	6.98 ab	5.40 ab
362-1X041	32.25	67.75 ab	7.20 ab	4.70 c
448X041	32.25	68.75 ab	12.87 a	5.68 a
พันธุ์การค้า	30.50	68.75 ab	7.40 ab	5.45 ab
CV (%)	-	42.4	36.3	15.6

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

การเจริญเติบโตของต้นมะเขือเทศลูกผสมกลุ่มเซอร์รี่ที่ปลูก จังหวัดศรีสะเกษ มีการเจริญเติบโตทางลำต้นมากกว่า จังหวัดนครพนม และรูปแบบการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นและความกว้างทรงพุ่มไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 2 แหล่งปลูก โดยการปลูกช่วงฤดูฝนมีมากกว่าช่วงหนาว เนื่องจากการปรากฏดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ของการปลูกฤดูฝนใช้เวลามากกว่าฤดูหนาว ทำให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นที่ยาวนานกว่า โดยเป็นที่น่าสังเกตว่าแนวโน้มของคู่ผสมที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นด้านความสูงต้น และความกว้างของทรงพุ่มดี ได้แก่ คู่ผสม 362-1X041 448X041 และ พันธุ์การค้า จะให้ผลผลิตต่อต้นสูงตามไปด้วย ทั้งนี้เนื่องจากต้นมะเขือเทศกลุ่มเซอร์รี่มีการเจริญเติบโตหยุด (Indeterminate growth) ซึ่งมีการสร้างปุ่มตายอดเจริญไปตามความสมบูรณ์ของต้นเรื่อยๆ และมีการสร้างปุ่มตาดอกไปพร้อมกัน ดังนั้นต้นมะเขือเทศกลุ่มนี้โดยทั่วไปสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ต่อเนื่องมากกว่า 30 วัน นับจากวันเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้น

ผลผลิตมะเขือเทศลูกผสมต่อไร่ ทั้งที่ปลูก จังหวัดศรีสะเกษ และ จังหวัดนครพนม จะมีผลผลิตต่อไร่ของการปลูกช่วงฤดูฝนลดลงมากเกือบ 50 เปอร์เซ็นต์ จากช่วงฤดูหนาวในทุกคู่ผสม ยกเว้นคู่ผสม 448X041 ที่ผลผลิตในช่วงฤดูฝนลดลงประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักสูงที่สุดจากพันธุ์ที่ปลูกทดสอบและพันธุ์การค้า จึงเป็นที่น่าสนใจพิจารณาเป็นพันธุ์ลูกผสมที่ใช้ปลูกนอกฤดูกาลปลูกปกติช่วงฤดูหนาว เพื่อเป็นทางเลือกในการขายผลผลิตที่ราคาสูงกว่า แม้คู่ผสม 036-8X398 จะมีน้ำหนักผลมากที่สุดในทุกคู่ผสมที่ปลูกทดสอบ แต่เมื่อคำนวณเป็นน้ำหนักผลผลิตรวมต่อไร่กลับอยู่ในกลุ่มที่มีผลผลิตค่อนข้างน้อย แตกต่างจากคู่ผสม 448X041 ที่มีน้ำหนักต่อผลไม่ใหญ่เกินไปอยู่ในช่วง 10.99 – 11.48 กรัมต่อผล สามารถรับประทานสดเป็นผลไม้ได้ง่าย เปลือกไม่เหนียวเป็นกาก มีน้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงสุดทั้งการปลูกในฤดูหนาวและฤดูฝน ทั้ง 2 แหล่งปลูก

การปลูกมะเขือเทศลูกผสมช่วงฝนจะทำให้คุณภาพของผลด้านความหนาเนื้อผล ความหนาแกน และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ลดลงจากการปลูกช่วงฤดูหนาว และการปลูกในพื้นที่ จังหวัดนครพนมจะมีคุณภาพของผลด้านต่างๆ ดีกว่าการปลูกใน จังหวัดศรีสะเกษ ทั้งนี้อาจเนื่องจากคุณภาพชุดดินของ จังหวัดนครพนม เป็นดินตะกอนของแม่น้ำโขง ซึ่งมีโครงสร้างของดินและความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารมากกว่าชุดดินของ จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งมีคุณสมบัติค่อนข้างเป็นทราย

จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนวันเก็บเกี่ยว และความแน่นเนื้อของมะเขือเทศลูกผสมที่ปลูกใน จังหวัดศรีสะเกษ ในแต่ละคู่ผสมของการปลูกทั้ง 2 ฤดูไม่แตกต่างกันมากนัก แต่การปลูกช่วงฤดูฝนส่งผลให้จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ล่าช้าออกไปประมาณ 7 วัน จำนวนวันเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตล่าช้าออกไปประมาณ 15 วัน แต่ในขณะที่ความแน่นเนื้อของการปลูกช่วงฤดูฝนกลับมีค่าสูงกว่าการปลูกช่วงฤดูหนาว ทั้งนี้เนื่องจากช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวของการปลูกฤดูหนาวจะกระทบช่วงสภาพอากาศร้อนมากกว่าการปลูกฤดูหนาวจึงส่งผลให้ผลมีความนิ่มมากกว่า เป็นที่น่าสังเกตว่าจำนวนผลต่อช่อของการปลูกทั้ง 2 ฤดู ในทุกคู่ผสมไม่แตกต่างกันมากนัก ยกเว้นคู่ผสม 448X041 ที่มีความสามารถติดผลและพัฒนาเป็นผลสุกในช่วงการปลูกฤดูฝนได้มากกว่าฤดูหนาว ถึง 49.81 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นคู่ผสมที่มีศักยภาพในการผลิตทั้งการปลูกในฤดูหนาวและฤดูฝน ทั้งนี้แม้ว่าคู่ผสม 448X041 จะมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ซึ่งเป็นเกณฑ์การคัดเลือกที่สำคัญน้อยกว่าพันธุ์การค้า 1-1.5 °Brix ในแต่ละแหล่งปลูกและฤดูปลูก แต่ความดีเด่นด้านการเจริญเติบโตที่ดี แสดงอาการการเป็นโรคน้อย และมีผลผลิตต่อต้นมากกว่า 2 แหล่งปลูก และ 2 ฤดูปลูก โดยเฉพาะการปลูกช่วงฤดูฝน อย่างไรก็ตามการปฏิบัติดูแลที่ดีและให้ปุ๋ยเหมาะสมตามระยะการพัฒนาของมะเขือเทศจะสามารถเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตได้ จึงเป็นคู่ผสมที่มีความน่าสนใจแนะนำให้เกษตรกรนำไปปลูกทดสอบในสภาพแปลงต่อไป

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

มะเขือเทศกลุ่มรับประทานสดผลเล็กปลูกที่ จังหวัดศรีสะเกษ มีลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้นมากกว่าปลูกที่ จังหวัดนครพนม ในขณะที่ลักษณะทางด้านคุณภาพ คือ ความหนาเนื้อผล ความหนาแกนผล และค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ของมะเขือเทศปลูกที่ จังหวัดนครพนม มีค่ามากกว่าปลูกที่ จังหวัดศรีสะเกษ ทั้ง 2 ฤดูปลูก และทุกค่าจะน้อยกว่าการปลูกในฤดูหนาว คู่ผสม 448X041 มีน้ำหนักผลต่อต้น และจำนวนผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด โดยเฉพาะการปลูกช่วงฤดูฝนและคู่ผสม 036-8X041 มีน้ำหนักผลต่อต้น และจำนวนผลผลิตต่อไร่ของการปลูกช่วงฤดูฝนมากกว่าการปลูกช่วงฤดูหนาว ในขณะที่พันธุ์การค้าเหมาะสมในการปลูกช่วงฤดูหนาวเท่านั้น

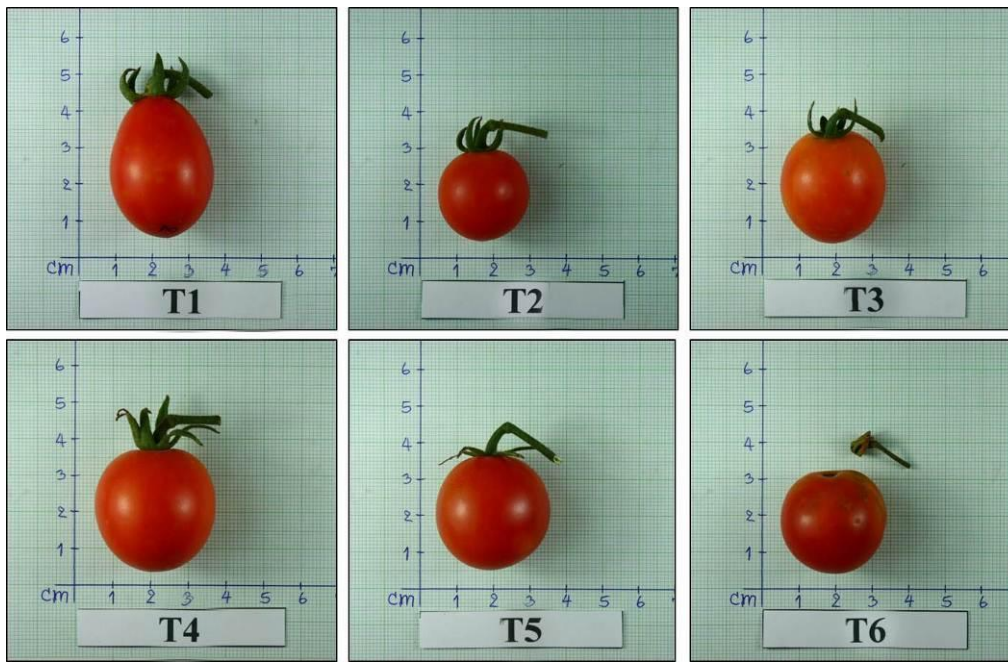
เอกสารอ้างอิง

จิตจำนง ทุมแสน. 2520. การศึกษาพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมต่อการปลูกในฤดูร้อนของประเทศไทย.

วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

Shelby, R.A. and C.M. Peterson. 1978. Comparative floral fertility in heat tolerant and heat sensitive tomatoes. *Amer. Soc. Hort. Sci. J.* 103(6): 778-780.

ภาคผนวก



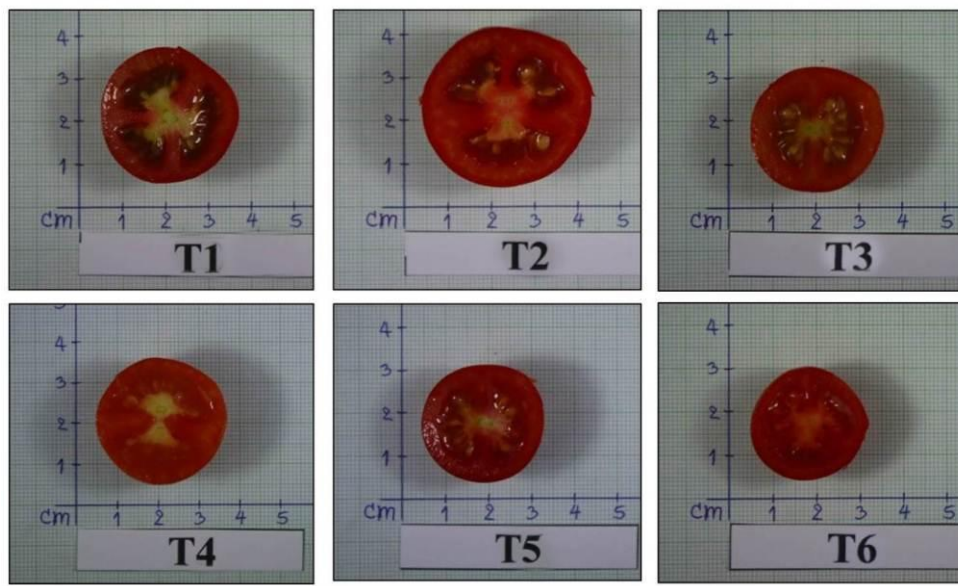
ภาพผนวกที่ 1 ผลมะเขือเทศลูกผสมรับประทานสดผลเล็กที่ปลูกทดสอบทั้งในฤดูหนาวและฤดูฝน ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม 036-8X041 (T1) 036-8X398 (T2) 186X002-6 (T3) 362-1X041 (T4) 448X041 (T5) และ ลูกผสมพันธุ์การค้า (T6)



ภาพผนวกที่ 2 ผลมะเขือเทศลูกผสมรับประทานสดผลเล็ก 036-8X041 (T1) 036-8X398 (T2) 186X002-6 (T3) 362-1X041 (T4) 448X041 (T5) และ ลูกผสมพันธุ์การค้า (T6) ปลูกช่วงฤดูหนาว ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ



ภาพผนวกที่ 3 ผลมะเขือเทศลูกผสมรับประทานสดผลเล็ก 036-8X041 (T1) 036-8X398 (T2) 186X002-6 (T3) 362-1X041 (T4) 448X041 (T5) และ ลูกผสมพันธุ์การค้า (T6) ปลุกช่วงฤดูหนาว ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม



ภาพผนวกที่ 4 ผลมะเขือเทศลูกผสมรับประทานสดผลเล็ก 036-8X041 (T1) 036-8X398 (T2) 186X002-6 (T3) 362-1X041 (T4) 448X041 (T5) และ ลูกผสมพันธุ์การค้า (T6) ปลุกช่วงฤดูฝน ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

กิจกรรมย่อยที่ 3 การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่
การทดลองที่ 3.1 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่เพื่อเพิ่มผลผลิตและ
คุณภาพในฤดูฝน

Selection of Table Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) to Enhance Yield and
Quality in the Rainy Season

จิรภา ออสติน เสาวณี เขตสกุล รัชณี ศิริยาน สุภาวดี สมภาค อรรถพล รุกขพันธ์
Jirapa Austin Saowanee Ketsakul Ratchanee Siriyan Supawadee Sompak
Auttapon Rukkaphan

บทคัดย่อ

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพในฤดูฝน มีวัตถุประสงค์ ทำการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่สายพันธุ์แท้ ที่มีศักยภาพการผลิตในฤดูฝน ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2558 ระยะเวลาดำเนินการ 4 ปี ได้รวบรวมนำพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ นำมาปลูกและคัดเลือกพันธุ์แบบพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure line selection) ผลการทดลอง สามารถ คัดเลือกมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ ที่มีผลผลิตสูง และมีจำนวนต้นตายน้อยในฤดูฝน จำนวน 5 รหัสพันธุ์ คือ 91-10-1-8-7-9 159-13-3-10-8-9 160-2-7-8-1-3 160-2-7-8-8-6 และ 160-5-3-3-7-8 โดยจะนำไปปลูกทดสอบ และคัดเลือกพันธุ์ตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

คำสำคัญ: มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่สายพันธุ์แท้ คัดเลือกพันธุ์แบบพันธุ์บริสุทธิ์

Abstract

The aims of this study were to develop inbred table tomato (*Solanum lycopersicum* L.) line to enhance yield and quality in the rainy season. The experiments were conducted at Si Sa Ket Horticultural Research Center for 4 years duration, during 2012–2015. Table tomato seeds were collected. Pure line selection breeding method was used to develop cultivars. According to the results, the 5 selected accessions that highest yields and high plant survivability at harvest in the rainy season were collected, namely 91-10-1-8-7-9 159-13-3-10-8-9 160-2-7-8-1-3 160-2-7-8-8-6 and 160-5-3-3-7-8. All selected lines will be evaluated in the next selection step of breeding program.

Keywords: Inbred table tomato line, Pure line selection breeding method

บทนำ

มะเขือเทศ เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมพืชหนึ่งในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ มะเขือเทศส่งโรงงานอุตสาหกรรม และมะเขือเทศรับประทานสด คนไทยคุ้นเคยกับการรับประทานมะเขือเทศผลเล็ก สีชมพู มานาน อีกทั้งยังนำมะเขือเทศผลใหญ่สีแดงที่ปลูกส่งโรงงานอุตสาหกรรมมาบริโภคอีกด้วย มะเขือเทศ สามารถ ปลูกและผลิตได้ตลอดปีในทุกภาคของ

ประเทศไทย แต่ ผลผลิตจะต่ำในฤดูฝน ทำให้มะเขือเทศมีราคาแพง และจากบันทึกช่วยจำในการประชุมสัมมนาสรุปความก้าวหน้าและทิศทางการวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศของไทย จากปัญหาที่พบและมีผู้เสนอแนวทางแก้ปัญหาในประเด็นเรื่องพันธุ์ ประเด็นหนึ่ง คือ การปรับปรุงพันธุ์ใหม่ ควรมีความชัดเจนในเรื่องของการใช้ประโยชน์โดยแยกเป็นพันธุ์เพื่อบริโภคสด และเพื่ออุตสาหกรรม ดังนั้นจึงได้ทำการปรับปรุงพันธุ์รับประทานสดผลใหญ่ สายพันธุ์แท้ ที่มีศักยภาพการผลิตในฤดูฝน โดยมีความชัดเจนในเรื่องของการใช้ประโยชน์ แยกเป็นพันธุ์เพื่อบริโภคสด ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี ผลผลิตสูง มีคุณภาพเพื่อการบริโภคสดดี หรือใช้ในการประกอบอาหาร เป็นมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่สายพันธุ์แท้ที่มีคุณภาพ ที่เหมาะสมสำหรับปลูกในฤดูฝนเพื่อนำไปปลูกเปรียบเทียบในท้องถิ่นต่างๆ และในไร่เกษตรกรต่อไป ซึ่งเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว จะได้ มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่สายพันธุ์แท้ที่มีคุณภาพดี เพื่อนำมาสู่เกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่
2. วัสดุบำรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน ปูนโดโลไมท์ และแกลบเผา
5. อุปกรณ์การให้น้ำ
6. เครื่องมือสำหรับวัดค่า TSS และวัดความแน่นเนื้อ
7. อุปกรณ์การเก็บบันทึกข้อมูล

- วิธีการ

ในปี 2555 ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศโดยใช้วิธี Pure Line Selection ดังนี้ นำพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่ได้จากการสำรวจและรวบรวมพันธุ์จากกิจกรรมย่อยที่ 1 ที่มีลักษณะดีเด่น นำมาปลูกและทำการคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะดีตามมาตรฐานการคัดเลือก ทำการคลุมดอกและผสมตัวเอง (S1) หลังจากนั้นเลือกมา 1 ลูกต่อต้น (เก็บผลมะเขือเทศเมื่อสุกเต็มที่แล้วบ่มในที่ร่มประมาณ 3 วันหลังจากนั้นนำไปทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์เพื่อเตรียมเมล็ดพันธุ์ให้พร้อมสำหรับปลูกในชั่ง (รุ่น) ต่อไป โดยเก็บสำรองเมล็ดพันธุ์ส่วนหนึ่ง และอีกส่วนหนึ่งนำมาปลูกเพื่อคัดเลือกในชั่งต่อไป) ปี 2556-2558 ปลูกและทำการคัดเลือกต้นที่ดีไว้และทำการผสมตัวเอง (S2 ถึง S6) ดำเนินการใน จนกระทั่งได้มะเขือเทศผลใหญ่พันธุ์ดีที่มีลักษณะดีเด่นอย่างน้อย 5 รหัสพันธุ์ เพื่อนำไปปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกรต่อไป

ปลูกทดสอบ 2 ฤดูกาล คือ ในฤดูหนาวและฤดูฝน ทำการเพาะมะเขือเทศแต่ละรหัสพันธุ์ในกระบะเพาะเมล็ดที่มีส่วนผสมของดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และซีเถ้าแกลบ อัตราส่วน 2:1:1 ตามลำดับ เมื่อต้นกล้ามะเขือเทศมีใบจริง 2-3 ใบ จึงย้ายลงปลูกในถุงพลาสติก ขนาด 4x6 นิ้ว โดยมีอัตราส่วนผสมของดิน ปุ๋ยอินทรีย์ และซีเถ้าแกลบ อัตรา 2:1:1 ตามลำดับ หลังจากนั้นประมาณ 3 สัปดาห์ จึงย้ายลงปลูกในแปลง โดยมีระยะปลูก 0.5x1.0 เมตร (ต้นxแถว) ไถเตรียมแปลงปลูก ปรับปรุงความเป็นกรดของดินด้วยปูนโดโลไมท์ 200 กิโลกรัม และให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เตรียมแปลงและปลูกตามกรรมวิธีปฏิบัติดูแลให้น้ำ พ่นสารเคมีกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น มาตรฐานการคัดเลือก มีดังนี้

- ผลผลิตสูง ทนทานโรค เหมาะสมปลูกในฤดูฝน
 - ผลมีน้ำหนักมากกว่า 40 กรัม ความแน่นเนื้อของผล และมีค่า TSS สูง ขั้วผลใหญ่ สีผลสวย
- การบันทึกข้อมูล
1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม วันดอกแรกบาน
 2. บันทึกลักษณะผลผลิต เช่น รูปทรงผล สีผล ผลผลิตต่อต้น จำนวนผลต่อต้น จำนวนช่อต่อต้น ความกว้างผล ความยาวผล เป็นต้น
 3. บันทึกคุณภาพผลผลิต เช่น ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ ค่า TSS เป็นต้น
- เวลาและสถานที่
เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

แผนผังการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่

ปี 2555-2557 รวบรวมพันธุ์พันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่จากแหล่งปลูกต่าง ๆ มาปลูกคัดเลือกพันธุ์แบบ Pure Line Selection ปลูก 6 รุ่น ได้รหัสพันธุ์คัดที่มีลักษณะดีเด่น อย่างน้อย 5 รหัสพันธุ์



ปี 2558 เปรียบเทียบรหัสพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ปลูก 2 รุ่น



ปี 2559-2562 ทดสอบพันธุ์ที่ผ่านการเปรียบเทียบพันธุ์กับพันธุ์ของเกษตรกรในท้องถิ่น และทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกรในแหล่งปลูกต่าง ๆ ได้พันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่พันธุ์ดี อย่างน้อย 1 พันธุ์ สำหรับแนะนำสู่เกษตรกร

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

ปี 2555 ได้รวบรวมพันธุ์มะเขือเทศจากแหล่งปลูกต่าง ๆ จำนวน 320 รหัสพันธุ์ ปลูกและคัดเลือก แบ่งมะเขือเทศตามน้ำหนักผลออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผลเล็ก น้ำหนักผลน้อยกว่า 20 กรัม และผลใหญ่ โดยสามารถคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มมะเขือเทศที่มีน้ำหนักผลมากกว่า 20-40 กรัม และ กลุ่มมะเขือเทศที่มีน้ำหนักผลมากกว่า 40 กรัม จำนวน 40 รหัสพันธุ์ มีจำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 16-105 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 41.4-86.7 กรัม ต่อผล น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นอยู่ระหว่าง 1,090-5,300 กรัมต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้นต่อไร่) อยู่ระหว่าง 3.49-16.96 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 1)

ในฤดูหนาว ปี 2556 ปลูกและคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง จำนวน 17 รหัสพันธุ์ มีจำนวนผลต่อต้นอยู่ระหว่าง 41-121 ผล น้ำหนักผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 31.9-63.8 กรัมต่อผล น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นอยู่ระหว่าง 1,840-5,300 กรัมต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น ต่อไร่) อยู่ระหว่าง 5.89-16.96 ตันต่อไร่ โดยรหัสพันธุ์ 160-2 ต้นที่ 7 ให้ น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นมากที่สุด

เท่ากับ 5,300 กรัมต่อต้น คิดเป็น น้ำหนักผลผลิต เท่ากับ 16.96 ต้นต่อไร่ และมีน้ำหนักผลเฉลี่ย เท่ากับ 43.8 กรัมต่อผล (ตารางที่ 2) ในฤดูฝน ปลูกมะเขือเทศที่คัดเลือกได้ แต่ เนื่องจากเกิดน้ำท่วมใหญ่ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ระหว่างวันที่ 23-29 กันยายน 2556 ท่วมขังเป็นเวลามากกว่า 7 วัน มะเขือเทศตายทั้งหมด 100% ทำให้ไม่สามารถบันทึกผลผลิตของมะเขือเทศได้ทั้งฤดูปลูก

ในฤดูหนาว ปี 2557 ปลูกและ คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศ ได้จำนวน 19 รหัสพันธุ์ มีจำนวนผล ต่อต้นอยู่ระหว่าง 16-51 ผล รหัสพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือรหัสพันธุ์ 160-6-1-9 159-13-3-10 และ 160-5-3-3 ให้น้ำหนักผลผลิต เฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 2,740 2,470 และ 2,450 กรัมต่อต้น คิดเป็น น้ำหนักผลผลิต เท่ากับ 8.77 7.90 และ 7.52 ต้นต่อไร่ และมีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 53.7 50.4 และ 70.0 กรัมต่อผล ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ในฤดูฝน ปลูกและคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศ ได้จำนวน 21 รหัสพันธุ์ รหัสพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือรหัสพันธุ์ 160-2-7-8-6 160-5-3-3-10 และ 160-2-3(1)-6-2 ให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น เท่ากับ 2,862 2,410 และ 2,315 กรัมต่อต้น คิดเป็นน้ำหนักผลผลิต เท่ากับ 9.16 7.71 และ 7.41 ต้นต่อไร่ จำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 79 30 และ 69 ผลต่อต้น และมี น้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 36.2 80.3 และ 33.6 กรัมต่อผล ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ในฤดูหนาว ปี 2558 ผลการทดลอง พบว่ารหัสพันธุ์ 160-2-7-8-1 159-13-3-10-8 และ 159-13-3-10-5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นสูง เท่ากับ 7,506 7,138 และ 7,118 กรัมต่อต้น คิดเป็น น้ำหนักผลผลิต เท่ากับ 24.02 22.84 และ 22.78 ต้นต่อไร่ มีจำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 150 89 และ 109 ผล และมีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล เท่ากับ 98.34 107.34 และ 108.87 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ได้คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่มีลักษณะตามต้องการ โดยคัดมะเขือเทศผลใหญ่ได้ จำนวน 8 รหัสพันธุ์ คือ รหัสพันธุ์ 91-10-1-8-7, 159-13-3-10-5, 159-13-3-10-8, 160-2-3(1)-6-2, 160-2-7-8-1, 160-2-7-8-4, 160-2-7-8-8 และ 160-5-3-3-7 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น ระหว่าง 5.0-9.0 กิโลกรัมต่อต้น รหัสพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ รหัสพันธุ์ 160-2-3(1)-6-2, 159-13-3-10-8 และ 9159-13-3-10-5 ให้ ผลผลิตเฉลี่ย 9.1, 9.0 และ 8.7 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ในฤดูฝน ปลูกมะเขือเทศที่ คัดเลือกได้ มีความสูงเฉลี่ยระหว่าง 82.6-119.4 เซนติเมตร มีจำนวนต้นรอดตายระหว่าง 75-100 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อผลระหว่าง 34.1-70.7 กรัม ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นระหว่าง 76-2,418 กรัม ต่อต้น คิดเป็นน้ำหนักผลผลิตระหว่าง 0.24-7.74 ต้นต่อไร่ (ตารางที่ 7) มะเขือเทศสีดาทั้ง 5 รหัส พันธุ์ มีความกว้างผลระหว่าง 4.0-4.7 เซนติเมตร ความยาวผลระหว่าง 4.2-5.5 เซนติเมตร ความหนาเนื้อระหว่าง 0.49-0.60 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อระหว่าง 0.5-0.7 กิโลกรัมต่อตาราง เซนติเมตร และมีค่า TSS ระหว่าง 3.5-5 °Brix (ตารางที่ 8) จากเอกสาร การประชุมสัมมนาสรุปความก้าวหน้า และทิศทางงานวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศของไทย(2553) ได้ให้ลักษณะมะเขือเทศรับประทานสด ผลใหญ่ คือ ทรงต้นแบบเลื้อยหรือกิ่งเลื้อย น้ำหนักมากกว่า 80 กรัมต่อผล เนื้อแน่น เปลือกไม่เหนียว ช่องว่างในผลมาก ไม่กลวง สีผลสดสวย รสชาติดี มีความฉ่ำน้ำ และผลผลิตสูง จากการทดลอง สามารถคัดต้นมะเขือเทศได้ จำนวน 5 รหัสพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูง คือ รหัสพันธุ์ 91-10-1-8-7-9 159-13-3-10-8-9 160-2-7-8-1-3 160-2-7-8-8-6 และ 160-5-3-3-7-8 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นระหว่าง 571-2,418 กรัม คิดเป็น น้ำหนักผลผลิตระหว่าง 1.83-7.74 ต้นต่อไร่ รหัสพันธุ์ 159-13-3-10-8-9 มี น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงสุด

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลอง สามารถคัดต้นมะเขือเทศได้ จำนวน 5 รหัสพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูง คือ รหัสพันธุ์ 91-10-1-8-7-9 159-13-3-10-8-9 160-2-7-8-1-3 160-2-7-8-8-6 และ 160-5-3-3-7-8 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นระหว่าง 571-2,418 กรัม คิดเป็น น้ำหนักผลผลิตระหว่าง 1.83-7.74 ต้นต่อไร่ มีความกว้างผลระหว่าง 4.0-4.7 เซนติเมตร ความยาวผลระหว่าง 4.2-5.5 เซนติเมตร ความหนาเนื้อระหว่าง 0.49-0.60 เซนติเมตร ความแน่นเนื้อระหว่าง 0.5-0.7 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีค่า TSS ระหว่าง 3.5-5 °Brix รหัสพันธุ์ 159-13-3-10-8-9 มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น และ น้ำหนักผลผลิตต่อไร่สูงสุด จะได้สายพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ จำนวน 5 รหัสพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูง และลักษณะทางการเกษตรดี ตามเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ในท้องถิ่นต่างๆ และในไร่เกษตรกร ตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรุง สีตะธนี. 2553. การปลูกมะเขือเทศในฤดูกาลต่างๆ. สืบค้นจาก http://www.rdi.kps.ku.ac.th/tvrc/public/public2_tomato.pdf [มีนาคม 2552]
- นิรนาม. 2553. สรุปความก้าวหน้างานวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศ. เอกสารประกอบการบรรยายการประชุมสัมมนาสรุปความก้าวหน้าและทิศทางการงานวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศของไทย. ณ ห้องประชุมอาคารปฏิบัติการกลางพืชสวน มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 18 กุมภาพันธ์ 2553
- นิรนาม. 2553. บันทึกช่วยจำในการประชุมสัมมนาวิชาการเพื่อเผยแพร่ข้อมูลและเชื้อพันธุ์กรรม. สรุปความก้าวหน้าและทิศทางการงานวิจัย Cluster มะเขือเทศของไทย. ณ ห้องประชุมอาคารปฏิบัติการกลางพืชสวน มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 18 กุมภาพันธ์ 2553. 3 หน้า.

