

การประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุกรรมมะเขือ  
เพื่อคัดเลือกลักษณะทนร้อน

Evaluation of Eggplant Germplasm Based on Morphological Traits for  
Heat Tolerance Selection

อนุชิต คำสุข<sup>1</sup> จำนวนอง โสมกุล<sup>2</sup> ปิยะณัฏฐ์ ผกามาศ<sup>1</sup> วรลักษณ์ ประยูรมหิศร<sup>1</sup> และอัญมณี อาวชานนท์<sup>1</sup>  
Anuchit Dumsuk, Jumnong Somkul, Piyanath Pagamas, Woraluk Prayoonmahisorn and Anyamanee Auvuchanon

บทคัดย่อ

การศึกษาเชื้อพันธุกรรมมะเขือจำนวน 125 accession ที่รวบรวมโดยศูนย์พัฒนาพันธุ์พืชผักเขต  
ร้อน ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในสภาพแปลงปลูกช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม  
2560 พบว่ามะเขือเริ่มให้ผลผลิตในวันที่ 12 เมษายน 2560 และสามารถคัดเลือกมะเขือที่สามารถให้ผลผลิต  
ได้ในช่วงเวลาดังกล่าวจำนวน 35 accessions แต่ละ accession มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน  
ไปทั้ง สีของดอก รูปทรงผล และสีของผล โดยสีของดอกมี สีขาว และ สีม่วง รูปทรงผลมี 4 แบบ ได้แก่ ผล  
กลม ผลกลมกึ่งแบน ผลรูปไข่ และผลยาว สีมะเขือมี 7 แบบ ได้แก่ สีเขียวแกมขาว สีขาวแกมเขียว สีม่วงแกม  
ขาว สีเขียวอ่อน สีม่วงเข้ม สีขาว และสีม่วง อายุผลที่เหมาะสมกับการเก็บเกี่ยว คือ 2 และ 15 วัน หลังดอกบาน  
ส่วน 18, 21, 24 วัน หลังดอกบาน ไม่เหมาะสมที่จะเก็บเกี่ยวเนื่องจากผลแก่เกินไป น้ำหนักผลแต่ละอายุหลัง  
ดอกบานของแต่ละพันธุ์ส่วนใหญ่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์ Principle component analysis  
บนพื้นฐาน correlation matrix และ Cluster analysis บนพื้นฐาน standardized Euclidean distance  
สามารถจัดกลุ่มมะเขือได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มของมะเขือจาน กลุ่มของมะเขือเปราะ กลุ่มของมะเขือป่า และ  
กลุ่มของมะเขือไข่เต่า มีมะเขือม่วงเพียง 1 accession ซึ่งมะเขือที่คัดเลือกสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อพันธุกรรม  
ในการพัฒนาให้เป็นพันธุ์ทนร้อนในอนาคตต่อไปได้  
คำสำคัญ: สีผล สีดอก ทรงผล อายุการเก็บเกี่ยว

Abstract

Eggplant germplasm collected by Tropical Vegetable Research Center, Kasetsart  
University were conducted in the field condition between February and May, 2017. We selected 35  
heat tolerance accessions due to fruit set ability. All 35 accessions were different in morphology.  
There were white and purple of flower color. For fruit shape and fruit color, four types of shape  
were round, flatted round, oval, and long and seven fruit colors were green, white green, purple  
white, purple, deep purple, light green and white. Harvesting date was 12 and 15 day after  
pollination. The 18, 21 and 24 day after pollination were over harvesting stage. For fruit weight in  
different harvesting date in each accession, most accessions were significantly difference.  
Principle component analysis based on correlation matrix and Cluster analysis based on  
standardized Euclidean distance clustered 35 accessions into four groups as Jan, Poa, wild and  
kaitoa eggplant. There was one long eggplant which could produce fruit in summer season. The  
eggplant from this experiment will be used for heat tolerance eggplant breeding program.

