

## ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

มะเขือเทศ (*Solanum esculentum* Mill.) เป็นพืชผักฤดูเดียวที่นิยมปลูกและบริโภคกันแพร่หลายทั่วโลก ซึ่งเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันว่ามีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ โดยเฉพาะสารไลโคปีนซึ่งจัดเป็นสารแคโรทีนอยด์ชนิดหนึ่ง มีคุณสมบัติช่วยต้านการเกิดอนุมูลอิสระ ทำให้อนุมูลของเซลล์ในร่างกายมีอนุภาคเป็นกลาง ช่วยหยุดยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของอนุมูลอิสระต่างๆ มีงานวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติของสารไลโคปีนในมะเขือเทศเป็นจำนวนมาก เช่น ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งต่อมลูกหมากและมะเร็งรังไข่ ช่วยลดปริมาณโคเลสเตอรอลส่วนไม่ดี หรือ Low-density lipoprotein (LDL) ซึ่งช่วยให้โอกาสเกิดโรคหัวใจลดน้อยลง ไม่เพียงแต่มะเขือเทศจะมีไลโคปีนเท่านั้น แต่ยังอุดมไปด้วยวิตามินเอ อี และซี ซึ่งในวารสารสมาคมแพทย์แห่งสหรัฐอเมริกาบ่งชี้ว่า วิตามินอี (Gopalakrishnan, 2007)

สำหรับในประเทศไทย มะเขือเทศมีการผลิตเพื่อบริโภคสด และใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเกษตร มะเขือเทศที่บริโภคในปัจจุบันแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือมะเขือเทศผลใหญ่ (*Solanum esculentum*) และมะเขือเทศผลเล็ก โดยมะเขือเทศผลเล็กที่เรียกว่ามะเขือเทศเชอร์รี่ (*S. esculentum* var. *cerasiforme*) จะนิยมปลูกในภาคเหนือและภาคกลางของประเทศไทย ส่วนมะเขือเทศผลเล็กสีชมพู (มะเขือเทศสีดา) มีพื้นที่ปลูกเกือบแทบทุกภาคของประเทศไทยเนื่องจากเป็นผักที่นำประกอบอาหารประจำวันของคนไทยให้มีรสชาติดีขึ้น แหล่งปลูกมะเขือเทศสีดาที่สำคัญอยู่ในประเทศไทยได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี ตาก เชียงใหม่ เชียงราย นครราชสีมา ขอนแก่น และ ศรีสะเกษ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541) โดยมะเขือเทศสีดามีราคาเฉลี่ย 5 ปีย้อนหลัง (2554-2558) เฉลี่ยตั้งแต่ 24.77-29.76 บาท โดยราคาจะตกต่ำในช่วงฤดูหนาวตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน และราคาจะเริ่มสูงขึ้นเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ราคาเฉลี่ยมะเขือเทศสีดาคละรายเดือนต่อกิโลกรัมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2558

| ปี   | ม.ค.  | ก.พ.  | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค.  | มิ.ย. | ก.ค.  | ส.ค.  | ก.ย.  | ต.ค.  | พ.ย.  | ธ.ค.  | เฉลี่ย |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 2554 | 9.00  | 9.53  | 12.59 | 22.94 | 33.47 | 49.07 | 34.45 | 17.57 | 26.59 | 33.03 | 27.14 | 22.63 | 24.83  |
| 2555 | 15.98 | 17.14 | 25.21 | 19.71 | 16.98 | 31.15 | 27.07 | 30.68 | 24.05 | 22.09 | 22.82 | 44.36 | 24.77  |
| 2556 | 73.73 | 29.08 | 20.43 | 16.28 | 28.58 | 28.00 | 29.57 | 23.48 | 21.14 | 31.95 | 31.74 | 23.11 | 29.76  |
| 2557 | 17.93 | 14.29 | 13.86 | 21.64 | 25.58 | 41.38 | 42.81 | 31.63 | 23.50 | 24.27 | 21.63 | 31.07 | 25.80  |
| 2558 | 29.63 | 17.38 | 16.38 | 26.42 | 25.81 | 19.00 | 25.29 | 34.55 | 37.00 | 35.26 | 23.64 | 21.18 | 25.96  |

ที่มา: <http://www.dit.go.th/pricestat/report2.asp?mode=A&product=703> 10 เมษายน 2559

จากตารางจะเห็นได้ว่าราคามะเขือเทศสีดาต่อกิโลกรัมที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์กับฤดูกาลผลิต โดยทั่วไปมะเขือเทศต้องการสภาพอากาศค่อนข้างเย็น อุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 21-28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืนประมาณ 15-20 องศาเซลเซียส (Gopalakrishnan, 2007) ซึ่งอุณหภูมิดังกล่าวจะอยู่ในช่วงฤดูหนาวของประเทศไทยซึ่งเหมาะต่อการผลิตมะเขือเทศ ทำให้ผลผลิตออกสู่ท้องตลาดมาก ราคาจึงตกต่ำ และเมื่ออุณหภูมิกลางวันสูงมากกว่า 32 องศาเซลเซียส จะทำให้การผสมเกสรลดต่ำลง (ถาวร, 2543) มีผลให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ราคาจึงมักสูงขึ้นอยู่เสมอในช่วงเวลาดังกล่าว

ปัญหาสำคัญในการผลิตมะเขือเทศนอกฤดู นอกจากปัญหาของอากาศร้อนขึ้นแล้ว ปัญหาที่สำคัญไม่น้อยกว่าปัญหาดังกล่าวคือการระบาดของโรคทางดินที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (*Ralstonia solanacearum*) ที่เรียกว่าโรคเหี่ยวเหี่ยว และการระบาดของโรคใบหงิกเหลืองที่เกิดจากเชื้อไวรัสที่มีแมลงวันเป็นพาหะ (Heuvelink, 2005: Prohens and Nuez, 2008) ซึ่งพบได้โดยทั่วไปในพื้นที่เพาะปลูกมะเขือเทศในเขตร้อนและกึ่งร้อนของโลกรวมถึงประเทศไทยด้วย ในปัจจุบันไม่พบสารเคมีชนิดใดที่สามารถกำจัดโรคเหล่านี้ได้

แนวทางในการแก้ปัญหาการผลิตมะเขือเทศนอกฤดูดังกล่าวเพื่อให้เกษตรกรสามารถขายผลผลิตได้ราคาสูงในการผลิตนอกฤดูนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การปลูกบนภูเขาที่มีอากาศเย็น สภาพแวดล้อมดังกล่าวเหมาะต่อการผสมเกสร การระบาดของโรคและแมลงมีน้อย อย่างไรก็ตามสภาพพื้นที่ดังกล่าวก็มักจะมีข้อจำกัดในด้านอื่น เช่น มีพื้นที่เพาะปลูกน้อย แหล่งน้ำไม่เพียงพอ และการขนส่งลำบากโดยเฉพาะในฤดูฝน จึงมีเกษตรกรจำนวนมากพยายามปลูกมะเขือเทศนอกฤดูในพื้นที่ราบลุ่ม ซึ่งผลตามมาประสบผลสำเร็จน้อยกว่าการปลูกบนที่สูงเมื่อเปรียบพื้นที่ต่อพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกมะเขือเทศเนื่องจากการระบาดของโรคดังกล่าวมีมากกว่า

ในกลุ่มมะเขือเทศผลเล็กโดยเฉพาะมะเขือเทศสีดาที่เป็นที่ต้องการของตลาดมากกว่ามะเขือเทศเชอร์รี่เนื่องจากมะเขือเทศสีดาสามารถประกอบอาหารได้หลายชนิด และที่สำคัญใช้สำหรับทำส้มตำซึ่งเป็นอาหารยอดนิยมของคนไทย มะเขือเทศสีดาเป็นที่ต้องการของตลาดนั้นจะต้องมีสีแดงอมชมพู มีน้ำมาก เนื้อมากและแน่น เก็บไว้ได้หลายวัน รสเปรี้ยวและน้ำหนักเฉลี่ย 40 กรัมต่อผล (จากการสอบถามฝ่ายขาย บ. ซีเจเนทา ประเทศไทย จำกัด) จึงจะทำให้ส้มตำมีรสชาติอร่อย ส่วนพันธุ์มะเขือเทศที่เป็นที่ต้องการของเกษตรกรนั้นต้องเจริญเติบโตได้ดีในฤดูร้อนและฝน ให้ผลผลิตต่อไร่สูง ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหี่ยว และการระบาดของโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ ในการประเมินเพื่อขอคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่นั้น การประเมินความสม่ำเสมอและความคงตัว (uniformity and stability) ให้พิจารณาจากการกระจายตัวของพันธุ์กรรม ปรากฏให้เห็นได้โดยพันธุ์ผสมเปิดไม่เกินร้อยละ 5 ของประชากรที่ทดสอบ หรือมีความสม่ำเสมอของสายพันธุ์ไม่น้อยกว่า 95 % (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช, 2556)

อย่างไรก็ตาม ในการคัดเลือกมะเขือเทศสีดาสายพันธุ์ UBU นั้น ปัจจุบันประชากรที่ได้ยังอยู่ในระดับประชากรชั่วที่ 5 ซึ่งมีความคงตัวของพันธุ์กรรมอยู่ที่ 87.5 % ซึ่งถือว่าความคงตัวของพันธุ์กรรมยังต่ำกว่ามาตรฐานของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช ดังนั้น เพื่อให้ได้ตรงตามมาตรฐานในการขอคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องคัดเลือกประชากรมะเขือเทศ UBU อีกอย่างน้อย 2 ชั่ว โดยตามหลักวิชาการด้านการปรับปรุงพันธุ์ การคัดเลือกประชากรให้มีความคงตัวสูงนั้นจะต้องมีการผสมตัวเองมากกว่า 6 ครั้งขึ้นไป โดยการผสมตัวเองครั้งที่ 6 มีความคงตัวของพันธุ์กรรม 93.74 และผสมตัวเองครั้งที่ 7 มีความคงตัวของพันธุ์กรรม 96.86 (กฤษฎา, 2546) และตรงตามมาตรฐานของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช

ดังนั้น เพื่อเป็นแนวทางในการขอคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่ตามระเบียบของ สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ คณะวิจัยจึงมีความจำเป็นต้องประเมินผลผลิตมะเขือเทศอย่างน้อยอีก 2 ฤดู เพื่อให้ได้พันธุ์กรรมมีความคงตัวมากกว่า 95% ตามข้อกำหนด แล้วจึงทำการยื่นขอคุ้มครองพันธุ์พืช โดยการปลูกในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานีอีก 2 ฤดูกาล

### วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อให้ได้พันธุ์มะเขือเทศสีดา UBU ที่มีความคงตัวของพันธุ์กรรมไม่น้อยกว่า 95% ที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหี่ยว โรคใบหงิกเหลือง และหนอน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้มะเขือเทศสีดา UBU สายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะตรงตามความต้องการของตลาด คือมีลักษณะสีชมพูแดง เนื้อหนา แน่น ไม่เน่าง่าย และให้ผลผลิตต่อไร่ หน่ออ่อน ทนทานการระบาดของโรคเหี่ยวเหี่ยว และโรคใบหงิกเหลือง

2. เกษตรกรได้มะเขือเทศสีดาสายพันธุ์ใหม่ใช้สำหรับการเพาะปลูกและสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ด้วยตัวของเกษตรกรเองเพื่อใช้ในการเพาะปลูกในฤดูกาลต่อไป

### 3. การเผยแพร่ผลงานวิชาการในวารสารระดับชาติ/นานาชาติ

#### ทฤษฎีและกรอบความคิดของโครงการวิจัย

มะเขือเทศเป็นพืชที่ติดผลน้อยในที่มีอากาศร้อนพร้อมกับการระบาดของโรคต่างอย่างรุนแรง แนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้โดยการปรับปรุงพันธุ์โดยการถ่ายทอดพันธุกรรมลักษณะที่ต้องการจากมะเขือเทศหรือมะเขือพันธุ์ป่าที่มียืนต้านทานสู่มะเขือเทศพันธุ์การค้าได้ โดยผ่านขบวนการคัดเลือกอย่างมีแบบแผนอย่างเข้มข้นก็จะสามารถทำให้ได้มะเขือเทศพันธุ์การค้าใหม่ๆที่มีลักษณะทนต่อโรคและให้ผลผลิตสูงในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการผลิตมะเขือเทศได้

#### การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นแหล่งที่มีการบริโภคมะเขือเทศสดในการประกอบอาหาร โดยเฉพาะการทำส้มตำมากกว่าภาคอื่นๆของประเทศไทย เนื่องจากส้มตำเป็นอาหารหลักในชนบท และอาหารเรียกน้ำย่อยสำหรับคนในเมือง เครื่องปรุงสำคัญอย่างหนึ่งที่ขาดไม่ได้ในการปรุงรสชาต คือมะเขือเทศ โดยเฉพาะมะเขือเทศสดจะทำให้ส้มตำมีรสชาติกลมกล่อมเป็นที่ถูกปากของผู้บริโภค ในปีหนึ่งๆมีการคาดการณ์ว่ามีการบริโภคมะเขือเทศไม่น้อยกว่า 50,000.00 ตัน คิดเป็นมูลค่ามากกว่า 1100 ล้านบาท โดยราคามะเขือเทศจะมีการขึ้นลงตามฤดูกาลผลิตดังตารางที่ 1 สาเหตุสำคัญที่ทำให้มะเขือเทศสดมีราคาแตกต่างกันมากในแต่ละฤดูกาลมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายประการ 1) ฤดูกาลเพาะปลูก 2) สายพันธุ์ และ 3) การระบาดของโรค โดยเฉพาะการระบาดของโรคที่ไม่มีสารเคมีกำจัดได้

โดยทั่วไปมะเขือเทศต้องการสภาพอากาศค่อนข้างเย็นในการผสมเกสรและติดผล อุณหภูมิกลางวันที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 21-28 องศาเซลเซียส อุณหภูมิกลางคืนประมาณ 15-20 องศาเซลเซียส ดังนั้นในฤดูหนาวจึงเป็นฤดูที่มีผลผลิตมะเขือเทศออกสู่ท้องตลาดมากที่สุดเนื่องจากปลูกได้ง่าย จึงทำให้ราคาตกต่ำเมื่ออุปสงค์และอุปทานไม่สมดุลกัน และเมื่อเข้าสู่ฤดูร้อนการงอกของละอองเกสรตัวผู้จะมีความสามารถลดลงและทำให้การผสมติดระหว่างเกสรตัวผู้กับรังไข่ของตัวเมียลดลงเช่นกันจึงทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ หากมีการระบาดของโรคและแมลงต่างๆเข้ามาประกอบโอกาสที่เกษตรกรจะได้ผลผลิตยังมีเปอร์เซ็นต์ต่ำลง หรือไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย กรุง (2543) แนะนำว่าในการทำมะเขือเทศติดผลนอกฤดูนั้นสามารถทำได้ 3 วิธี คือ 1 การพ่นด้วยสารเคมี 4-CPA ในอัตรา 25- 50 ppm จะช่วยให้มะเขือเทศติดผลได้ดีขึ้น แต่หากใช้ในปริมาณมากหรือใช้ในช่วงที่มีอากาศร้อนจะเป็นอันตรายต่อมะเขือเทศได้ การใช้สารเคมีดังกล่าวผู้ใช้จะต้องมีความรู้และจัดการในเวลาที่ถูกต้องจึงจะได้ผล 2) การปลูกในที่สูงเช่นปลูกบนภูเขา โดยทั่วไปทุกความสูง 150 เมตรจะทำให้อุณหภูมิของอากาศลดลง 1 องศาเซลเซียส ดังนั้นการปลูกมะเขือเทศนอกฤดูที่ประสบผลสำเร็จสูงจึงมักอยู่ในจังหวัดที่มีภูเขาที่เป็นที่ราบสูง เช่น พื้นที่ปลูกมะเขือเทศสดที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และที่อำเภอพพระ จังหวัดตาก โดยผลผลิตมะเขือเทศสดที่อำเภอปากช่องส่วนใหญ่จะส่งมาจำหน่ายที่ภาคอีสานของประเทศไทย และ 3) คือการปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่ต้องการจะปลูก จากรายงานของ Opena et al., (1987) นำเอามะเขือเทศจากแหล่งต่างๆที่รวบรวมจากทั่วโลกมาประเมินและปรับปรุงสามารถปรับปรุงให้ได้พันธุ์ใหม่ๆที่มีลักษณะทนร้อน และต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยว พันธุ์ที่มีพันธุกรรมต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยวที่ AVRDC นิยมนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ได้แก่ L -285 ซึ่งควบคุมด้วยยีนหลายตัว (polygenic genes) นอกจากนี้ยังมีพันธุ์อื่นๆได้แก่ H7996 CRA-66 BF-Okistu 101 L180-1 Fla7421 และ GA219 (AVRDC, 2000) จากการทดสอบพันธุ์ CL5915 L285 CRA84 H7997 และ GA219 และลูกผสมระหว่างพันธุ์ดังกล่าวพบว่าลูกผสมระหว่าง L285 X H7997 (83%) L285X CRA84 (76.9%) และ H7997 (76.3%)

ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉามากที่สุด (Handson et al., 1998) และ Wang (2000) สรุปไว้ว่ามะเขือเทศพันธุ์ H7996 เป็นพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉามากที่สุดในโลก

ส่วนมะเขือเทศที่มียืนต้านทานโรคไวรัสมีอยู่ด้วยกันหลายพันธุ์ เช่น CLN2026D ต้านทานโรค Tomato mosaic virus แต่อ่อนแอต่อ TYLCV ในขณะที่พันธุ์ที่ต้านทานต่อ TYLCV เช่น CLN2116 series CLN2123 series ต้านทาน TYLCV ในประเทศไต้หวันได้ดี แต่ไม่ต้านทาน TYLCV ในประเทศไทย (AVRDC, 2001) นอกจากนี้ AVRDC ได้มีการพัฒนาสายพันธุ์ให้มีลักษณะที่ดีและต้านทานต่อโรค TYLCV และ Bacterial wilt เป็นลำดับที่สำคัญได้แก่ CLN2498 series พัฒนามาจาก *S. habrochaitis* (Ty-2) CLN 2585 CLN 2768 CLN2777 พัฒนามาจาก FLA 456 FLA 653 FLA 478 ตามลำดับ (Handson, 2007). ในปัจจุบัน AVRDC ได้พัฒนามะเขือเทศให้มียืนต้านทานต่อโรค TYLCV ได้มากขึ้น เช่น มะเขือเทศสายพันธุ์ ซึ่งมียืน Ty-3 พัฒนามาจาก *S. chilense* (Robert de la Pena, 2007) จากการประเมินมะเขือเทศอุตสาหกรรม ครั้งที่ 2 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ระหว่างเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม 2552 พบว่า มะเขือเทศ CLN3022F2-37-37-0 CLN3022F2-154-44-14 CLN3024F2-95-45-3 CLN3024F2-128-57-0 มียืน Ty-3 CLN2679D CLN2679E CLN2679F มียืน Ty-2 แสดงความทนทานต่อโรค TYLCV ในสภาพแปลงปลูกได้ดีกว่า CLN 2585 CLN2123 CLN 2116 (บุญส่ง เอกพงษ์, อยู่ในขั้นตอนตีพิมพ์)

สำหรับประเทศไทย ในหลายหน่วยงานที่เป็นบริษัทเมล็ดพันธุ์ได้มีการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศให้มีพันธุ์กรรมมะเขือเทศที่ต้านทานต่อโรคดังกล่าว แต่ยังไม่พบรายงานประสบความสำเร็จเท่าที่ควร (จากการประชุมคลัสเตอร์เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ) ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากพันธุ์กรรมที่ต้านทานโรคในแหล่งอื่นแต่ไม่ต้านทานต่อเชื้อ TYLCV สายพันธุ์ของประเทศไทยซึ่งมีอยู่หลากหลายสายพันธุ์ (Sawangjit, et al., 2005) ดังนั้นการนำสายพันธุ์ที่ผ่านการประเมินความต้านทานต่อโรคดังกล่าวในสภาพแปลงปลูกของประเทศไทยมาปรับปรุงพันธุ์โดยมีการผสมผสานวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่เหมาะสมแบบต่างๆ รวมกัน (สุทัศน์, 2552) กับมะเขือเทศที่มีลักษณะที่ดีที่เป็นที่ต้องการตลาดของประเทศน่าจะเป็นแนวทางในการพัฒนาสายพันธุ์มะเขือเทศที่ดีให้ประสบความสำเร็จได้

#### แผนการดำเนินงาน

##### การทดลองที่ 1 ประเมินผลผลิตมะเขือเทศสีดา UBU ข้าวที่ 6 (ต.ค.-มี.ค. 2557)

-นำสายพันธุ์มะเขือเทศสีดา UBU ประชากรข้าวที่ 6 (ตารางที่ 1) จำนวน 43 สายพันธุ์มาปลูกและประเมินผลผลิต ความทนทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ ความทนทานต่อโรคเหี่ยวเฉา ทนร้อนในสภาพแปลงปลูก และผลผลิต เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า สีดาเพชรชมพู และสีดาทิพย์ 3 โดยวางแผนการทดลองแบบ RBCD จำนวน 3 ซ้ำๆละ 20 ต้น ระยะปลูกระหว่างต้น 50 ซม. ระหว่างแถว 70 ซม. วางระบบน้ำหยดในการให้น้ำ ดูแลรักษาตามวิธีปฏิบัติทั่วไป สุ่มเก็บข้อมูลดังนี้