ตารางที่ 1 ผลผลิตมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่คัดเลือกได้ ปี 2555

รหัสพันธุ์	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่) (ตัน)
28-10	20	1,600	80.0	5.12
28-14	28	1,645	58.8	5.26
28-15	29	1,659	57.2	5.31
38-2	46	2,460	53.5	7.87
38-3	69	2,640	38.3	8.45
38-6	59	2,580	43.7	8.26
88-13	35	1,880	53.7	6.02
88-15	67	2,180	32.5	6.98
89-8	43	2,180	50.7	6.98
90-2	50	2,280	45.6	7.30
91-6	67	3,120	46.6	9.98
91-10	71	3,620	51.0	11.58
92-10	66	3,460	52.4	11.07
92-12	65	3,080	47.4	9.86
92-15	52	3,280	63.1	10.50
93-8	58	3,680	63.5	11.78
93-13	52	3,220	61.9	10.30
94-12	61	3,420	56.1	10.94

รหัสพันธุ์	จำนวนผล ต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่) (ตัน)
94-15	67	3,040	45.4	9.73
97-9	49	3,220	65.7	10.30
98-4	70	3,120	44.6	9.98
98-7	42	3,100	73.8	9.92
98-9	101	5,300	52.5	16.96
98-12	98	4,660	47.6	14.91
150-1	105	4,500	42.9	14.40
150-4	57	3,260	57.2	10.43
158-1	69	1,880	27.3	6.02
159-7	34	2,500	73.5	8.00
159-8	38	3,020	79.5	9.66
159-9	49	2,620	53.5	8.38
159-10	72	2,980	41.4	9.54
159-13	62	2,880	46.5	9.22
159-15	62	3,060	49.4	9.79
160-1	80	3,860	48.3	12.35
160-2	61	3,120	51.2	9.98
160-4	83	3,760	45.3	12.03
160-5	103	5,180	50.3	16.58
160-6	45	2,740	60.9	8.77
160-10	76	3,180	41.8	10.18
306-6	16	1,090	68.1	3.49

ตารางที่ 2 ผลผลิตมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2556

รหัสพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผลต่อ ต้น	น้ำหนักเฉลี่ย ต่อผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ย ต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่) (ตัน)
88-15	3	80	49.8	3,980	12.74
91-10	1	64	53.8	3,440	11.01
92-10	3	52	35.4	1,840	5.89
92-15	3	41	52.2	2,140	6.85
93-13	4	55	54.2	2,980	9.54
98-9	7	43	45.6	1,960	6.27
159-7	5	80	43.8	3,500	11.20
159-10	2	62	53.5	3,320	10.62
159-13	3	62	61.0	3,780	12.10
159-15	2	53	48.3	2,560	8.19
159-15	5	86	31.9	2,740	8.77
160-2	3	103	48.3	4,980	15.94
160-2	7	121	43.8	5,300	16.96
160-4	6	107	36.8	3,940	12.61
160-5	1	69	63.8	4,400	14.08

160-5	3	63	63.5	4,000	12.80
160-6	1	100	36.4	3,640	11.65

ตารางที่ 3 ผลผลิตมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2557

รหัสพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่)
88-15-3	3	41	42.4	1,740	5.57
91-10-1	2	23	70.0	1,610	5.15
91-10-1	8	30	44.7	1,340	4.29
92-15-3	1	16	76.9	1,230	3.94
92-10-3	2	40	50.0	2,000	6.40
93-13-4	3	34	50.6	1,720	5.50
98-9-7	6	39	39.0	1,520	4.86
159-7-5(2)	3	30	38.3	1,150	3.68
159-10-2(1)	4	39	55.0	2,145	6.86
159-10-2(1)	8	38	54.5	2,070	6.62
159-13-3	10	49	50.4	2,470	7.90
159-15-2(2)	6	37	43.0	1,590	5.09
159-15-5	6	26	56.5	1,470	4.70
160-2-7	8	33	59.4	1,960	6.27
160-2-3(1)	6	36	61.9	2,230	7.14
160-4-6	5	30	62.3	1,870	5.98
160-5-1	4	27	87.0	2,350	7.52
160-5-3	3	35	70.0	2,450	7.84
160-6-1	9	51	53.7	2,740	8.77

ตารางที่ 4 ผลผลิตมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่คัดเลือกได้ในฤดูฝน ปี 2557

รหัสพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อ ผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อ ไร่ (3,200 ต้น/ไร่)
91-10-1-8	7	14	42.1	590	1.89
159-13-3-10	3	24	44.6	1,070	3.42
159-13-3-10	5	27	41.1	1,110	3.55
159-13-3-10	7	46	29.3	1,350	4.32
159-13-3-10	8	30	53.7	1,610	5.15
160-2-3(1)-6	2	69	33.6	2,315	7.41
160-2-3(1)-6	5	35	44.6	1,560	4.99
160-2-7-8	1	59	26.6	1,570	5.02
160-2-7-8	3	113	18.8	2,130	6.82
160-2-7-8	4	39	33.1	1,290	4.13
160-2-7-8	6	79	36.2	2,862	9.16
160-2-7-8	8	25	36.4	910	2.91
160-4-6-5	9	13	47.7	620	1.98

รหัสพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่)
160-5-1-4	3	30	43.0	1,290	4.13
160-5-1-4	4	16	24.7	395	1.26
160-5-3-3	1	12	46.7	560	1.79
160-5-3-3	4	12	41.7	500	1.60
160-5-3-3	7	23	47.0	1,080	3.46
160-5-3-3	8	29	49.0	1,420	4.54
160-5-3-3	10	30	80.3	2,410	7.71
160-6-1-9	2	34	35.0	1,190	3.81

ตารางที่ 5 ผลผลิตเฉลี่ยของมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2558

รหัสพันธุ์	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่)
91-10-1-8-7	92	101.78	5,002	16.01
159-13-3-10-3	93	103.44	6,814	21.80
159-13-3-10-5	109	108.87	7,118	22.78
159-13-3-10-7	97	111.17	6,713	21.48
159-13-3-10-8	89	107.34	7,138	22.84
160-2-3(1)-6-2	110	101.47	6,659	21.31
160-2-3(1)-6-5	108	107.22	6,217	19.89
160-2-7-8-1	150	98.34	7,506	24.02
160-2-7-8-3	119	80.70	5,080	16.26
160-2-7-8-4	100	97.11	5,052	16.17
160-2-7-8-3	121	97.94	5,725	18.32
160-2-7-8-8	71	89.00	3,591	11.49
160-4-6-5-9	122	92.36	5,495	17.58
160-5-1-4-3	80	160.11	5,537	17.72
160-5-1-4-4	79	122.34	5,234	16.75
160-5-3-3-1	59	151.54	5,502	17.61
160-5-3-3-4	70	145.11	5,477	17.53
160-5-3-3-7	67	145.89	5,548	17.75
160-5-3-3-8	64	121.46	4,996	15.99
160-5-3-3-10	65	129.29	5,189	16.60
160-6-1-9-2	106	103.34	5,006	16.02

ตารางที่ 6 จำนวนผล และน้ำหนักผลผลิตมะเขือเทศรับประทานสด ผลใหญ่ที่คัดเลือกได้ในฤดูหนาว ปี 2558

รหัสพันธุ์	ต้นที่	จำนวนผลต่อต้น	น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อไร่ (3,200 ต้น/ไร่)
91-10-1-8-7	9	129	57.7	7,440	23.81
159-13-3-10-5	9	138	62.8	8,660	27.71
159-13-3-10-8	9	123	72.9	8,969	28.70
160-2-3(1)-6-2	9	124	73.3	9,094	29.10
160-2-7-8-1	3	153	45.1	6,907	22.10
160-2-7-8-4	5	116	58.6	6,792	21.73
160-2-7-8-8	6	114	54.4	6,198	19.83
160-5-3-3-7	8	58	93.6	5,427	17.37

ตารางที่ 7 ความสูง เปอร์เซ็นต์ต้นรอดตาย และน้ำหนักผลผลิตมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่
ที่คัดเลือกได้ในฤดูฝน ปี 2558

รหัสพันธุ์	ความสูงต้น (ซม.)	ต้นรอดตาย (%)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อ ผล (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อ ต้น (กรัม)	น้ำหนักเฉลี่ยต่อ ไร่ (3,200 ต้น/
91-10-1-8-7-9	82.6	83	41.6	1,454	4.65
159-13-3-10-5-9	90.6	100	34.9	342	1.09
159-13-3-10-8-9	96.0	100	63.1	2,418	7.74
160-2-3(1)-6-2-9	93.8	75	38.3	186	0.60
160-2-7-8-1-3	96.6	100	34.1	571	1.83
160-2-7-8-4-5	99.4	92	36.8	76	0.24
160-2-7-8-8-6	87.6	100	47.1	899	2.88
160-5-3-3-7-8	119.4	92	70.7	1,949	6.24

ตารางที่ 8 ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ และค่า TSS มะเขือเทศ
รับประทานสด ผลใหญ่ที่คัดเลือกได้ในฤดูฝน ปี 2558

รหัสพันธุ์	ความกว้าง ผล (ซม.)	ความยาว ผล (ซม.)	ความหนา เนื้อ (ซม.)	ความแน่นเนื้อ (กก./ตรซม.)	ค่า TSS (°Brix)
91-10-1-8-7-9	4.0	4.8	0.51	0.70	4
159-13-3-10-5-9	3.8	4.6	0.51	0.70	4
159-13-3-10-8-9	4.7	5.4	0.60	0.50	4
160-2-3(1)-6-2-9	3.8	4.6	0.47	0.53	4
160-2-7-8-1-3	4.0	4.2	0.49	0.50	3.5
160-2-7-8-4-5	4.4	4.3	0.50	0.53	3
160-2-7-8-8-6	4.1	4.7	0.49	0.55	4
160-5-3-3-7-8	4.6	5.5	0.55	0.55	5

ภาคผนวก



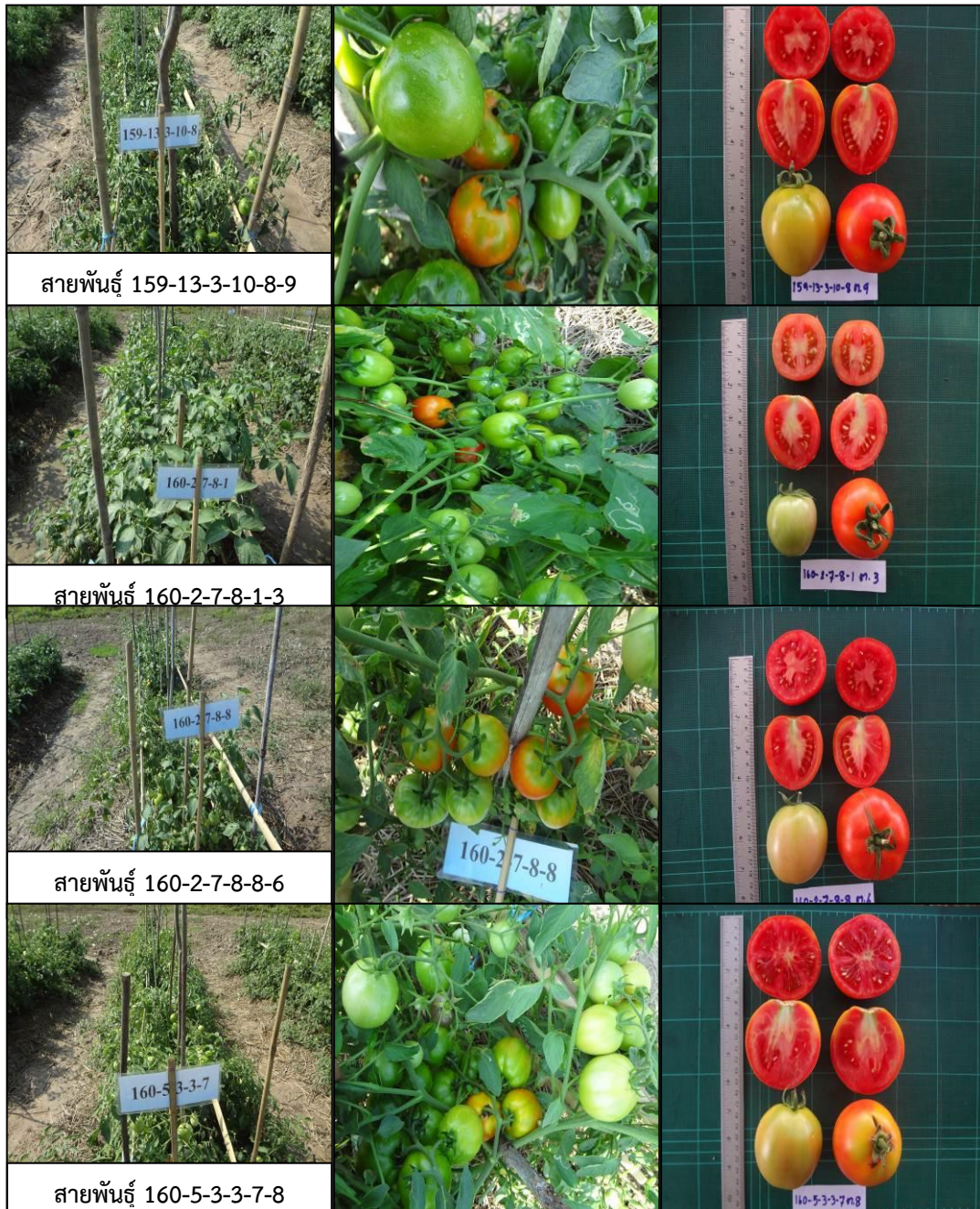
ภาพภาคผนวกที่ 2 มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่คัดเลือกเพื่อปลูกคัดเลือกในฤดูฝน 2556



ภาพภาคผนวกที่ 3 แปลงคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยระหว่างวันที่ 23-29 กันยายน 2556



สายพันธุ์ 91-10-1-8-7-9



ภาพภาคผนวกที่ 4 มะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ที่คัดเลือกได้ในฤดูฝน ปี 2558

การทดลองที่ 3.2 การทดสอบสายพันธุ์ลูกผสมมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ในแหล่งต่างๆ
Field Trial of Processing Hybrid Tomato (*Solanum lycopersicum* L.)
in Various Locations

อรรถพล รุกขพันธ์ ปัญจพล สิริสุวรรณมา จิรภา ออสติน รัชณี ศิริยาน เสาวনী เขตสกุล
Auttapon Rukkaphan Punajpon Sirisuwanma Jirapa Austin Ratchanee Siriyan
Saowanee Ketsakul

บทคัดย่อ

ได้ดำเนินการปลูกทดสอบพันธุ์มะเขือเทศผลใหญ่ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี พ.ศ. 2558 เพื่อประเมินและคัดเลือกกลุ่มผสมของมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ (*Solanum lycopersicum* L.) ที่มีลักษณะทางการเกษตรดี ที่ได้จากการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี (กลุ่มผสม) ได้แก่ กลุ่มผสม 045-6X017-1 (T1) 045-6X033-6-2 (T2) 398X409 (T3) 402X398 (T4) 403X402 (T5) และกลุ่มผสมพันธุ์การค้า (T6) ปลูกทดสอบในสภาพแปลง ช่วงฤดูหนาวและฤดูฝน พบว่า มะเขือเทศลูกผสมผลใหญ่ปลูกที่จังหวัดศรีสะเกษ มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดีกว่ามะเขือเทศปลูกที่จังหวัดนครพนม ทั้งสองฤดูปลูก และการเก็บเกี่ยวของการปลูกช่วงฤดูฝนจะล่าช้ากว่าช่วงฤดูหนาว จากการทดลองสรุปได้ว่า มะเขือเทศกลุ่มผสม 398X409 และ 403X402 เหมาะสมต่อการปลูกในฤดูฝน ในขณะที่พันธุ์การค้าเหมาะสมสำหรับการปลูกช่วงฤดูหนาว

คำสำคัญ: กลุ่มผสม 398X409 กลุ่มผสม 403X402

Abstract

The experiments were conducted at Si Sa Ket horticultural research center and Nakhon Phanom research and development center in 2016. The objectives of this study was evaluated a Processing Hybrid Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) that selected by Specific Combining Ability technique in high yield potential. A randomized complete block design with four replications, six hybrid varieties included 045-6X017-1 (T1), 045-6X033-6-2 (T2), 398X409 (T3), 402X398 (T4), 403X402 (T5) and commercial hybrid (T6) was assigned. The experiments were carried out on open field in cool and rainy growing season. The results showed that the vegetative growths of all tomato varieties were grown at Si Sa Ket province higher than those at Nakhon Phanom province in both two seasons. The harvest day in a raining growing season was later than a cool growing season in both locations. From the results, we can be concluded that the 398X409 and 403X402 hybrid varieties are suitable for a rainy growing season while a commercial variety is suitable for a cool growing season.

Keywords: 398X409 hybrid variety, 403X402 hybrid variety

บทนำ

จากสำรวจและรวบรวมพันธุ์กรรมมะเขือเทศและจัดทำเป็นฐานข้อมูลเพื่อใช้ เป็นแหล่ง พันธุ์กรรมสายพันธุ์แท้สำหรับงานปรับปรุงพันธุ์ทั้งการสร้างพันธุ์แท้และลูกผสม โดยการประเมินและ คัดเลือกมะเขือเทศลูกผสมที่มี ความดีเด่นของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตชั่วที่ 1 สำหรับเป็น ฐานข้อมูลในการจับคู่ผสม เพื่อพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศทั้งด้านการบริโภคผลสดและเพื่อการแปรรูปของ โรงงานอุตสาหกรรม หลังจากการประเมินคัดเลือกมะเขือเทศในสภาพแปลงของแหล่งที่คัดเลือกพันธุ์ คู่ผสมแล้ว จำเป็นต้องทดสอบต่างแหล่งปลูกเพื่อประเมินการปรับตัวของลูกผสมต่อสภาพอากาศและ สภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของมะเขือเทศโดยตรง เช่น การปลูกมะเขือเทศในสภาพฤดูร้อนจะให้ผลผลิตน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม โดยเฉพาะการที่มีอุณหภูมิสูง และแห้งแล้ง เกินไป ทำให้ปริมาณและความมีชีวิต ของเกสรเพศผู้ลด น้อยลง รวมทั้งทำให้เกิดการยี่ดียวของเกสร เพศเมีย (heterostylism) ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการติด ผล (Shelby, R.A. and C.M. Peterson, 1978) อีกทั้งการที่เกสรเพศเมียยี่ดียวโผล่พ้นกลีบดอกจะ มีปัญหาการผสมข้ามพันธุ์ได้ ไม่เหมาะที่จะเก็บเมล็ดมะเขือเทศพันธุ์แท้ปลูกในชั่วต่อไป แต่หากใน แปลงปลูกมีเพียงพันธุ์เดียวส่งผลให้มะเขือเทศไม่ติดผลต้องทำการผสมด้วยมือเท่านั้น และพันธุ์ของ มะเขือเทศจะมีอิทธิพลต่อผลผลิตมากกว่าความรอดชีวิตของละอองเรณู (pollen viability) (จิต จานงค์, 2520) ดังนั้นจึงทำการปลูกทดสอบพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมสำหรับการรับประทานสดผลใหญ่ ในแหล่งต่างๆ ที่มีการปลูกมะเขือเทศอยู่ในพื้นที่เดิมอยู่แล้ว โดยใช้ลูกผสมที่ได้จากการประเมิน คัดเลือก ด้านการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตจากการทดสอบสมรรถนะการรวมตัว เฉพาะ (SCA) ในปี พ.ศ. 2557 เปรียบเทียบกับมะเขือเทศลูกผสมผลใหญ่พันธุ์การค้าเพื่อให้ได้ข้อมูล ในการคัดเลือกลูกผสมสำหรับแนะนำให้เกษตรกรใช้เป็นพันธุ์ปลูกใหม่ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมรับประทานสดผลเล็ก จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่คู่ผสม 045-6X017-1 (T1) 045-6X033-6-2 (T2) 398X409 (T3) 402X398 (T4) 403X402 (T5) และเพาะเมล็ดลูกผสมทั้งหมดพร้อมกับพันธุ์การค้า จำนวน 1 พันธุ์ (T6)
2. วัสดุบำรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปูนขาว แกลบเผา ฟางข้าว
5. อุปกรณ์การให้น้ำ
6. เครื่องวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ (Brix Refractometer) รุ่น RHB-32ATC
7. เครื่องวัดความแน่นเนื้อผลไม้ ยี่ห้อ QA Supplies รุ่น FT-02 ขนาด 1 กิโลกรัม

- วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผล ใหญ่ลูกผสมที่คัดเลือกจากการทดลอง สำรวจ และจำแนกมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ปี 2555-2557 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ 045-6X017-1 (T1) 045-6X033-6-2 (T2) 398X409 (T3) 402X398 (T4) 403X402 (T5) และมะเขือเทศลูกผสม

พันธุ์การค้ากลุ่มรับประทานสดผลใหญ่เพื่อการแปรรูป จำนวน 1 พันธุ์ (T6) ใช้เมล็ดของมะเขือเทศ ลูกผสมที่ได้จากการผสมเกสรชุดเดียวกันปลูกทดสอบในสภาพแปลง 2 ฤดูกาล คือ ฤดูหนาว (ธันวาคม-มีนาคม) และ ฤดูฝน (มิถุนายน-สิงหาคม) ปลูก ทดสอบสายพันธุ์มะเขือเทศลูกผสม ใน 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร นครพนม ดำเนินการโดย พาะเมล็ดมะเขือเทศ 2-3 เมล็ด แต่ละกลุ่มผสมในถุงเพาะชำขนาด 4 x6 นิ้ว โดยมีส่วนผสมของ ดิน มูล วัวแห้ง และ ขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 2:1:1 ตามลำดับ เมื่อต้นกล้ามะเขือเทศมีใบจริง 2-3 ใบ ให้ตัด ต้นกล้ามะเขือเทศที่ไม่สมบูรณ์ออกให้เหลือต้นที่สมบูรณ์ถุงละ 1 ต้น หลังจากนั้น 3 สัปดาห์ จึงย้ายลง ปลูกในแปลง โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 0.5 เมตร และระหว่างแถว 1.0 เมตร หรือคิดเป็น 3,200 ต้น ต่อพื้นที่ 1 ไร่ ทำค้ำสูงพุงลำต้น แปลงปลูกหวานปูนขาว อัตรา 250 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 4 ตันต่อไร่ ปุ๋ยเคมีรองกันหลุมสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเดิม หลังปลูก 15-20 วัน หลังจากนั้นอีก 20 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อผล แก่เต็มที่ก่อนเปลี่ยนสี ใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ทุก 20-30 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต เช่น ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม วันดอกแรกบาน
 2. บันทึกลักษณะผลผลิต เช่น รูปทรงผล สีผล ผลผลิตต่อต้น จำนวนผลต่อต้น จำนวนข้อต่อต้น ความกว้างผล ความยาวผล เป็นต้น
 3. บันทึกคุณภาพผลผลิต เช่น ความหนาเนื้อ ความแน่นเนื้อ ค่า TSS เป็นต้น
- เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2557 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ฤดูปลูกที่ 1 ฤดูหนาว (ธันวาคม-มีนาคม)

1. การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ความสูงต้นของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 มีความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 100.63 เซนติเมตร รองลงมา คือ ลูกผสม 402X398 และ 045-6X017-1 มีความสูง เท่ากับ 83.83 และ 81.08 เซนติเมตร ตามลำดับ ความกว้างทรงพุ่ม มะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 402X398 มีความกว้างของ ทรงพุ่มมากที่สุด เท่ากับ 76.63 เซนติเมตร รองลงมาคือ 398X409 045-6X017-1 403X402 และ พันธุ์การค้า มีความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 74.47 72.75 66.84 และ 66.21 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวเส้นรอบวงลำต้นเหนือข้อใบเลี้ยงของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ โดยลูกผสม พันธุ์การค้า มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 5.91 เซนติเมตร รองลงมาคือกลุ่ม 045-6X017-1 398X409 และ 402X398 เท่ากับ 5.63 5.61 และ 5.47 เซนติเมตร ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ความสูงต้นมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 มีความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 101.35 เซนติเมตร รองลงมา คือ ลูกผสม 045-6X017-1 402X398 045-6X033-6-2 403X402 และ พันธุ์การค้า มีความสูง เท่ากับ 62.63 57.29 53.16 49.73 และ 48.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ความกว้างทรงพุ่มมะเขือเทศลูกผสมไม่มีความแตกต่างกัน

ทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 045-6X017-1 403X402 พันธุ์การค้า 045-6X033-6-2 และ 402X398 มีความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 57.44 52.13 47.52 46.37 40.42 และ 38.81 เซนติเมตร ตามลำดับ เส้นรอบวงลำต้นมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 045-6X017-1 และ 045-6X033-6-2 มีความยาวเส้นรอบวงลำต้นเหนือข้อใบเลี้ยงมากที่สุด เท่ากับ 6.39 และ 5.57 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมา คือ คู่ผสม 398X409 คือ 5.25 เซนติเมตร ในขณะที่คู่ผสมที่มีความยาวเส้นรอบวงลำต้นน้อยที่สุด คือ 402X398 403X402 และ พันธุ์การค้า มีความยาว เท่ากับ 4.40 4.18 และ 4.10 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความสูง	ความกว้าง ทรงพุ่ม	เส้นรอบวง ลำต้น	ความสูง	ความกว้าง ทรงพุ่ม	เส้นรอบวง ลำต้น
045-6X017-1	81.08 b	72.75 ab	5.63 ab	62.63 b	52.13	6.39 a
045-6X033-6-2	68.08 cd	63.21 b	5.32 bc	53.16 b	40.42	5.57 a
398X409	100.63 a	74.47 ab	5.61 ab	101.35 a	57.44	5.25 ab
402X398	83.83 b	76.63 a	5.47 ab	57.29 b	38.81	4.40 b
403X402	73.88 bc	66.84 ab	4.95 c	49.73 b	47.52	4.18 b
พันธุ์การค้า	62.87 d	66.21 ab	5.91 a	48.27 b	46.37	4.10 b
CV (%)	45.0	21.2	8.6	40.8	21.2	27.7

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

2. ปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

น้ำหนักผลสดของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม ที่มีน้ำหนักผลมากที่สุด คือ พันธุ์การค้า 402X398 และ 398X409 เท่ากับ 65.69 60.37 และ 57.13 กรัมต่อผล รองลงมา คือ 403X402 เท่ากับ 36.41 กรัม น้ำหนักผลสดต่อต้นมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ลูกผสม พันธุ์การค้า มีน้ำหนักผลสดต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 2.03 กิโลกรัม รองลงมา คือ 403X402 มีน้ำหนัก เท่ากับ 1.15 กิโลกรัมต่อต้น ในขณะที่ลูกผสม 045-6X033-6-2 มีน้ำหนักผลสดต่อต้น น้อยที่สุด เท่ากับ 0.31 กิโลกรัม น้ำหนักผลผลิตสดต่อไร่มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ลูกผสม พันธุ์การค้า มีปริมาณผลผลิตต่อไร่มากที่สุด เท่ากับ 6.49 ตัน รองลงมา คือ 403X402 มีปริมาณผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 3.67 ตัน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

น้ำหนักต่อผลสดของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 มีน้ำหนักต่อผลมากที่สุด เท่ากับ 57.75 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์การค้า และ 402X398 มีน้ำหนัก เท่ากับ 40.02 และ 37.33 กรัมต่อผล ตามลำดับ น้ำหนักผลสดต่อต้นมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม พันธุ์การค้า มีน้ำหนักผลสดต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 1.79 กิโลกรัม รองลงมา คือ 403X402 045-6X033-6-2 398X409 402X398 และ 045-6X017-1 มีน้ำหนัก เท่ากับ 0.90 0.78 0.67 0.67 และ 0.45 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ ผลผลิตต่อไร่ของมะเขือเทศ ลูกผสมที่ปลูกช่วงฤดูหนาว มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ลูกผสม พันธุ์การค้า มีปริมาณ

ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด เท่ากับ 5.74 ตัน รองลงมา คือ 403X402 มีปริมาณผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 2.88 ตัน

ตารางที่ 2 น้ำหนักต่อผลสด (กรัม) น้ำหนักผลต่อต้น (กิโลกรัม) และผลผลิตต่อไร่ (ตัน) ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

ผู้ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	น้ำหนักผล	น้ำหนักผลต่อต้น	ผลผลิตต่อไร่	น้ำหนักผล	น้ำหนักผลต่อต้น	ผลผลิตต่อไร่
045-6X017-1	19.31 c	0.67 cd	2.13 bc	18.63 c	0.45 b	1.44 c
045-6X033-6-2	17.88 c	0.31 d	1.96 c	18.93 c	0.78 b	1.19 c
398X409	57.13 a	0.86 bc	2.77 bc	57.75 a	0.67 b	2.16 bc
402X398	60.37 a	0.88 bc	2.82 bc	37.33 b	0.67 b	2.14 bc
403X402	36.41 b	1.15 b	3.67 b	26.69 bc	0.90 b	2.88 b
พันธุ์การค้า	65.69 a	2.03 a	6.49 a	42.02 b	1.79 a	5.74 a
CV (%)	24.2	49.2	45.4	38.4	41.6	45.1

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ลักษณะของผลมะเขือเทศลูกผสมด้านความกว้างผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ผสม พันธุ์การค้า และ 398X409 มีความกว้างผลมากที่สุด เท่ากับ 4.86 และ 4.70 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ 402X398 มีความกว้างผล 4.28 เซนติเมตร ความยาวผลของผลมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ผสม 402X398 มีความยาวผลมากที่สุด เท่ากับ 5.36 เซนติเมตร รองลงมา 398X409 มีความยาว เท่ากับ 4.87 เซนติเมตร จำนวนช่องว่างของผลมะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ผสม 398X409 มีจำนวนช่องว่างมากที่สุด เท่ากับ 3.79 ช่อง รองลงมา พันธุ์การค้า 402X398 403X402 และ 045-6X017-1 เท่ากับ 3.20 3.05 2.92 และ 2.80 ช่อง ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ลักษณะของผลมะเขือเทศลูกผสมด้านความกว้างผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ผสม 402X398 398X409 และ พันธุ์การค้ามีความกว้างผลมากที่สุด เท่ากับ 4.50 4.45 และ 4.34 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ 045-6X017-1 403X402 และ 045-6X033-6-2 มีความกว้างผล เท่ากับ 3.35 3.22 และ 3.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวผลของผลมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผู้ผสม 402X398 398X409 และ พันธุ์การค้า มีความยาวผลมากที่สุด เท่ากับ 5.18 4.34 และ 4.34 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมา 045-6X033-6-2 และ 403X402 มีความยาวผล เท่ากับ 4.12 และ 3.99 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความกว้างผล และความยาวผล (เซนติเมตร) และจำนวนช่องว่างภายในผล ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

ผู้ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความกว้างผล	ความยาวผล	จำนวนช่องว่าง	ความกว้างผล	ความยาวผล	จำนวนช่องว่าง

045-6X017-1	3.10 d	3.18 e	2.80 b	3.35 b	3.35 b	-
045-6X033-6-2	2.84 d	3.69 d	2.05 c	3.15 b	4.12 ab	-
398X409	4.70 a	4.87 b	3.79 a	4.45 a	4.34 a	-
402X398	4.28 b	5.36 a	3.05 b	4.50 a	5.18 a	-
403X402	3.74 c	4.46 c	2.92 b	3.22 b	3.99 ab	-
พันธุ์การค้า	4.86 a	5.04 ab	3.20 b	4.34 a	4.34 a	-
CV (%)	9.5	8.7	13.6	37.1	31.5	-

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ความหนาเนื้อของผลมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 มีความหนาเนื้อมากที่สุด เท่ากับ 0.57 เซนติเมตร รองลงมา คือ พันธุ์การค้า มีความหนาเนื้อ เท่ากับ 0.50 เซนติเมตร ความหนาของแกนผล มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 มีความหนาแกนผลมากที่สุด เท่ากับ 2.52 เซนติเมตร รองลงมาคือลูกผสม พันธุ์การค้า มีความหนา เท่ากับ 2.36 เซนติเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Total Soluble Solid; TSS) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ โดยลูกผสม 403X402 และ 402X398 มีปริมาณมากที่สุด เท่ากับ 5.40 และ 5.23 °Brix ตามลำดับ รองลงมา 045-6X017-1 พันธุ์การค้า และ 398X409 มีปริมาณ 5.10 5.10 และ 4.77 °Brix ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ความหนาเนื้อของผลมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 มีความหนาเนื้อของผลมากที่สุด เท่ากับ 0.66 เซนติเมตร รองลงมา พันธุ์การค้า เท่ากับ 0.57 เซนติเมตร ความหนาของแกนผล มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 402X398 มีความหนาแกนผลมากที่สุด เท่ากับ 2.27 เซนติเมตร รองลงมา 398X409 เท่ากับ 1.94 เซนติเมตร และ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ของมะเขือเทศลูกผสมไม่ มีความแตกต่างทางสถิติ โดยอยู่ในช่วง 4.41–5.57 °Brix

ตารางที่ 4 ความหนาเนื้อ และความหนาแกน (เซนติเมตร) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (°Brix) ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความหนาเนื้อ	ความหนาแกน	TSS (°Brix)	ความหนาเนื้อ	ความหนาแกน	TSS (°Brix)
045-6X017-1	0.36 d	1.36 d	5.10 ab	0.48 b	1.29 de	5.06
045-6X033-6-2	0.33 d	1.22 d	4.45 b	0.51 b	1.11 e	5.18
398X409	0.57 a	2.52 a	4.77 ab	0.66 a	1.94 b	5.57
402X398	0.43 c	2.18 bc	5.23 a	0.51 b	2.27 a	4.41
403X402	0.35 d	1.94 c	5.40 a	0.43 b	1.52 cd	5.40
พันธุ์การค้า	0.50 b	2.36 ab	5.10 ab	0.57 ab	1.78 bc	5.46
CV (%)	18.3	13.7	9.6	38.6	43.6	18.2

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ของมะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 403X402 มีจำนวนวันน้อยที่สุด เท่ากับ 24.5 วันหลังย้ายปลูก รองลงมา คือ ลูกผสม 045-6X033-6-2 045-6X017-1 และ พันธุ์การค้า เท่ากับ 25.3 25.8 และ 26.5 วันหลังย้ายปลูก ตามลำดับ ขณะที่ลูกผสม 402X398 ใช้เวลาในการปรากฏดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มากที่สุด คือ 30.3 วันหลังย้ายปลูก จำนวนวันเริ่มเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศเชอร์รี่ลูกผสมและความแน่นเนื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 403X402 045-6X033-6-2 และ 045-6X017-1 มีจำนวนวันเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด เท่ากับ 48.0 50.0 และ 50.8 วันหลังย้ายปลูก ตามลำดับ รองลงมา 398X409 และ พันธุ์การค้า เท่ากับ 55.3 และ 55.3 วันหลังย้ายปลูก ตามลำดับ จำนวนผลต่อช่อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสมที่มีจำนวนผลต่อช่อมากที่สุด คือ พันธุ์การค้า มีจำนวน เท่ากับ 3.30 ผล ความแน่นเนื้อ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม พันธุ์การค้า 398X409 และ 402X398 มีความแน่นเนื้อมากที่สุด เท่ากับ 5.32 5.16 และ 5.13 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือคู่ผสม 403X402 และ 045-6X017-1 เท่ากับ 5.07 และ 4.60 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 5 จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนวันเก็บเกี่ยว จำนวนผลต่อช่อ และความแน่นเนื้อ (นิวตันต่อตารางเซนติเมตร) ในฤดูหนาวที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2558

คู่ผสม	จำนวนวันดอกบาน 50 %	จำนวนวันเก็บเกี่ยว	จำนวนผลต่อช่อ	ความแน่นเนื้อ
045-6X017-1	25.8 ab	50.8 a	2.14 b	4.60 bc
045-6X033-6-2	25.3 ab	50.0 a	2.32 b	4.12 c
398X409	28.8 bc	55.3 b	1.92 b	5.16 a
402X398	30.3 c	61.5 c	2.24 b	5.13 a
403X402	24.5 a	48.0 a	2.28 b	5.07 bc
พันธุ์การค้า	26.5 ab	55.3 b	3.30 a	5.32 a
CV (%)	21.7	29.0	33.6	31.4

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ฤดูปลูกที่ 2 ฤดูฝน (มิถุนายน-สิงหาคม)

1. การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ความสูงต้นของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 402X398 มีความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 184.04 เซนติเมตร รองลงมาคือลูกผสม 398X409 มีความสูงต้น เท่ากับ 168.17 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่มมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 402X398 และ 398X409 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด เท่ากับ 103.29 และ 98.33 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมา คือ 403X402 พันธุ์การค้า 045-6X033-6-2 และ 045-6X017-1 มีความกว้างทรงพุ่ม เท่ากับ 78.50 68.75 63.38 และ 62.50 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวเส้นรอบ

วงลำต้นเหนือข้อของใบเลี้ยง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 045-6X017-1 มีความยาวเส้นรอบวงลำต้นมากที่สุด เท่ากับ 6.55 เซนติเมตร รองลงมาคือ ลูกผสม 402X398 และ พันธุ์การค้า เท่ากับ 6.22 และ 6.01 เซนติเมตร ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ความสูงต้นของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 402X398 มีความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 68.44 เซนติเมตร ในขณะที่ความกว้างทรงพุ่มและความยาวเส้นรอบวงลำต้นเหนือข้อของใบเลี้ยงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยอยู่ในช่วง 36.46 – 47.13 และ 3.11–4.42 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม และเส้นรอบวงลำต้น (เซนติเมตร) ในฤดูฝนที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความสูง	ความกว้างทรงพุ่ม	เส้นรอบวงลำต้น	ความสูง	ความกว้างทรงพุ่ม	เส้นรอบวงลำต้น
045-6X017-1	90.83 d	62.50 b	6.55 a	52.96 b	44.38	4.42
045-6X033-6-2	63.18 e	63.38 b	5.80 b	54.98 b	46.46	3.50
398X409	168.17 b	98.33 a	5.73 b	47.50 b	38.08	3.22
402X398	184.04 a	103.29 a	6.22 ab	68.44 a	47.13	3.67
403X402	143.25 c	78.50 b	5.59 b	52.75 b	36.46	3.11
พันธุ์การค้า	89.25 d	68.75 b	6.01 ab	47.69 b	37.23	3.24
CV (%)	48.4	35.4	10.5	37.6	18.2	15.5

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

2. ปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

น้ำหนักผลสดของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม ที่มีน้ำหนักผลมากที่สุด คือ 402X398 403X402 398X409 และ พันธุ์การค้า เท่ากับ 62.79 62.10 61.78 และ 58.25 กรัมต่อผล ตามลำดับ รองลงมา คือ 045-6X017-1 เท่ากับ 25.99 กรัมต่อผล น้ำหนักผลสดต่อต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 403X402 และ พันธุ์การค้า มีน้ำหนักผลสดต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 2.82 2.80 และ 2.37 กิโลกรัม ตามลำดับ รองลงมา คือ 402X398 มีน้ำหนัก เท่ากับ 1.71 กิโลกรัมต่อต้น น้ำหนักผลผลิตสดต่อไร่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 403X402 และ พันธุ์การค้า มีปริมาณผลผลิตต่อไร่มากที่สุด เท่ากับ 8.97 8.97 และ 7.57 ตัน ตามลำดับ รองลงมา คือ 402X398 มีปริมาณผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 5.49 ตัน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

น้ำหนักต่อผลสดของมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 402X398 398X409 และ พันธุ์การค้า มีน้ำหนักต่อผลมากที่สุด เท่ากับ 61.25 59.17 และ 56.56 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือ 403X402 045-6X017-1 และ 045-6X033-6-2 มีน้ำหนัก เท่ากับ

32.88 28.75 และ 17.83 กรัมต่อผล ตามลำดับ น้ำหนักผลสดต่อต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 มีน้ำหนักผลสดต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 3.16 กิโลกรัม รองลงมา คือ 403X402 มีน้ำหนัก 2.63 กิโลกรัมต่อต้น ผลผลิตต่อไร่ของมะเขือเทศลูกผสมที่ปลูกช่วงฤดูหนาว มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 403X402 398X409 พันธุ์การค้า และ 402X398 มีปริมาณผลผลิตต่อไร่มากที่สุด เท่ากับ 8.23 8.04 5.46 และ 4.82 ตัน

ตารางที่ 7 น้ำหนักต่อผลสด (กรัม) น้ำหนักผลต่อต้น (กิโลกรัม) และผลผลิตต่อไร่ (ตัน) ในฤดูฝนที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	น้ำหนักผลต่อต้น	น้ำหนักผลต่อต้น	ผลผลิตต่อไร่	น้ำหนักผลต่อต้น	น้ำหนักผลต่อต้น	ผลผลิตต่อไร่
045-6X017-1	25.99 b	0.49 c	1.56 bc	28.75 b	0.57 de	1.38 b
045-6X033-6-2	21.83 c	0.56 c	1.05 c	17.83 b	0.40 e	1.28 b
398X409	61.78 a	2.82 a	8.97 a	59.17 a	3.16 a	8.04 a
402X398	62.79 a	1.71 b	5.49 ab	61.25 a	1.51 cd	4.82 a
403X402	62.10 a	2.80 a	8.97 a	32.88 b	2.63 ab	8.23 a
พันธุ์การค้า	58.25 a	2.37 a	7.57 a	56.56 a	1.71 bc	5.46 a
CV (%)	18.5	46.4	55.7	34.1	39.4	48.5

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ลักษณะของผลมะเขือเทศลูกผสมด้านความกว้างผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม 402X398 398X409 พันธุ์การค้า และ 403X402 มีความกว้างผลมากที่สุด เท่ากับ 4.72 4.71 4.54 และ 4.51 เซนติเมตร ตามลำดับ ความยาวผลของผลมะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม 403X402 มีความยาวผลมากที่สุด เท่ากับ 5.64 เซนติเมตร รองลงมา 398 X409 402X398 และ พันธุ์การค้า มีความยาว เท่ากับ 5.20 5.18 และ 5.14 เซนติเมตร ตามลำดับ จำนวนช่องว่างของผลมะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม 402X398 พันธุ์การค้า และ 398X409 มีจำนวนช่องว่างมากที่สุด เท่ากับ 3.15 2.98 และ 2.83 ช่อง รองลงมา 403X402 045-6X017-1 และ 045-6X033-6-2 เท่ากับ 2.35 2.08 และ 2.00 ช่อง ตามลำดับ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ลักษณะของผลมะเขือเทศลูกผสมด้านความกว้างผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม 402X398 403X402 และ 045-6X017-1 มีความกว้างผลมากที่สุด เท่ากับ 4.48 4.19 และ 4.06 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ พันธุ์การค้า และ 398X409 มีความกว้างผล เท่ากับ 3.88 และ 3.85 เซนติเมตร ตามลำดับ และคู่ผสม 045-6X033-6-2 มีความกว้างผลน้อยที่สุด เท่ากับ 2.97 เซนติเมตร ความยาวผลของผลมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม 403X402 มีความยาวผลมากที่สุด เท่ากับ 5.23 เซนติเมตร รองลงมา 402X398 และ พันธุ์การค้า มีความยาว เท่ากับ 4.73 และ 4.71 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ความกว้างผล และความยาวผล (เซนติเมตร) และจำนวนช่องว่างภายในผล ในฤดูฝนที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความกว้าง	ความยาว	จำนวน	ความกว้าง	ความยาว	จำนวน
	ผล	ผล	ช่องว่าง	ผล	ผล	ช่องว่าง
045-6X017-1	3.00 b	3.34 c	2.08 b	4.06 a	3.60 c	-
045-6X033-6-2	2.11 c	3.45 c	2.00 b	2.97 b	4.06 bc	-
398X409	4.71 a	5.20 b	2.83 a	3.85 ab	3.85 c	-
402X398	4.72 a	5.18 b	3.15 a	4.48 a	4.73 ab	-
403X402	4.51 a	5.64 a	2.35 b	4.19 a	5.23 a	-
พันธุ์การค้า	4.54 a	5.14 b	2.98 a	3.88 ab	4.71 ab	-
CV (%)	13.2	17.1	19.5	31.9	36.4	-

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ความหนาเนื้อของผลมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 402X398 พันธุ์การค้า และ 403X402 มีความหนาเนื้อมากที่สุด เท่ากับ 0.59 0.57 0.55 และ 0.53 เซนติเมตร ตามลำดับ ความหนาของแกนผลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 402X398 มีความหนาแกนผลมากที่สุด เท่ากับ 2.29 เซนติเมตร รองลงมาคือลูกผสม 398X409 และ พันธุ์การค้า มีความหนา 1.97 และ 1.93 เซนติเมตร ตามลำดับ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 045-6X017-1 และ 398X409 มีปริมาณมากที่สุด เท่ากับ 5.73 และ 5.66 °Brix ตามลำดับ รองลงมา 402X398 มีปริมาณ 5.47 °Brix

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ความหนาเนื้อของผลมะเขือเทศลูกผสมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 398X409 มีความหนาเนื้อของผลมากที่สุด เท่ากับ 0.66 เซนติเมตร รองลงมา พันธุ์การค้า 402X398 และ 403X402 เท่ากับ 0.59 0.57 และ 0.55 เซนติเมตร ตามลำดับ ความหนาของแกนผล มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม พันธุ์การค้า มีความหนาแกนผลมากที่สุด เท่ากับ 1.90 เซนติเมตร รองลงมา 402X398 และ 403X402 เท่ากับ 1.66 และ 1.58 เซนติเมตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (TSS) ของมะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 045-6X033-6-2 มีปริมาณมากที่สุด เท่ากับ 5.47 °Brix รองลงมา พันธุ์การค้า 398X409 403X402 และ 402X398 เท่ากับ 5.34 4.90 4.89 และ 4.64 °Brix ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ความหนาเนื้อ และความหนาแกน (เซนติเมตร) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (°Brix) ในฤดูฝนที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ปี 2558

คู่ผสม	ศรีสะเกษ			นครพนม		
	ความหนาเนื้อ	ความหนาแกน	TSS (°Brix)	ความหนาเนื้อ	ความหนาแกน	TSS (°Brix)
	045-6X017-1	0.30 b	1.62 c	5.73 a	0.45 b	1.44 b
045-6X033-6-2	0.28 b	1.18 d	5.19 bc	0.44 b	1.08 c	5.47 a
398X409	0.59 a	1.97 b	5.66 a	0.66 a	0.81 c	4.90 ab

402X398	0.57 a	2.29 a	5.47 ab	0.57 ab	1.66 ab	4.64 ab
403X402	0.53 a	1.80 bc	4.94 c	0.55 ab	1.58 ab	4.89 ab
พันธุ์การค้า	0.55 a	1.93 b	5.12 bc	0.59 ab	1.90 a	5.34 ab
CV (%)	23.4	14.8	8.6	22.4	36.6	32.8

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ของมะเขือเทศลูกผสม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 045-6 X033-6-2 และ 398X409 มีจำนวนวันน้อยที่สุด เท่ากับ 30.67 และ 31.00 วันหลังย้ายปลูก รองลงมา พันธุ์การค้า เท่ากับ 36.33 วันหลังย้ายปลูก ขณะที่ลูกผสม 402X398 และ 403X402 ใช้เวลาในการปรากฏดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์มากที่สุด เท่ากับ 38.50 และ 39.33 วันหลังย้ายปลูก จำนวนวันเริ่มเก็บเกี่ยวของมะเขือเทศเชอร์รี่ลูกผสมและความแน่นเนื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสม 045-6X033-6-2 045-6X017-1 และ พันธุ์การค้า มีจำนวนวันเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด เท่ากับ 78.00 78.33 และ 79.00 วันหลังย้ายปลูก ตามลำดับ รองลงมา 403X402 และ 398X409 คือ 81.33 และ 81.67 วันหลังย้ายปลูก ตามลำดับ และลูกผสม 402X398 มีจำนวนวันเก็บเกี่ยวมากที่สุด เท่ากับ 85.75 วันหลังย้ายปลูก จำนวนผลต่อช่อ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยลูกผสมที่มีจำนวนผลต่อช่อมากที่สุด คือ 403X402 และ พันธุ์การค้า มีจำนวน เท่ากับ 4.05 และ 3.73 ผล ตามลำดับ รองลงมา 398X409 และ 402X398 เท่ากับ 3.00 และ 2.95 ผล ตามลำดับ ความแน่นเนื้อ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคู่ผสม 403X402 มีความแน่นเนื้อมากที่สุด เท่ากับ 5.74 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ คู่ผสม พันธุ์การค้า และ 398X409 มีความแน่นเนื้อ เท่ากับ 5.28 และ 5.21 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 10 จำนวนวันดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ จำนวนวันเก็บเกี่ยว จำนวนผลต่อช่อ และความแน่นเนื้อ (นิวตันต่อตารางเซนติเมตร) ในฤดูฝนที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2558

คู่ผสม	จำนวนวัน ดอกบาน 50 %	จำนวนวัน เก็บเกี่ยว	จำนวน ผลต่อช่อ	ความแน่นเนื้อ
045-6X017-1	33.02 bc	78.33 b	1.67 bc	4.65 b
045-6X033-6-2	30.67 c	78.00 b	1.25 c	4.04 c
398X409	31.00 c	81.67 ab	3.00 ab	5.21 ab
402X398	38.50 a	85.75 a	2.95 ab	5.05 b
403X402	39.33 a	81.33 ab	4.05 a	5.74 a
พันธุ์การค้า	36.33 ab	79.00 b	3.73 a	5.28 ab
CV (%)	17.1	23.4	29.8	34.5

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

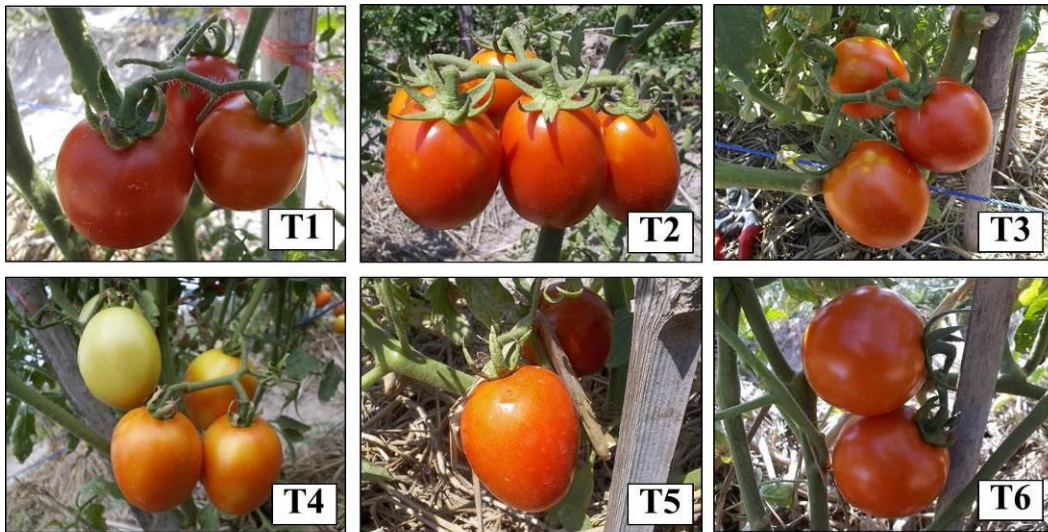
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

มะเขือเทศลูกผสมที่ปลูก จังหวัดศรีสะเกษ มีการเจริญเติบโตทางลำต้นสูงกว่าการปลูกที่ จังหวัดนครพนม ทั้งสองฤดูปลูก โดยเฉพาะความกว้างทรงพุ่มที่มีความแตกต่างกันชัดเจนในทุกคู่ผสม และการเจริญเติบโตทางลำต้นทุกลักษณะที่ปลูกฤดูฝนมีค่ามากกว่าฤดูหนาว ช่วงเวลาการออกดอก การเก็บเกี่ยวและจำนวนผลต่อช่อของการปลูกช่วงฤดูฝนจะล่าช้ากว่าการช่วงฤดูหนาว คู่ผสม 398X409 และ 403X402 มีน้ำหนักต่อผล และน้ำหนักต่อไร่มากที่สุดในช่วงการปลูกฤดูฝน ในขณะที่ คู่ผสม พันธุ์การค้า มีน้ำหนักต่อผล และน้ำหนักต่อไร่มากที่สุดในช่วงการปลูกฤดูหนาว

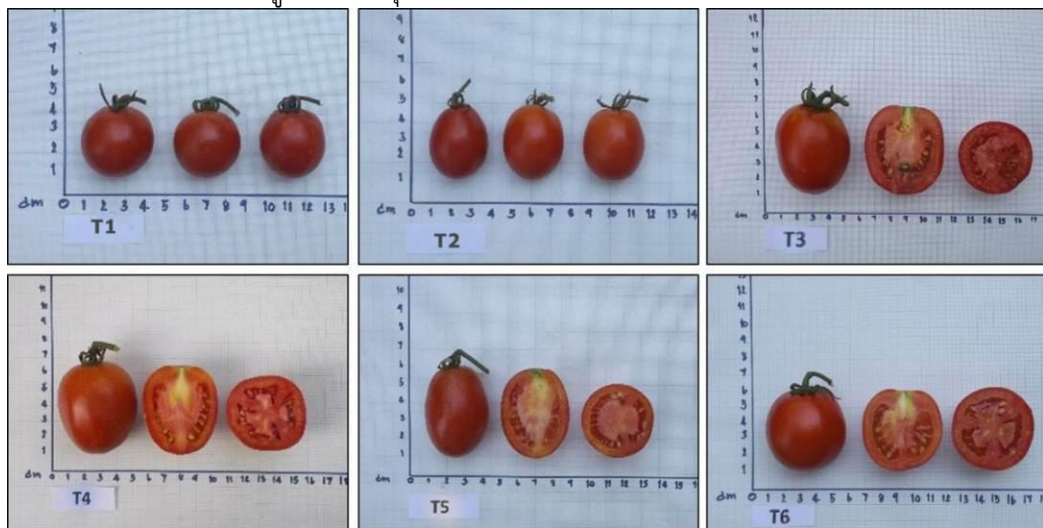
เอกสารอ้างอิง

- จิตจำนง พุ่มแสน. 2520. การศึกษาพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมต่อการปลูกในฤดูร้อนของประเทศ ไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- Shelby, R.A. and C.M. Peterson. 1978. Comparative floral fertility in heat tolerant and heat sensitive tomatoes. *Amer. Soc. Hort. Sci. J.* 103(6): 778 – 780.