Keywords: fruit color, flower color, fruit type, harvesting date

<sup>1</sup> ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

<sup>2</sup> ศูนย์พัฒนาพืชผักเขตร้อน ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอกำแพงแสน  
จังหวัดนครปฐม 73140

## คำนำ

มะเขือ (eggplant) *Solanum melongena* L. อยู่ในวงศ์ Solanaceae (Sanaki, 1934) เป็นพืชผักเขตกึ่งร้อนต้องการอากาศ ที่เจริญเติบโตและให้ผลได้ดีในช่วงของอุณหภูมิระหว่าง 13 - 21 องศาเซลเซียส สามารถขึ้นได้ตั้งแต่ระดับน้ำทะเลจนถึงสูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,000 เมตร ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการปลูกมะเขือเพื่อการบริโภค และส่งออก จากสถิติของกรมส่งเสริมการเกษตร รายงานว่า พื้นที่การผลิตและผลผลิตมะเขือโดยรวมในปี 2558 ประมาณ 63,000 ไร่ มีผลผลิตรวม 123,000 ตัน มูลค่า 1,500 ล้านบาท มะเขือที่ปลูกเป็นการค้าของประเทศไทยคือ มะเขือเปราะ มะเขือเปราะเจ้าพระยา มะเขือยาว และมะเขือม่วง โดยมะเขือเปราะมีพื้นที่ปลูกเป็น 75 เฮกตาร์ ซึ่งพื้นที่การผลิตส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัด ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี สุราษฎร์ธานี ชลบุรี พิจิตร เพชรบูรณ์ พิจิตร นครสวรรค์ กำแพงเพชร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558) มะเขือแต่ละพันธุ์ก็มีความหลากหลายทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันออกไป ทั้งในด้านสีดอก ชนิดของผล และสีผล สำหรับการปลูกมะเขือให้ได้คุณภาพดี จะต้องมาจากพันธุ์ที่ดี ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ปลูก แต่ในปัจจุบันเราพบว่า การผลิตพืชผลทางการเกษตรพบปัญหาอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป (climate change) ซึ่ง IPCC (2007) รายงานว่าศตวรรษที่ 20 อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยเพิ่มขึ้น  $0.74 \pm 0.18$  องศาเซลเซียส ในขณะที่ในศตวรรษนี้ มีการคาดการณ์ว่าอุณหภูมิเฉลี่ยเป็น  $1.1-6.0$  องศาเซลเซียส

ผลกระทบของ climate change ต่อระบบการผลิตสินค้าเกษตรคือ อุณหภูมิและน้ำ ปริมาณน้ำที่ลดลงปัญหาการแข่งขันการใช้น้ำระหว่างภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรมและสังคมเมืองจะมีมากขึ้น ซึ่งผลกระทบเหล่านี้สามารถคาดการณ์ได้จากความรุนแรงที่เพิ่มขึ้นของคลื่นความร้อน (Arnell, 1999; Parry, 2000) และ Ortiz *et al.* (2008) ประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สูงขึ้นต่อการผลิตข้าวสาลี และให้แนวทางแก้ไขคือการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวสาลีที่มีความทนทานต่อความร้อน แล้ง เป็นหลัก เนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้เกิดความแห้งแล้ง และปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการพัฒนาเมล็ดข้าวสาลีอันเป็นผลมาจากความร้อนมีผลต่อเอนไซม์ soluble starch synthase ในระหว่างการพัฒนาเมล็ด อีกทั้งทำให้กระบวนการสังเคราะห์ลดลง (Keeling *et al.*, 1994; Blum *et al.*, 1994) มีเพียงข้าวสาลีบางสายพันธุ์เท่านั้นที่สามารถให้ผลผลิตได้ในสภาพความเครียดที่เกิดการเปลี่ยนแปลงนี้ ในพืชผัก climate change มีผลต่อการลดลงของผลผลิตผัก เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้นมีผลต่อการติดผลของมะเขือเทศและทำให้ผลมะเขือเทศมีขนาดลดลง (Stevens and Rudich, 1978) หากเกิดภาวะความเครียดจากอุณหภูมิสูงในช่วง Pre-anthesis เป็นผลเสียต่อการสร้างละอองเกสร (Sato *et al.*, 2002) สำหรับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของพืชตระกูล solanaceae คือ อุณหภูมิที่สูงเกิน 35 องศาเซลเซียส จะทำให้ติดผลน้อย (Ullio, 2003) เนื่องจากประเทศในช่วงเดือน มีนาคม-พฤษภาคม เป็นช่วงฤดูร้อน จึงส่งผลให้ผลผลิตของพืชตระกูล solanaceae ลดลง (มยุรฉัตร, 2541) ดังนั้น การพัฒนาสายพันธุ์มะเขือให้ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะความสามารถในการให้ผลผลิตในช่วงฤดูร้อนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะยังไม่มีการศึกษา มะเขือทนร้อนในประเทศไทย สำหรับการศึกษานี้เพื่อพันธุ์กรรมที่มีศักยภาพในการทนทานต่ออุณหภูมิที่สูงเป็น การดำเนินงานเบื้องต้นของขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ การศึกษานี้จึงปลูกเชื้อพันธุ์กรรมมะเขือมะเขือเพื่อ ประเมินคุณลักษณะทางสัณฐานวิทยา การติดผลในฤดูร้อน ระยะเวลาผลที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว คัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในสภาวะที่อุณหภูมิสูง (ฤดูร้อน) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการ

ศึกษาเชื้อพันธุ์กรรมมะเขือ *Solanum melongena* ที่ได้มาจาก ศูนย์พัฒนาพันธุ์พืชผักเขตร้อน ของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จำนวน 125 accession โดยสถานที่รวบรวมได้แก่ ประเทศไทย ลาว เวียดนาม อินโดนีเซีย อินเดีย และจีน จำนวน 85, 28, 5, 2, 4 และ 1 accessions ตามลำดับ

มะเขือของไทยรวบรวมมาจาก นครสวรรค์ กำแพงเพชร พิษณุโลก อุตรดิตถ์ พะเยา เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง ปราจีนบุรี ตราด ชัยภูมิ เลย อุบลราชธานี ศรีสะเกษ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น นครราชสีมา ชัยนาท ลพบุรี บัณฑิตนี้ ระนอง อัญญา สิงห์บุรี เพชรบูรณ์ นครปฐม กระบี่ แพร่ เชียงราย นูร์รัมย์หนองคาย ปราจีนบุรี กาญจนบุรี พิจิตร อุตรดิตถ์ และ กรุงเทพมหานคร ปลูก ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ - เมษายน 2560 ในสภาพแปลง ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยระยะห่างต่อต้น 1 เมตร ปลูก 7 ต้น/accession มะเขือ ที่ทำการทดสอบออกดอกในช่วงเดือน เมษายน 2560 โดยเริ่มทำการ Tag ดอกที่บ้าน ทุก accession วันที่ 12 เมษายน 2560 จากนั้นทำการประเมินการให้ผลผลิตในแต่ละ accession คัดเลือก accession ที่ให้ผลผลิตสูงในฤดูร้อน ประเมินสีดอก ชนิดผล สีผล ของ accession ที่ได้รับการคัดเลือก เก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะ ผล 12, 15, 18, 21 และ 24 วัน หลังดอกบาน ชั่งน้ำหนัก และหาระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเพื่อบริโภค โดยพิจารณาจากสีของเมล็ดเมื่อผ่าตามวิธีของ ดวงกลมและปิยะณัฐ (2558) จากนั้นวิเคราะห์ความแตกต่างของน้ำหนักผลในแต่ละระยะเวลาเก็บเกี่ยวในสายพันธุ์เดียวกันด้วยวิธี Analysis of variance เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Tukey's multiple comparison test และทำการจัดกลุ่มพันธุ์มะเขือและหาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะของมะเขือโดยวิธี Principle component analysis บนพื้นฐานของ correlation matrix วิเคราะห์ Cluster analysis บนพื้นฐาน Standardized Euclidean Distance และจัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair-group average (UPGMA) ด้วยโปรแกรม PAST version 3.17 (Hammer, 1999-2017)

### ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาและประเมินเชื้อพันธุกรรมของมะเขือทั้งหมด จำนวน 125 accession ในเดือน กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2560 โดยมะเขือติดดอกออกผลในเดือนเมษายน - พฤษภาคม โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยอยู่ที่ 38 องศาเซลเซียส พบว่า มะเขือที่สามารถให้ผลผลิตได้ดี ติดดอกสม่ำเสมอในฤดูร้อนมีจำนวนทั้งหมด 35 accession (Table 1) ส่วน accession อื่นๆ ให้ผลผลิตได้แต่ในปริมาณที่น้อย อาจเป็นเพราะอุณหภูมิที่สูงเกินไป ไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโต ทำให้การติดดอก ออกผล ไม่ค่อยจะดี หลังจากคัดเลือกพันธุ์ได้ 35 accession แล้วได้ทำการประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแต่ละ accession โดยประเมินลักษณะสีของดอก รูปทรงผลผล สีของผล พบว่า สีของดอกมะเขือ มีเพียง 2 สี ได้แก่ สีขาว สีม่วง รูปทรงผลมี 4 แบบ ได้แก่ ผลกลม ผลกลมกึ่งแบน ผลรูปไข่ และผลยาว (Figure 1) ส่วนลักษณะสีผิวผลมี 7 แบบ คือ สีเขียวแกมขาว สีขาวแกมเขียว สีม่วงแกมขาว สีเขียวอ่อน สีม่วงเข้ม สีขาว และสีม่วง (Figure 2) นอกจากนี้ ได้มีการประเมินระยะที่เหมาะสมที่จะเก็บเกี่ยวผลผลิตในแต่ละ accession ทำการเก็บเกี่ยวขึ้นมา 5 ระยะด้วยกัน คือ 12, 15, 18, 21 และ 24 วัน หลังดอกบาน พบว่า ขนาดของผลมะเขือโดยส่วนใหญ่ จะมีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งน้ำหนักจะเพิ่มขึ้นตามอายุของผลผลิตคือ ผลผลิตมีการพัฒนาขนาดที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตาม อายุของผล อย่างเห็นได้ชัด เช่น อายุที่ 24 วัน หลังดอกบาน จะมีขนาดผลที่ใหญ่กว่าอายุผล 12, 15, 18, 21 วัน โดยพิจารณาจากน้ำหนัก เช่น Sm017 มีน้ำหนักเฉลี่ย 36.13, 89.30, 93.96, 131.02 และ 174.87 กรัม ตามลำดับ Sm217 มีน้ำหนักเฉลี่ย 83.47, 103.66, 128.64, 164.29 และ 198.81 กรัม ตามลำดับ Sm230 มีน้ำหนักเฉลี่ย 66.02, 80.21, 153.66, 185.43 และ 245.95 กรัม เป็นต้น แต่บาง accession ขนาดของผลจะไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ คือ ขนาดของผลจะไม่มี การพัฒนา หรือพัฒนาเพิ่มเพียงเล็กน้อย ไม่ว่าจะอยู่ระยะอายุผลกี่วันก็ตาม เช่น Sm300 มีน้ำหนักเฉลี่ย 4.48, 5.66, 7.68, 7.31, และ 7.58 กรัม ตามลำดับ จึงเห็นได้ว่าน้ำหนัก จะไม่ค่อยแตกต่างกัน

เมื่อทำการประเมินอายุของผลที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวมาบริโภคจะสามารถพิจารณาจากขนาดผลหรือน้ำหนักผลได้ ซึ่งมะเขือที่ศึกษาในครั้งนี้มีอายุการเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 12-15 วันหลังดอกบาน โดยจากการวิเคราะห์สถิติ พบว่า มะเขือทั้ง 2 ระยะ มีขนาดผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ สามารถเก็บเกี่ยว