##### 1. การเจริญเติบโต

1. ความสูงของต้น เฉลี่ยจากการสุ่ม 5 ต้นเมื่อเก็บผลผลิต โดยวัดจากโคนต้นที่ผิวดินถึงส่วนปลายยอดสูงสุด
2. ความกว้างของทรงพุ่มวัดช่วงกว้างที่สุดเฉลี่ยจำนวน 5 ต้นต่อซ้ำ
3. วันดอกแรกบาน จำนวนวันหลังย้ายปลูกจนกระทั่ง 50% ของต้นที่ปลูกออกดอก
4. จำนวนดอกต่อช่อ เฉลี่ยจากช่อที่ 1-5 จำนวน 5 ต้นต่อซ้ำ

## 5.ลักษณะการเจริญเติบโต

### 2. ผลผลิต

1. ผลผลิตเฉลี่ยต่อต้น จากจำนวน 5 ต้นต่อซ้ำ
2. จำนวนผลต่อต้น เฉลี่ยจากการสุ่ม 5 ต้นต่อซ้ำ
3. น้ำหนักต่อผล เฉลี่ยจากการสุ่มต้นละ 5 ผล 5 ต้นต่อซ้ำ
4. ความกว้างผล เฉลี่ยจากการสุ่มต้นละ 5 ผล 5 ต้นต่อซ้ำ
5. ความยาวผล เฉลี่ยจากการสุ่มต้นละ 5 ผล 5 ต้นต่อซ้ำ
6. ความหนาเนื้อ เฉลี่ยจากการสุ่มต้นละ 5 ผล 5 ต้นต่อซ้ำ
7. รูปทรงผลเทียบรูปร่างตาม IPGRI

### 3. คุณภาพผลผลิต

1. ความแน่นเนื้อ วัดด้านข้างของผลด้วย Penetrometer เฉลี่ยจากการสุ่มต้นละ 5 ผล 5 ต้นต่อซ้ำ
2. Total soluble solid (Brix) วัดจากน้ำคั้นโดยใช้ Refractometer เฉลี่ยจากการสุ่มต้นละ 5 ผล 5 ต้นต่อซ้ำ
3. pH วัดจากน้ำคั้นโดยใช้ pH meter เฉลี่ยจากการสุ่มต้นละ 5 ผล 5 ต้นต่อซ้ำ
4. วิเคราะห์วิตามินซีโดยใช้เครื่อง spectrophotometer

### 4. การประเมินการเกิดโรค

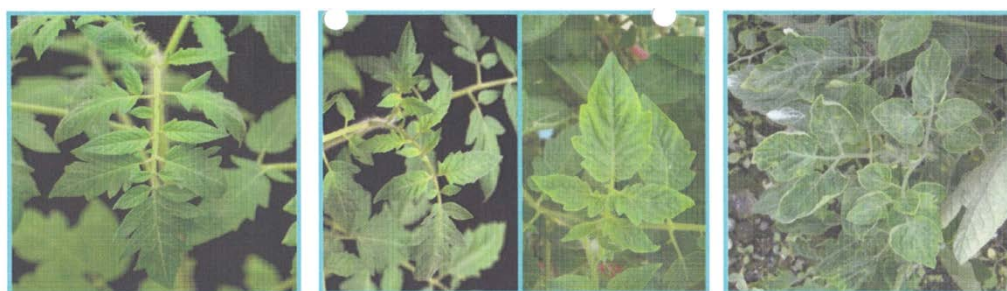
1. ประเมินการเกิดโรคเหี่ยวเฉาทั้งในสภาพแปลงปลูกและห้องปฏิบัติการโดยการให้คะแนนตามเปอร์เซ็นต์การรอดตาย ดังนี้ (Thaveechi, 1989)

|                |   |                                                           |
|----------------|---|-----------------------------------------------------------|
| รอดตาย 80-100% | = | ต้านทานโรค (Resistant = R)                                |
| รอดตาย 60-79%  | = | ค่อนข้างต้านทานโรค (Moderately Resistant = MR)            |
| รอดตาย 30-59%  | = | ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (Moderately Susceptible = MS) รอดตาย |
| 0-20%          | = | อ่อนแอต่อโรค (Susceptible = S)                            |

ในการประเมินโรคเหี่ยวในห้องปฏิบัติการ โดยนำเมล็ดพันธุ์ประชากรชั่วที่ 6 อีกหนึ่งส่วนไปคัดเลือกการทนทานต่อโรคเหี่ยวเฉาในสภาพโรงเรือนโดยวิธี soil drenching ใช้เชื้อที่มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคเหี่ยวเฉาในมะเขือเทศอย่างรุนแรง Isolate SK และ T17 ความเข้มข้น  $1 \times 10^8$  cfu ประเมินการเกิดโรค 28 วันหลังจากปลูกเชื้อ

ส่วนการประเมินในสภาพแปลงปลูกจะคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ต้นที่รอดตายจากโรคดังกล่าว

2. ประเมินการเกิดโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศในสภาพแปลงปลูกทุก 2 สัปดาห์ โดยก่อนย้ายปลูกทำการนำกล้ามะเขือเทศไปให้แมลงหริวขาวที่เลี้ยงไว้ในโรงเรือนที่มีต้นมะเขือเทศเป็นโรคใบหงิกเหลือง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงทำการย้ายปลูก และให้คะแนนการเกิดโรค 1-6 ดังภาพที่ 1 โดยคะแนนเท่ากับ 1 ไม่แสดงการเกิดโรค คะแนนเท่ากับ 2 ขอบใบเป็นสีเหลืองแต่รูปใบยังปกติ คะแนนเท่ากับ 3 ขอบใบเริ่มม้วนหงอขึ้นด้านบน คะแนนเท่ากับ 4 ขอบใบเหลือง ใบม้วนหงอขึ้นด้านบนและใบเริ่มลดขนาดใบ คะแนนเท่ากับ 5 ใบยดลดขนาดลงมาก ใบมีสีเหลือง ยอดเริ่มหยุดการเจริญเติบโต คะแนนเท่ากับ 6 ต้นแคระแกร็นและหยุดการเจริญเติบโต



Score 1: Healthy

Score 2: Very mild

Score 3: Mild



Score 4: Moderate

Score 5: Severe

Score 6: Very severe

ภาพที่ 1 เกณฑ์

การประเมินโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ

ส่วนต้นที่ไม่แสดงอาการโรคใบหงิกเหลืองนำไปตรวจหาอิน Ty-3 ด้วย DNA-marker ที่ศูนย์ biotec มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสนเพื่อยืนยันมีอิน Ty-3 ที่ต้านทานโรคอีกครั้งหนึ่ง

จากนั้นนำข้อมูลทั้งทางด้านผลผลิต คุณภาพ และความต้านทานโรคมะเขือเทศ โดยทำการคัดเลือก มะเขือเทศจากประชากรชั่วที่ 6 ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี และต้านทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมีค่าคะแนนไม่เกินคะแนนเท่ากับ 2 และทนทานต่อโรคเหี่ยวเฉาไม่น้อยกว่า 80% (R) มาไม่น้อยกว่า 10 สายพันธุ์เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

## **การทดลองที่ 2 ประเมินผลผลิตมะเขือเทศสีดำ UBU ชั่วที่ 7 (เม.ย.-ก.ย. 2557)**

นำมะเขือเทศจากประชากรชั่วที่ 7 ที่ได้จากการทดลองที่ 1 ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี 12 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์การค้าเพชรชมพู (ไม่มียีนต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ) และเพชรรุ่ง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่บริษัทรายจ่ายว่ามียีนต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ เป็นพันธุ์เปรียบเทียบในการทดลอง ดังนี้

### **2.1 การประเมินโรคเหี่ยวเฉาในสภาพโรงเรือน**

#### **1.1) การเตรียมต้นมะเขือเทศ**

นำเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศสีดำตัวที่ 7 จำนวน 12 พันธุ์ จากการทดลองที่ 1 โดยมีมะเขือเทศสีดำทิพย์ 3 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวเฉียว และ H 7996 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉียว (ตารางที่ 3) มาแช่ในน้ำกลั่นที่นิ่งฆ่าเชื้อ นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นนำไปปลูกในพีทมอสที่นิ่งฆ่าเชื้อแล้วและบรรจุในกระถางพลาสติก ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว สูง 4 นิ้ว จำนวน 1 ต้นต่อ 1 กระถางนำไปดูแลรักษาในเรือนทดลอง รดน้ำทุกเช้า เมื่อมะเขือเทศมีอายุ 3 สัปดาห์ จึงนำมาใช้ในการทดลอง

#### 1.1.2) การเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อ *Ralstonia solanacearum*

นำเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* จำนวน 2 สายพันธุ์ที่มีความรุนแรงที่สุดในการก่อโรคเหี่ยวเฉียวในมะเขือเทศจากการทดลองในระยะที่ 1 ได้แก่ 1) สายพันธุ์ T171 race 1 biovar 3 แยกได้จากตัวอย่างมะเขือเทศที่เป็นโรคเหี่ยวเฉียวในแปลงปลูกมะเขือเทศ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นเชื้อที่ใช้เป็นประจำในการทดสอบการเกิดโรคเหี่ยวเฉียวเนื่องจากเป็นเชื้อที่ก่อการเกิดโรครุนแรงกว่าไอโซเลทอื่นๆ และ 2) ไอโซเลท SK แยกได้จากตัวอย่างพริกที่เป็นโรคเหี่ยวเฉียวจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร และ นำเชื้อ *R. solanacearum* ทั้ง 2 สายพันธุ์เลี้ยงเพิ่มปริมาณบนอาหาร TTC medium ที่ไม่เติม 2,3,5-triphenyl tetrazolium chloride นำไปบ่มเชื้อด้วยความเร็ว 120 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้อง นาน 18 ชั่วโมง นำไปปรับความเข้มข้นของเซลล์แขวนลอยเชื้อในน้ำกลั่นนิ่งฆ่าเชื้อ ด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer) O.D.<sub>600</sub> (Optical Density) เท่ากับ 0.3 ซึ่งมีความเข้มข้นของเชื้อ  $10^8$  หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร (cfu/ml)