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 ผลมะเขือเทศลูกผสมรับประทานสดผลใหญ่ที่ปลูกทดสอบทั้งในฤดูหนาวและฤดูฝน ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม 045-6X017-1 (T1) 045-6X033-6-2 (T2) 398X409 (T3) 402X398 (T4) 403X402 (T5) และลูกผสมพันธุ์การค้า (T6)



ภาพผนวกที่ 2 ผลมะเขือเทศลูกผสมรับประทานสดผลใหญ่ 045-6X017-1 (T1) 045-6X033-6-2 (T2) 398X409 (T3) 402X398 (T4) 403X402 (T5) และลูกผสมพันธุ์การค้า (T6) ปลูกช่วงฤดูหนาว ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

กิจกรรมย่อยที่ 4 เครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับปริมาณเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนเพื่อการ
ปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ

Molecular markers linked to beta-carotene and lycopene content for tomato
breeding

รัชณี ศิริยาน ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล จิรภา ออสติน เสาวณี เขตสกุล อรรถพล รุกขพันธ์

Ratchanee Siriyan Suchirat Sakuanrungrsirikul Jirapa Austin

Saowanee Ketsakul Auttapon Rukkaphan

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้มีการใช้เบต้าแคโรทีน และไลโคปีนกันอย่างแพร่หลาย ในส่วนผสมของผลิตภัณฑ์สุขภาพและอาหารเสริม สารทั้งสองชนิดนี้มีประโยชน์โดยป้องกันการเกิดโรคหลายๆโรคในมนุษย์ เบต้าแคโรทีน และไลโคปีนพบในผลไม้และผักหลายชนิดเป็นเม็ดสีที่พบมากในมะเขือเทศสุก การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนสูง เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ โดยเก็บรวบรวมมะเขือเทศจากแหล่งปลูกต่างๆในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย นำมาปลูกและคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะดีทางการเกษตรจำนวน 243 ตัวอย่าง มะเขือเทศทั้งหมดถูกนำมาประเมินปริมาณเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนโดยวิธีวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ โดยเก็บผลมะเขือเทศสุกหั่นและปั่นให้ละเอียด แล้วเติมสารสำหรับสกัดเบต้าแคโรทีน และไลโคปีน การสกัดเบต้าแคโรทีน ใช้สารสกัดที่มีส่วนผสมของ hexane: ethanol: acetone อัตราส่วน 3:1.5:1.5 (v/v/v) หลังจากนั้นนำมาวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 449 nm การสกัดไลโคปีน สารสกัดประกอบด้วย hexane: ethanol: น้ำกลั่น อัตราส่วน 5:3:1 (v/v/v) วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 471 nm ผลการทดลองพบว่า มะเขือเทศ รหัสพันธุ์ 126-1 และ 299 มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูง โดยมีค่า 3.49 และ 3.30 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณไลโคปีน พบว่า มะเขือเทศที่มีปริมาณไลโคปีนสูง คือ รหัสพันธุ์ 126-1 303 และ 337 โดยมีค่า 10.70 10.89 และ 11.62 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ โดยพบว่า รหัสพันธุ์ 126-1 เป็นสายพันธุ์ที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนสูง ซึ่งสายพันธุ์นี้จะใช้ประโยชน์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

คำสำคัญ: สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 449 nm

Abstract

In recent years, beta-carotene and lycopene are widely available as dietary supplement and are included in a number of popular multivitamin formulations and health food products. They benefit by protecting oxidative damage of several human diseases. These carotenoids are widely found in many fruits and vegetables. Beta-carotene and lycopene are the most abundant pigments in ripe tomatoes. Tomato fruit samples were collected from various sources in the North and Northeast of Thailand. They were planted and selected for desirable characteristics. Two hundred and forty three tomato samples were evaluated for high beta-carotene and lycopene by spectrophotometric method. All tomato fruits were harvested at the red mature stage. Beta-carotene was

extracted with a solution of hexane: ethanol: acetone (ratio 3:1.5:1.5, v/v/v). The absorbance was measured at 449 nm. Lycopene was extracted with a solution of hexane: ethanol: distilled water (ratio 5:3:1, v/v/v). The absorption of hexane phrase was measured at 471 nm. From the results, the selected accession No. 126-1 and No. 229 had higher beta-carotene contents than other accession at 3.49 and 3.30 mg/100 g FW, respectively. The selected accession No.126-1, No.303 and No.337 had higher lycopene contents at 10.70, 10.89 and 11.62 mg/100 g FW, respectively. According to the results, the selected accession No.126-1 is the best sample that was showed both high beta-carotene and lycopene contents. It will be subjected further for a breeding program.

Keywords: Spectrophotometer, Absorbance at 449 nm

บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจกับสุขภาพมากขึ้น การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์จะช่วยให้สุขภาพดี มะเขือเทศเป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญต่อสุขภาพชนิดหนึ่ง เนื่องจากในผลสุกมะเขือเทศประกอบด้วยสาร แคโรทีนอยด์ (carotenoids) ซึ่งเป็นเม็ดสีตามธรรมชาติที่พบทั่วไปในพืช โดยให้สีตั้งแต่สีเหลือง สีส้ม และสีแดง แคโรทีนอยด์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ กลุ่ม xanthophylls และกลุ่มที่ไม่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ กลุ่ม carotenes โดยเฉพาะกลุ่ม carotene มีประมาณ 90-95 % ของปริมาณ carotenoids ทั้งหมด ไลโคปีน (lycopene) เป็นสารสำคัญในกลุ่ม carotenes พบมากในมะเขือเทศผลสีแดง ทำให้มะเขือเทศเป็นแหล่งสำคัญของสารต้านอนุมูลอิสระ อย่างไรก็ตาม ปริมาณของไลโคปีนมีความแตกต่างกันภายในสายพันธุ์มะเขือเทศ (Stahl and Sies, 1996) ขณะที่เบต้าแคโรทีน พบมากในมะเขือเทศผลสีส้มและแครอท เบต้าแคโรทีนเป็นแหล่งของสารตั้งต้นในการสังเคราะห์วิตามินเอ ซึ่งเป็นสารสำคัญที่ช่วยในการมองเห็น และระบบภูมิคุ้มกัน การขาดวิตามินเอทำให้เกิดการเสียชีวิตของเด็กในประเทศกำลังพัฒนา (Zhang and Stommel, 2000; Rao and Rao, 2007) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดความเจ็บป่วยจากโรคต่างๆ (Stommel, 2005)

งานปรับปรุงพันธุ์พืชในอดีตที่ผ่านมาเน้นการพัฒนาสายพันธุ์พืชที่มีผลผลิตสูงและต้านทานโรค แต่ปัจจุบันงานปรับปรุงพันธุ์พืชไม่ได้เน้นเรื่องผลผลิตเพียงอย่างเดียว แต่มุ่งเน้นการพัฒนาพันธุ์พืชที่มีสาร phytonutrient เพื่อส่งเสริมสุขภาพและรองรับความต้องการของตลาด ผู้บริโภคมีความสนใจเรื่องการป้องกันโรคต่างๆของสารไลโคปีน ทำให้การบริโภคมะเขือเทศได้รับความนิยมมากขึ้น การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศเพื่อเพิ่มสาระสำคัญ จึงพบอย่างแพร่หลาย มีการนำเชื้อพันธุกรรมต่างถิ่นเข้ามา พันธุ์มะเขือเทศหลายๆชนิดที่มีสารไลโคปีนสูงถูกนำเข้ามาและพัฒนา เช่น “Tomatoberry” เป็นพันธุ์ที่มีปริมาณไลโคปีนสูงกว่าเบต้าแคโรทีนถึง 2 เท่า (ข้าวมติชน, 2556) การทดลองนี้จึงมุ่งเน้นในการประเมินเชื้อพันธุกรรมมะเขือเทศที่ปลูกรวบรวมไว้ภายในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เพื่อค้นหาสายพันธุ์ที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนสูง เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาสายพันธุ์มะเขือเทศที่มีสารสำคัญสูงต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

- อุปกรณ์

1. เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์
2. cuvette
3. มะเขือเทศรหัสพันธุ์ต่างๆ
4. สารเคมีในการวิเคราะห์เบต้าแคโรทีน และไลโคปีน เช่น hexane ethanol chloroform

- วิธีการ

1. เก็บผล มะเขือเทศสุกสายพันธุ์ต่างๆจากการทดลองเรื่อง สํารวจและจำแนกพันธุ์มะเขือเทศเพื่อ การปรับปรุงพันธุ์ จำนวน 243 ตัวอย่าง โดยคัดเลือกผลมะเขือเทศสุกที่สดสายพันธุ์ละ 3-5 ผล นำผล มะเขือเทศมาเตรียมการสกัดเพื่อหาปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนในห้องปฏิบัติการ โดยนำผลมะเขือเทศหั่นรวมกันทุกผล แล้วนำไปปั่นในเครื่องปั่นให้ละเอียดโดยไม่ต้องเติมน้ำที่อุณหภูมิห้อง เนื้อมะเขือเทศ ปั่นละเอียดจะใช้ในการสกัดต่อไป

2. การสกัดเบต้าแคโรทีน ใช้วิธีการของนิตยา (2551) เตรียมสารสกัดประกอบด้วย hexane: ethanol: acetone อัตราส่วน 3:1.5:1.5 (v/v/v) โดยผสมสารทั้งสามชนิดเข้าด้วยกัน ซึ่งเนื้อมะเขือเทศ ปั่นละเอียด จำนวน 1 กรัม ใส่ในหลอด centrifuge เติมน้ำสกัดดังกล่าวจำนวน 3 มิลลิลิตร ปั่นแรงๆให้ เข้ากันด้วยเครื่อง vortex และนำเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที นำ ออกจากเครื่องปั่นเหวี่ยง ตูดน้ำใสส่วนบน 100 ไมโครลิตร ใส่ในหลอด microcentrifuge tube เติมน้ำ hexane 900 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 449 นาโนเมตร นำ ค่าที่วัดได้ไปคำนวณความเข้มข้นของเบต้าแคโรทีน โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของเบต้าแคโรทีน

3. การสกัดไลโคปีน โดยใช้วิธีการของประสิทธิ์ (2549) เตรียมสารสกัดประกอบด้วย hexane: ethanol: น้ำกลั่น อัตราส่วน 5: 3:1 (v/v/v) โดยผสมสารทั้งสามชนิดเข้าด้วยกัน ซึ่งเนื้อมะเขือเทศปั่น ละเอียดจำนวน 1 กรัม ใส่ในหลอด centrifuge เติมน้ำสกัดดังกล่าวจำนวน 3 มิลลิลิตร ปั่นแรงๆให้เข้ากัน ด้วยเครื่อง vortex และนำเข้าเครื่องปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที นำออก จากเครื่องปั่นเหวี่ยง ตูดน้ำใสส่วนบน 100 ไมโครลิตร ใส่ในหลอด microcentrifuge tube เติมน้ำ hexane 900 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 471 นาโนเมตร นำค่าที่วัดได้ไป คำนวณความเข้มข้นของไลโคปีน โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของไลโคปีน

- เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ปริมาณเบต้าแคโรทีนในมะเขือเทศ 243 ตัวอย่างพบว่า มีความแตกต่างของ ปริมาณเบต้าแคโรทีนในตัวอย่างมะเขือเทศ โดยพบปริมาณเบต้าแคโรทีนต่ำสุดคือ 0.6 มิลลิกรัมต่อ100 กรัม น้ำหนักสด (fresh weight; fw) และปริมาณสูงสุดมากกว่า 3 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด สามารถจัดกลุ่มมะเขือเทศออกเป็น 6 กลุ่ม (ตารางที่ 1) สำหรับลักษณะของมะเขือเทศที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูง พบในมะเขือเทศผลสีแดงทั้งหมดดังแสดงใน ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 1 โดยมะเขือเทศ รหัส 126-1 มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงที่สุด คือ 3.49 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด

ตารางที่ 1 ปริมาณเบต้าแคโรทีนในมะเขือเทศรหัสพันธุ์ต่างๆ

เบต้าแคโรทีน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม fw)	จำนวนตัวอย่าง
0.60-1.00	123
1.01-1.50	89
1.51-2.00	20
2.01-2.50	8
2.51-3.00	1
> 3.01	2

รวม	243
-----	-----

ตารางที่ 2 ลักษณะของมะเขือเทศที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูง

ตัวอย่าง (รหัส)	เบต้าแคโรทีน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม fw)	ลักษณะผล	สีผล	Total soluble solids (%)
047	2.43	cherry	red	6.0
303	2.44	cherry	red	6.0
037-9	2.60	cherry	red	5.6
299	3.30	cherry	red	6.0
126-1	3.49	fresh market	red	6.0

การปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงดำเนินงานในหลายหน่วยงานโดย USDA ได้มีการแนะนำพันธุ์มะเขือเทศเซอร์รี่พันธุ์ใหม่ 2 พันธุ์จากการปรับปรุงพันธุ์ คือ 02L1058 และ 02L1059 ทั้งสองพันธุ์มีผลสีส้ม มีปริมาณเบต้าแคโรทีน 46.5 และ 41.8 ไมโครกรัมต่อ 1 กรัมเนื้อมะเขือเทศสด ตามลำดับ (Stommel, 2005) ขณะที่ AVRDC ได้พัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่มีเบต้าแคโรทีนสูง 2 พันธุ์ คือ CLN2366A และ CLN2366B โดยทั้งสองพันธุ์ถูกประเมินแล้วว่าการปรับตัวได้ในพื้นที่ค่อนข้างมีน้ำน้อย ในแอฟริกาตะวันออก โดยมีผลผลิต 23 และ 28 ตันต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ทั้ง 2 พันธุ์มีผลสีส้มและมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูง ซึ่งมะเขือเทศที่มีเบต้าแคโรทีนสูงนี้จะนำมาใช้ในการต่อสู้กับการขาดวิตามินเอในประเทศแถบแอฟริกา (AVRDC, 2009)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไลโคปีนในตัวอย่างมะเขือเทศ สามารถแบ่งกลุ่มมะเขือเทศออกเป็น 6 กลุ่มเช่นกัน ปริมาณไลโคปีนต่ำสุดเท่ากับ 8.00 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด และปริมาณสูงสุดมากกว่า 10.51 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 3) และตัวอย่างมะเขือเทศที่มีปริมาณไลโคปีนสูงมีผลผลิตแดงทั้งหมดดังแสดงใน ตารางที่ 4 และ ภาพที่ 2

ตารางที่ 3 ปริมาณไลโคปีนในมะเขือเทศรหัสพันธุ์ต่างๆ

ไลโคปีน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม fw)	จำนวนตัวอย่าง
8.00-8.50	193
8.51-9.00	29
9.01-9.50	10
9.51-10.00	5
10.01-10.50	3
>10.51	3
รวม	243

ตารางที่ 4

ลักษณะของมะเขือเทศที่มีปริมาณไลโคปีนสูง

ตัวอย่าง (รหัส)	ไลโคปีน (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม fw)	ลักษณะผล	สีผล	Total soluble solids (%)
322	10.22	fresh market	red	4.0
357	10.22	fresh market	red	5.0
126-1	10.70	fresh market	red	6.0
303	10.89	cherry	red	6.0
337	11.62	fresh market	red	7.0

ปริมาณไลโคปีนของมะเขือเทศขึ้นกับสายพันธุ์และระยะสุกแก่ ซึ่งมีผลมาจากสภาพการเจริญเติบโต อุณหภูมิและความชื้น Garcia and Barrett (2006) ศึกษาความแปรปรวนของปริมาณไลโคปีนในมะเขือเทศแปรรูปใน 9 counties ของรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยเก็บมะเขือเทศ 2 ช่วงคือ ช่วงต้นฤดู (กลางเดือนกรกฎาคมถึงกลางเดือนสิงหาคม) และช่วงกลางฤดู (กลางเดือนสิงหาคมจนถึงต้นเดือนกันยายน) ผลการศึกษาพบว่า มะเขือเทศที่เก็บช่วงต้นฤดูมีปริมาณไลโคปีนน้อยที่สุดคือ 55 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด และมะเขือเทศที่เก็บช่วงกลางฤดูมีปริมาณไลโคปีนมากที่สุดคือ 181.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด โดยมีค่ามากกว่าถึง 3.3 เท่าของปริมาณไลโคปีนที่พบในช่วงต้นฤดู

การศึกษาในครั้งนี้ได้เก็บผลมะเขือเทศมาวิเคราะห์ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ พบว่ามะเขือเทศมีความแตกต่างของปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนของแต่ละสายพันธุ์ โดยส่วนใหญ่มีปริมาณสารค่อนข้างต่ำ ซึ่งความแตกต่างของปริมาณสารขึ้นกับปัจจัย เช่น ธาตุอาหารพืช สภาพแวดล้อม และลักษณะทางพันธุกรรม ซึ่งมีผลต่อการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ (George et al., 2004) โดยการศึกษาพบว่าเชื้อพันธุ์กรรมมะเขือเทศที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงและปริมาณไลโคปีนต่ำ เชื้อพันธุ์กรรมมะเขือเทศที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนต่ำและปริมาณไลโคปีนต่ำ (ผลสีเหลือง) เชื้อพันธุ์กรรมมะเขือเทศที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนต่ำและปริมาณไลโคปีนสูง เนื่องจากการเปลี่ยนเบต้าแคโรทีนไปเป็นไลโคปีน และเชื้อพันธุ์กรรมมะเขือเทศที่มีปริมาณสูงทั้งเบต้าแคโรทีนและไลโคปีน โดยเฉพาะมะเขือเทศ รหัส 126-1 ซึ่งเป็นมะเขือเทศผลสีแดงที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงสุดและปริมาณไลโคปีนค่อนข้างสูง แสดงว่าสายพันธุ์นี้มีการสร้างเบต้าแคโรทีนมากและเปลี่ยนไปเป็นไลโคปีนมากเช่นกัน สอดคล้องกับรายงานของ Ilahy et al. (2011) ซึ่งได้ศึกษาสารสำคัญอื่นๆ เช่น เบต้าแคโรทีน lutein ascorbic acid ในมะเขือเทศที่มีปริมาณไลโคปีนสูง 6 สายพันธุ์ที่ปลูกทางตอนใต้ของอิตาลี พบว่าทุกสายพันธุ์มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูง โดยเฉพาะสายพันธุ์ HLY18 ที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงสุด 19.4 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสดและปริมาณไลโคปีนสูงสุด 232.9 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด ซึ่งสายพันธุ์นี้มีผลสีแดง แสดงให้เห็นว่า มะเขือเทศที่มีปริมาณไลโคปีนสูง (ผลสีแดง) สามารถที่จะมีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูงได้

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีน มีความผันแปรในตัวอย่างมะเขือเทศขึ้นกับสภาพแวดล้อมและพันธุกรรม การสะสมแคโรทีนอยด์ในมะเขือเทศมีผลมาจากสายพันธุ์และระยะสุกแก่ การทดลองนี้พบว่ามะเขือเทศ รหัส 126-1 มีปริมาณสารสูงทั้งเบต้าแคโรทีนและไลโคปีน ซึ่งสายพันธุ์นี้สามารถใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนสูง ดังนั้นมะเขือเทศจะเป็นหนึ่งในแหล่งอาหารที่แพร่หลายและมีบทบาทสำคัญในการเป็นอาหาร

มนุษย์ สามารถนำผลการทดลองที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ ให้ได้สายพันธุ์ที่มี ปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนสูง เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาสายพันธุ์มะเขือเทศที่มีสารสำคัญสูงต่อไป

คำชี้แจง

จาก การประเมินผลการดำเนินโครงการวิจัยของคณะกรรมการที่ปรึกษาด้านวิชาการ (คณะ ผู้เชี่ยวชาญ) จากการติดตามและประเมินผลงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2556 ณ สวพ.4 เมื่อวันที่ 26-29 มีนาคม 2556 ให้ปรับเปลี่ยนงานวิจัยเรื่อง เครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับปริมาณเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนเพื่อการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ เป็น การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศด้านทานโรคเหี่ยวเฉียวและการใช้ เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อคัดเลือกพันธุ์ด้านทาน ในปีงบประมาณ 2557

เอกสารอ้างอิง

- ข่าวมติชน. 255 6. เจาะเคล็ดลับการปลูกมะเขือเทศรูปหัวใจ , พีชผักเพื่อสุขภาพ. สืบค้นจาก <http://www.matichon.co.th> [ธันวาคม 2556].
- นิตยา ถมหนอง. 2551. สมรรถนะการรวมตัวของมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กเพื่อเพิ่มปริมาณไลโคปีน เบต้า-แคโรทีนและวิตามินซี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประสิทธิ์ สุวรรณเลิศ. 2549. ปริมาณ , ฤทธิ์ต้านออกซิแดนซ์ของไลโคปีนในผลไม้ไม่มีสีและระดับไลโคปีนใน ชีรั่มของคนไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีทางการแพทย์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Garcia, E. and D.M. Barrett. 2006. Assessing lycopene content in California processing tomatoes. *Food Processing and Preserv. J.* 30: 56-70.
- George, B, C. Kaur, D.S. Khurdiya, and H.C. Kapoor. 2004. Antioxidants in tomato (*Lycopersium esculentum*) as a function of genotype. *Food Chem.* 84: 45-51.
- Ilahy, R., C. Hdider, M.S. Lenucci, I. Tlili, and G. Dalessandro. 2011. Phytochemical composition and antioxidant activity of high-lycopene tomato (*Solanum lycopersicum* L) cultivars grown in Southern Italy. *Sci Hortic (Amsterdam). J.* 127: 255-261.
- Rao A V, and L.G. Rao. 2007. Carotenoids and human health. *Pharmacol. Res. J.* 55(3):207–16.
- Stahl, W. and H. Sies. 1996. Lycopene: a biologically important carotenoid for humans. *Arch. Biochem. Biophys. J.* 336: 1-9.
- Stommel, J.R. 2005. USDA 02L1058 and 02L1059: Cherry tomato breeding lines with high fruit β -carotene content. *HortScience* 40: 1569-1570.
- The World Vegetable Center (AVRDC). 2009. Scoring high: High beta-carotene tomatoes for West Africa. Retrieved November 11, 2013, from <http://avrdc.org/>
- Zhang, Y. and J.R. Stommel. 2000. RAPD and AFLP tagging and mapping of *Beta (B)* and *Beta modifier (MoB)*, two genes which influence β -carotene accumulation in fruit of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) *Theor. Appl. Genet. J.* 100:368-375.

ภาพภาคผนวก



ภาพภาคผนวกที่ 1 ตัวอย่างมะเขือเทศที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีนสูง : 1A รหัส 299 1B รหัส 126-1



ภาพภาคผนวกที่ 2 ตัวอย่างมะเขือเทศที่มีปริมาณไลโคปีนสูง : 2A รหัส 303 2B รหัส 337

กิจกรรมย่อยที่ 5 การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศต้านทานโรคเหี่ยวเฉียวและการใช้เครื่องหมายโมเลกุล
เพื่อคัดเลือกพันธุ์ต้านทาน

Screening for bacterial wilt resistance in tomato and using molecular markers linked
to disease resistance

รัชณี สิริยาน ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล อรรถพล รุกขพันธ์ ญัฐริมา โฆษิตเจริญกุล

จิรภา ออสติน เสาวณี เขตสกุล

Ratchanee Siriyan Suchirat Sakuanrungrasirikul Auttapon Rukkaphan

Nuttima Kositcharoenkul Jirapa Austin Saowanee Ketsakul

บทคัดย่อ

โรคเหี่ยวเฉียวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเป็นโรคที่สำคัญต่อการปลูกมะเขือเทศ การป้องกันที่ใช้กัน
อย่างแพร่หลาย คือ การใช้พันธุ์ต้านทานโรค การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกมะเขือเทศที่มีลักษณะ
ดีทางการเกษตร มีสารเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนสูง คัดเลือกให้มีลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเฉียว โดยการ
ปลูกเชื้อโรคเหี่ยวเฉียวให้แก่มะเขือเทศสายพันธุ์คัดเลือกจำนวน 42 สายพันธุ์ ตรวจสอบการตอบสนองต่อ
เชื้อโรคลงปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า มะเขือเทศมีการตอบสนองต่อเชื้อโรคเหี่ยว
เฉียว โดยทุกสายพันธุ์อ่อนแอต่อเชื้อโรคเหี่ยวเฉียวโดยแสดงอาการเหี่ยวตั้งแต่ 73-100 เปอร์เซ็นต์ คัดเลือก
ต้นที่ไม่แสดงอาการเหี่ยวคลุมดอกและเก็บเมล็ดผสมตัวเองรุ่นที่ 1 (S1) นำมาทดสอบความต้านทานต่อโรค
เหี่ยวเฉียวอีกครั้ง พบว่ามะเขือเทศมีความต้านทานเพิ่มขึ้น โดยมีความต้านทานปานกลางในระดับเดียวกับ
พันธุ์ H7996 ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ หลังจากนั้นเก็บใบอ่อนจากมะเขือเทศ ต้นต้านทานมาสกัดดี
เอ็นเอจำนวน 20 ต้น และเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเครื่อง PCR โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SCAR จำนวน 2
เครื่องหมาย สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอมะเขือเทศต้นต้านทานได้ 1 เครื่องหมาย โดยปรากฏแถบดีเอ็นเอ
ขนาด 200 bp. จำนวน 13 ต้น ซึ่งมะเขือเทศต้านทานเหล่านี้จะได้นำมาใช้ในการพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศ
ต้านทานโรคเหี่ยวเฉียวในอนาคต

คำสำคัญ: เบต้าแคโรทีน ไลโคปีน PCR เครื่องหมายโมเลกุล SCAR

Abstract

Bacterial wilt is caused a serious disease in tomato. The most widely accepted and
promising strategy is breeding resistant varieties. In this study was to screen bacterial wilt
resistance in highly beta-carotene and lycopene tomatoes. The inoculation method was
used for resistant screening in forty-two selected tomato accessions. The response of
tomato was checked at 4 weeks after inoculation. The result showed that all accessions
were susceptible. The bacterial wilt response ranged from 73-100 %. The resistant
tomatoes were planted and self-pollinated in the greenhouse. The resistant tomatoes
seeds (S1) were screened for theirs resistance. They were showed high resistance equal to
the resistant control variety (H7996). The leaves of twenty resistant tomatoes were
collected for DNA extraction and amplified with PCR. Two SCAR markers were used for
amplification. The result indicated that one marker can be amplified the resistant tomato.

