



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและปรับปรุงพันธุ์มะม่วง

Research and Improvement on Mango

สมพงษ์ สุขเขตต์

Somphon Sukkhet

ปี พ.ศ. 2564



รายงานโครงการวิจัย

วิจัยและปรับปรุงพันธุ์มะม่วง

Research and Improvement on Mango

สมพงษ์ สุขเขตต์

Somphon Sukkhet

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ (Foreword หรือ Preface)

โครงการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเป็นโครงการที่ดำเนินการเพื่อตอบสนองและเพิ่มโอกาสให้แก่พี่น้องเกษตรกรไทย ช่วยให้การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงไม่หยุดอยู่กับที่ ควรมีความพัฒนาอย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะเป็นเรื่องความหลากหลายในเรื่องพืชพันธุ์ใหม่ ประสบการณ์ของนักวิจัย ที่ควรจะมีเพิ่มพูนอย่างต่อเนื่องส่งถ่ายความรู้จากรุ่นสู่รุ่น ควรเห็นความสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่อง เท่าที่ผ่านมา ผู้บริหารคิดว่าเรื่องพันธุ์เท่าที่มีอยู่เดิม มันดีอยู่แล้ว ไม่เห็นจะต้องพัฒนาพันธุ์ใหม่ให้เสียเวลาและงบประมาณ ควรจะไปเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น แต่ในความเป็นจริง ทุกวันนี้ โลกมีการแข่งขันสูง ไม่ว่าในเรื่องความแปลกใหม่ ค่านิยม ความเชื่อ ถ้าใครตอบสนองในสิ่งเหล่านี้ได้รวดเร็ว ซึ่งอาจจะเป็นระยะเวลาสั้นๆ เพียง 1-2 ปี ก็สามารถสร้างผลประโยชน์ได้อย่างมหาศาล ยกตัวอย่าง กระแสไม้ต่าง หรือกระแสความนิยมบอนสี เราจึงควรเตรียมพร้อม แหล่งวัตถุดิบในเรื่องพันธุ์ที่หลากหลาย สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อนักวิจัยมีการส่งต่อองค์ความรู้ และประสบการณ์จากรุ่นสู่รุ่นอย่างต่อเนื่องไม่ขาดช่วงรอยต่อ ดังจะเห็นได้ในช่วงหนึ่งที่เกิดเหตุการณ์ นักวิจัยรุ่นเก่าใกล้วันเกษียณอายุราชการ แต่ยังไม่มียุคนักวิจัยรุ่นใหม่เข้ามารับไม้ส่งต่อ จึงทำให้นักวิจัยรุ่นใหม่ทำงานแบบไร้ประสบการณ์ ขาดคนคอยชี้แนะ ให้คำปรึกษา ทำงานแบบคนตาบอดคลำทาง ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ช้าหรือไม่ตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สิ่งเหล่านี้ ส่งผลกระทบต่อภาพรวมของกรมวิชาการเกษตร และกระทบต่อพี่น้องเกษตรกรชาวสวนผู้ผลิต พ่อค้า นักธุรกิจที่จำหน่ายหรือส่งออก ทำให้ขาดโอกาสและรายได้รวมถึงผลประโยชน์ที่เสียไปของประเทศชาติ

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	4
ผู้วิจัย	5
บทนำ	6
บทคัดย่อ	7
กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมมะม่วงเพื่อการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาการใช้ประโยชน์	10
การทดลองที่ 1.1 ฐานข้อมูลสายพันธุ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ไทย	10
พันธุ์ต่างประเทศ พันธุ์ลูกผสม เพื่อการใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ระยะที่ 2	
การทดลองที่ 1.2 การศึกษาและรวบรวมลักษณะเด่นทางคุณภาพของมะม่วงพันธุ์ดั้งเดิม เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่ สำหรับการบริโภคสดและแปรรูป	21
กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม	39
การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกคุณลักษณะพ่อแม่พันธุ์มะม่วงที่เหมาะสมเพื่อสร้างมะม่วงสายพันธุ์ใหม่สำหรับการแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม	39
การทดลองที่ 2.2 การสร้างมะม่วงลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการแปรรูป	54
กิจกรรมที่ 3 ปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค	65
กิจกรรมย่อยที่ 3.1 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค	65
การทดลองที่ 3.1.1 การรวบรวมพ่อแม่พันธุ์มะม่วงสำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค	65
การทดลองที่ 3.1.2 ผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค	112
กิจกรรมย่อยที่ 3.2 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงลูกผสมเพื่อบริโภค	123
การทดลองที่ 3.2.1 การศึกษาและคัดเลือกพันธุ์มะม่วงลูกผสมสายพันธุ์ใหม่เพื่อการส่งออก ระยะที่ 2	123
การทดลองที่ 3.2.2 การรวบรวม คัดเลือก และจำแนกพันธุ์มะม่วงออกโรง ระยะที่ 2	135

สารบัญ(ต่อ)