#### 1.1.3) การปลูกเชื้อสาเหตุโรคพืช

ทำการปลูกเชื้อโดยนำไปฉีดที่ปลอดเชื้อตัดรากมะเขือเทศที่ปลูกอยู่ในกระถางพลาสติก (ข้อ ก) 1 ครั้ง แล้วนำเซลล์แขวนลอยเชื้อสาเหตุโรคราดลงในกระถาง ปริมาตร 20 มิลลิลิตร (ภาพที่ 2) กรรมวิธีเปรียบเทียบใช้น้ำกลั่นนิ่งฆ่าเชื้อแทนเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค ทดสอบไอโซเลทละ 2 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น



ภาพที่ 2 การปลูกเชื้อ *Ralstonia solanacearum* โดย การใช้มีดตีดราก เพื่อบำบัดเชื้อเข้าสู่ต้นมะเขือเทศได้ง่าย (1) ก่อนราดเชื้อสาเหตุโรคที่ความเข้มข้นของเชื้อ  $10^8$  หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร (cfu/ml) ปริมาตร 30 มิลลิลิตรต่อต้น

1.1.4) บันทึกผลการเกิดโรคเหี่ยวเฉียวหลังจากปลูกเชื้อที่ 28 วัน และนำมาคำนวณเปอร์เซ็นต์การรอดตาย และจัดแบ่งระดับการต้านทานโรค ตามเปอร์เซ็นต์การรอดตาย ดังนี้

รอดตาย 80-100% = ต้านทานโรค (Resistant = R)

รอดตาย 60-79% = ค่อนข้างต้านทานโรค (Moderately Resistant = MR)

รอดตาย 30-59% = ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (Moderately Susceptible = MS)

รอดตาย 0-29% = อ่อนแอต่อโรค (Susceptible = S)

## 2.2 การประเมินผลผลิตในสภาพแปลงปลูกในฤดูฝน

นำมะเขือเทศจากประชากรชั่วที่ 7 ที่ได้จากการทดลองที่ 1 ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี 12 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์การค้าเพชรชมพู (ไม่มียีนต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ) และเพชรรุ่ง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่บริษัทรายกว่ามียีนต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ เป็นพันธุ์เปรียบเทียบในการทดลอง ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลเหมือนการทดลองที่ 1

### สถานที่ทดลอง

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Variance (ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple-Range Test. (DMRT) โดยใช้โปรแกรม Statistic Package for Social Science (SPSS)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### การทดลองที่ 1 ประเมินผลผลิตมะเขือเทศสีดา UBU ชั่วที่ 6

เมื่อนำสายพันธุ์มะเขือเทศสีดา UBU ประชากรชั่วที่ 6 (ตารางที่ 1) จำนวน 43 สายพันธุ์มาปลูกและประเมินผลผลิต ความทนทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ และความทนทานต่อโรคเหี่ยวเฉียว โดยทำการทดสอบมะเขือเทศสีดาจำนวน 43 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับมะเขือเทศสีดาพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ พบว่ามีมะเขือเทศจำนวน 25 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์การค้า เพชรชมพู และสีดาทิพย์ 3 และเมื่อดูผลผลิตต่อไร่พบว่าในจำนวน 25 สายพันธุ์นั้นให้ผลผลิตตั้งแต่ 4680.00-8666.00 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีจำนวน

12 สายพันธุ์ ได้แก่ S258-7-3-2-1-1-1, S8M-1-1-1-1-1-1, S8M-7-4-1-2-1-1, S8M-9-1-1-1-1-1, S8M-10-10-1-1-1-1, S8M-11-1-1-1-1-1, S8M-12-13-2-2-1-1, S8-9-5-255-1-1-1, S258-7-3-2-2-2-1, S10-1-1-1-1-1, S8M-10-10-5-1-1-1 และ S8M-6-6-1-1-1-2 ที่ให้ผลผลิตสูงกว่า 6,000.00 กิโลกรัมต่อไร่ และมีลักษณะทางการเกษตรอื่นๆที่ดี ได้แก่ มีน้ำหนักต่อผลใกล้เคียงหรือมากกว่าพันธุ์การค้า (32.3-34.1) โดยเฉพาะมะเขือเทศสีดา S8M-6-6-1-1-1-2 (ภาพที่ 3) ให้น้ำหนักต่อผล 50.4 กรัม ซึ่งในปัจจุบันตลาดมะเขือเทศสีดาต้องมะเขือเทศที่มีขนาดผลที่ใหญ่ขึ้น คือ ควรมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 45 กรัมต่อผล นอกจากนี้ มะเขือเทศทั้ง 12 สายพันธุ์ยังแสดงความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉาที่เกิดจากเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในระดับสูง (resistant) มากกว่า 85% ในสภาพแปลงปลูกในฤดูหนาว ซึ่งสูงกว่าพันธุ์การค้า เพชรชมพู ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์รอดตายเพียง 70% เท่านั้น ซึ่งในขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์นั้น ในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญในลักษณะต้านทานโรคเหี่ยวเฉาเป็นลำดับต้นๆ โดยมีแนวคิดที่ว่า พันธุ์ที่คัดได้แม้จะมีคุณภาพที่ดี แต่หากไม่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉา เมื่อนำไปปลูก โอกาสที่จะได้ผลผลิตออกสู่ตลาดนั้น เป็นไปได้อายาก ทั้งนี้ โรคเหี่ยวเฉานับเป็นโรคที่ระบาดอย่างกว้างขวางในพื้นที่ปลูกพืชในกลุ่ม Solanaceae ทั้งในฤดูหนาวและฤดูฝนของเขตร้อน



ภาพที่ 3 มะเขือเทศสีดา S8M-6-6-1-1-1-2

โรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศนับเป็นอีกโรคหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการผลิตมะเขือเทศ เมื่อมีการระบาดของแมลงหีขาวที่เป็นพาหะของโรคแล้ว ในพันธุ์มะเขือเทศที่ไม่มียีนต้านทานจะแสดงอาการของโรคได้ภายใน 14 วัน ถ้าเกิดในตั้งแต่ระยะต้นกล้าจะทำให้ต้นแคระแกร็นอย่างรวดเร็ว ไม่ออกดอก และให้ผลผลิตได้ ถ้าระบาดในระยะต้นโต พืชยังจะออกดอกได้ แต่ดอกมักจะร่วงและไม่ติดผล ส่วนในระยะติดผลแล้วจะทำให้คุณภาพของผลลดลง หรือจนอาจจำหน่ายไม่ได้ โรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศไม่มีสารเคมีกำจัดได้ อย่างไรก็ดี ในการทดลองในนี้ (ฤดูหนาว) เป็นฤดูที่เกือบจะไม่มีการระบาดของแมลงหีขาว ซึ่งเห็นได้จากการทดลอง (ตารางที่ 2) พบว่ามะเขือเทศเพชรชมพูไม่แสดงอาการของโรคดังกล่าวให้เห็น พบได้เพียงเล็กน้อยในพันธุ์มะเขือเทศสีดาทิพย์ 3 และอยู่ในระยะหลังการติดผลจึงทำให้ผลผลิตของมะเขือ

เทศสืดาทิพย์ 3 ไม่ลดลง ส่วนสายพันธุ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบพบว่าไม่มีพันธุ์ได้เกิดโรคเลย ดังนั้น จึงไม่ควรประเมินการเกิดโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศในฤดูหนาว เนื่องจากพาหะที่เป็นตัวนำในการระบาดของโรคไม่สามารถแพร่พันธุ์หรือขยายพันธุ์ได้เป็นปกติ อันจะนำไปสู่การประเมินการเกิดโรคที่ไม่มีประสิทธิภาพ

**Table 2** Yields and its components of F6 sida tomato lines at Ubon Ratchathani University (Oct 1, 2014-March 31, 2015)

| Lines                | Height (cm)  | No-of branch | Fruit weight(g) | No of fruit  | Weight /pl.(kg) | Yield/rai(kg)* | % survival in field** |
|----------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| 1.S258-7-3-2-1-1-1   | 137cdefghi   | 2.0e         | 31.9defg        | 50.0defghi   | 1.60bcdefghi    | 6400abcdefgh   | 100                   |
| 2.S258-7-3-2-2-1-1   | 132cdefghi   | 3.0cde       | 42.3abcd        | 19.7pq       | 0.73klm         | 2933klmn       | 100                   |
| 3.S258-1-10-2-1-1-1  | 128cdefghi   | 3.7cde       | 47.3ab          | 35.3ijklmnop | 1.43defghij     | 5733defghij    | 100                   |
| 4.S258-1-10-1-1-1-1  | 133cdefghi   | 4.0bcd       | 41.1abcde       | 35.0ijklmnop | 1.40efghij      | 5600defghij    | 100                   |
| 5.S8M-1-1-1-1-1-1    | 137cdefghi   | 3.7cde       | 32.5defg        | 56.0cdefg    | 1.70bcdefg      | 6120cdefghi    | 90                    |
| 6.S8M-1-7-1-1-1-1    | 130cdefghi   | 3.7cde       | 32.0defg        | 40.0ghijklm  | 1.20efghijkl    | 3840ijklmn     | 80                    |
| 7.S8M-6-3-1-1-1-1    | 120ghi       | 3.3cde       | 34.7bcdefg      | 31.0jklmnopq | 0.97ijklm       | 3866ijklmn     | 100                   |
| 8.S8M-6-3-1-2-1-1    | 112i         | 3.7cde       | 35.1bcdefg      | 17.7q        | 0.60lm          | 2400mn         | 100                   |
| 9.S8M-6-6-1-1-1-1    | 115hi        | 3.3cde       | 37.2bcdefg      | 21.7nopq     | 0.80jklm        | 2880lmn        | 90                    |
| 10.S8M-6-10-1-1-1-1  | 123efghi     | 3.3cde       | 31.9defg        | 35.7ijklmno  | 1.13fghijklm    | 3626ijklmn     | 80                    |
| 11.S8M-6-13-1-1-1-1  | 135cdefghi   | 4.0bcd       | 28.4efg         | 37.7hijklm   | 1.07ghijklm     | 3840ijklmn     | 90                    |
| 12.S8M-6-19-1-1-1-1  | 125defghi    | 3.0cde       | 32.8defg        | 36.7hijklmn  | 1.20efghijkl    | 4320fghijklm   | 90                    |
| 13.S8M-7-4-1-1-1-1   | 175a         | 5.0abc       | 34.6cdefg       | 48.3 efghi   | 1.67bcdefgh     | 5333defghijk   | 80                    |
| 14.S8M-7-4-1-2-1-1   | 142bcdefghi  | 4.7abc       | 37.8bcdefg      | 44.7fghij    | 1.73bcdefg      | 6240bcdefghi   | 90                    |
| 15.S8M-9-1-1-1-1-1   | 142bcdefghi  | 4.3abcd      | 36.2bcdefg      | 60.3cde      | 2.20ab          | 8360abc        | 95                    |
| 16.S8M-10-10-1-1-1-1 | 143abcdefghi | 5.7ab        | 32.2defg        | 66.7abc      | 2.13abc         | 8533ab         | 100                   |
| 17.S8M-10-5-1-1-1-1  | 155abcde     | 4.0bcd       | 34.9bcdefg      | 48.7efghi    | 1.70bcdefg      | 4760defghijklm | 70                    |
| 18.S8M-10-1-1-1-1-1  | 132cdefghi   | 5.0abc       | 33.4defg        | 44.7fghij    | 1.52cdefghi     | 4853defghijkl  | 80                    |
| 19.S8M-11-1-1-1-1-1  | 155abcde     | 4.3abcd      | 30.5defg        | 61.3cde      | 1.77bcdef       | 7066abcd       | 100                   |
| 20.S8M-12-13-2-1-1-1 | 145abcdefgh  | 4.0bcd       | 28.4efg         | 37.3 hijklm  | 1.07ghijklm     | 4266ghijklmn   | 100                   |
| 21.S8M-12-13-2-2-1-1 | 135cdefghi   | 4.0bcd       | 26.2g           | 65.3abc      | 1.70bcdefg      | 6800abcde      | 100                   |
| 22.S7-1-1-1-1-1-1    | 147abcdefgh  | 5.0abc       | 36.1bcdefg      | 42.7fghijk   | 1.53cdefghi     | 4906defghijkl  | 80                    |