Thirteen tomatoes were showed 200 bp. DNA fragment. They could be used for future breeding program on tomato resistance to bacterial wilt.

Keywords: Beta-carotene, Lycopene, PCR, SCAR markers

บทนำ

โรคเหี่ยวเหี่ยว (bacterial wilt) เป็นโรคที่สำคัญมากที่สุดของมะเขือเทศที่ปลูกในเขตร้อน เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ชื่อเดิมคือ *Pseudomonas solanacearum* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อน ลักษณะโคโลนีบนอาหารค่อนข้างกลม ผิวของโคโลนีเรียบเป็นมัน สีค่อนข้างขาว สามารถแยกความแตกต่างของเชื้อชนิดรุนแรงและไม่รุนแรงออกจากกันได้ โดยลักษณะของเชื้อชนิดรุนแรงบนอาหาร TZC อายุ 48 ชั่วโมง โคโลนีค่อนข้างกลม สีขาวขุ่น มีจุดสีชมพูตรงกลางโคโลนี เชื้อชนิดไม่รุนแรงจะมีโคโลนีขอบเรียบ คล้ายเนยเหลว กลางโคโลนีสีแดงเข้มขอบใส ไม่สามารถก่อให้เกิดโรคได้ (เย็นจิตร , 2549) โรคนี้พบได้ทั่วไปในแหล่งปลูกมะเขือเทศของประเทศไทย ลักษณะอาการที่เด่นชัดของมะเขือเทศที่เป็นโรค คือ ใบจะเหี่ยวร่วงลงทั้งต้นในขณะที่ใบยังเขียวอยู่ เมื่อตัดขวางบริเวณโคนต้น นำมาแช่ในน้ำสะอาดสักครู่ จะพบของเหลวสีขาวขุ่นคล้ายน้ำนม (bacterial exudate) ไหลออกมาจากรอยตัดเป็นสาย ซึ่งเต็มไปด้วยเซลล์แบคทีเรียจำนวนมาก (ศศิธรและศักดิ์, 2538) อาการโรคในมะเขือเทศ เริ่มจากใบล่างเหี่ยวและเกิดการเหี่ยวทั้งต้นอย่างรวดเร็ว หลังจากอาการเริ่มแรกปรากฏ 2-3 วัน อาจมีรากอากาศแตกออกจากส่วนลำต้นเป็นจำนวนมาก ซึ่งพบมากในกรณีที่เกิดโรคมักมีการพัฒนาค่อนข้างช้า (เพชรรัตน์และพิศาล , 2547) การควบคุมโรคทำได้ยาก เนื่องจากเชื้ออาศัยอยู่ในดิน วิธีการควบคุมที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางคือการใช้พันธุ์ต้านทาน หรือการเสียบยอดโดยใช้พันธุ์ต้านทานเป็นต้นตอ แต่ถึงแม้ว่าจะมีการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศต้านทานหลายพันธุ์ แต่ความต้านทานไม่คงที่ เนื่องจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อม สายพันธุ์เชื้อสาเหตุโรค ทำให้เป็นการยากในการใช้พันธุ์เหล่านี้ในหลายๆ ประเทศ (Miao et al., 2009) เสรี (2543) ได้ทดสอบความต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยวของมะเขือเทศ โดยใช้พันธุ์มะเขือเทศที่มีรายงานความต้านทานโรคเหี่ยวจากแหล่งต่างๆทั่วโลก 35 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์อ่อนแอ 2 สายพันธุ์ ในสภาพแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรคเหี่ยวเหี่ยว ผลการศึกษา การให้ผลผลิตและการต้านทานโรค คัดเลือกได้พันธุ์ต้านทาน 3 สายพันธุ์ คือ Hawaii7998, MT-II และ TML46-N-12-N early NT Miao et al. (2009) ได้ศึกษาเครื่องหมายโมเลกุล amplified fragment length polymorphism (AFLP) ที่เชื่อมโยงกับความต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยว โดยผสมข้ามระหว่างพันธุ์ T51A ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทาน และพันธุ์ T9230 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ มีการศึกษาการกระจายตัวของยีนในประชากร F2 การคัดเลือกใช้ไพเมอร์จำนวน 256 ไพเมอร์ ผลการทดลองพบว่า มีแถบดีเอ็นเอ 13 แถบที่เชื่อมโยงกับความต้านทานและมี 2 เครื่องหมายที่เชื่อมโยงกับความต้านทาน นำเครื่องหมาย AFLP เปลี่ยนเป็นเครื่องหมาย SCAR คือ TSCAR_{AAT/CGA} และ TSCAR_{AAG/CAT}

จากการสำรวจและรวบรวมมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ได้รวบรวมมะเขือเทศจากแหล่งต่างๆ นำมาปลูกศึกษาลักษณะทางการเกษตร และได้วิเคราะห์สารสำคัญ คือ เบต้าแคโรทีนและไลโคปีน ดังนั้นจึงน่าจะนำพันธุ์ที่มีศักยภาพเหล่านี้ มาทดสอบความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหี่ยวและทดสอบเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับความต้านทาน เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

- อุปกรณ์

1. มะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ
2. เชื้อโรคเหี่ยวเหี่ยว
3. ถาดเพาะกล้า
4. กระจกพลาสติกขนาด 4 นิ้ว
5. อาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อ

- วิธีการ

1. การทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์มะเขือเทศต่อโรคเหี่ยวเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum*

การเตรียมต้นมะเขือเทศ

ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศในกระบะเพาะ เมื่อ มีใบจริง 1 คู่ ย้ายปลูกต้นมะเขือเทศลง กระจก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว โดยใช้มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์เป็นพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบกับ ส่วนพันธุ์ต้านทานใช้พันธุ์ H7996 และ BWR1405 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับ ปลูก มะเขือเทศในเรือนปลูกพืช ทดลองให้มีอายุ 30 วัน โดยใช้ต้นมะเขือเทศในการทดสอบจำนวน 20 ต้น/พันธุ์

การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum*

นำเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่เก็บรักษาไว้ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์โรคพืช ของกรมวิชาการเกษตร นำ มากระตุ้นให้มีชีวิตโดยนำมาเลี้ยงบนอาหาร Wakimoto's semisynthetic potato medium (PSA) ที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 96 ชั่วโมง นำโคโลนีที่เจริญบนอาหาร PSA มาเลี้ยง ในอาหาร Kelmen's TZC agar ที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง คัดเลือกเฉพาะโคโลนีเดี่ยวสีขาว ตรงกลางโคโลนีเป็นสีชมพู รูปร่างไม่แน่นอนซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่รุนแรง มาเลี้ยงในอาหารเหลว 523 บนเครื่อง เขย่าที่มีความเร็วรอบ 250 รอบ ต่อนาที ที่อุณหภูมิ 30°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำสารละลายเชื้อ 100 μ l มาเกลี่ยลงบนอาหารแข็ง 523 บ่มที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ละลายเชื้อด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ ปรับความเข้มข้นของเชื้อโดยการวัดค่าความขุ่นโดยใช้เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ให้ได้ค่า OD เท่ากับ 0.3 มีความเข้มข้นของเชื้อประมาณ 10^8 cfu/ml

การทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์มะเขือเทศต่อโรคเหี่ยวเหี่ยว

โดยนำเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สายพันธุ์ต่างๆที่เตรียมไว้ข้างต้น มาปลูกลงบนต้นมะเขือเทศ ที่เตรียมไว้ข้างต้น โดยก่อนปลูกเชื้อรดการให้น้ำมะเขือเทศเป็นเวลา 1 วัน ทำการปลูกเชื้อลงบนมะเขือเทศโดยใช้มีดหรือคัตเตอร์ที่สะอาดตัดส่วนรากห่างจากต้น 1-2 เซนติเมตร ราดด้วยสารละลายเชื้อที่เตรียมข้างต้นทันที โดยใช้อัตราส่วนสารละลายต่อดินในกระจก 1:10(v/v)(~ 20 มิลลิลิตร/ต้น)

การบันทึกผล ตรวจสอบผลการทดลองทุกๆ 7 วัน หลังการปลูกเชื้อ โดยให้ค่าคะแนนความรุนแรงของโรคตั้งแต่ 1-6 ตามอาการของต้นมะเขือเทศดังนี้

- 1 = พืชปกติ (healthy plant)
- 2 = ใบเหี่ยว 1 ใบต่อต้น (one leaflet or leaf wilting)
- 3 = 1/3 ของต้นแสดงอาการเหี่ยว (1/3 of plant wilting)
- 4 = 2/3 ของต้นแสดงอาการเหี่ยว (2/3 of plant wilting)
- 5 = แสดงอาการเหี่ยวทั้งต้น (whole plant wilting)
- 6 = ต้นตาย (plant dead)

2. การทดสอบเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับความลักษณะต้านทานโรคในต้นมะเขือเทศ

คัดเลือกต้นต้านทานที่ไม่แสดงอาการโรคมาย้ายปลูกในถุงดำขนาด 7 x14 นิ้ว เก็บใบอ่อนมาสกัดดีเอ็นเอตามวิธีของ Fulton et al. (1995) วัดปริมาณดีเอ็นเอด้วยเครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง และวัดคุณภาพดีเอ็นเอด้วย 0.8 % agarose gel electrophoresis นำดีเอ็นเอมาเพิ่มปริมาณในหลอดทดลองด้วยเครื่อง PCR ตามวิธีการของ Miao et al. (2009) โดยใช้ไพรเมอร์ SCAR จำนวน 2 คู่ คือ

P1/P2 5'-TAGATGGAATCCAATATCAGG-3/ 5'-AACCCACAGTGAAGGAATATACA-3'

P3/P4 5'-AGAAGGTCACGGCGAGA-3'/ 5'-TGAGTCCTGAGTAACTGG-3'

โดยได้ทดสอบสภาพที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยเครื่อง PCR ที่อุณหภูมิต่างๆ ได้แก่ 48°C 50 °C และ 55 °C กับไพรเมอร์ทั้งสองคู่ สำหรับปฏิกิริยาในการทำ PCR ประกอบด้วย Predenaturation อุณหภูมิ 94°C เป็นเวลา 5 นาที ขั้นที่ 1 Denaturation อุณหภูมิ 94°C เป็นเวลา 30 วินาที ขั้นที่ 2 Annealing อุณหภูมิตามที่ต้องการทดสอบ เป็นเวลา 45 วินาที ขั้นที่ 3 Extension อุณหภูมิ 72°C เป็นเวลา 1 นาที ทำซ้ำในขั้นตอนที่ 1-3 จำนวน 31 รอบ และขั้นตอนสุดท้ายอุณหภูมิ 72°C เป็นเวลา 7 นาที เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุดนำมาตรวจสอบผลการปรากฏของแถบดีเอ็นเอด้วย 1% agarose gel electrophoresis เป็นเวลา 40 นาที หลังจากได้อุณหภูมิที่เหมาะสมแล้ว เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอจากต้นต้านทานเปรียบเทียบกับต้นอ่อนแอ เพื่อตรวจสอบความเชื่อมโยงของเครื่องหมายโมเลกุลกับความต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยว

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558 รวม 2 ปี ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

การทดลองนี้ดำเนินการต่อจากการทดลองเรื่อง เครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับปริมาณเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนเพื่อการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ โดยเก็บผลมะเขือเทศจากการทดลองเรื่อง สารวจและรวบรวมมะเขือเทศเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ และได้วิเคราะห์สารสำคัญในผลมะเขือเทศ คือ เบต้าแคโรทีน และไลโคปีน สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีสาระสำคัญ และมีลักษณะดีทางการเกษตรได้ 42 สายพันธุ์ จึงได้ปลูกสายพันธุ์เหล่านี้เพื่อเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ และเพาะกล้ามะเขือเทศชุดที่ 1 ในโรงเรือนจำนวน 24 สายพันธุ์และพันธุ์อ่อนแอเปรียบเทียบ คือ สีดาทิพย์ และพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ 2 พันธุ์คือ line1405 BWR และ H7996 หลังจากนั้นย้ายปลูกในกระถางพลาสติกดำขนาด 4 นิ้ว โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุปลูก เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน ปลูกเชื้อ แบคทีเรีย *R. solanacearum* ให้แก่ต้นกล้า ก่อนปลูกเชื้อเตรียมต้นกล้าโดยใช้ใบมีดตัดลงไปบนวัสดุปลูกของกระถางต้นกล้าให้ห่างจากโคนต้น 2 ชั่วโมง และใช้กรรไกรจุ่มเชื้อ ตัดใบล่างของมะเขือเทศออก 2 ใบ หลังจากนั้นรดเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวเหี่ยวปริมาณ 20 มิลลิลิตร ลงไปบนวัสดุปลูก ปฏิบัติดูแล รดน้ำ ใส่ปุ๋ยและสังเกตอาการของโรคภายหลังการปลูกเชื้อทุกวัน บันทึกข้อมูล จำนวนต้นมะเขือเทศที่ต้านทานหรืออ่อนแอทุก 7 วัน

ผลการปลูกเชื้อโรคเหี่ยวเหี่ยวให้แก่ต้นกล้ามะเขือเทศชุดที่ 1 จำนวน 24 รหัสพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอ พบว่า มะเขือเทศเกือบทุกรหัสพันธุ์อ่อนแอต่อโรคเหี่ยวเหี่ยว โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100 เปอร์เซ็นต์ มีเพียง 3 สายพันธุ์มีต้นที่ไม่แสดงอาการโรคเหี่ยวเหี่ยว ได้แก่ รหัสพันธุ์ 034, 045-2 และ 047 โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 92.00, 96.00 และ 83.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

โดยแบ่งระดับการตอบสนองต่อโรคออกเป็น 4 ระดับ (ศศิธรและศักดิ์, 2538) คือ

R = ด้านทาน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0-20 เปอร์เซ็นต์

MR = ด้านทานปานกลาง เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 21-40 เปอร์เซ็นต์

MS = อ่อนแอปานกลาง เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 41-60 เปอร์เซ็นต์

S = อ่อนแอ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 61-100 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 การตอบสนองต่อเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวเหี่ยวในมะเขือเทศรหัสพันธุ์ต่างๆ ชุดที่ 1

ลำดับที่	รหัสพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	ต้นเกิดโรค	ต้นด้านทาน	% การเกิดโรค	ระดับการตอบสนองต่อโรค
1	011-1-5	21	21	0	100.00	S
2	021-1	23	23	0	100.00	S
3	026-2	25	25	0	100.00	S
4	034	25	23	2	92.00	S
5	037-1	25	25	0	100.00	S
6	037-9	25	25	0	100.00	S
7	045-2	25	24	1	96.00	S
8	047	24	20	4	83.33	S
9	050-9	25	25	0	100.00	S
10	051-3	25	25	0	100.00	S
11	052-2-1	25	25	0	100.00	S
12	064	20	20	0	100.00	S
13	068-1-3	25	25	0	100.00	S
14	070-1	25	25	0	100.00	S
15	071-1-4	25	25	0	100.00	S
16	084	23	23	0	100.00	S
17	099-1-1	15	15	0	100.00	S
18	102-1	25	25	0	100.00	S
19	111-1	25	25	0	100.00	S
20	126-1	25	25	0	100.00	S
21	164-1-4	25	25	0	100.00	S
22	169-1-4	25	25	0	100.00	S
23	172-20	25	25	0	100.00	S
24	190	25	25	0	100.00	S
25	สีดาทิพย์ (S)	11	11	0	100.00	S
26	H-7996 (R)	22	14	8	63.64	S
27	line1405 BWR	22	22	0	100.00	S

การทดสอบความต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยวในมะเขือเทศชุดที่ 2 ได้เพาะกล้ามะเขือเทศจำนวน 24 รหัสพันธุ์ เมล็ดงอก 18 รหัสพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ 3 พันธุ์ ย้ายปลูกในกระถางพลาสติกและได้ปลูกเชื้อโรคเหี่ยวเหี่ยวให้แก่ต้นกล้าแล้วตามวิธีการข้างต้น บันทึกข้อมูล จำนวนต้นมะเขือเทศที่ด้านทานหรืออ่อนแอทุก 7 วัน จนกระทั่งครบ 4 สัปดาห์ พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ มีการตอบสนองต่อเชื้อโรคเหี่ยวเหี่ยว ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การตอบสนองต่อเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวเฉียวในมะเขือเทศรหัสพันธุ์ต่างๆ ชุดที่ 2

ลำดับที่	รหัสพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเกิดโรค	จำนวนต้นต้านทาน	% เกิดโรค	ระดับการตอบสนองต่อโรค
1		25	25	0	100	S
2		21	21	0	100	S
3		24	23	1	96	S
4		25	24	1	96	S
5		25	22	3	88	S
6		25	25	0	100	S
7		22	15	7	68	S
8		20	19	1	95	S
9		21	21	0	100	S
10		21	21	0	100	S
11		25	25	0	100	S
12		24	19	6	79	S
13		20	17	3	85	S
14		11	11	0	100	S
15		23	23	0	100	S
16		11	11	0	100	S
17		22	16	6	73	S
18		24	21	3	88	S
25	สีดาทิพย์ (S)	8	8	0	100	S
26	H-7996 (R)	20	0	20	0	R
27	line1405 BWR	12	4	8	33	MR

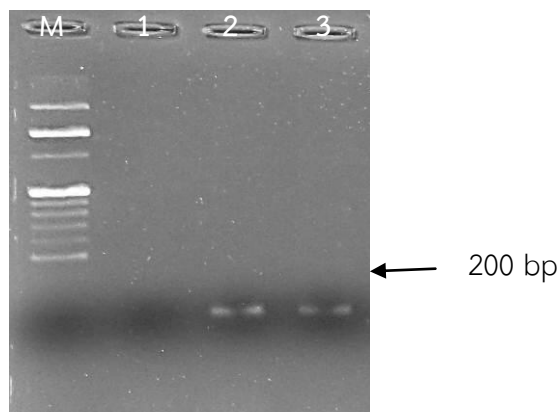
ผลการทดลองพบว่าทุกรหัสพันธุ์อ่อนแอต่อเชื้อโรคเหี่ยวเฉียว มีเพียง รหัสพันธุ์ 333-2 357-2 และ 397 ที่เป็นพันธุ์อ่อนแอ โดยยังคงเหลือต้นที่ไม่แสดงอาการของโรค หลังจากนั้นนำต้นที่ไม่แสดงอาการเหี่ยวมาผสมตัวเอง นำเมล็ดมาเพาะและปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ตามกรรมวิธีข้างต้น พบว่า การปลูกเชื้อให้ต้นกล้ามะเขือเทศที่ได้จากต้นต้านทานและผสมตัวเองรุ่นที่ 1 (S_1) มีความต้านทานโรคเหี่ยวเฉียวเพิ่มขึ้น โดยพบว่า รหัสพันธุ์ 034 และ 045 มีระดับการตอบสนองต่อโรคเท่ากับพันธุ์ H-7996 ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การตอบสนองต่อเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวเฉียวในมะเขือเทศที่ได้จากการผสมตัวเองรุ่นที่ 1 (S_1)

ลำดับที่	รหัสพันธุ์	จำนวนต้นทั้งหมด	จำนวนต้นเกิดโรค	จำนวนต้นต้านทาน	% เกิดโรค	ระดับการตอบสนองต่อโรค
1	034 S_1	28	7	21	25	MR
2	045 S_1	28	8	20	29	MR
3	277 S_1	25	25	0	100	S
4	322-1 S_1	26	26	0	100	S
5	337 S_1	27	27	0	100	S
6	357-2 S_1	28	19	9	68	S
7	397 S_1	27	11	16	41	MS
8	สีดาทิพย์ (S)	20	20	0	100	S
9	line1405 BWR	20	6	14	30	MR
10	H-7996 (R)	20	5	15	25	MR

2. การทดสอบเครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับความลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยว

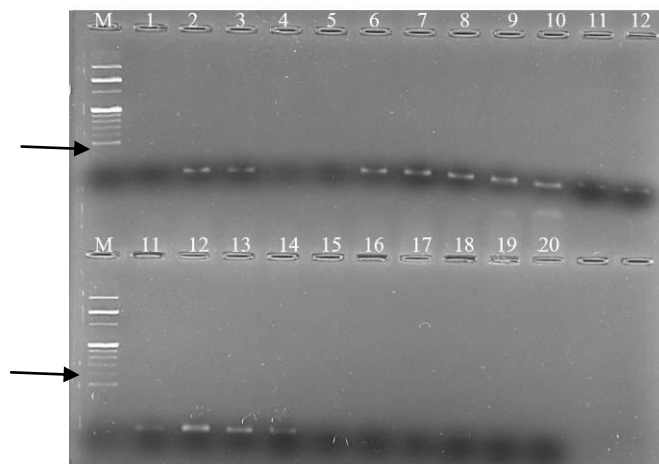
ผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของมะเขือเทศต้นต้านทานและต้นอ่อนแอ พบว่าไพรเมอร์ P1/P2 สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในมะเขือเทศต้นต้านทานได้แถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 200 bp ที่อุณหภูมิ 48°C ในขณะที่มะเขือเทศพันธุ์อ่อนแอไม่พบแถบดีเอ็นเอดังกล่าว (ภาพภาคผนวกที่ 1) ส่วนไพรเมอร์ P3/P4 ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ทั้งในพันธุ์ต้านทานและพันธุ์อ่อนแอ



ภาพภาคผนวกที่ 1 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของมะเขือเทศด้วยไพรเมอร์ P1/P2 ที่อุณหภูมิ 48°C
M = 100 bp marker, lane 1 มะเขือเทศอ่อนแอ (สีดาทิพย์),
lane 2 และ 3 มะเขือเทศพันธุ์ต้านทาน

หลังจากคัดเลือกได้ไพรเมอร์และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอแล้ว นำไพรเมอร์ P1/P2 มาเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในมะเขือเทศต้นต้านทานจำนวน 20 ต้น ตามขั้นตอนข้างต้น พบว่า มะเขือเทศจำนวน 13 ต้นสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้แถบดีเอ็นเอขนาดประมาณ 200 bp ส่วนอีก 7 ต้นไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ และมะเขือเทศพันธุ์อ่อนแอก็ไม่พบแถบดีเอ็นเอดังกล่าว (ภาพที่ 2)

จากการทดลองมะเขือเทศต้นต้านทานที่ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยไพรเมอร์ P1/P2 ได้นั้น เนื่องจากการทดลองนี้มีใช้เครื่องหมายโมเลกุลที่พัฒนาโดย Miao et al. (2009) ซึ่งพัฒนามาจากการผสมระหว่างมะเขือเทศพันธุ์ T51A เป็นพันธุ์ต้านทาน และมะเขือเทศพันธุ์ T9230 เป็นพันธุ์อ่อนแอ ประชากร F₁ (T51A x T9230) ประชากร F₂ BC₁R (backcross กับพันธุ์ต้านทาน) และ BC₁S (backcross กับพันธุ์อ่อนแอ) ซึ่งเป็นพันธุ์มะเขือเทศจากประเทศจีน ซึ่งกลไกความต้านทานอาจมีความแตกต่างกัน ยีนที่เกี่ยวข้องกับความต้านทานจึงอาจเป็นยีนเดียวกันหรือคนละยีนกัน ดังนั้นจึงทำให้การใช้เครื่องหมายโมเลกุลที่เชื่อมโยงกับความต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยว ไม่สามารถใช้คัดเลือกมะเขือเทศต้านทานโรคได้อย่างแม่นยำ



ภาพภาคผนวกที่ 1 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของมะเขือเทศด้วยไพรเมอร์ P1/P2 ที่อุณหภูมิ 48°C
 M = 100 bp marker, lane 1 มะเขือเทศอ่อนแอ (สีดาทิพย์), lane 2 มะเขือเทศพันธุ์ต้านทาน H7996,
 lane 3-20 มะเขือเทศต้านทาน no. 337, 1405, 034/1, 034/2, 034/3, 034/4, 034/5, 034/6, 034/7,
 034/8, 034/9, 034/10, 034/11, 034/12, 034/13, 397/1, 397/2, 045/1, 045/3 และ 045/2

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การทดสอบความต้านทานโรคเหี่ยวเฉาในสายพันธุ์มะเขือเทศที่มีลักษณะดีทางการเกษตร มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนสูง สามารถคัดเลือกได้ต้นมะเขือเทศที่มีความต้านทาน แต่เมื่อเก็บเมล็ดจากต้นต้านทานโดยการผสมตัวเองรุ่นที่ 1 (S_1) แล้วนำมาทดสอบความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉาพบว่า ความต้านทานเพิ่มขึ้นในระดับเดียวกับพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ และเมื่อสกัดดีเอ็นเอจากต้นต้านทาน แล้วเพิ่มปริมาณด้วยเครื่อง PCR โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SCAR จำนวน 2 เครื่องหมาย สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 1 เครื่องหมาย และการคัดเลือกต้นต้านทานโรคด้วยเครื่องหมายโมเลกุลนี้ ยังไม่มีความแม่นยำ ดังนั้นจึงควรที่จะพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลจากต้นมะเขือเทศต้านทานเหล่านี้ต่อไป การทดลองครั้งนี้สามารถคัดเลือกได้ต้นมะเขือเทศที่มีความต้านทานโรคเหี่ยวเฉา ซึ่งมะเขือเทศเหล่านี้สามารถนำไปพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่ต้านทานโรคเหี่ยวเฉาได้ในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล และ พิศาล ศิริธร. 2547. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การพัฒนาเทคนิค ELISA สำหรับการตรวจวินิจฉัยโรคเหี่ยวมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียต้องห้ามในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อส่งออก. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 37 น.
- เย็นจิต เรือง. 2549. การคัดเลือกมะเขือเทศพันธุ์ต้านทานโรคเหี่ยวเฉาโดยใช้แผนที่ละเอียดระดับโมเลกุล และการทดสอบมะเขือเทศสายพันธุ์คู่แฝดที่มียืนต้านทานโรคเหี่ยวเฉา. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 140 น.
- ศศิธร วุฒิวิชัย และ ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2538. การทดสอบพันธุ์ต้านทานโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย์.) 29: 435-444.
- เสรี พิศิลป์. 2543. การตรวจสอบและคัดเลือกมะเขือเทศลูกผสมพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉา. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 103 น.

- Fulton, T.M., J. Chunwongse, and S.D. Tanksley. 1995. Microprep protocol for extraction of DNA from tomato and other herbaceous plants. *Plant Mol. Biol. Rep. J.* 13(3): 207-209.
- Miao, L., S. Shou, J. Cai, F. Jiang, Z. Zhu, and H. Li. 2009. Identification of two AFLP markers linked to bacterial wilt resistance in tomato and conversion to SCAR markers. *Mol Biol Rep. J.* 36: 479-486.

กิจกรรมย่อยที่ 6 การเปรียบเทียบความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือเทศ

Comparison of resistance to tomato yellow leaf curl virus of tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.)