ได้ผลดีเมื่ออายุ 12-15 วัน และหลังจากดอกบานไปแล้ว 3 สัปดาห์ มะเขือส่วนใหญ่จะไม่มี的增加น้ำหนัก ผล อย่างไรก็ตาม น้ำหนักไม่ได้บ่งบอกถึงความอ่อนแก่ของผลผลิตได้ทั้งหมด เนื่องจากหากทำการนำมะเขือ อายุ 18 วันหลังดอกบาน ที่มีขนาดผลไม่ใหญ่มากนักกลับพบว่า เริ่มมีการพัฒนาเมล็ดมีการพัฒนาเป็นสีน้ำตาล ผลบางผลมีขนาดใหญ่แต่เมื่อผ่าออกมาดูสรุปว่าผลยังอ่อนอยู่ เมล็ดยังมีสีขาวอยู่ ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นการหาระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวเพื่อรับประทานจึงต้องคำนึงถึงลักษณะภายในผลหลังการผ่าด้วย เพื่อดูลักษณะการพัฒนาของเมล็ดภายในผล และพบว่าระยะผลเหมาะสมแก่การบริโภคขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ (Table1) ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีสีขาวไม่อ่อนหรือแก่เกินไป ส่วนอายุผลที่ 18 หลังดอกบานขึ้นไป พบว่า เมล็ดเริ่มพัฒนาเป็นสีน้ำตาล แสดงว่าผลเริ่มแก่ ไม่เหมาะแก่การนำไปรับประทาน ดังรายงายของดวงกมลและปิยะณัฐ (2558) พบว่ามะเขือกินใบผลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่ออายุ 18 วันหลังดอกบาน ซึ่งเป็นดัชนีของการเริ่มแก่ของเมล็ดพันธุ์และเป็นผลแก่ของระยะบริโภค (Figure 3)

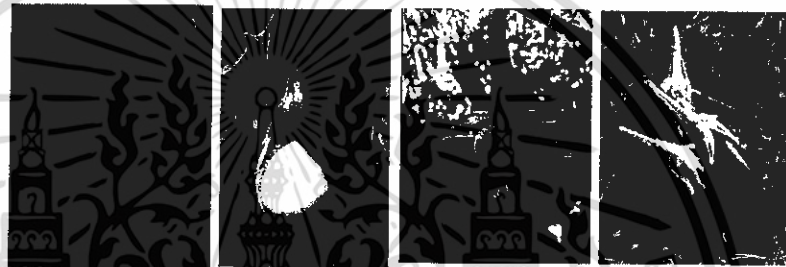


Figure 1 Fruit type of eggplant (a) round (b) oval (c) round-flat (d) long.



Figure 2 Fruit color of eggplant (a) green (b) white green (c) purple white (d) purple (e) deep purple (f) light green and (g) white.



Figure 3 Maturity stage of eggplant fruit (a) maturity for harvesting (b) over maturity (c) five stages of fruit development as 12, 15, 18, 21, and 24 day after pollination.

Table 1 Morphology characteristic, fruit weight at day after flowering and harvesting date (HD).