**Table 1** (continue)

| Lines                | Height (cm) | No-of branch | Fruit weight(g) | No of fruit  | Weight /pl.(kg) | Yield/rai(kg)* | % survival in field** |
|----------------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|----------------|-----------------------|
| 23.S7-2-1-1-1-1-1    | 135cdefghi  | 4.3abcd      | 33.7cdefg       | 44.7fghij    | 1.47defghij     | 4693defghijklm | 80                    |
| 24.S8-9-5-255-1-1-1  | 138bcdefghi | 3.3cde       | 30.7defg        | 64.0bcd      | 1.87bcde        | 6346abcdefgh   | 85                    |
| 25.S8-9-277-1-1-1-1  | 128cdefghi  | 4.0bcd       | 37.0bcdefg      | 38.3hijklm   | 1.40efghij      | 5040defghijkl  | 90                    |
| 26.S10-1-1-1-1-1-1   | 145abcdefgh | 4.3abcd      | 39.2abcdef      | 52.3cdefgh   | 2.07abcd        | 8266abc        | 100                   |
| 27.S59-1-3-2-1-1-1   | 147abcdefgh | 4.0bcd       | 33.0defg        | 54.0cdefg    | 1.72bcdefg      | 5836defghij    | 85                    |
| 28.S9-5-225-1-1-1-1  | 147abcdefgh | 4.3abcd      | 34.7bcdefg      | 38.0hijklm   | 1.30efghijk     | 4940defghijkl  | 95                    |
| 29.S258-7-3-2-2-1-2  | 170ab       | 3.0cde       | 46.2abc         | 27.7klmnopq  | 1.23efghijkl    | 4440efghijklm  | 90                    |
| 30.S258-7-3-2-2-2-1  | 157abcd     | 3.7cde       | 36.5bcdefg      | 47.3efghi    | 1.67bcdefgh     | 6666abcdefg    | 100                   |
| 31.S258-7-3-2-2-4-1  | 153abcdef   | 4.3abcd      | 46.3abc         | 20.3opq      | 0.93ijklm       | 2986klmn       | 80                    |
| 32.S258-7-3-2-2-4-2  | 153abcdef   | 4.0bcd       | 41.0abcd        | 30.3jklmnopq | 1.17fghijklm    | 4200hijklmn    | 90                    |
| 33.S258-7-3-2-2-5-1  | 155abcde    | 3.7cde       | 32.6defg        | 29.7jklmnopq | 1.00hijklm      | 2400mn         | 60                    |
| 34.S258-7-3-2-2-5-2  | 145abcdefgh | 3.0cde       | 30.3defg        | 31.0jklmnopq | 0.95ijklm       | 3800ijklmn     | 100                   |
| 35.S258-7-3-2-2-5-3  | 153abcdef   | 3.0cde       | 27.0fg          | 19.0q        | 0.53m           | 1920n          | 90                    |
| 36.S8M-10-10-1-1-1-1 | 147abcdefgh | 4.7abc       | 30.5defg        | 42.0fghijkl  | 1.30efghijk     | 4680defghijklm | 90                    |
| 37.S8M-10-10-2-1-1-1 | 152abcdefg  | 3.3cde       | 26.1g           | 25.3mnopq    | 0.70klm         | 2660lmn        | 95                    |

|                      |             |         |            |              |              |                |     |
|----------------------|-------------|---------|------------|--------------|--------------|----------------|-----|
| 38.S8M-10-10-4-1-1-1 | 128cdefghi  | 4.0bcd  | 37.0bcdefg | 35.3ijklmno  | 1.30efghijk  | 4680defghijklm | 90  |
| 39.S8M-10-10-4-2-1-1 | 170ab       | 5.0abc  | 36.6bcdefg | 38.3hijklm   | 1.40efghij   | 4760defghijklm | 85  |
| 40.S8M-10-10-4-4-1-1 | 152abcdefg  | 3.7cde  | 37.7bcdefg | 26.7lmnopq   | 0.93ijklm    | 3546jklmn      | 95  |
| 41.S8M-10-10-4-5-1-1 | 160abc      | 2.7de   | 27.1fg     | 38.0hijklm   | 1.13fghijklm | 4533efghijklm  | 100 |
| 42.S8M-10-10-5-1-1-1 | 160abc      | 4.0bcd  | 28.7efg    | 79.3a        | 2.17abc      | 8666a          | 100 |
| 43.S8M-6-6-1-1-1-2   | 148abcdefg  | 6.0a    | 50.4a      | 35.0ijklmnop | 1.70bcdefg   | 6800abcde      | 100 |
| 44.เพชรชมพู          | 147abcdefgh | 4.3abcd | 34.1cdefg  | 77.3ab       | 2.50a        | 7000abcd       | 70  |
| 45.สีดาพิพย์3        | 122fghi     | 4.3abcd | 32.3defg   | 57.3cdef     | 1.87bcde     | 6720abcdef     | 90  |
| F-test               | **          | **      | **         | **           | **           | **             | -   |
| CV.(%)               | 11.23       | 24.8    | 18.1       | 18.9         | 23.7         | 23.8           | -   |

\*คำนวณจากจำนวนปลูกต่อไร่ 4000 ต้น x น้ำหนักผลต่อต้น x % จำนวนต้นที่รอดตาย

\*\*รอดตาย 80-100% = ต้านทานโรค (Resistant = R)  
 รอดตาย 60-79% = ค่อนข้างต้านทานโรค (Moderately Resistant = MR)  
 รอดตาย 30-59% = ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (Moderately Susceptible = MS)  
 รอดตาย 0-29% = อ่อนแอต่อโรค (Susceptible = S)

เมื่อพิจารณาในด้านคุณภาพ ได้แก่ความหวาน ความเป็นกรดเป็นด่าง โดยเฉพาะความแน่นเนื้อ (ตารางที่ 3) จะเห็นได้ว่ามะเขือเทศทั้ง 43 สายพันธุ์ที่พัฒนามานี้ให้ความแน่นเนื้อสูงกว่าพันธุ์การค้าอย่างชัดเจน มะเขือเทศที่มีความแน่นเนื้อสูงมีข้อดีคือ หลังจากเก็บเกี่ยวจะสามารถคงสภาพเดิมได้หลายวันเมื่อเปรียบเทียบกับมะเขือเทศที่มีความแน่นเนื้อต่ำ ซึ่งเป็นที่ต้องการของพ่อค้า ในกรณีขายไม่หมดในแต่ละวันก็ยังสามารถเก็บรักษาต่อเพื่อเก็บไว้จำหน่ายในวันต่อไปได้โดยมีการเสียน้อยน้อยกว่าพันธุ์ที่มีเนื้อนิ่ม นอกจากนี้การที่มะเขือเทศสีดามีเนื้อแน่นยังเหมาะต่อการขนส่งเป็นระยะทางไกล ทั้งนี้แหล่งปลูกมะเขือเทศสีดาที่สำคัญจะอยู่ไกลจากแหล่งจำหน่ายหรือตลาดขายส่ง เช่น แหล่งปลูกมะเขือเทศ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์ เป็นต้น ซึ่งมะเขือเทศที่ผลิตในแหล่งเหล่านี้จะขนส่งทางไกลนำไปจำหน่ายที่ตลาดไทย หรือ ตลาดสี่มุมเมือง จ.ปทุมธานี ส่วนค่าความหวาน และความเป็นกรดเป็นด่าง ส่วนใหญ่แล้วอยู่ในระดับเดียวกันกับพันธุ์การค้า เพชรชมพู