วิมล แก้วสีดา วัชรพล บำเพ็ญอยู่ จิรภา ออสติน

Wimol KaewSida Watcharapol Bumpenyue Jirapa Austin

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบความต้านทานโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือเทศ (TYLCV) ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงรายและศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ระหว่างเดือนตุลาคม 25 55 ถึงเดือนกันยายน 255 8 ระยะเวลาดำเนินการ 3 ปี นำเชื้อ TYLCV จากทั้ง 2 แหล่งปลูก ทดสอบในมะเขือเทศ 12 พันธุ์ ในสภาพโรงเรือน และในสภาพแปลง โดยการ ถ่ายทอดเชื้อจากต้นมะเขือเทศเป็นโรคลงต้นทดสอบด้วยวิธีต่อยอด (Grafting) การทดสอบในโรงเรือน พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C CLN 2071 D และพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ มีความต้านทานต่อ TYLCV มากกว่าพันธุ์อื่นๆ การทดสอบในแปลงปลูก ในจังหวัดเชียงราย พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C CLN 2071 D CLN 2463 E และพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ สามารถต้านทานโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือเทศ ในจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C สามารถต้านทานโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือเทศ นอกจากนี้พบว่า มะเขือเทศทั้งหมด อ่อนแอต่อเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวเหี่ยว จากผลการทดสอบ สรุปได้ว่า พันธุ์ CLN 3078 C มีความต้านทานต่อเชื้อ TYLCV ได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ และเป็นอีกหนึ่งพันธุ์ที่เกษตรกรสามารถแนะนำให้เกษตรกรนำไปปลูกได้ทั้งในแหล่งปลูกจังหวัดเชียงรายและศรีสะเกษ และมะเขือเทศพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ มีความสามารถต้านทานเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลืองได้สูงในระดับหนึ่ง สามารถไปใช้ในการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศต่อไปได้

คำสำคัญ: เชื้อ TYLCV มะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C มะเขือเทศพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ

Abstract

The comparison of resistance to tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) of tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) experiments were conducted at Chiang Rai Horticultural Research Center and Si Sa Ket Horticultural Research Center for 3 years duration, during 2013–2015. Twelve tomato varieties were screened for resistance to TYLCV under glasshouse and field conditions. They were inoculated with TYLCV that isolates of the virus from both locations by means of the grafting as the inoculation vector. The glasshouse test results showed that the tomato varieties namely CLN 3078 C, CLN 2071 D and northern local tomato were higher levels of resistance than other varieties. The results of under field condition at Chiang Rai province found that tomato varieties namely CLN 3078 C, CLN 2071 D, CLN 2463 E and northern local tomato were resistant to TYLCV. The results at Si Sa Ket province condition showed that the tomato varieties namely CLN 3078 C, CLN 2071 D, CLN 2463 E and northern local tomato were

resistant to TYLCV. In addition, the results in both locations found that all the tomato varieties were susceptible to tomato bacterial wilt disease. According to these results, we were concluded that the CLN 3078 C variety is the highest resistant could be recommended to farmers who grown tomatoes in Chiang Rai and Si Sa Ket provinces. The northern local tomato variety is the best sources of resistance to TYLCV that could be used as the female or male parents in further tomato breeding program.

Keywords: TYLCV, CLN 3078 C variety, The northern local tomato variety

คำนำ

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill.) เป็นพืชในวงศ์ Solanaceae เช่นเดียวกับ มันฝรั่ง มะเขือ พริก ยาสูบ มีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศแถบลาตินอเมริกา ทวีปอเมริกาใต้ ปัจจุบันมีการปลูกกระจายออกไปทั่วโลก มะเขือเทศเป็นพืชใบเลี้ยงคู่และเป็นพืชอายุปีเดียวลักษณะเป็นพุ่มเตี้ย สูงประมาณ 0.75–2.0 เมตร มีต่อมน้ำมันกระจายทั่วไปทำให้มีกลิ่นเฉพาะตัว มีระบบรากแก้วแข็งแรงและสามารถเกิดรากฝอยใหม่ ลักษณะใบ ดอก และผลจะแตกต่างกันตามสายพันธุ์ (อัญญาและคณะ, 2544) มะเขือเทศเป็นพืชผักที่นิยมบริโภคสดในปริมาณมาก เช่น ส้มตำ ต้มยำ ผัดผัก สลัดผัก และใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อใช้แปรรูป ในโรงงานอุตสาหกรรมเช่น ซอสมะเขือเทศ เป็นต้น มีปริมาณการส่งออกในปี 2554 205 ตันรวมมูลค่า 6.9 ล้านบาท (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) โรคใบหงิกเหลือง เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) ซึ่งพบการแพร่ระบาดอย่างกว้างขวางในพื้นที่ปลูก สำหรับประเทศไทยนี้ได้รับการศึกษามาตั้งแต่ปี พ.ศ.2512 และพบโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศแพร่ระบาดอย่างกว้างขวางทั้งในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในภาคกลางเช่น จังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร กาญจนบุรี เป็นต้นและพบมะเขือเทศเป็นโรคเกิดความเสียหายตั้งแต่ 50-100 เปอร์เซ็นต์ จัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งที่ได้มีการศึกษารายละเอียดค่อนข้างมาก (ธีระ, 2532 ; วรพงศ์, 2546) ลักษณะอาการที่พบโดยทั่วไปคือ ใบยอดและใบอ่อนแสดงอาการเหลืองหรือต่างเหลือง ใบอ่อนที่แตกใหม่มีขนาดเล็กและหงิกงอ ส่วนใบล่างๆ ของต้นขอบใบจะม้วนลงหรือขึ้น ผิวใบไม่เรียบและมีสีเหลือง ขอบปล้องหดสั้นยอดแตกเป็นพุ่ม ต้นชะงักการเจริญเติบโต และแคระแกร็น ดอกร่วง เมล็ดลีบ ถ้าเชื้อเข้าทำลายตั้งแต่ระยะต้นอ่อน พืชจะแสดงอาการรุนแรง ต้นแคระแกร็นมากและไม่ติดผล (ธีระ, 2532; ศักดิ์, 2537) และพบโรคนี้นับกับมะเขือเทศที่ปลูกทางตอนใต้ของสเปนด้วย ซึ่งพบว่า เชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถถ่ายทอดได้โดยแมลงหมีขาว (Ghanim et al., 2001) วันเพ็ญ (2553) ได้คัดเลือกและประเมินพันธุ์มะเขือเทศต้านทานไวรัสใบหงิกเหลือง พบว่ามีสายพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนทานต่อไวรัส 15 สายพันธุ์ แล้วนำไปทดสอบในแหล่งปลูกขอนแก่นและหนองคาย สายพันธุ์ที่มีความทนทานทั้งสองแหล่งปลูก คือ 85 ซึ่งเป็นมะเขือเทศที่รวบรวมจากจังหวัดพะเยา

หน่วยงานต่างๆได้ปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง ทนร้อน และต้านทานศัตรูมะเขือเทศ โดยเฉพาะเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศซึ่งทำให้ผลผลิตของมะเขือเทศลดลง ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักแห่งเอเชีย (Asian Vegetable Research and Development Center : AVRDC)ได้ปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้ต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลือง แต่ยังไม่ได้ทำการทดสอบความต้านทานโรคโดยเฉพาะโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ การทดลองนี้จึงได้นำพันธุ์ที่ AVRDC ปรับปรุงพันธุ์มาทดสอบความต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ เพื่อที่จะได้มีพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะดี ผลผลิตสูง และต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศให้เกษตรกรและผู้สนใจต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

-อุปกรณ์

1. มะเขือเทศ สายพันธุ์ต่างๆ 12 พันธุ์ ได้แก่ CH 1417, CLN 1558A, CLN 2071 B, CLN 2123, CLN 3078 C, CLN 2071 D, CLN 2463 E, CLN 3125 O, ศก.1, ศก.19, สีสดาทิพย์ 3 และพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ
2. ชุดน้ำยาสำหรับตรวจหาเชื้อใบหงิกเหลืองโดยเทคนิค ELISA

-วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 12 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ต้น

การคัดเลือกต้นพันธุ์มะเขือเทศต่างๆโดยการถ่ายทอดเชื้อใบหงิกเหลือง

- เพาะเมล็ดมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ ให้ได้ต้นพันธุ์มีใบจริง 8-10 ใบ พันธุ์ละ 100 ต้น แบ่งเป็น 2 ชุด ชุดละ 50 ต้น สำหรับการถ่ายทอดเชื้อใบหงิกเหลืองที่ได้จากจังหวัดเชียงราย และจังหวัดศรีสะเกษ
- ในปี 2556 ทำการถ่ายทอดเชื้อใบหงิกเหลืองจากต้นเป็นโรคลงต้นกล้ามะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ โดยใช้แมลงหิวข้าวเป็นตัวถ่ายทอดเชื้อ พบว่าผลการเลี้ยงแมลงหิวข้าวในกรงตาข่ายประสบปัญหาเนื่องจากตาข่ายขนาด 32 ช่องต่อตารางนิ้ว ไม่สามารถกักกันแมลงหิวข้าวได้ จึงทำการเปลี่ยนวิธีการถ่ายทอดเชื้อด้วยวิธี ต่อยอด จากต้นที่แสดงอาการใบหงิกเหลือง ที่รวบรวมได้จาก จ. เชียงราย และ จังหวัดศรีสะเกษ และนำมาถ่ายทอดเชื้อไวรัสในมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ และมีต้นกล้าที่ไม่ได้ทำการ ต่อยอด ด้วยทุกพันธุ์
- ประเมินอาการหลังการถ่ายทอดเชื้อ ประมาณ 1 เดือน

การทดสอบความต้านทานในแปลงทดลอง ทำการทดสอบ 2 แหล่งปลูก คือ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน

- เพาะเมล็ดมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ และปลูกในแปลงขนาด 1.5 x 5 เมตร. ระยะปลูก 50 x 100 เซนติเมตร
- ปลูกมะเขือเทศพันธุ์ต่าง และปฏิบัติดูแลตามคำแนะนำของเกษตรกรที่เหมาะสม
- ประเมินอาการที่เกิดจากเชื้อใบหงิกเหลือง ในระยะหลังปลูก 1 เดือน ระยะออกดอก และระยะติดผล
- ตรวจหาเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศด้วยเทคนิคทางเซรุ่มวิทยา
- เก็บเกี่ยวผลผลิต บันทึกข้อมูลด้านปริมาณและคุณภาพ

เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2555 สิ้นสุด กันยายน 2556 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย และศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัย และอภิปรายผล

การคัดเลือกต้นพันธุ์มะเขือเทศต่างๆ โดยการถ่ายทอดเชื้อใบหงิกเหลือง หลังการถ่ายทอดเชื้อประมาณ 1 เดือน ประเมินอาการบนต้นพันธุ์มะเขือเทศ พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ศก.1, ศก.19, สีสดาทิพย์ 3 และ CLN 3125O แสดงอาการใบเหลืองในส่วนปลายยอดและค่อยๆหงิกในทุกต้น หลังการทำ ต่อยอด (Grafting) 3-4 สัปดาห์ ส่วนพันธุ์อื่นๆแสดงอาการเป็นบางต้นหลังการทำต่อยอด 4- 5 สัปดาห์ (ตารางที่ 1) จึงนำไปตรวจหาเชื้อใบหงิกเหลือง (TYLCV) โดยใช้เทคนิค ELISA ทุกพันธุ์มีค่าการดูดกลืนแสงที่ 405 nm (ตารางที่ 2)

การทดสอบความต้านทานในแปลงทดลอง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ผลการประเมินอาการใบหงิกเหลืองบนต้นมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ พบว่าในระยะหลังปลูก 1 เดือน มะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ มีการเจริญเติบโตที่ดี ยังไม่พบอาการใบหงิกเหลืองและยังไม่พบการระบาดของแมลงหิวขาว แต่ในระยะติดดอก ระยะติดผล พบว่ามะเขือเทศทุกพันธุ์มีบางต้นเริ่มแสดงอาการเหี่ยวเฉียวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย แต่มะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ เก็บผลผลิตได้

ผลการตรวจหาเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศด้วยเทคนิคทางเซรัมวิทยา โดยเทคนิค ELISA พบว่าในระยะหลังปลูก 1 เดือน ผลการอ่านค่าการดูดกลืนแสงของมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ มีค่าเท่ากับต้นปกติที่ปลูกไว้ในกรงกันแมลง แสดงว่าตรวจไม่พบเชื้อ TYLCV ในระยะนี้ แต่ในระยะติดดอก และระยะติดผลเมื่อนำตัวอย่างไปตรวจหาเชื้อ TYLCV พบว่า ค่าการดูดกลืนแสงมีค่าสูงกว่าต้นปกติที่ปลูกไว้ในกรงกันแมลงเล็กน้อย

ผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ ในช่วงฤดูแล้งมะเขือเทศจาก AVRDC จะให้ผลผลิตสูงกว่ามะเขือเทศที่มีในประเทศไทย ฤดูแล้ง มะเขือเทศพันธุ์ CH 1417 ให้ผลผลิตสูงสุด 3,355 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ CLN 2071 D แต่ในฤดูฝนผลผลิตจะได้น้อยมากเนื่องจากมะเขือเทศถูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวเฉียวเข้าทำลายในระยะติดดอก มะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C ผลผลิตสูงสุด 3,920 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ CLN 2071 D 2,775 กก./ไร่ ตามตารางที่ 3

การทดสอบความต้านทานในแปลงทดลอง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ผลการประเมินอาการใบหงิกเหลืองบนต้นมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ ในฤดูฝนระยะหลังปลูก 1 เดือน พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ต่างๆมีการเจริญเติบโตที่ดี พบการระบาดของแมลงหิวขาวเล็กน้อย แต่ในระยะติดดอก ระยะติดผล พบว่ามะเขือเทศทุกพันธุ์แสดงอาการใบหงิกเหลือง แต่มีมะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C มีบางต้นแสดงอาการใบหงิกเหลือง และมีอาการเหี่ยวเฉียวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

ผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ ในช่วงฤดูฝน มะเขือเทศจาก AVRDC จะให้ผลผลิตสูง แต่ผลผลิตลดลงเล็กน้อย เนื่องจากพบการเข้าทำลายของเชื้อไวรัสใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ และเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวเฉียว พบว่า พันธุ์ CLN 25463 E ให้ผลผลิตสูงสุด 3,797 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา พันธุ์ CLN3078 C ให้ผลผลิต 3,612 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่4)

มะเขือเทศพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ มีความสามารถต้านทานเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลืองได้สูงในระดับหนึ่ง และวันเพ็ญ(2553)ได้คัดเลือกและประเมินพันธุ์มะเขือเทศต้านทานไวรัสใบหงิกเหลือง พบว่ามีสายพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนทานต่อไวรัส 15 สายพันธุ์ แล้วนำไปทดสอบในแหล่งปลูกขอนแก่นและหนองคาย สายพันธุ์ที่มีความทนทานทั้งสองแหล่งปลูก คือ 85 ซึ่งเป็นมะเขือเทศที่รวบรวมจากจังหวัดพะเยาแต่ลักษณะของผลมีขนาดเล็ก ผิวบาง ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ซึ่งมะเขือเทศพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ อาจสามารถนำไปใช้ในการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศต่อไป

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบความต้านทานโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือเทศ (TYLCV) จากแหล่งปลูกมะเขือเทศในจังหวัดเชียงราย และจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C, CLN 2071 D และพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ มีความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลือง มากกว่าพันธุ์อื่นๆ ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 nm. ของมะเขือเทศพันธุ์เดียวกันแต่มีค่าต่างกันอาจเนื่องมาจากแหล่งของเชื้อสาเหตุโรค (isolate) ซึ่งเมื่อเข้าทำลายพืชชนิดเดียวกันทำให้แสดงอาการเล็กน้อยต่างกันได้

การทดสอบความต้านทานในแปลงทดลอง ที่จังหวัดเชียงราย พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C, CLN 2071 D , CLN 2463 E และพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือสามารถต้านทานโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือ

เทศ แต่ทั้งนี้มะเขือเทศที่มาจากศึกษาเปรียบเทียบยังอ่อนแอต่อเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวเฉียว ส่วนที่จังหวัดศรีสะเกษ พบว่ามะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C สามารถต้านทานโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือเทศ จากผลการทดลองสรุปได้ว่า พันธุ์ CLN 3078 C มีความต้านทานต่อเชื้อ TYLCV ได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ และเป็นอีกหนึ่งพันธุ์ที่เกษตรกรสามารถแนะนำให้เกษตรกรนำไปปลูกได้ทั้งในแหล่งปลูกจังหวัดเชียงรายและศรีสะเกษ ส่วนมะเขือเทศพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ มีความสามารถต้านทานเชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลืองได้สูงในระดับหนึ่ง อาจสามารถนำไปใช้ในการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ธีระ สุธะบุตร. 2532. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสของพืชสำคัญในประเทศไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัดพันธ์พิบบลิ่ง, กรุงเทพฯ. 130 น.
- วรพงศ์ ธีรธนกุล. 2546. การถ่ายยีนเรพลิเคชันของไวรัสใบหงิกเหลืองมะเขือเทศและใบค่างแดงเข้าสู่มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3. วิทยานิพนธ์ คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บางเขน กรุงเทพฯ. 72 น.
- ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2537. โรคผักและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 198 น.
- อัญญา บุญชิต พิศสุวรรณ เขียมสมบัติ และสุพัฒน์ อรรถธรรม. 2544. ปัจจัยสำคัญและประสิทธิภาพในการถ่ายยีนเข้าสู่มะเขือเทศโรงงานพันธุ์วีเอฟ 134-1-2, น. 365-371. ใน รายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 39, 5 -7 กุมภาพันธ์ 2544. สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Ghanim, M., S. Morin, and H. Czosnek. 2001. Rate of tomato yellow leaf curl virus translocation in the circulative transmission pathway of vector, the whitefly *Bemisia tabaci*. *Phytopathology. J.* 91: 188-196.

ตารางที่ 1 ผลการประเมินอาการใบหงิกเหลืองบนต้นกล้ามะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ หลังการทำ ต่อยอด

พันธุ์ มะเขือเทศ	แหล่งเชื้อ	จำนวนต้นที่แสดงอาการใบหงิกเหลืองหลังการทำ ต่อยอด			
		R1 (ต้น)	R2 (ต้น)	R3 (ต้น)	R4 (ต้น)
CH 1417	เชียงราย	7	8	7	6
CLN 1558A	เชียงราย	10	8	9	8
CLN 2071 B	เชียงราย	7	7	6	5
7CLN 2123 C	เชียงราย	8	10	9	8
CLN 3078 C	เชียงราย	2	2	1	3
CLN 2071 D	เชียงราย	1	3	1	1
CLN 2463 E	เชียงราย	10	7	6	8
CLN 3125 O	เชียงราย	10	10	10	9 (ตาย 1)
ศก.1	เชียงราย	10	10	10	10
ศก.19	เชียงราย	10	9(ตาย 1)	9(ตาย 1)	10
สีดาทิพย์ 3	เชียงราย	10	10	10	10
พื้นเมืองภาคเหนือ	เชียงราย	1	-	1	2
CH 1417	ศรีสะเกษ	8	7	9	8
CLN 1558A	ศรีสะเกษ	9(ตาย1)	10	9	8

พันธุ์ มะเขือเทศ	แหล่งเชื้อ TYLCV	จำนวนต้นที่แสดงอาการใบหงิกเหลืองหลังการทำ ต่อยอด			
		R1 (ต้น)	R2 (ต้น)	R3 (ต้น)	R4 (ต้น)
CLN 2071 B	ศรีสะเกษ	7	8	5	9
CLN 2123 C	ศรีสะเกษ	10	8	9	10
CLN 3078 C	ศรีสะเกษ	1	2	4	2
CLN 2071 D	ศรีสะเกษ	2	1	3	1
CLN 2463 E	ศรีสะเกษ	8	7	6	7
CLN 3125 O	ศรีสะเกษ	10	10	9(ตาย1)	10
ศก.1	ศรีสะเกษ	10	10	10	10
ศก.19	ศรีสะเกษ	10	10	10	9(ตาย 1)
สีดาทิพย์ 3	ศรีสะเกษ	10	10	10	10
พื้นเมืองภาคเหนือ	ศรีสะเกษ	2	3	4	2

ตารางที่ 2 ค่าการดูดกลืนแสงที่ 405 nm ของใบมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ หลังการทำ ต่อยอด 6สัปดาห์

พันธุ์ มะเขือเทศ	แหล่งเชื้อ TYLCV	ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 nm.			
		R1	R2	R3	R4
CH 1417	เชียงราย	4.7	4.0	4.3	4.1
CLN 1558A	เชียงราย	6.5	7.3	7.1	6.2
CLN 2071 B	เชียงราย	6.9	7.6	6.	7.2
7CLN 2123 C	เชียงราย	7.6	6.4	7.3	6.8
CLN 3078 C	เชียงราย	4.2	4.3	3.9	4.1
CLN 2071 D	เชียงราย	3.7	3.9	4.2	3.6
CLN 2463 E	เชียงราย	5.8	5.9	6.2	6.1
CLN 3125 O	เชียงราย	9.7	10.2	9.5	9.6
ศก.1	เชียงราย	10.8	11.0	9.2	8.8
ศก.19	เชียงราย	5.4	6.3	5.8	6.1
สีดาทิพย์ 3	เชียงราย	10.7	10.9	11.1	10.4
พื้นเมืองภาคเหนือ	เชียงราย	3.8	3.6	4.2	4.1
CH 1417	ศรีสะเกษ	5.9	5.6	5.5	5.8
CLN 1558A	ศรีสะเกษ	6.4	5.9	6.3	5.7
CLN 2071 B	ศรีสะเกษ	10.0	8.0	10.1	9.7
CLN 2123 C	ศรีสะเกษ	8.3	8.2	9.0	8.6
CLN 3078 C	ศรีสะเกษ	4.6	4.4	4.9	3.7
CLN 2071 D	ศรีสะเกษ	4.2	3.9	4.4	3.8
CLN 2463 E	ศรีสะเกษ	5.9	5.6	5.7	5.2
CLN 3125 O	ศรีสะเกษ	10.9	10.1	11.2	9.6
ศก.1	ศรีสะเกษ	11.3	9.9	11.1	10.2
ศก.19	ศรีสะเกษ	9.3	8.2	8.1	7.1
สีดาทิพย์ 3	ศรีสะเกษ	12.7	11.3	11.4	11.9

พันธุ์	แหล่งเชื้อ	ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 405 nm.			
		R1	R2	R3	R4
มะเขือเทศ	TYLCV				
พื้นเมืองภาคเหนือ	ศรีสะเกษ	4.5	4.2	4.7	3.8

หมายเหตุ ให้ค่าการดูดแสงของต้นที่ไม่ได้ทำการ ต่อยอด มีค่าเท่า 1














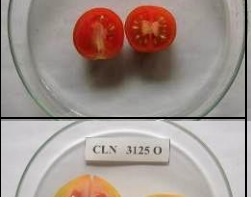


ตารางที่ 3 ผลผลิตเฉลี่ยของมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ ปลุกในฤดู หนาว และฤดูฝน ณ ศูนย์วิจัยพืชสวน เชียงราย

พันธุ์	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	
	ฤดูหนาว	ฤดูฝน
CH 1417	3,355	2,261
CLN 1558A	1,843	1,089
CLN 2071 B	2,379	1,796
CLN 2123 C	2,497	1,259
CLN 3078 C	2,663	3,092
CLN 2071 D	3,205	2,775
CLN 2463 E	2,586	1,975
CLN 3125 O	2,550	1,598
ศก.1	1,518	1,054
ศก.19	1,661	1,036
สีดาทิพย์ 3	1,699	1,117
พื้นเมืองภาคเหนือ	1,108	963

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยผลผลิตของมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ ปลุกในฤดูฝน ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

พันธุ์	ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กก./ไร่)
CH 1417	2,758
CLN 1558A	1,446
CLN 2071 B	1,699
CLN 2123 C	2,513
CLN 3078 C	3,612
CLN 2071 D	2,179
CLN 2463 E	3,797

ภาคผนวก

พันธุ์	ความหวาน	สีผลสุก	ลักษณะผล	
CH1417	4-6	ส้ม-แดง		
CLN 1558A	5-6	แดง		
CLN 2071 B	7-8	ส้มแดง		
CLN 2123 C	7-8	ส้มแดง		
CLN 3078 C	8-9	แดง		
CLN 2071 D	8-9	ส้มแดง		
CLN 2463 E	5-7	แดง		
CLN 3125 O	4-6	ส้มแดง		

ภาพภาคผนวกที่ 1 ลักษณะผลของมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆจาก AVRDC

กิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตมะเขือเทศฤดูฝน

กิจกรรมย่อยที่ 1 ผลของต้นตอพืชตระกูลมะเขือต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศรับประทานสด

Influence of Grafting onto Different Rootstocks on Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

จิราภา ออสติน จันทนา โชคพาชื่น เสาวনী เขตสกุล รัชณี ศิริยาน และสุภาวดี สมภาค

Jirapa Austin Jantana Chokpachuen Saowanee Ketsakul Ratchanee Siriyan

Supawadee Sompak

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของต้นตอพืชตระกูลมะเขือต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตมะเขือเทศรับประทานสด มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาต้นตอพืชตระกูลมะเขือที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศในฤดูฝน ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2556 ระยะเวลาดำเนินการ 2 ปี มี 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 การศึกษาต้นตอในมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้น กรรมวิธีที่ 2 ใช้ต้นตอจากมะเขือพวง กรรมวิธีที่ 3 ใช้ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ กรรมวิธีที่ 4 ใช้ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก. 1 กรรมวิธีที่ 5 ใช้ต้นตอจากมะเขือเทศพื้นเมือง และกรรมวิธีที่ 6 ไม่มีการเสียบยอด (มะเขือเทศพันธุ์ ศก. 19) เป็นวิธีการเปรียบเทียบ การทดลองที่ 2 การศึกษาต้นตอในมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 ใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้น กรรมวิธีที่ 2 ใช้ต้นตอจากมะเขือพวง กรรมวิธีที่ 3 ใช้ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการเสียบยอด เป็นวิธีการเปรียบเทียบ ทำการทดลองในฤดูฝน ทำการเสียบยอดแบบผานบวบ เมื่อต้นตอและยอดมะเขือเทศเชื่อมสนิทแล้ว จึงย้ายปลูกลงแปลง ขนาดแปลง 4x6 เมตร ระยะปลูก 0.5x1.0 เมตร (ระยะระหว่างต้น x ระยะระหว่างแถว) ผลการทดลอง พบว่า การเสียบยอดมะเขือเทศผลเล็ก (มะเขือเทศ ศก. 19) และมะเขือเทศผลใหญ่ (ลูกผสมพันธุ์การค้า) โดยใช้ต้นตอมะเขือเปราะคางกบ มะเขือขึ้นกรอบ และมะเขือพวง มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง โดยมะเขือเทศผลเล็กพันธุ์ ศก. 1 ศก.19 และมะเขือเทศพื้นเมือง ไม่เหมาะสมในการใช้เป็นต้นตอสำหรับมะเขือเทศผลใหญ่ การปลูกมะเขือเทศผลเล็กโดยการใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้นกรอบ ให้จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อต้น และน้ำหนักต่อไร่มากที่สุด รองลงมา คือ การใช้ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก.1 และ มะเขือเปราะคางกบ การปลูกมะเขือเทศผลใหญ่โดยไม่มีการใช้ต้นตอ ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับการปลูกโดยการใช้ต้นตอจากพืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ แต่การใช้ต้นตอจากมะเขือพวง ให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด รองลงมา คือ การใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้นกรอบ และมะเขือเปราะคางกบ คิดเป็นน้ำหนักต่อผลที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 38.34, 28.14 และ 20.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ถึงแม้ว่าการเสียบยอดมะเขือเทศผลเล็ก โดยใช้ต้นตอ มะเขือเทศ ศก.1 และมะเขือพวง จะประสบความสำเร็จสูง แต่ผลผลิตเมล็ด

พันธุ์จะต่ำกว่ามะเขือเปราะคางกบ และมะเขือขึ้นกรอบ ซึ่งมะเขือทั้ง 2 สายพันธุ์ มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นต้นตอ สามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูง เหมาะสำหรับแนะนำให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์ต้นตอเชิงพาณิชย์ได้ การใช้มะเขือพวงเป็นต้นตอ อาจประสบปัญหาในการใช้เป็นต้นตอในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ

คำสำคัญ: ต้นตอจากมะเขือขึ้นกรอบ ต้นตอมะเขือเปราะคางกบ ต้นตอในเชิงพาณิชย์

Abstract

The objectives of this study were to investigate the influence of grafting different rootstocks on growth and yield of tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) which appropriate to increase the yield of tomatoes in the rainy season. The rootstock should be produce highly seed, low maintenance and low cost which suitable for introduced to commercial rootstock seed producer. The experiments were conducted for two consecutive rainy seasons at Si Sa Ket Horticultural Research Center, during 2012–2013 with 2 trials. The first trial was carried on Sida tomato. Randomized Complete Block Design (RCB) with four replications, six treatments was designed. Sida tomato (named ‘SK 19’) was grafted onto three eggplant rootstocks, two tomato rootstocks and non-grafting. The second trial was done on table tomato. RCB with four replications, four treatments was designed. The local commercial table tomato cultivar was grafted onto three eggplant rootstocks and non-grafting. Tomato plants were 15 days old at time of grafting. Splice grafting method using silicone tubular grafting clips was applied. Grafted tomato seedlings were transplanted to the open-field in 4x6m plot size, spaced at 0.5x1.0m (between plants x between rows). The results showed that the Kermit eggplant (*Solanum melongena*), cockroach berry (*Solanum capsicoides*) and turkey berry (*Solanum torvum* Sw.) were given high graft survival rates for Sida tomato and table tomato. The SK1, SK19 and local cultivar tomato (named ‘Krua’) were not suitable rootstocks for the table tomato. Sida tomato grafted onto cockroach berry, SK1 and Kermit eggplant rootstocks were given high number of fruit per plant, fruit weight per plant and fruit weight per rai. Grafting table tomatoes onto different rootstocks were not significantly affected on fruits weight per rai. However, table tomato grafted onto turkey berry, cockroach berry and Kermit eggplant rootstocks were given high fruit weights. Both grafted tomato plants were developed a scion overgrowth symptom. In conclusion, the cockroach berry and Kermit eggplant are suitable for use as a tomato rootstock. They were produced greater seeds which could be recommended to a commercial rootstock seed producer.