No	Code	Flower color	Type	Fruit color	Fruit weight at days after flowering (g)					F-test	HD
					12 Day	15 Day	18 Day	21 Day	24 Day		
1	Sm001	White	Round	Green-White	9.13 b	12.96 a	17.37 a	17.30 a	20.84 a	**	12
2	Sm009	Purple	Round	Green-White	6.76	7.45	5.61	8.89	7.78	ns	12
3	Sm017	White	FR	Green-White	36.13 b	89.30 a	93.96 a	131.02 a	174.87 a	**	12
4	Sm020	Purple	FR	Purple	46.62 b	56.07 b	119.89 a	89.34 b	131.02 a	**	15
5	Sm021	Purple	FR	Green-White	48.25 b	54.17 b	80.06 b	109.38 a	137.03 a	**	12
6	Sm027	Purple	Round	Green-White	4.02 b	6.62 b	6.94 a	6.19 b	8.55 a	**	15
7	Sm036	White	Round	Green-White	20.91b	19.45b	33.00a	36.83a	36.31a	**	12
8	Sm037	White	Round	White-Green	22.62 b	28.09 b	23.99 b	44.19 a	45.64 a	**	12
9	Sm064	Purple	Oval	Green-White	4.72 b	4.82 b	5.58 b	7.35 b	10.22 a	**	12
10	Sm066	Purple	Round	White	21.78 b	26.15 b	25.10 b	29.10 b	38.56 a	**	12
11	Sm068	White	Round	Light Green	5.18 b	8.57 b	7.64 b	12.26 a	13.17 a	**	15
12	Sm071	Purple	Oval	White	4.18 b	5.42 b	7.14 a	7.63 a	8.53 a	**	12
13	Sm072	White	Round	Green-White	19.35	21.29	26.56	30.45	23.30	ns	12
14	Sm076	Purple	Round	Green-White	10.02	9.38	10.09	9.51	11.83	ns	15
15	Sm079	Purple	Round	Green-White	10.38 b	8.59 b	7.66 b	19.28 a	20.16 a	**	15
16	Sm091	White	Round	Green-White	8.77	11.39	8.78	9.91	8.76	ns	15
17	Sm093	Purple	Round	Green-White	16.16	21.89	21.18	29.95	23.88	ns	12
18	Sm094	Purple	Round	Green-White	17.30 b	21.42 b	17.31 b	21.73 b	36.65 a	**	12
19	Sm096	White	Round	Green-White	15.98 b	16.75 b	17.10 b	15.21 b	33.74 a	**	15
20	Sm176	Purple	Oval	White	5.82 b	8.67 a	12.07 a	11.25 a	12.84 a	**	15
21	Sm217	Purple	FR	Light Green	83.47 b	103.66 b	128.64 b	164.29 a	198.81 a	**	12
22	Sm219	Purple	Oval	White	5.05 b	5.36 b	6.09 a	5.55 b	8.73 a	**	12
23	Sm230	Purple	Round	White	66.02 b	80.21 b	153.66 a	185.43 a	245.95 a	**	15
24	Sm298	White	Round	Purple-White	5.66 b	6.85 a	8.01 a	9.12 a	9.13 a	**	12
25	Sm300	Purple	Round	Purple-White	4.48	5.66	7.68	7.31	7.58	ns	15
26	Sm308	Purple	Round	Green-White	15.27 b	14.58 b	24.29 b	21.32 b	41.36 a	**	12
27	Sm422	White	Round	Green-White	17.41	16.96	14.97	14.36	18.63	ns	12
28	Sm436	Purple	Round	Green-White	3.46 b	4.60 a	4.32 a	4.28 a	7.14 a	**	15
29	Sm534	Purple	Oval	White	5.37 b	8.07 b	10.75 a	8.65 b	13.61 a	**	12
30	Sm535	Purple	Oval	White	4.78 b	8.33 a	11.54 a	11.23 a	11.48 a	**	12
31	Sm603	Purple	FR	Deep Purple	41.47 b	64.13 b	80.88 b	113.71 b	191.90 a	**	15
32	Sm613	Purple	Long	Purple-White	28.75 b	32.65 b	40.29 a	42.64 a	86.02 a	**	15
33	Sm618	Purple	Round	Light Purple	16.04 a	28.56 a	32.58 a	27.42 a	28.71 a	ns	12
34	Sm620	Purple	Oval	White-green	5.12 b	9.64 b	12.26 a	10.32 b	16.16 a	**	12
35	Sm636	Purple	Round	Green-White	13.74 b	15.93 b	21.60 b	43.72 a	49.62 a	**	15

<sup>1</sup>FR means flattened round type.

เมื่อวิเคราะห์ Principal component analysis (PCA) บนพื้นฐานของ correlation และ Cluster analysis บนพื้นฐาน standardized Euclidean distance พบว่า การวิเคราะห์ PCA จากข้อมูลลักษณะที่ทำการประเมินเป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ทั้งหมด (total variability) คือ 60.326% โดย Principal component (PC1) อธิบายได้ 40.188% ได้รับอิทธิพลจากชนิดของผล น้ำหนักในระยะเก็บเกี่ยว และสีของผลเป็นหลัก ส่วน PC2 อธิบายได้ 20.138% ได้รับอิทธิพลจากระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวเป็นหลัก (Figure 4) จากการประมวลผลการประเมินด้วยการวิเคราะห์ ทั้ง PCA และ Cluster analysis สามารถแยกกลุ่มมะเขือได้ 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มของมะเขือจาน มีทั้งหมด 7 accession ประกอบด้วยมะเขือจานขาว