Table 3 Quality components of sida tomato F6 lines

| Lines               | Brix      | pH          | Firmness* | Tylcv score** |
|---------------------|-----------|-------------|-----------|---------------|
| 1.S258-7-3-2-1-1-1  | 5.03jklm  | 4.12klmno   | 3         | 1             |
| 2.S258-7-3-2-2-1-1  | 6.90a     | 4.08lmno    | 3         | 1             |
| 3.S258-1-10-2-1-1-1 | 5.53d     | 4.52ab      | 3         | 1             |
| 4.S258-1-10-1-1-1-1 | 5.80c     | 4.49abc     | 2         | 1             |
| 5.S8M-1-1-1-1-1-1   | 5.76c     | 4.40bcde    | 2         | 1             |
| 6.S8M-1-7-1-1-1-1   | 5.16ghijk | 4.41bcd     | 2         | 1             |
| 7.S8M-6-3-1-1-1-1   | 5.40def   | 4.19hijklmn | 3         | 1             |
| 8.S8M-6-3-1-2-1-1   | 5.76c     | 4.32defghi  | 3         | 1             |
| 9.S8M-6-6-1-1-1-1   | 5.23fghij | 4.10lmno    | 3         | 1             |
| 10.S8M-6-10-1-1-1-1 | 5.26fghi  | 4.17hijklmn | 3         | 1             |

|                      |           |               |   |   |
|----------------------|-----------|---------------|---|---|
| 11.S8M-6-13-1-1-1-1  | 5.50de    | 4.15ijklmno   | 3 | 1 |
| 12.S8M-6-19-1-1-1-1  | 5.36defg  | 4.13ijklmno   | 3 | 1 |
| 13.S8M-7-4-1-1-1-1   | 5.13fghij | 4.10lmno      | 2 | 1 |
| 14.S8M-7-4-1-2-1-1   | 5.36defg  | 4.40bcde      | 2 | 1 |
| 15.S8M-9-1-1-1-1-1   | 5.06ijkl  | 4.27defghijk  | 2 | 1 |
| 16.S8M-10-10-1-1-1-1 | 5.30efgh  | 4.59a         | 2 | 1 |
| 17.S8M-10-5-1-1-1-1  | 5.03jklm  | 4.38bcdef     | 2 | 1 |
| 18.S8M-10-1-1-1-1-1  | 6.07b     | 4.24efghijkl  | 2 | 1 |
| 19.S8M-11-1-1-1-1-1  | 6.00b     | 4.61a         | 2 | 1 |
| 20.S8M-12-13-2-1-1-1 | 5.93bc    | 4.31defghi    | 2 | 1 |
| 21.S8M-12-13-2-2-1-1 | 5.40def   | 4.11klmno     | 2 | 1 |
| 22.S7-1-1-1-1-1-1    | 5.36defg  | 4.17hijklmn   | 2 | 1 |
| 23.S7-2-1-1-1-1-1    | 5.53d     | 4.21ghijklmn  | 2 | 1 |
| 24.S8-9-5-255-1-1-1  | 6.00b     | 4.37bcdefg    | 2 | 1 |
| 25.S8-9-277-1-1-1-1  | 5.23fghij | 4.30defghi    | 2 | 1 |
| 26.S10-1-1-1-1-1-1   | 5.40def   | 4.60a         | 2 | 1 |
| 27.S59-1-3-2-1-1-1   | 5.03jklm  | 4.23efghijklm | 2 | 1 |
| 28.S9-5-225-1-1-1-1  | 5.13hijk  | 4.16ijklmn    | 2 | 1 |

Table 2 (continue)

| Lines                | Brix       | pH           | Firmness* | Tylcv score** |
|----------------------|------------|--------------|-----------|---------------|
| 29.S258-7-3-2-2-1-2  | 4.06q      | 4.22fghijklm | 3         | 1             |
| 30.S258-7-3-2-2-2-1  | 4.00q      | 4.38bcdef    | 3         | 1             |
| 31.S258-7-3-2-2-4-1  | 4.86lmno   | 4.07mno      | 3         | 1             |
| 32.S258-7-3-2-2-4-2  | 4.83mno    | 4.38bcdef    | 3         | 1             |
| 33.S258-7-3-2-2-5-1  | 4.83mno    | 4.29defghij  | 3         | 1             |
| 34.S258-7-3-2-2-5-2  | 4.06q      | 4.31defghi   | 3         | 1             |
| 35.S258-7-3-2-2-5-3  | 4.76o      | 3.99o        | 3         | 1             |
| 36.S8M-10-10-1-1-1-1 | 4.73o      | 4.15ijklmno  | 2         | 1             |
| 37.S8M-10-10-2-1-1-1 | 4.80no     | 4.17hijklmn  | 2         | 1             |
| 38.S8M-10-10-4-1-1-1 | 4.40p      | 4.31defghi   | 2         | 1             |
| 39.S8M-10-10-4-2-1-1 | 4.53p      | 4.29defghij  | 2         | 1             |
| 40.S8M-10-10-4-4-1-1 | 5.03jklm   | 4.33cdefgh   | 2         | 1             |
| 41.S8M-10-10-4-5-1-1 | 4.80no     | 4.06no       | 2         | 1             |
| 42.S8M-10-10-5-1-1-1 | 5.00klmn   | 4.31defghi   | 2         | 1             |
| 43.S8M-6-6-1-1-1-2   | 5.20fghijk | 4.40bcde     | 3         | 1             |
| 44.เพชรชมพู          | 5.00klmn   | 4.22fghijklm | 1         | 1             |
| 45.สีดาทิพย์3        | 4.43p      | 4.38bcdef    | 1         | 2             |
| F-test               | **         | **           | -         | -             |
| CV.(%)               | 2.11       | 2.0          | -         | -             |

\*Firmness 1=soft, 2=medium, 3=firm

\*\*1 ไม่แสดงการเกิดโรค

2 ขอบใบเป็นสีเหลืองแต่รูปใบยังปกติ

- 3 ขอบใบเริ่มม้วนหงขึ้นด้านบน
- 4 ขอบใบเหลือง ใบม้วนหงขึ้นด้านบนและใบเริ่มลดขนาดใบ
- 5 ใบยอดลดขนาดลงมาก ใบมีสีเหลือง ยอดเริ่มหยุดการเจริญเติบโต
- 6 ต้นแคระแกร็นและหยุดการเจริญเติบโต

จากเหตุและผลการทดลองดังกล่าวจึงเลือกมะเขือเทศสีดาจำนวน 12 สายพันธุ์ได้แก่ ได้แก่ S258-7-3-2-1-1-1, S8M-1-1-1-1-1-1, S8M-7-4-1-2-1-1, S8M-9-1-1-1-1-1, S8M-10-10-1-1-1-1, S8M-11-1-1-1-1-1, S8M-12-13-2-2-1-1, S8-9-5-255-1-1-1, S10-1-1-1-1-1, S258-7-3-2-2-1, S8M-10-10-5-1-1-1 และ S8M-6-6-1-1-1-2 เพื่อนำไปทดสอบการต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหี่ยวในสภาพห้องทดลองกับเชื้อ 3 isolate จากอุบลราชธานี และสกลนคร และนำไปปลูกในสภาพแปลงปลูกเพื่อประเมินการเกิดโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศและผลผลิตต่อไป

### การทดลองที่ 2 ประเมินผลผลิตมะเขือเทศสีดา UBU ข้าวที่ 7 (เม.ย.-ก.ย. 2557)

นำมะเขือเทศจากประชากรข้าวที่ 7 ที่ได้จากการทดลองที่ 1 ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี 12 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์การค้าเพชรชมพู สีดาทิพย์ 3 (ไม่มียีนต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ) และเพชรรุ่ง ซึ่งเป็นพันธุ์ที่บริษัทรายงานว่ามียีนต้านทานโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ เป็นพันธุ์เปรียบเทียบในการทดลอง ดังนี้

#### 2.1 การประเมินโรคเหี่ยวเหี่ยวในสภาพโรงเรือน

จากผลการทดลองปลูกเชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลท SK และ T171 กับมะเขือเทศสีดาและพันธุ์เปรียบเทียบทางการค้ารวม จำนวน 15 พันธุ์ เมื่อต้นกล้าอายุ 21 วัน หรือมีใบจริง 3-4 ใบ ผลการประเมินที่สัปดาห์ที่ 3 พบว่าเชื้อ *R. solanacearum* แต่ละไอโซเลท มีความรุนแรงในการทำให้มะเขือเทศเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวได้แตกต่างกันตั้งแต่ 0 -100 เปอร์เซ็นต์ โดยเชื้อไอโซเลท T171 ก่อให้เกิดโรคได้รุนแรงมากที่สุด (ตารางที่ 4) รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ SK ตามลำดับ (ตารางที่ 3) ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจาก 3 ปัจจัยหลักในการทดลอง ได้แก่ (1) ความสามารถต้านทานต่อโรคของสายพันธุ์มะเขือเทศ (2) ไอโซเลทของเชื้อ *R. solanacearum* และ (3) สภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอุณหภูมิขณะทำการทดลอง จากรายงานของ Mew and Ho (1976) พบว่ามะเขือเทศพันธุ์หนึ่งมีระดับความต้านทานแบบหนึ่งแต่ในพื้นที่สภาพแวดล้อมอีกแบบหนึ่งอาจแสดงลักษณะความต้านทานที่แตกต่างออกไป เช่นมะเขือเทศพันธุ์ต้านทาน Venus และ Saturn ซึ่งผลิตโดย North Carolina Agriculture Experimental Station จะไม่แสดงความต้านทานโรคเมื่อนำไปปลูกในเขตร้อน หรืออุณหภูมิสูง 32 องศาเซลเซียส ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Wang et al., (2000) รายงานว่ามะเขือเทศพันธุ์ต้านทาน L180-1 และ GA219 จะแสดงลักษณะที่ไม่ต้านทานต่อโรค (เกิดโรค 90%) เมื่อปลูกที่ 32 องศาเซลเซียส และมะเขือเทศพันธุ์ H7996 แสดงอาการเหี่ยวมากกว่า 30 % ทำให้มะเขือเทศพันธุ์ต้านทานแสดงลักษณะการต้านทานลดลง

Table 4 Survival percentage of 16 tomato varieties from bacterial wilt  
(*Ralstonia solanacearum*) in greenhouse

| ลำดับที่ | สายพันธุ์/พันธุ์       | % การรอดตาย |      |        | ระดับการต้านทานโรค |
|----------|------------------------|-------------|------|--------|--------------------|
|          |                        | SK          | T171 | เฉลี่ย |                    |
| 1        | S258-7-3-2-1-1-1-1     | 50.0        | 0.0  | 25.0   | S                  |
| 2        | S8M-1-1-1-1-1-1-1      | 45.0        | 0.0  | 22.5   | S                  |
| 3        | S8M-7-4-1-2-1-1-1      | 58.8        | 5.0  | 31.9   | MS                 |
| 4        | S8M-9-1-1-1-1-1-1      | 85.0        | 40.0 | 62.5   | MR                 |
| 5        | S8M-10-10-1-1-1-1-1    | 60.5        | 28.8 | 44.6   | MS                 |
| 6        | S8M-11-1-1-1-1-1-1     | 20.0        | 0.0  | 10.0   | S                  |
| 7        | S8M-12-13-2-2-1-1-1    | 35.6        | 13.3 | 24.5   | S                  |
| 8        | S8-9-5-255-1-1-1-1     | 30.5        | 0.0  | 15.3   | S                  |
| 9        | S10-1-1-1-1-1-1-1      | 60.5        | 18.2 | 39.4   | MS                 |
| 10       | S258-7-3-2-2-2-1-1     | 70.8        | 20.0 | 45.4   | MS                 |
| 11       | S8M-10-10-5-1-1-1-1    | 90.0        | 40.0 | 65.0   | MR                 |
| 12       | S8M-6-6-1-1-1-2-1      | 80.2        | 33.3 | 56.7   | MS                 |
| 13       | เพชรชมพู               | 60.6        | 8.3  | 34.5   | MS                 |
| 14       | เพชรบุรี               | 59.8        | 13.3 | 36.5   | MS                 |
| 15       | ทิพย์ 3(Suscep. check) | 20.0        | 0.0  | 10.0   | S                  |
| 16       | H7996(Resist. check)   | 90.0        | 70.0 | 80.0   | R                  |

ในการทดสอบการเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวครั้งนี้ ไม่พบว่ามีพันธุ์ใดแสดงลักษณะต้านทานต่อโรคเหี่ยวเหี่ยวในระดับสูง (R) แต่พบว่ามีมะเขือเทศสีดำ 2 พันธุ์ได้แก่ S8M-9-1-1-1-1-1-1 และ S8M-10-10-5-1-1-1-1-1 ที่จัดเป็นพันธุ์ค่อนข้างต้านทานการเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยว (Resistant) โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเฉลี่ย 62.5 % และ 65.0 % และอยู่ในระดับที่สูงกว่าพันธุ์ที่นิยมปลูกเป็นการค้า พันธุ์เพชรชมพู และเพชรบุรี ส่วนที่เหลือส่วนใหญ่จัดเป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค (5 พันธุ์) และอ่อนแอต่อโรค (5 พันธุ์) อย่างไรก็ตามในการทดสอบครั้งนี้พบว่า มะเขือเทศพันธุ์ H7796 ซึ่งถือว่าเป็นพันธุ์ที่ต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยวที่ดีที่สุด (80.0% รอดตาย) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ (Hanson et. al., 2010) ว่าพันธุ์ดังกล่าวมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายอยู่ในระดับต้านทาน (R) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพันธุ์สีดำที่ปรับปรุงพันธุ์มาไม่สามารถทำให้มียืนต้านทานโรคเหี่ยวเหี่ยวในระดับสูงได้ โดยเฉพาะในสภาพอากาศที่ร้อนสูงซึ่งในขณะทำการทดลองสภาพอากาศในโรงเรือนทดลองสูง 36-38 องศาเซลเซียสในเวลากลางวัน ซึ่งเหมาะต่อการเกิดโรคเหี่ยวเหี่ยวอย่างยิ่งดังตามรายงานของ Wang et al., (2000)

## 2.2 การประเมินผลผลิตในสภาพแปลงปลูกในฤดูฝน

ในการประเมินผลผลิตในประชากรชั่วที่ 7 โดยทำการประเมินลักษณะต่างๆเหมือนการทดลองที่ 1 ผลจากการทดลองพบว่า ไม่มีมะเขือเทศสีดาพันธุ์ใดให้ผลผลิตเทียบเท่าพันธุ์การค้าเพชรชมพูได้ (ตารางที่ 5) ซึ่งแสดงว่ามะเขือเทศที่ทดสอบทั้ง 12 พันธุ์นั้น เมื่ออยู่ในสภาพที่อากาศร้อน หรือมีฝนตกสลับ (นอกฤดูการผลิต) ไม่สามารถจะให้ผลผลิตสูงได้ ซึ่งแตกต่างกับการทดลองที่ 1 ที่ทดสอบในฤดูหนาว พบว่ามีพันธุ์มะเขือเทศจำนวน 25 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์การค้า เพชรชมพู ซึ่งรวมถึงพันธุ์ที่ใช้ทดสอบในการทดลองที่ 2 นี้ ความแตกต่างนี้น่าจะมีสาเหตุมาจากพันธุกรรมมะเขือเทศสีดาทั้ง 12 พันธุ์ไม่มียืนทนทานต่ออุณหภูมิสูง (อุณหภูมิมากกว่า 32 องศาเซลเซียส) นอกจากนี้ความแตกต่างก็อาจจะมาจากพันธุ์การค้าเป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว ในขณะที่พันธุ์ที่ใช้ในการทดสอบเป็นพันธุ์ผสมเปิด ซึ่งโดยทั่วไปแล้วพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวย่อมมีผลผลิตสูงและคุณภาพที่ดีกว่าพ่อแม่ (พันธุ์ผสมเปิด) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่เรียกว่า "ความดีเด่นของลูกผสม" (Hybrid vigor หรือ Heterosis)

มะเขือเทศสีดาที่ให้ผลผลิตรองลงมาจากพันธุ์การค้าสีดาเพชรชมพู 3 อันดับแรก ได้แก่ S8M-10-10-5-1-1-1 S8M-12-13-2-2-1-1-1 และ S8-9-5-255-1-1-1-1 ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 3640 2893 และ 2640 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ามะเขือเทศสีดาทั้งสามมีความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเฉาในสภาพแปลงปลูกสูงอยู่ในลำดับเดียวกันกับพันธุ์การค้า

Table 5 Yield and its components of 14 sida tomato varieties

| Varieties | Day to flowering | Day to maturity | Height (cm) | No. of Branch | Fruit size (g) | No. fruit/pl. | Weight/pl. (g) | Yield/rai (Kg) | % bacterial |
|-----------|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-------------|
|-----------|------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-------------|

|                     |    |    |           |         |       |        |         |           | wilt incidence |
|---------------------|----|----|-----------|---------|-------|--------|---------|-----------|----------------|
| S258-7-3-2-1-1-1-1  | 24 | 71 | 130.0abcd | 2.66bc  | 25.3  | 22.3cd | 0.59cde | 1416.0de  | 60.0 MR        |
| S8M-1-1-1-1-1-1-1   | 22 | 69 | 123.3bcd  | 3.33abc | 25.6  | 34.0b  | 0.84cd  | 2217.6cd  | 66.6 MR        |
| S8M-7-4-1-2-1-1-1   | 23 | 70 | 115.0cd   | 3.66ab  | 27.2  | 23.0cd | 0.60cde | 1200.0ef  | 50.0 MS        |
| S8M-9-1-1-1-1-1-1   | 23 | 69 | 113.3cd   | 2.00c   | 27.3  | 11.3e  | 0.34e   | 408.0f    | 30.0 MS        |
| S8M-10-10-1-1-1-1-1 | 24 | 71 | 123.3bcd  | 3.33abc | 22.6  | 34.3b  | 0.80cde | 1613.3de  | 50.0 MS        |
| S8M-11-1-1-1-1-1-1  | 24 | 72 | 146.6a    | 3.00bc  | 27.9  | 22.3cd | 0.62cde | 1328.5def | 53.3 MS        |
| S8M-12-13-2-2-1-1-1 | 23 | 71 | 116.6bcd  | 4.00ab  | 24.8  | 41.3b  | 1.03bc  | 2893.3bc  | 70.0 MR        |
| S8-9-5-255-1-1-1-1  | 21 | 69 | 126.6abcd | 4.00ab  | 28.5  | 37.0b  | 1.10bc  | 2640.0c   | 60.0 MR        |
| S10-1-1-1-1-1-1-1   | 21 | 68 | 113.3cd   | 2.66bc  | 26.5  | 19.0de | 0.50de  | 720.0ef   | 36.6 MS        |
| S258-7-3-2-2-2-1-1  | 23 | 70 | 126.6abcd | 2.66bc  | 25.1  | 21.0cd | 0.60cde | 1286.1ef  | 53.3 MS        |
| S8M-10-10-5-1-1-1-1 | 22 | 70 | 138.3ab   | 3.00bc  | 35.1  | 36.0b  | 1.30b   | 3640.0b   | 70.0 MR        |
| S8M-6-6-1-1-1-2-1   | 23 | 70 | 133.3abc  | 3.33abc | 30.3  | 31.0bc | 0.93cde | 2240.0cd  | 60.0 MR        |
| เพชรชมพู            | 25 | 72 | 123.3bcd  | 4.66a   | 29.8  | 81.3a  | 2.36a   | 5964.0a   | 63.3 MR        |
| เพชรบุรี            | 26 | 75 | 110.0d    | 3.33abc | 29.4  | 24.3cd | 0.73cd  | 674.6ef   | 23.3 S         |
| F-TEST              | -  | -  | *         | *       | ns    | **     | **      | **        | -              |
| C.V.(%)             | -  | -  | 9.15%     | 23.15%  | 22.7% | 17.51% | 28.08%  | 24.50     | -              |

อย่างไรก็ตามเมื่อมาดูในเรื่องของคุณภาพมะเขือเทศสีดาที่ทำการทดลอง (ตารางที่ 6) ทั้งความหวานที่วัดออกมาเป็นองศาบริกซ์ ความเป็นกรดเป็นด่าง และความแน่นเนื้อ พบว่ามีมะเขือเทศสีดาหลายพันธุ์ที่มีคุณภาพไม่แตกต่างพันธุ์การค้า เช่น ความหวาน ได้แก่ S8M-7-4-1-2-1-1-1 S8M-9-1-1-1-1-1-1 S8M-10-10-1-1-1-1-1 S8M-12-13-2-2-1-1-1 S8-9-5-255-1-1-1-1 S8M-10-10-5-1-1-1-1 S8M-6-6-1-1-1-2-1 ความเป็นกรดเป็นด่างทุกพันธุ์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เช่นเดียวกับพันธุ์การค้า คือค่าความเป็นกรดเป็นด่างไม่เกิน 4.4 ส่วนความแน่นเนื้อทุกพันธุ์มีความแน่นเนื้อสูงกว่าพันธุ์การค้าทั้ง 2 พันธุ์

ส่วนความต้านต่อโรคใบไหม้และเชื้อเหี่ยวในสภาพแปลงปลูกที่มีการเข้าทำลายของเชื้อโรคโดยมีแมลงหริ่งเป็นพาหะนั้น ในระยะหลังย้ายปลูก 45 วันนั้น มะเขือเทศสีดาทั้ง 12 พันธุ์ สามารถทนทานต่อการเกิดโรคใบไหม้และเชื้อเหี่ยวได้ดี (1.6-3.53) เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าสีดาเพชรชมพูที่ไม่มียืนต้านทาน TYLCV (4.4) และพันธุ์สีดาเพชรบุรี (5.3) และเมื่ออายุ 70 วัน หลังย้ายปลูก พันธุ์การค้าทั้ง 2 พันธุ์แสดงอาการของโรคเกือบ 100% คือมีคะแนนของการเกิดโรคเท่ากับ 5.26 และ 5.73 ตามลำดับ