Keywords: Cockroach berry rootstock, Kermit eggplant rootstock, Commercial rootstock

บทนำ

มะเขือเทศ สามารถปลูกและผลิตได้ตลอดปีในทุกภาคของประเทศไทย เป็นพืชที่มีแมลงรบกวนน้อย ให้ผลตอบแทนเร็ว แต่มะเขือเทศจะอ่อนแอต่อโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส แบคทีเรียและรา ผลผลิตต่อไร่ต่ำโดยเฉพาะในฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงที่ปลูกมะเขือเทศได้ยากที่สุด เพราะนอกจากอุณหภูมิที่ยังคงสูงเกินไปที่จะติดผลได้ดีแล้ว ความชื้นในดิน และในอากาศก็สูงมาก ทำให้โรคทางรากและทางใบระบาด การป้องกันกำจัดทำได้ยากเนื่องจากสารเคมีถูกชะล้างหมดไป อีกทั้งวัชพืชเจริญเติบโตรวดเร็วแย่งอาหารและเป็นที่อยู่อาศัยของแมลง แปลงปลูกที่ชื้นทำให้กำจัดวัชพืชแล้ววัชพืชไม่ตาย นอกจากนี้สภาพที่มีเมฆครึ้มความชื้นแสงน้อย ทำให้ต้นมะเขือเทศสูงชะลูดแต่อ่อนแอ ดอกร่วงไม่ติดผล และหากฝนตกติดต่อกันหลายวันดินในแปลงปลูกและมีน้ำขัง รากพืชขาดออกซิเจน ทำให้ต้นมะเขือเทศเหี่ยว และเป็นโรคทางดินได้ง่าย อีกทั้งพันธุ์ที่ไม่ทนต่อการกระทบของฝน จะมีผลแตกมากไม่สามารถส่งผลผลิตจำหน่ายในท้องตลาดได้อีกด้วย มีผู้แนะนำในการปฏิบัติดูแลรักษามะเขือเทศในฤดูฝน เช่น ควรเตรียมแปลงปลูกให้สามารถระบายน้ำได้ดี โดยยกแปลงให้สูงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เตรียมการระบายน้ำออกจากแปลงปลูกให้เร็วที่สุด อย่าให้มีน้ำขังและปักค้ำช่วยพยุงลำต้นไม่ให้ส่วนของใบและผลสัมผัสกับผิว ปลูกในโรงเรือนพลาสติก เป็นต้น การจัดการโดยพัฒนาพันธุ์ที่สามารถนำมาเป็นต้นต่อที่ดี ก็ เป็นแนวทางที่สามารถแก้ไขปัญหารโรคในมะเขือเทศได้ดีอีกทางหนึ่ง การต่อยอดมะเขือเทศบนมะเขือเทศพันธุ์ต้นต่อที่เป็นลูกผสม หรือพันธุ์ป่า สามารถลดการเกิดโรคของมะเขือเทศจากเชื้อราในดิน และจากไส้เดือนฝอยรากปมได้ รวมทั้งทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ เช่น สภาพน้ำท่วมขัง เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถต่อยอดมะเขือเทศบนพืชในตระกูลเดียวกันและเข้ากันได้ เช่น มะเขือยาว มะเขือพวง และมะเขือเปราะ สามารถเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศในฤดูฝนได้ จึงได้ทำการศึกษาหาพันธุ์ต้นต่อมะเขือเทศที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศในฤดูฝน รวมทั้งพันธุ์ต้นต่อนั้น เมื่อนำไปผลิตเมล็ดพันธุ์ต้นต่อแล้ว สามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูง ปลูกแล้วดูแลรักษาง่าย ทำให้มีต้นทุนในการผลิตต่ำ เหมาะสำหรับแนะนำเกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์ต้นต่อเชิงพาณิชย์ได้

ระเบียบวิธีวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์มะเขือขึ้น มะเขือพวง มะเขือเปราะคางกบ มะเขือเทศพื้นเมือง มะเขือเทศ ศก.1 มะเขือเทศ ศก.19 และมะเขือเทศผลใหญ่ (ลูกผสมพันธุ์การค้า)
2. วัสดุบำรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน ปูนขาว และแกลบเผา
5. อุปกรณ์การให้น้ำ
6. เครื่องมือสำหรับวัดค่า TSS และวัดความแน่นเนื้อ
7. อุปกรณ์การเก็บบันทึกข้อมูล

- วิธีการ

แบบและวิธีการวิจัย มี 2 การทดลอง ดังนี้

1. การศึกษาต้นตอในมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้น
- กรรมวิธีที่ 2 ใช้ต้นตอจากมะเขือพวง
- กรรมวิธีที่ 3 ใช้ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ
- กรรมวิธีที่ 4 ใช้ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก.1
- กรรมวิธีที่ 5 ใช้ต้นตอจากมะเขือเทศพื้นเมือง
- กรรมวิธีที่ 6 ไม่มีการต่อยอด

2. การศึกษาต้นตอในมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCB) 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ดังนี้

- กรรมวิธีที่ 1 ใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้น
- กรรมวิธีที่ 2 ใช้ต้นตอจากมะเขือพวง
- กรรมวิธีที่ 3 ใช้ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ
- กรรมวิธีที่ 4 ไม่มีการต่อยอด

ทำการทดลองในฤดูฝน (ปลูกเดือนมิถุนายน) โดยปฏิบัติดังนี้ เพาะต้นตอชนิดต่างๆ ในสภาพเพาะกล้า หลังเพาะกล้าต้นตอ ประมาณ 1 เดือน จะเริ่มเพาะกล้ามะเขือเทศ โดยมะเขือเทศผลเล็ก ใช้พันธุ์ ศก. 19 และมะเขือเทศผลใหญ่ ใช้ ลูกผสมพันธุ์การค้าในท้องถิ่น เมื่อกกล้าอายุ 15 วัน ทำการต่อยอดแบบฟานบวบ ใช้หลอดพลาสติกสำหรับเปลี่ยนยอด เมื่อต้นตอและยอดมะเขือเทศเชื่อมสนิทแล้ว จึงย้ายปลูกลงแปลง ขนาดแปลง 4x6 เมตร ระยะระหว่างต้น 0.50 เมตร ระยะระหว่างแถว 1 เมตร ไถเตรียมแปลงปลูก ปรับความเป็นกรดของดินด้วยปูนโดโลไมท์ 200 กิโลกรัม และให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เตรียมแปลงและปลูกตามกรรมวิธี ปฏิบัติดูแลให้น้ำ ฟ่นสารเคมีกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกข้อมูลผลผลิตและคุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด ขนาดผล น้ำหนักผล จำนวนผลต่อต้น อายุการเก็บรักษา และค่า TSS
 2. บันทึกข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง
 3. เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูก เพื่อปรับความเป็นกรดของดิน และให้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
 4. บันทึกข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต
- เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัย และอภิปรายผลผล

1. การเจริญเติบโต

การต่อยอดมะเขือเทศผลเล็กโดยใช้ต้นตอจากพืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ พบว่า ในปี 2555 ความสูงและทรงพุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การต่อยอดมะเขือเทศผลเล็กโดยใช้ต้นตอมะเขือเทศพื้นเมือง

ให้จำนวนกิ่งมากที่สุด รองลงมา คือ ต้นตอมะเขือขึ้นกรอบ มะเขือเปราะคางกบ และมะเขือเทศ ศก. 1 ให้จำนวนกิ่งเท่ากับ มีจำนวนกิ่งเท่ากับ 9.0 8.9 และ 8.2 กิ่ง ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนในปี 2556 พบว่า ทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การต่อยอดมะเขือเทศผลเล็กโดยใช้ต้นตอมะเขือเทศพื้นเมืองมีความสูงต้นมากที่สุด รองลงมา คือ ต้นตอมะเขือพวง และมะเขือเทศ ศก.1 มีความสูงต้นเท่ากับ 85.9 81.1 และ 79.5 เซนติเมตร ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) การต่อยอดมะเขือเทศผลใหญ่โดยใช้ต้นตอจากพืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ พบว่า จากการทดลอง ปี 2555 และ ปี 2556 ความสูงต้น ทรงพุ่ม และจำนวนกิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5) ทั้ง 2 การทดลองพบว่า การต่อยอด มะเขือเทศผลเล็ก และ ผลใหญ่โดยใช้ต้นตอจากพืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตดีกว่าต้นตอ (Scion overgrowth) (ภาพภาคผนวกที่ 8 และภาพภาคผนวกที่ 9)

2. ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

การต่อยอดมะเขือเทศ ผลเล็กโดยใช้ต้นตอจาก พืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ พบว่า ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (Total soluble solids: TSS) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2) แต่พบว่า การใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้นกรอบ ให้ จำนวนผล ต่อต้น และ น้ำหนักต่อต้น และน้ำหนักต่อไร่มากที่สุด รองลงมา คือ การใช้ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก. 1 และ มะเขือเปราะคางกบ มีจำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 492 405 และ 364 ผล น้ำหนักต่อต้น เท่ากับ 0.89 0.71 และ 0.61 กรัม และน้ำหนักต่อไร่ 2.85 2.28 และ 1.96 ตัน ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อต้นที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 78 42 และ 22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยน้ำหนักต่อผล เปอร์เซ็นต์ผลดี และเปอร์เซ็นต์ผลเสีย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3 และตารางที่ 4) การต่อยอดมะเขือเทศ ผลใหญ่โดยใช้ต้นตอจาก พืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ พบว่า ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาผล และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) แต่พบว่า การปลูกมะเขือเทศผลใหญ่โดยไม่มีการใช้ต้นตอ ให้จำนวนผลต่อต้นมากที่สุด รองลงมา คือ การใช้ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ และมะเขือขึ้นกรอบ มีจำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 316 258 และ 214 ผล ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ต้นตอจากมะเขือพวง ให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด รองลงมา คือ การใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้นกรอบ และมะเขือเปราะคางกบ มีน้ำหนักต่อผลเท่ากับ 60.70 57.52 และ 53.12 กรัม ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คิดเป็นน้ำหนักต่อผลที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 38.34 28.14 และ 20.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยน้ำหนักต่อไร่ เปอร์เซ็นต์ผลดี และเปอร์เซ็นต์ผลเสีย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7 และตารางที่ 8) ถึงแม้ว่าการปลูกมะเขือเทศผลใหญ่โดยไม่มีการใช้ต้นตอ จะให้จำนวนผลต่อต้นสูง แต่ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกัน

การต่อยอดมะเขือเทศ โดยการใช้พืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ มีผลต่อมะเขือเทศผลเล็ก และผลใหญ่ สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโต และเพิ่มคุณภาพของผล สอดคล้องกับการทดลองของ Venema et al., 2008, Tai et al., 2010, Schwarza et al., 2013, ยศพนธ์ และคณะ, 2554 นอกจากนี้ต้นมะเขือเทศ

ยังสามารถทนต่อความเครียดจากสิ่งที่ไม่มีชีวิต (abiotic stress) โดยทนต่อความเครียดจาก น้ำ ความร้อน และความเค็มได้ (Sánchez-Rodríguez et al., 2012, Estañ et al., 2004, Palada et al., 2005)

จากการทดลองยังพบว่า การต่อยอด มะเขือเทศผลเล็ก (มะเขือเทศ ศก. 19) โดยใช้ต้นตอมะเขือเปราะคางกบ มะเขือขึ้นกรอบ และมะเขือพวง มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง ส่วนการใช้ต้นตอมะเขือเทศ ศก.1 และมะเขือเทศพื้นเมือง มีเปอร์เซ็นต์การรอดต่ำมาก (ไม่ได้แสดงข้อมูล) แสดงจากภาพภาคผนวกที่ 5 6 และ 7 และการต่อยอดมะเขือเทศผลใหญ่ (ลูกผสมพันธุ์การค้า) โดยใช้ต้นตอมะเขือเปราะคางกบ มะเขือขึ้นกรอบและมะเขือพวง มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง ส่วนการใช้ต้นตอมะเขือเทศ ศก. 1 มะเขือเทศ ศก. 19 และมะเขือเทศพื้นเมือง มีเปอร์เซ็นต์การรอดต่ำมาก (ไม่ได้แสดงข้อมูล) แสดงจากภาพภาคผนวกที่ 2 3 และ 4 ทำให้ไม่สามารถปลูกทดลองตามแผนการทดลองที่วางไว้ได้ และการทดลองในปี 2556 ประสบปัญหาอุทกภัย ทำให้เก็บข้อมูลผลผลิตได้เพียงครั้งเดียว ทำให้ไม่สามารถบันทึกข้อมูลผลผลิตผลผลิตได้

ถึงแม้ว่าจากการทดลองจะพบว่า การต่อยอดมะเขือเทศผลเล็ก โดยใช้ ต้นตอมะเขือเทศ ศก.1 และ มะเขือพวง จะประสบความสำเร็จสูง แต่ผลผลิตเมล็ดพันธุ์จะต่ำกว่า มะเขือเปราะคางกบ และมะเขือขึ้นกรอบ ซึ่ง มะเขือทั้ง 2 สายพันธุ์ มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นต้นตอ สามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงเหมาะสมสำหรับแนะนำให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์ต้นตอเชิงพาณิชย์ได้ (ภาคผนวกที่ 10) โดยเฉพาะการใช้มะเขือพวงเป็นต้นตอ ถึงแม้จะมีรายงานว่า ประสบความสำเร็จดีกับการปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดาโดยใช้ต้นตอมะเขือพวง (ทองศักดิ์ และคณะ, 2553, ยศพนนท์ และคณะ, 2554) จากการทดลอง ประสบกับปัญหาในการเตรียมต้นตอมะเขือพวง เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ความงอกของมะเขือพวงต่ำ ทำให้ต้องทำการเพาะเมล็ดต้นตอหลายครั้ง เพื่อให้ได้จำนวนต้นที่เพียงพอต่อการทดลอง จึงอาจทำให้มีปัญหาในการใช้เป็นต้นตอในเชิงพาณิชย์ได้

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การต่อยอด มะเขือเทศผลเล็ก (มะเขือเทศ ศก. 19) และมะเขือเทศผลใหญ่ (ลูกผสมพันธุ์การค้า) โดยใช้ต้นตอมะเขือเปราะคางกบ มะเขือขึ้นกรอบ และมะเขือพวง มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง มะเขือเทศผลเล็กพันธุ์ ศก.1 ศก.19 และมะเขือเทศพื้นเมือง ไม่เหมาะสมในการใช้เป็นต้นตอสำหรับมะเขือเทศผลใหญ่ (ลูกผสมพันธุ์การค้า) การปลูกมะเขือเทศผลเล็กโดยการใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้นกรอบ ให้ จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อต้น และน้ำหนักต่อไร่มากที่สุด รองลงมา คือ การใช้ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก. 1 และ มะเขือเปราะคางกบ การปลูกมะเขือเทศผลใหญ่โดยไม่มีการใช้ต้นตอ ให้จำนวนผลต่อต้นมากที่สุด แต่ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากมีจำนวนต้นรอดตายน้อย และน้ำหนักต่อผลต่ำกว่าการปลูกโดยการใช้ต้นตอจากพืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ การใช้ต้นตอจากมะเขือพวง ให้น้ำหนักต่อผลมากที่สุด รองลงมา คือ การใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้นกรอบ และมะเขือเปราะคางกบ คิดเป็นน้ำหนักต่อผลที่เพิ่มขึ้น เท่ากับ 38.34, 28.14 และ 20.72 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการต่อยอดมะเขือเทศผลเล็ก และผลใหญ่โดยใช้ต้นตอจากพืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ มะเขือเทศมีการเจริญเติบโตดีกว่าต้นตอ (Scion overgrowth) มะเขือเปราะคางกบ และมะเขือขึ้นกรอบ มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นต้นตอ สามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงเหมาะสมสำหรับแนะนำให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์ต้นตอเชิงพาณิชย์ได้ โดยเฉพาะการใช้มะเขือพวงเป็นต้นตอ ถึงแม้

จะมีรายงานว่าประสบความสำเร็จดีกับการปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดาโดยใช้ต้นตอมะเขือพวง แต่การเตรียมต้นตอมะเขือพวงอาจประสบปัญหา เนื่องจากเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ จึงอาจทำให้มีปัญหาในการใช้เป็นต้นตอในเชิงพาณิชย์ได้

เอกสารอ้างอิง

- ทงศักดิ์ มณีวรรณ พรรณเพ็ญ แสงใส พोगาม เดชคำณ นภา ชันสุภา และถวัลย์ บุญต้นทา. (2553). การศึกษาต้นทุนการผลิตมะเขือเทศพันธุ์สีดาที่ปลูกโดยการต่อยอดบนต้นตอมะเขือ 3 ชนิดในฤดูฝน. สืบค้นจาก http://www.lartc.rmutl.ac.th/d_research.php?ID=0000000107 [ส.ค. 2553]
- ยศนนท์ ศรีวิจารณ์ ประสิทธิ์ ชูติชูเดช และเบญจวรรณ ชูติชูเดช. 2554. ผลของการใช้ต้นตอต่อลักษณะคุณภาพมะเขือเทศพันธุ์สีดา. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 8-10 สิงหาคม 2554 ณ โรงแรมตักสิลา จังหวัดมหาสารคาม. หน้า 436
- Venema, J.H., B.E. Dijk, J.M. Bax, P.R. van Hasselt, and J.T.M. Elzenga. 2008. Grafting tomato (*Solanum lycopersicum*) onto the rootstock of a high-altitude accession of *Solanum habrochaites* improves suboptimal-temperature tolerance. *Environ Exp Bot. J.* 63 (2008) 359-367
- Sánchez-Rodríguez, E., J.M. Ruiz, F. Ferreres, and D.A. Moreno. Phenolic profiles of cherry tomatoes as influenced by hydric stress and rootstock technique. *Food Chem. J.* 134 (2012) 775-782
- Schwarza, D., Öztekinb, G.B., Tüzelb, Y., Brücknera, B., and Krumbeina, A., 2013. Rootstocks can enhance tomato growth and quality characteristics at low potassium supply. *Sci Horti (Amsterdam). J.* 149 (2013) 70-79
- Tai, S.F., H.Y. Huang, Y. Sung, M.J. Tseng, and W.N. Chang. 2010. Growth dynamic of grafted tomato plants using different eggplant rootstocks. *Research Bulletin of KDARES* 16(3), 71. Retrieved July 10, 2010, from <http://www.kdais.gov.tw/exper/exp16-3/16-3-5e.pdf>
- AVRDC. Effects of scarlet eggplant rootstock on growth, yield, and sugar content of grafted tomato fruits. Retrieved July 10, 2010, from http://libnts.avrdc.org.tw/scripts/minisa.dll/144/VAVLIB/VAVLIB_SDIREPORT/SISN+33283?SSESSIONSEARC
- Estañ, M.T., M.M. Martinez-Rodriguez, F. Perez-Alfocea, T.J. Flowers, and M.C. Bolarin. 2010. Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the transport of sodium and chloride to the shoot. Retrieved July 10, 2010, from <https://jxb.oxfordjournals.org/content/56/412/703.short>
- Palada, M. and D.L. Wu. 2005. Tomato production in the hot-wet season using grafting and rainsheelter technology. *HortScience. J.* 40(4), 1142.

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตมะเขือเทศผลเล็ก ปี 2555-2556

กรรมวิธี	ความสูงต้น (ซม.)		ทรงพุ่ม (ซม.)		จำนวนกิ่ง (กิ่ง)	
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556
1. ต้นตอจากมะเขือขึ้น	80.3	70.1 bc	77.1	48.8	8.9 a	7.7
2. ต้นตอจากมะเขือพวง	78.6	81.1 ab	71.2	55.2	7.5 bc	8.5
3. ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ	73.8	67.8 c	72.3	51.5	8.2 ab	9.3
4. ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก.1	79.7	79.5 ab	76.0	57.8	8.2 ab	10.6
5. ต้นตอจากมะเขือเทศพื้นเมือง	80.9	85.9 a	74.4	67.4	9.0 a	12.3
6. ไม่มีการต่อยอด	79.3	78.7 abc	70.5	56.4	6.9 c	10.1
F-test	ns	*	ns	ns	**	ns
CV (%)	7.17	9.94	6.98	15.79	8.85	22.27

ในสมมติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี

DMRT

ตารางที่ 2 ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาผล และค่าTSS มะเขือเทศผลเล็ก ปี 2555-2556

กรรมวิธี	ความกว้างผล (ซม.)		ความยาวผล (ซม.)		ความหนาผล (ซม.)		ค่า TSS (°Brix)	
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556
1. ต้นตอจากมะเขือขึ้น	3.1	2.8	4.2	3.7	0.50	0.39	4.0	3.5
2. ต้นตอจากมะเขือพวง	3.0	2.8	4.2	4.0	0.48	0.44	4.0	3.2
3. ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ	3.0	2.8	4.1	4.0	0.49	0.37	4.1	3.6
4. ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก.1	3.0	2.7	4.2	4.0	0.49	0.37	4.2	3.4
5. ต้นตอจากมะเขือเทศพื้นเมือง	3.0	2.7	4.2	3.8	0.50	0.37	4.1	3.7
6. ไม่มีการต่อยอด	3.0	2.7	4.1	3.9	0.49	0.34	4.0	3.6
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	2.95	9.98	4.39	7.44	5.37	14.41	4.5	10.91

หมายเหตุ การทดลอง ปี 2556 น้ำท่วมแปลงทดลอง เก็บผลผลิตจำนวน 1 ครั้ง

ตารางที่ 3 จำนวนผล น้ำหนักต่อต้น เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อต้นที่เพิ่มขึ้น และน้ำหนักต่อผล ของมะเขือเทศผลเล็ก ปี 2555-2556

กรรมวิธี	จำนวนผลต่อต้น		น้ำหนักต่อต้น (กก.)		น้ำหนักต่อต้นที่เพิ่ม (%)		น้ำหนักต่อผล (ก.)	
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556
1. ต้นตอจากมะเขือขึ้น	492 a	-	0.89 a	-	78	-	18.21	18.33
2. ต้นตอจากมะเขือพวง	252 c	-	0.44 c	-	-12	-	17.29	20.18
3. ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ	364 bc	-	0.61 bc	-	22	-	17.22	20.03
4. ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก.1	405 ab	-	0.71 ab	-	42	-	17.72	19.20
5. ต้นตอจากมะเขือเทศพื้นเมือง	286 bc	-	0.51 c	-	2	-	18.02	20.10
6. ไม่มีการต่อยอด	277 c	-	0.50 c	-	0	-	18.04	18.92
F-test	**	-	**	-	NA	-	ns	ns
CV (%)	23.53	-	21.68	-	NA	-	10.92	21.48

ในสมมติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี

DMRT

หมายเหตุ การทดลอง ปี 2556 น้ำท่วมแปลงทดลอง เก็บผลผลิตจำนวน 1 ครั้ง

ตารางที่ 4 น้ำหนักต่อไร่ เปอร์เซ็นต์ผลดี และผลเสียของมะเขือเทศผลเล็ก ปี 2555

กรรมวิธี	น้ำหนักต่อไร่ 3,200 ต้น (ตัน)		ผลดี (%)		ผลเสีย (%)	
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556

1. ต้นตอจากมะเขือขึ้น	2.85 a	-	80.7	-	19.3	-
2. ต้นตอจากมะเขือพวง	1.40 c	-	72.8	-	27.2	-
3. ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ	1.96 bc	-	77.9	-	22.1	-
4. ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก.1	2.28 ab	-	80.9	-	19.1	-
5. ต้นตอจากมะเขือเทศพื้นเมือง	1.63 c	-	78.7	-	21.3	-
6. ไม่มีการต่อยอด	1.58 c	-	79.0	-	21.0	-
F-test	**	-	ns	-	ns	-
CV (%)	21.64	-	6.40	-	23.12	-

ในสมมติเดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ การทดลอง ปี 2556 น้ำท่วมแปลงทดลอง เก็บผลผลิตจำนวน 1 ครั้ง

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตมะเขือเทศผลใหญ่ ปี 2555-2556

กรรมวิธี	ความสูงต้น (ซม.)		ทรงพุ่ม (ซม.)		จำนวนกิ่ง (กิ่ง)	
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556
1. ต้นตอจากมะเขือขึ้น	78.70	91.15	74.23	54.16	5.60	6.48
2. ต้นตอจากมะเขือพวง	77.60	90.32	74.55	59.62	6.05	6.52
3. ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ	77.15	89.36	74.98	57.10	6.20	7.40
4. ไม่มีการต่อยอด	73.65	87.52	79.10	63.46	6.00	8.28
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	9.47	4.13	10.01	16.14	12.92	29.51