ม่วง และเขียวจำนวน 6 accession และมีมะเขือยาวม่วง 1 accession กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยมะเขือ 7 accessions ได้แก่ มะเขือไข่เต่าขาว 5 accessions มะเขือขาวกรอบและมะเขือเปราะม่วงผลเล็ก อย่างละ 1 accession กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มของมะเขือเปราะ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย กลุ่มย่อยที่ 1 มี 4 accessions ประกอบด้วยมะเขือเปราะและมะเขือกรอบอย่างละ 2 accession กลุ่มย่อยที่ 2 มี 6 accessions ส่วนใหญ่เป็นมะเขือเปราะ และพบมะเขือไข่เต่าเขียวถูกจัดอยู่ในกลุ่มนี้ กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยมะเขือ 11 accessions และยังสามารถได้ 2 กลุ่มย่อยเช่นกัน มะเขือกลุ่มย่อยที่ 1 เป็นมะเขือเปราะ มะเขือป่าและมะเขือไข่เต่า ส่วนอีกกลุ่มย่อย ส่วนใหญ่เป็นมะเขือป่า และมีมะเขือเปราะที่ขนาดผลไม่ใหญ่นักจัดอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ามะเขือที่ถูกคัดเลือกในฤดูร้อน จะมีความหลากหลายทางพันธุกรรม มีหลายชนิด ซึ่งสามารถใช้พันธุ์เหล่านี้ในการปรับปรุงพันธุ์ให้ทนทานต่ออุณหภูมิในประเทศไทยที่สูงขึ้นต่อไปได้ในอนาคต (Figure 5)

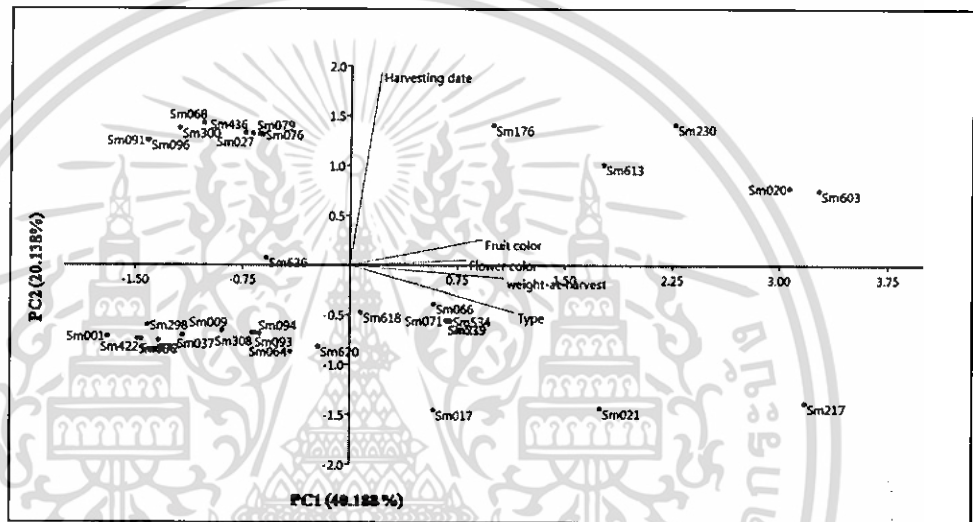


Figure 4 Principal component analysis based on correlation matrix with five variables.