Table 6 Quality components of sida tomato F7 lines

| Lines               | Brix     | pH       | Firmness* | Tylcv score** |         |
|---------------------|----------|----------|-----------|---------------|---------|
|                     |          |          |           | 45 days       | 70 days |
| S258-7-3-2-1-1-1-1  | 3.96f    | 4.17cdef | 3         | 1.66          | 3.26    |
| S8M-1-1-1-1-1-1-1   | 3.86f    | 4.36a    | 2         | 3.53          | 4.73    |
| S8M-7-4-1-2-1-1-1   | 4.66ab   | 4.14def  | 2         | 1.46          | 3.1     |
| S8M-9-1-1-1-1-1-1   | 4.76a    | 4.36a    | 2         | 1.6           | 3.20    |
| S8M-10-10-1-1-1-1-1 | 4.63abc  | 4.25abcd | 2         | 2.13          | 3.93    |
| S8M-11-1-1-1-1-1-1  | 4.03f    | 4.30ab   | 2         | 1.26          | 3.26    |
| S8M-12-13-2-2-1-1-1 | 4.63abc  | 4.02g    | 2         | 1.53          | 3.33    |
| S8-9-5-255-1-1-1-1  | 4.63abc  | 4.11efg  | 2         | 2.83          | 3.80    |
| S10-1-1-1-1-1-1-1   | 4.70a    | 4.10efg  | 2         | 2.2           | 3.66    |
| S258-7-3-2-2-2-1-1  | 4.23e    | 4.25abcd | 3         | 1.93          | 3.93    |
| S8M-10-10-5-1-1-1-1 | 4.46cd   | 4.26abc  | 2         | 2.13          | 3.26    |
| S8M-6-6-1-1-1-2-1   | 4.43d    | 4.21bcde | 3         | 2.10          | 4.13    |
| เพชรชมพู            | 4.60abcd | 4.09fg   | 1         | 4.40          | 5.26    |
| เพชรบุรี            | 4.50bcd  | 4.34a    | 1         | 5.33          | 5.73    |
| F-TEST              | **       | **       | -         | -             | -       |
| C.V.(%)             | 2.2%     | 1.58%    | -         | -             | -       |

\*Firmness 1=soft, 2=medium, 3=firm

\*\*1 ไม่แสดงการเกิดโรค

- 2 ขอบใบเป็นสีเหลืองแต่รูปใบยังปกติ
- 3 ขอบใบเริ่มม้วนหงขึ้นด้านบน
- 4 ขอบใบเหลือง ใบม้วนหงขึ้นด้านบนและใบเริ่มลดขนาดใบ
- 5 ใบยอดลดขนาดลงมาก ใบมีสีเหลือง ยอดเริ่มหยุดการเจริญเติบโต
- 6 ต้นแคระแกร็นและหยุดการเจริญเติบโต

เป็นที่น่าสังเกตว่าในการทดลองนี้ แม้ว่าพันธุ์สีดาเพชรชมพูจะเกิดโรคใบหงิกเหลืองอย่างรุนแรงก่อนเก็บเกี่ยว แต่สามารถให้ผลผลิตได้สูงกว่าพันธุ์อื่นๆนั้น เนื่องจากพันธุ์ดังกล่าว ในช่วงออกดอกโรคยังไม่เข้าทำลาย พืชยังเจริญเติบโตได้ปกติ และเติบโตเร็ว ต้นแข็งแรง มีกิ่งแขนงจำนวนมาก ออกดอกเกือบพร้อมๆกันได้หลายข้อ สามารถติดผลได้ดีแม้จะมีอุณหภูมิมากกว่า 30 องศาเซลเซียส จึงยังคงทำให้ได้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์อื่นๆ ส่วนพันธุ์ที่ทำการคัดเลือกทั้ง 12 พันธุ์ แม้จะทนทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศได้ดี แต่พันธุ์ดังกล่าวยังมีจำนวนกิ่งที่น้อยเกินไป จึงทำให้จำนวนข้อดอกต่อกิ่งและผลผลิตรวมน้อยกว่า ข้อดีของพันธุ์คัดเลือกที่เหนือกว่าพันธุ์การค้าคือ ทนทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ และมีความแน่นเนื้อของผลที่สูงกว่า แต่มีข้อด้อยคือ ผลผลิตที่ต่ำกว่า เนื่องจากมีจำนวนกิ่งแขนงที่น้อยกว่า ทำให้มีตำแหน่งการเกิดดอก จำนวนข้อดอกที่น้อยกว่า จึงให้ผลผลิตที่ต่ำกว่า

จากผลการทดลองทดสอบผลผลิตมะเขือเทศสีดาทั้ง 2 ฤดู คือในฤดูหนาว และต้นฤดูฝน พบว่ามีมะเขือเทศสีดา 25 พันธุ์ให้ผลผลิตสูงไม่น้อยกว่าพันธุ์การค้า แต่ในฤดูฝน พบว่าทุกพันธุ์ที่ใช้ทดสอบให้ผลผลิตที่ต่ำกว่าจากการทดลอง พบว่ามีมะเขือเทศสีดา 3 พันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีที่สุด 3 อันดับแรก คือ S8M-10-10-5-1-1-1-1 (ภาพที่ 4) S8M-12-13-2-2-1-1-1 (ภาพที่ 5) และ S8-9-5-255-1-1-1-1 (ภาพที่ 6) จึงทำการคัดเลือกเพื่อนำไปขอขึ้นทะเบียนคุ้มครองพันธุ์พืชใหม่ต่อไป โดยสรุปข้อมูลทั้ง 3 พันธุ์ไว้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 Components and yield of 3 sida tomato varieties

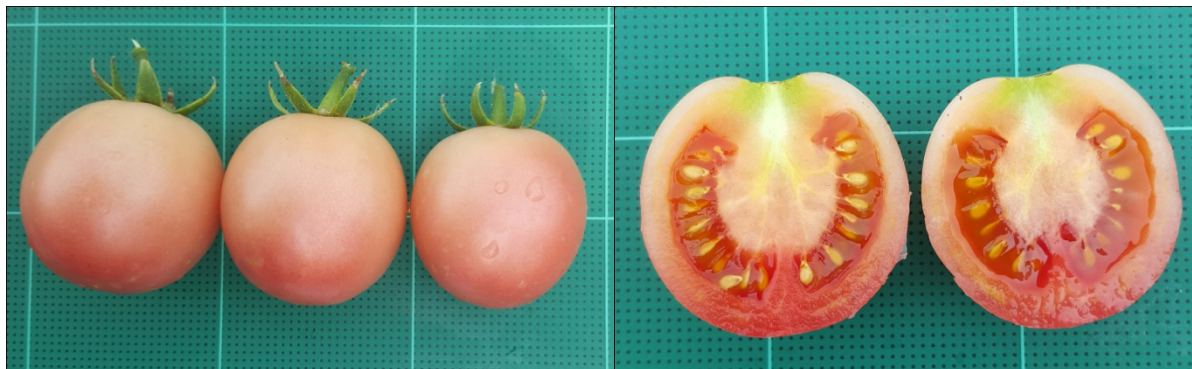
| Varieties           | Yield/rai   |              | Tylcv score** |              | % survival from BW |             |              |
|---------------------|-------------|--------------|---------------|--------------|--------------------|-------------|--------------|
|                     | Cold season | Rainy season | Cold season   | Rainy season | In greenhouse      | In field    |              |
|                     |             |              |               |              |                    | Cold season | Rainy season |
| S8M-10-10-5-1-1-1-1 | 8666        | 3640         | 1             | 3.26         | 65.0               | 100         | 70           |
| S8M-12-13-2-2-1-1-1 | 6800        | 2893         | 1             | 3.33         | 24.5               | 100         | 70           |
| S8-9-5-255-1-1-1-1  | 6346        | 2640         | 1             | 3.80         | 15.3               | 85          | 60           |



ภาพที่ 4 มะเขือเทศพันธุ์ S8M-10-10-5-1-1-1-1



ภาพที่ 5 มะเขือเทศพันธุ์ S8M-12-13-2-2-1-1-1



ภาพที่ 6 มะเขือเทศพันธุ์ S8-9-5-255-1-1-1-1-1

#### สรุปผลทดลอง

จากผลการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตมะเขือเทศสีดำในชั่วที่ 6 และ 7 ใน 2 ฤดูกาลทดลอง พบว่ามีมะเขือเทศ 3 พันธุ์ ได้แก่ S8M-10-10-5-1-1-1-1 S8M-12-13-2-2-1-1-1 และ S8-9-5-255-1-1-1-1-1 ที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงสุด มีความแน่นเนื้อสูง และทนทานต่อโรคใบหงิกเหลืองมะเขือเทศ และโรคเหี่ยวเฉียว จึงถูกคัดเลือกไว้เพื่อขอขึ้นทะเบียนพันธุ์พืชใหม่ต่อไป



### เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2546. ปรับปรุงพันธุ์พืช: พื้นฐาน วิธี และแนวคิด. ภาควิชาไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 237 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. มะเขือเทศ. แหล่งที่มา <http://www.doae.go.th/plant/tomato.htm>. สิงหาคม, 2552.
- สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. 2552. การปรับปรุงพันธุ์พืช ฉบับเรียบเรียง ครั้งที่ 2. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- AVRDC. 2000. Variation of *Ralstonia solanacearum* strains isolated from tomato plants in Indonesia, Philippines, and Taiwan. AVRDC Report. Taiwan.
- Gopalakrishnan, T. R. 2007. Vegetable crops. Horticulture science series-4. Pitam Pura, New Delhi, India.
- Hanson, P.M., O. Licardo, Hanudin, J.F. Wang and J.T.Chen. 1998. Diallel analysis of bacterial wilt resistance in tomato derived from different sources. Plant Disease 82 (1):75-78.
- Handson. P.M. 2007. AVRDC Breeding Update: Tomato. AVRDC-APSA Workshop. Taiwan. Available source: <http://www.avrdc.org/APSA/2007/presentations.html>
- Heuvelink, 2005. Tomatoes. CROP PRODUCTION SCIENCE IN HORTICULTURE 13. CABI Publishing. USA.
- Opena, R.T., G.C. Kuo and J.Y. Yoon. 1987. Breeding for stress tolerance under tropical conditions in tomato and heading Chinese cabbage. In: Improved vegetable production in Asia. FFTC Book Series No. 36. Taiwan, Republic of China.
- Prohens and Nuez. 2008. Vegetables II. Fabaceae, Liliaceae, Solanaceae and Umbelliferae. HAND BOOK OF PLANT BREEDING. Springer
- Robert de la Pena. 2007. Integration of Molecular Markers in Vegetable Markers in Vegetable Improvement. AVRDC-APSA Workshop. Taiwan. Available source: <http://www.avrdc.org/APSA/2007/presentations.html>
- Sawangjit S., O. Chatchawankanphanich, P. Chiemsombata, T. Attathomc, J. Daled and S.

- Attathom. 2005. Molecular characterization of tomato-infecting begomoviruses in Thailand. *Virus Research*. 109: 1–8
- Wang, J.F. 2000. “Characterization of tomato lines resistant to bacterial wilt – temperature and strain effect”, Asian Vegetable Research and Development Center Report 2000. Taiwan. pp 11-12.