หมายเหตุ การทดลอง ปี 2556 น้ำท่วมแปลงทดลอง เก็บผลผลิตจำนวน 1 ครั้ง

ตารางที่ 6 ขนาดผล ความหนาผล ค่าTSS และความแน่นเนื้อมะเขือเทศผลใหญ่ ปี 2555

กรรมวิธี	ความกว้างผล (ซม.)		ความยาวผล (ซม.)		ความหนาผล (ซม.)		ค่า TSS (°Brix)	
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556
1. ต้นตอจากมะเขือขึ้น	4.2	4.3	5.7	4.9	0.56	0.60	6.3	4.4
2. ต้นตอจากมะเขือพวง	4.2	4.2	5.3	4.9	0.62	0.57	5.8	4.0
3. ต้นตอจากมะเขือเปราะคางกบ	4.2	4.1	5.2	4.7	0.61	0.60	6.1	4.3
4. ไม่มีการต่อยอด	4.1	4.3	5.3	4.8	0.56	0.45	5.8	3.9
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	2.01	5.66	6.27	5.6	5.42	15.97	7.50	10.75

หมายเหตุ การทดลอง ปี 2556 น้ำท่วมแปลงทดลอง เก็บผลผลิตจำนวน 1 ครั้ง

ตารางที่ 7 จำนวนผล น้ำหนักต่อผล และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อผลที่เพิ่มขึ้น ของมะเขือเทศผลใหญ่ ปี 2555-2556

กรรมวิธี	จำนวนผลต่อต้น (ผล)		น้ำหนักต่อผล (ก.)		น้ำหนักต่อผลที่เพิ่ม (%)	
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556
1. ตัดต่อจากมะเขือขึ้น	214 b	-	43.26 a	57.52	38.34	28.33
2. ตัดต่อจากมะเขือพวง	164 b	-	37.75 b	60.70	20.72	21.61
3. ตัดต่อจากมะเขือเปราะคางกบ	258 ab	-	40.07 a	53.12	28.14	12.30
4. ไม่มีการตัดยอด	316 a	-	31.27 c	47.30	0.00	0.00
F-test	*	-	*	ns	NA	NA
CV (%)	26.81	-	13.5	25.79	NA	NA

ในสตรมภ์เดียวกัน ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ - NA : Not analysis
- การทดลอง ปี 2556 น้ำท่วมแปลงทดลอง เก็บผลผลิตจำนวน 1 ครั้ง

ตารางที่ 8 น้ำหนักต่อไร่ เปอร์เซ็นต์ผลดีและผลเสียของมะเขือเทศผลใหญ่ ปี 2555 - 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักต่อไร่ 3,200 ต้น (ตัน)		ผลดี (%)		ผลเสีย (%)	
	ปี 2555	ปี 2556	ปี 2255	ปี 2556	ปี 2555	ปี 2556
1. ตัดต่อจากมะเขือขึ้น	2.96	-	77.9	-	22.1	-
2. ตัดต่อจากมะเขือพวง	1.97	-	77.6	-	22.4	-
3. ตัดต่อจากมะเขือเปราะคางกบ	3.40	-	75.3	-	24.7	-
4. ไม่มีการตัดยอด	3.10	-	77.9	-	22.1	-
F-test	ns	-	ns	-	ns	-
CV (%)	25.11	-	6.86	-	23.15	-

หมายเหตุ การทดลอง ปี 2556 น้ำท่วมแปลงทดลอง เก็บผลผลิตจำนวน 1 ครั้ง

ตารางที่ 9 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก และแสงแดด ช่วงทดลอง ที่ จังหวัดศรีสะเกษ ระหว่างเดือนมีนาคม-กันยายน ปี 2555

เดือน	อุณหภูมิ (° ซ.)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ฝน (มม.)		จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)	แสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ฝนรวม	เฉลี่ย		
มีนาคม	35.2	22.9	29.1	90	38	64	8.2	0.3	3	7.5
เมษายน	35.3	24.3	29.8	*	*	*	88.7	3.0	8	7.6
พฤษภาคม	34.5	24.8	29.7	*	*	*	328.3	10.6	18	7.4
มิถุนายน	32.9	25.8	29.4	*	*	*	71.7	2.4	11	5.3
กรกฎาคม	32.5	24.8	28.7	94	53	74	216	7.0	17	5.8
สิงหาคม	32.4	24.7	28.6	94	53	74	355.8	11.5	17	5
กันยายน	31.8	24.5	28.2	94	58	76	179.2	6.0	20	5.8

ที่มา : สถิติข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัยศรีสะเกษ พ.ศ.2555 * เครื่องวัดเสีย

เพาะเมล็ดต้นต่อ 29 มีนาคม 2555 เพาะเมล็ดมะเขือเทศ 2 พฤษภาคม 2555

เปลี่ยนยอด 23 พฤษภาคม 2555 ปลุก 28 มิถุนายน 2555

เริ่มเก็บผลผลิต 20 สิงหาคม 2555 เก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย 17 กันยายน 2555

ตารางที่ 10 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก และแสงแดด ช่วงทดลอง
ที่จังหวัดศรีสะเกษ ระหว่างเดือนมีนาคม-กันยายน ปี 2556

เดือน	อุณหภูมิ (° ซ.)			ความชื้นสัมพัทธ์ (%)			ฝน (มม.)		จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)	แสงแดด (ชม.)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ฝนรวม	เฉลี่ย		
มีนาคม	36.5	24.1	29.5	83	38	61	9.8	0.3	5	8.3
เมษายน	36.7	25.3	29.9	84	41	63	116.6	3.9	8	7.7
พฤษภาคม	35.2	25.5	29.5	87	46	67	188.7	6.1	13	8.1
มิถุนายน	33.6	24.6	28.9	84	49	67	197.1	6.6	11	7.1
กรกฎาคม	32.4	24.9	28.0	85	50	68	268.7	8.7	20	5.6
สิงหาคม	32.0	24.9	27.7	85	53	69	116.1	3.7	22	5.0
กันยายน	30.9	24.5	27.0	87	59	73	546.8	18.2	23	4.4

ที่มา : สถิติข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัยอุตุวิทยาศรีสะเกษ พ.ศ.2556

เพาะเมล็ดต้นตอ 22	เมษายน 2556	เพาะเมล็ดมะเขือเทศ	8 พฤษภาคม 2556
เปลี่ยนยอด	4 มิถุนายน 2556	ปลูก	8 กรกฎาคม 2556
เริ่มเก็บผลผลิต	12 กันยายน 2556		

ภาคผนวก



ภาพภาคผนวกที่ 1 การเสียบยอดมะเขือเทศตามกรรมวิธีและการดูแลต้นมะเขือเทศ



ภาพภาคผนวกที่ 2 การเสียบยอดมะเขือเทศผลใหญ่บนต้นตอพืชตระกูลมะเขือ (แถวล่าง)



ภาพภาคผนวกที่ 3 มะเขือเทศผลใหญ่เสียบยอดบนต้นตอมะเขือเปราะคางกบ มะเขือขึ้นกรอบและมะเขือพวง



ภาพภาคผนวกที่ 4 มะเขือเทศผลใหญ่เสียบยอดบนต้นตอมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายต่ำ



ภาพภาคผนวกที่ 5 การเสียบยอดมะเขือเทศผลเล็กบนต้นตอพืชตระกูลมะเขือ (แถวล่าง)



ภาพภาคผนวกที่ 6 มะเขือเทศผลเล็กเสียบยอดบนต้นตอมะเขือเปราะคางกบ มะเขือขึ้นกรอบและมะเขือพวง มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง



ภาพภาคผนวกที่ 7 มะเขือเทศผลเล็กเสียบยอดบนต้นตอมะเขือเทศพันธุ์ต่างๆ มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายต่ำ



ภาพภาคผนวกที่ 8 ต้นมะเขือเทศผลใหญ่มีการเจริญเติบโตดีกว่าต้นตอ (Scion overgrowth)



ภาพภาคผนวกที่ 10 ลักษณะผลดิบ ผลแก่และผลผ่าครึ่งแสดงปริมาณเมล็ดต่อผลของมะเขือเปราะคางกบ (ผลใหญ่) และมะเขือขื่นกรอบ (ผลเล็ก)

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ได้จัดแบ่งกลุ่มและคัดเลือกรหัสพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่น ทั้งด้านสัณฐานวิทยาและลักษณะทางการเกษตร และจัดทำข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ จำนวน 162 รหัสพันธุ์ แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มเซอริ 72 รหัสพันธุ์ กลุ่มสีดา 10 รหัสพันธุ์ กลุ่มรับประทานสดผลใหญ่ 55 รหัสพันธุ์ กลุ่มแปรรูป (โรงงาน) 25 รหัสพันธุ์ และกลุ่มต้นตอซึ่งไม่ได้แยกตามการใช้ประโยชน์แบบอื่น 19 รหัสพันธุ์ ได้พันธุ์มะเขือเทศที่ไม่มีรอยต่อขั้วผลและขั้วผลเหนียวเพื่อใช้เป็นพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศอุตสาหกรรมได้ 13 รหัสพันธุ์ นอกจากนี้ได้คัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในช่วงที่มีอุณหภูมิอากาศสูง (ฤดูแล้ง) ของการปลูกในแปลงได้ 30 รหัสพันธุ์ และการปลูกในโรงเรือนได้ 25 รหัสพันธุ์ สามารถประเมินคัดเลือกมะเขือเทศเพื่อใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ในการสร้างลูกผสม โดยวิธีการทดสอบสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ (SCA) ของลูกผสมได้จำนวน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเซอริมีพ่อ-แม่เป็นคู่ผสม 7 รหัสพันธุ์ สามารถคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดี 5 คู่ คือ 036-8 x 041, 036-8 x 396, 186 x 002-6, 362-1 x 041 และ 448 x 041 และกลุ่มแปรรูป (โรงงาน) มีพ่อ-แม่เป็นคู่ผสม 8 รหัสพันธุ์ สามารถคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดี 5 คู่ผสม คือ 045x017-1, 045-6X033-6-2, 398X409, 402X398 และ 402x403

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก (สีดา) และผลใหญ่ ที่มีศักยภาพการผลิต และมีผลผลิตสูงในฤดูฝน สามารถคัดต้นมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก ได้ 5 รหัสพันธุ์ คือ รหัสพันธุ์ 101-2-8-7-4-6 108-2-4(1)-2-2-2 108-8-3-1-6-2 156-1-3-2-4-1 และ 297-5-7-2-3-5 และมะเขือเทศรับประทานสดผลใหญ่ ได้ 5 รหัสพันธุ์ คือ 91-10-1-8-7-9 159-13-3-10-8-9 160-2-7-8-1-3 160-2-7-8-8-6 และ 160-5-3-3-7-8

การคัดเลือกพันธุ์มะเขือเทศที่มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนสูง พบว่ามะเขือเทศ รหัส 126-1 มีปริมาณสารสูงทั้งเบต้าแคโรทีน และไลโคปีน ซึ่งสายพันธุ์นี้สามารถใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมที่มีปริมาณเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนสูง และการทดสอบความต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยวในสายพันธุ์มะเขือเทศที่มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนและไลโคปีนสูง สามารถคัดเลือกได้ต้นมะเขือเทศที่มีความต้านทาน เมื่อเก็บเมล็ดจากต้นต้านทานโดยการผสมตัวเองรุ่นที่ 1 (S_1) แล้วนำมาทดสอบความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหี่ยว พบว่า ความต้านทานเพิ่มขึ้นในระดับเดียวกับพันธุ์ต้านทานเปรียบเทียบ และเมื่อสกัดดีเอ็นเอจากต้นต้านทาน แล้วเพิ่มปริมาณด้วยเครื่อง PCR โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SCAR สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 1 เครื่องหมาย และการคัดเลือกต้นต้านทานโรคด้วยเครื่องหมายโมเลกุลนี้ ยังไม่มีความแม่นยำ ดังนั้นจึงควรที่จะพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลจากต้นมะเขือเทศต้านทานเหล่านี้ต่อไป การทดลองครั้งนี้สามารถคัดเลือกได้ต้น มะเขือเทศที่มีความต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยว ซึ่งมะเขือเทศเหล่านี้สามารถนำไปพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่ต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยวได้ในอนาคต

การเปรียบเทียบความต้านทานโรคใบหงิกเหลืองในมะเขือเทศ (TYLCV) จากแหล่งปลูกมะเขือเทศ ในจังหวัดเชียงราย และจังหวัดศรีสะเกษ พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C, CLN 2071 D และพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ มีความต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลือง มากกว่าพันธุ์อื่นๆ และการทดสอบความต้านทานในแปลงทดลอง ที่จังหวัดเชียงราย และจังหวัดศรีสะเกษ พบว่ามะเขือเทศพันธุ์ CLN 3078 C มีความต้านทานต่อเชื้อ TYLCV ได้ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ ส่วนมะเขือเทศพันธุ์พื้นเมืองภาคเหนือ มีความสามารถต้านทาน

เชื้อไวรัสสาเหตุโรคใบหงิกเหลืองได้สูงในระดับหนึ่ง อาจสามารถนำไปใช้ในการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศต่อไป

การศึกษาหาต้นตอพืชตระกูลมะเขือที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก และผลใหญ่ในฤดูฝน พบว่า การเสียบยอดมะเขือเทศผลเล็ก (มะเขือเทศ ศก. 19) และมะเขือเทศผลใหญ่ (ลูกผสมพันธุ์การค้า) โดยใช้ต้นตอมะเขือเปราะคางกบ มะเขือขึ้นกรอบ และมะเขือพวง มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง โดยมะเขือเทศผลเล็กพันธุ์ ศก. 1 ศก.19 และมะเขือเทศพื้นเมือง ไม่เหมาะสมในการใช้เป็นต้นตอสำหรับมะเขือเทศผลใหญ่ การปลูกมะเขือเทศผลเล็กโดยการใช้ต้นตอจากมะเขือขึ้นกรอบ ให้จำนวนผลต่อต้น น้ำหนักต่อต้น และน้ำหนักต่อไร่มากที่สุด รองลงมา คือ การใช้ต้นตอจากมะเขือเทศ ศก. 1 และมะเขือเปราะคางกบ การปลูกมะเขือเทศผลใหญ่โดยไม่มีการใช้ต้นตอ ให้น้ำหนักผลผลิตต่อไร่ไม่แตกต่างกับการปลูกโดยการใช้ต้นตอจากพืชตระกูลมะเขือชนิดต่างๆ มะเขือเปราะคางกบ และมะเขือขึ้นกรอบ มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นต้นตอ สามารถให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูง เหมาะสำหรับแนะนำให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์ต้นตอเชิงพาณิชย์ได้

ข้อเสนอแนะ

พันธุ์มะเขือเทศที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ นำไปเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ หรือเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับทำลูกผสม นำไปพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่ต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยว หรือ โรคใบหงิกเหลือง ได้ในอนาคต นำไปพัฒนาพันธุ์มะเขือเทศที่มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน และไลโคปีนสูง และพันธุ์มะเขือเทศที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ จะได้นำไปปลูกและคัดเลือกพันธุ์ตามกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

เมล็ดมะเขือเทศแต่ละรหัสพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ต้องมีการปลูกใหม่เพื่อรักษาพันธุ์ทุก 3-4 ปี ควบคู่กับการส่งเมล็ดพันธุ์ไปเก็บไว้ที่ธนาคารเมล็ดพันธุ์ และยังมีมะเขือเทศอีกหลายรหัสพันธุ์ที่ยังไม่เป็นสายพันธุ์แท้ และยังไม่ได้บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ จึงควรทำการปลูกและคัดเลือกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีแนวโน้มที่จะได้ลักษณะพันธุกรรมที่หลากหลายเพิ่มเติม

บรรณานุกรม

- กรุง สีตะธนี. 2553. การปลูกมะเขือเทศในฤดูกลางต่างๆ. http://www.rdi.kps.ku.ac.th/tvrc/public/public2_tomato.pdf [16 มีนาคม 2552]
- ข่าวมติชน. 2556. เจาะเคล็ดลับการปลูกมะเขือเทศรูปหัวใจ, พืชผักเพื่อสุขภาพ. สืบค้นจาก <http://www.maticchon.co.th> [ธันวาคม 2556].
- จิตจำนง ทุมแสน. 2520. การศึกษาพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมต่อการปลูกในฤดูร้อนของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
ทรงศักดิ์ มณีวรรณ พรรณเพ็ญ แสงใส พงาม เดชคำรณ นภา ชันสุภา และถวัลย์ บุญตันทา.
(2553). การศึกษาต้นทุนการผลิตมะเขือเทศพันธุ์สีดาที่ปลูกโดยการต่อยอดบนต้นต่อมะเขือ 3 ชนิดในฤดูฝน. สืบค้นจาก http://www.lartc.rmutl.ac.th/d_research.php?ID=0000000107 [ส.ค. 2553]
- ธีระ สุธะบุตร. 2532. โรคไวรัสและโรคคล้ายไวรัสของพืชสำคัญในประเทศไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ฟันนี่พับบลิง, กรุงเทพฯ. 130 น.
- นิตยา ถมหนอง. 2551. สมรรถนะการรวมตัวของมะเขือเทศรับประทานสดผลเล็กเพื่อเพิ่มปริมาณไลโคพีน เบต้า-แคโรทีนและวิตามินซี. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิรนาม. 2553. บันทึกช่วยจำในการประชุมสัมมนาวิชาการเพื่อเผยแพร่ข้อมูลและเชื้อพันธุ์กรรม. สรุปความก้าวหน้าและทิศทางการวิจัย Cluster มะเขือเทศของไทย. ณ ห้องประชุมอาคารปฏิบัติการกลางพืชสวน มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 18 กุมภาพันธ์ 2553. 3 หน้า.
- นิรนาม. 2553. สรุปความก้าวหน้างานวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศ. เอกสารประกอบการบรรยายการประชุมสัมมนาสรุปความก้าวหน้าและทิศทางการวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศของไทย. ณ ห้องประชุมอาคารปฏิบัติการกลางพืชสวน มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 18 กุมภาพันธ์ 2553
- เบลเยี่ยม เจริญพานิช พันธุ์ศักดิ์ แก่นหอม และจิรภา พุทธิวงศ์. 2537. การเปรียบเทียบพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมชั่วที่ 6 สำหรับปลูกในฤดูฝน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2537 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. หน้า 153-164.
- เบลเยี่ยม เจริญพานิช สุนทร เนตรศิริ สุระพงษ์ รัตน์โกศล งามตา วรธนะวาสิน และอนันต์ ปัญญาเพิ่ม. 2532. การเปรียบเทียบมะเขือเทศบริโภคสดสำหรับฤดูฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2532 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. หน้า 369-382.
- ประสิทธิ์ สุวรรณเลิศ. 2549. ปริมาณ, ฤทธิ์ต้านออกซิแดนซ์ของไลโคปีนในผลไม้ไม่มีสีและระดับไลโคปีนในซีรัมของคนไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีทางการแพทย์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เพชรรัตน์ ธรรมเบญจพล และ พิศาล ศิริธร. 2547. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ การพัฒนาเทคนิค ELISA สำหรับการตรวจวินิจฉัยโรคเหี่ยวมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียต้องห้ามในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อส่งออก. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 37 น.

- ยศนนท์ ศรีวิจารณ์ ประสิทธิ์ ชุตติชูเดช และเบ็ญจวรรณ ชุตติชูเดช. 2554. ผลของการใช้ต้นต่อต่อ ลักษณะคุณภาพมะเขือเทศพันธุ์สีดา. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 7 วันที่ 8-10 สิงหาคม 2554 ณ โรงแรมตักสิลา จังหวัดมหาสารคาม หน้า 436
- เย็นจิต เรือง. 2549. การคัดเลือกมะเขือเทศพันธุ์ต้านทานโรคเหี่ยวเขียวโดยใช้แผนทีละเอียดยกระดับ โมเลกุล และการทดสอบมะเขือเทศสายพันธุ์คู่แข่งที่มีถิ่นกำเนิดต้านทานโรคเหี่ยวเขียว. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 140 น.
- วรพงศ์ ธีรธนกุล. 2546. การถ่ายยีนเรพลิเคชันของไวรัสใบหงิกเหลืองมะเขือเทศและใบด่างแดงเข้าสู่ มะเขือเทศพันธุ์สีดาทิพย์ 3. วิทยานิพนธ์ คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บางเขน กรุงเทพฯ. 72 น.
- วันเพ็ญ. 2553. การคัดเลือกและประเมินพันธุ์มะเขือเทศต้านทานไวรัสใบหงิกเหลือง. เอกสาร ประกอบการประชุมสัมมนาสรุปความก้าวหน้าและทิศทางการวิจัยกลุ่มคลัสเตอร์มะเขือเทศ ไทย. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 2
- ศศิธร วุฒิวิชัย และ ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2538. การทดสอบพันธุ์ต้านทานโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่ เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. ว. เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 29: 435-444.
- ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2537. โรคผักและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 198 น.
- เสรี พิศลิป. 2543. การตรวจสอบและคัดเลือกมะเขือเทศลูกผสมพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเขียว. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 103 น.
- อัญญา บุญชิต พิศสุวรรณ เจียมสมบัติ และสุพัฒน์ อรรถธรรม. 2544. ปัจจัยสำคัญและ ประสิทธิภาพในการถ่ายยีนเข้าสู่มะเขือเทศโรงงานพันธุ์วีเอฟ 134-1-2, น. 365-371. ใน รายงานการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 39, 5 -7 กุมภาพันธ์ 2544. สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อุดม คำชา และวิฑูรย์ หนองสูง .2548-2549. การเปรียบเทียบพันธุ์มะเขือเทศรับประทานสดผลเล็ก ทนทานโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2548-2549 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. หน้า 139-151.
- Aref A. Abdul-Baki. 1991. Tolerance of Tomato Cultivars and Selected Germplasm to Heat Stress. *JASHS* 116(6). 1113-1116
- AVRDC. Effects of scarlet eggplant rootstock on growth, yield, and sugar content of grafted tomato fruits. Retrieved July 10, 2010, from http://libnts.avrdc.org.tw/scripts/minisa.dll/144/VAVLIB/VAVLIB_SDI_REPORT/SISN+33283?SSESSIONSEARC
- Bar-Tsur, A., J. Rudich, and B. Bravdo. 1985. High temperature effectson CO² gas exchange in heat-tolerant and sensitive tomatoes. *Amer. Soc. Hort. Sci. J.* 110:582-586.
- Berry, S.Z. and M.R. Uddin. 1988. Effect of high temperature onfruit-set in tomato cultivars and selected germplasm. *Hort. Sci. J.* 23:606-608.
- Estañ, M.T., M.M. Martinez-Rodriguez, F. Perez-Alfocea, T.J. Flowers, and M.C. Bolarin. 2010. Grafting raises the salt tolerance of tomato through limiting the

- transport of sodium and chloride to the shoot. Retrieved July 10, 2010, from <https://jxb.oxfordjournals.org/content/56/412/703.short>
- Firona N., R. Shakeda, M.M. Peetb, D.M Pharrb, E. Zamskic, K. Rosenfelda, L. Althana and E. Pressmana. 2006. Pollen grains of heat tolerant tomato cultivars retain higher carbohydrate concentration under heat stress conditions. *Sci Hortic (Amsterdam)* 109 (3):212–217.
- Fulton, T.M., J. Chunwongse, and S.D. Tanksley. 1995. Microprep protocol for extraction of DNA from tomato and other herbaceous plants. *Plant Mol. Biol. Rep. J.* 13(3): 207-209
- Garcia, E. and D.M. Barrett. 2006. Assessing lycopene content in California processing tomatoes. *Food Processing and Preserv. J.* 30: 56-70.
- George, B, C. Kaur, D.S. Khurdiya, and H.C. Kapoor. 2004. Antioxidants in tomato (*Lycopersium esculentum*) as a function of genotype. *Food Chem.* 84: 45-51.
- Ghanim, M., S. Morin, and H. Czosnek. 2001. Rate of tomato yellow leaf curl virus translocation in the circulative transmission pathway of vector, the whitefly *Bemisia tabaci*. *Phytopathology. J.* 91: 188-196.
- Hanna, H.Y. and T.F. Hernandez. 1982. Response of six tomato genotypes under summer and spring weather conditions in Louisiana. *Hort. Sci.* 17(5) :758-769.
- Ilahy, R., C. Hdider, M.S. Lenucci, I. Tlili, and G. Dalessandro. 2011. Phytochemical composition and antioxidant activity of high-lycopene tomato (*Solanum lycopersicum* L) cultivars grown in Southern Italy. *Sci Hortic (Amsterdam). J.* 127: 255-261.
- Iwahori S. 1965. High temperature injuries in tomato. IV. Development of normal flower buds and morphological abnormalities of flower buds treated with high temperature. *Japan Soc. Hort. Sci J.* (34):33-41.
- Lohara D.P. and W.E Peatb. 1998. Floral characteristics of heat-tolerant and heat-sensitive tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivars at high temperature. *Sci Hortic (Amsterdam)* 73(1):53–60.
- Miao, L., S. Shou, J. Cai, F. Jiang, Z. Zhu, and H. Li. 2009. Identification of two AFLP markers linked to bacterial wilt resistance in tomato and conversion to SCAR markers. *Mol Biol Rep. J.* 36: 479-486.
- Palada, M. and D.L. Wu. 2005. Tomato production in the hot-wet season using grafting and rainshelter technology. *HortScience. J.* 40(4), 1142.
- Rao A V, and L.G. Rao. 2007. Carotenoids and human health. *Pharmacol. Res. J.* 55(3):207–16.
- S. Sato, M. M. Peet, J. F. Thomas. 1991. Physiological factors limit fruit set of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) under chronic, mild heat stress. *JASHS.* 116(6):1113-1116.

- Sánchez-Rodríguez, E., J.M. Ruiz, F. Ferreres, and D.A. Moreno. Phenolic profiles of cherry tomatoes as influenced by hydric stress and rootstock technique. *Food Chem. J.* 134 (2012) 775–782
- Schwarza, D., Öztekinb, G.B., Tüzelb, Y., Brücknera, B., and Krumbeina, A., 2013. Rootstocks can enhance tomato growth and quality characteristics at low potassium supply. *Sci Hortic (Amsterdam). J.* 149 (2013) 70–79
- Shelby, R.A. and C.M. Peterson. 1978. Comparative floral fertility in heat tolerant and heat sensitive tomatoes. *Amer. Soc. Hort. Sci. J.* 103(6): 778–780.
- Stahl, W. and H. Sies. 1996. Lycopene: a biologically important carotenoid for humans. *Arch. Biochem. Biophys. J.* 336: 1-9.
- Stommel, J.R. 2005. USDA 02L1058 and 02L1059: Cherry tomato breeding lines with high fruit β -carotene content. *HortScience* 40: 1569-1570.
- Tai, S.F., H.Y. Huang, Y. Sung, M.J. Tseng, and W.N. Chang. 2010. Growth dynamic of grafted tomato plants using different eggplant rootstocks. *Research Bulletin of KDARES* 16(3), 71. Retrieved July 10, 2010, from <http://www.kdais.gov.tw/exper/exp16-3/16-3-5e.pdf>
- The World Vegetable Center (AVRDC). 2009. Scoring high: High beta-carotene tomatoes for West Africa. Retrieved November 11, 2013, from http://avrdc.org/tvrc/public/public2_tomato.pdf [มีนาคม 2552]
- Venema, J.H., B.E. Dijk, J.M. Bax, P.R. van Hasselt, and J.T.M. Elzenga. 2008. Grafting tomato (*Solanum lycopersicum*) onto the rootstock of a high-altitude accession of *Solanum habrochaites* improves suboptimal-temperature tolerance. *Environ Exp Bot. J.* 63 (2008) 359–367
- Zhang, Y. and J.R. Stommel. 2000. RAPD and AFLP tagging and mapping of *Beta (B)* and *Beta modifier (MoB)*, two genes which influence β -carotene accumulation in fruit of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) *Theor. Appl. Genet. J.* 100:368-375.