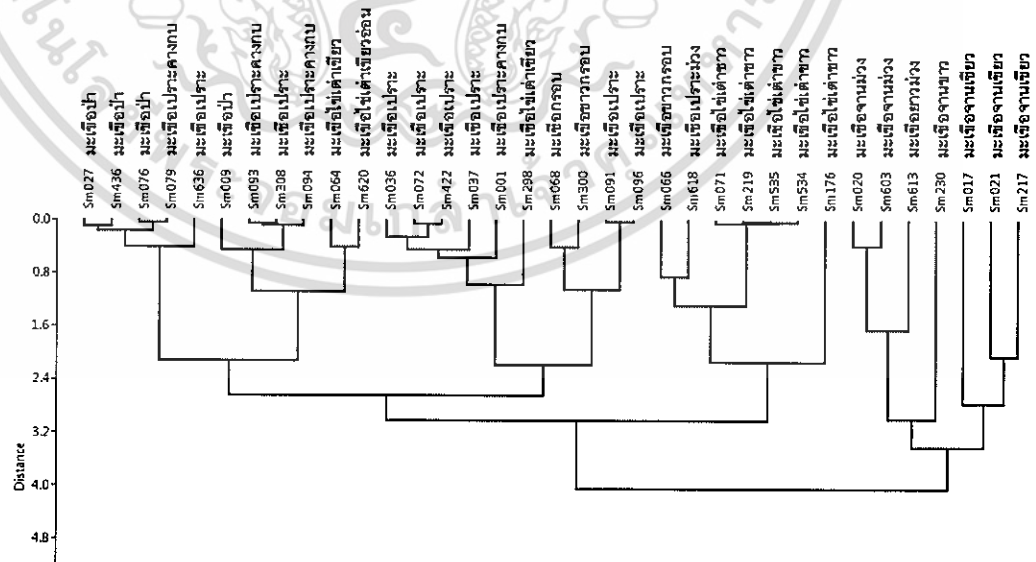


Figure 5 Cluster analysis of 35 eggplant based on standardized Euclidean distance of five variables.

## สรุป

จากการทดสอบเชื้อพันธุกรรมมะเขือ ในฤดูร้อน ปี 2560 พบว่า มีมะเขือที่สามารถติดผลดีได้จำนวน 35 accessions จากมะเขือที่นำมาทดสอบจำนวน 125 accessions ซึ่งมะเขือคัดเลือกได้มีมะเขือป่า มะเขือเปราะ มะเขือเปราะคางกบ มะเขือจาน มะเขือไข่เต่า มะเขือกรอบ และมะเขือยาวม่วง ซึ่งมะเขือเหล่านี้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมและมีศักยภาพสามารถให้พันธุ์เหล่านี้ในการปรับปรุงพันธุ์ให้ทนทานต่ออุณหภูมิในประเทศไทยที่สูงขึ้นต่อไปได้ในอนาคต

## คำขอบคุณ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (สวก)

## เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2558. <http://www.agriinfo.doae.go.th/>. อ้างเมื่อ 29 พฤศจิกายน 2560.
- ดวงกมล ประทุมแก้ว และ ปิยะณัฐ ภูมิภาค. 2558. การพัฒนาและการแกของเมล็ดพันธุ์มะเขือกินใบ การประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 12 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ลำปาง. น. 357-364
- Arnell, N.W. 1999. The effect of climate change on hydrological regimes in Europe: a continental perspective. *Global Environ. Change* 9, 5-23.
- Blum, A., B. Sinmena, J. Mayer, G. Golan and L. Shpiler. 1994. Stem reserve mobilisation supports wheat-grain filling under heat stress. *Aust. J. Plant Phys.* 21, 771-781.
- Hammer, O. 2013. PAST PALEontological STATistics Version 3.17. Natural History Museum University of Oslo. <http://folk.uio.no/ohammer/past/>.
- IPCC, 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor, H.L. Miller. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom/New York, NY, USA.
- Keeling, P.L., R. Banisadr, L. Barone, B.P. Wasserman and G.W. Singleary. 1994. Effect of temperature on enzymes in the pathway of starch biosynthesis in developing wheat and maize grain. *Aust. J. Plant Phys.* 21, 807-827.
- Ortiz, R., K. D. Sayre, B. Govaerts, R. Gupta, G.V. Subbarao, T. Ban, D. Hodson, J. M. Dixon, J. Ivan Ortiz-Monasterio and M. Reynolds. 2008. Climate change: Can wheat beat the heat? *Agriculture, Ecosystems and Environment* .126: 46-58
- Parry, M.L. (Ed.), 2000. Assessment of potential effects and adaptations for climate change in Europe. The Europe ACACIA Project. Jackson Environment Institute, University of East Anglia, Norwich, UK.
- Sanaki, E.K. 1934. Polyploid in *Solanum melongena* L. *Cytologia*. 5: 453-459.
- Sato, S., M.M. Peet and J.F. Thomas. 2002. Determining critical pre- and post-anthesis periods and physiological process in *Lycopersicon esculentum* Mill. Exposed to moderately elevated temperatures. *J Exp Bot.* 53: 1187-1195.
- Stevens, M.A. and J. Rudich. 1978. Genetic potential for overcoming physiological limitations on adaptability, yield, and quality in tomato. *HortScience*, 13: 673-678.
- Ullio, L. 2003. Eggplant Growing. *Agfact H 8.1.29*. third edition. Available at: [www. Agric, Nsw. Gov. Au](http://www.Agric.Nsw.Gov.Au)