การทดลองที่ 3.2.3 รวบรวมพ่อแม่พันธุ์มะม่วงสำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วง ผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก	151
การทดลอง 3.2.4 ผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วง ผิวสีแดงเพื่อบริโภคผลสุก	196
อ้างอิง	207
ภาคผนวก	209

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ สามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมือจากหน่วยงานและบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน คณะผู้ดำเนินการขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตร ในการให้การสนับสนุนทุนปฏิบัติงานการวิจัย เจ้าหน้าที่ฝ่ายสถิติ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้คำแนะนำในการวางแผนการทดลอง ผู้ช่วยวิจัยที่ปฏิบัติงานทุกท่าน ตลอดจนเจ้าหน้าที่ฝ่ายบันทึกข้อมูลที่ได้รับรวบรวมข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัย ผู้บังคับบัญชาที่สนับสนุน และช่วยดำเนินการ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงด้วยดี

กรมวิชาการเกษตร

ผู้วิจัย

สมพงษ์ สุขเขตต์	Somphong Sukkhet
รัชนี ศิริยาน	Ratchanee Siriyan
เสาวณี เขตสกุล	Saowanee ketsakul
จันทนา โชคพาชื่น	Chantana Chokpachuen
อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว	Uthaiwan Sapkaew
เพ็ญจันทร์ สุธานุกูล	Penchan Suthanukool
สุภาวดี สมภาค	Supawadee Sompak
วีรยุทธ ดัดตนรัมย์	Weerayooth Dadtonram
ประภาพร ฉันทานุมัติ	Prapaporn Chantanumat
ธวัชชัย นิมกิงรัตน์	Tawatchai Nimkingrat
ทวีศักดิ์ แสงอุดม	thaveesak Sangudom
ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล	Suchirat Sa-nguanrangsirikul
วิลาวัณย์ ไคร์ครวญ	wilawan kraikruan
ศิริพร วรกุลดำรงชัย	Siriporn Worakuldamrongchai
ศศิมา เมืองแก้ว	Sasima Muangkwaew

บทนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลที่สำคัญของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 2 ล้านไร่ ผลผลิตประมาณ 2.1 ล้านตัน ประเทศไทยจัดเป็นผู้ผลิตมะม่วงเป็นอันดับ 4 ของโลก รองจากประเทศอินเดีย แมกซิโก และปากีสถาน พันธุ์มะม่วงที่เป็นที่รู้จักของตลาดต่างประเทศมีจำกัด พันธุ์ที่ได้รับความนิยม คือ น้ำดอกไม้เบอร์ 4 และน้ำดอกไม้สีทอง ซึ่งส่งออกในรูปแบบผลไม้สด และบรรจุกระป๋อง ส่งออกไปยังต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ และรัสเซีย พันธุ์มะม่วงของไทยมีมากกว่า 170 พันธุ์ แต่เป็นที่นิยมปลูกและเป็นที่รู้จักของผู้บริโภค มีเพียง 10-20 พันธุ์ จึงจะเห็นได้ว่า เรายังขาดการนำพันธุ์กรรมที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง โดยนำพันธุ์กรรมที่มีจุดเด่นของแต่ละสายพันธุ์ นำมาผสมข้ามพันธุ์เพื่อให้ได้มะม่วงพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี นำเสนอแก่ผู้บริโภคไม่ว่าจะเป็นการบริโภคดิบ บริโภคสุก หรือการแปรรูป เพื่อเปิดตลาดมะม่วงของไทยให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ในการสร้างมะม่วงลูกผสมศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้ดำเนินงานวิจัย การรวบรวมพันธุ์และการสร้างลูกผสมมะม่วงพันธุ์ใหม่เพื่อการส่งออก ซึ่งการดำเนินงานดังกล่าว ได้มีการผสมข้ามพันธุ์มะม่วง เพื่อสร้างมะม่วงลูกผสมและคัดเลือกให้ได้พันธุ์ใหม่ แต่เนื่องจากการขยายพันธุ์มะม่วงด้วยการเพาะเมล็ด เกิดต้นกล้าจากเมล็ดที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์มากกว่า 1 ต้น ทำให้ไม่สามารถแยกต้นกล้าลูกผสมออกจากต้นกล้าที่เป็นพันธุ์แม่ได้ และมะม่วงที่เกิดจากการเพาะเมล็ดต้องใช้ระยะเวลาในการติดผล จึงจะทราบต้นที่เป็นลูกผสม ดังนั้นการใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อช่วยในการคัดเลือก จะช่วยแก้ปัญหาการแยกต้นมะม่วงลูกผสมจากต้นพ่อแม่ได้ นอกจากนี้ยังมีการศึกษารวบรวมพันธุ์มะม่วงอกร่อง เพื่อการพัฒนาสายพันธุ์ให้เหมาะกับการผลิตเชิงการค้ามากขึ้น และคงเอกลักษณ์ความโดดเด่นของมะม่วงพันธุ์ไทยหนึ่งเดียวของบ้านเรา ที่ใช้สำหรับรับประทานคู่กับข้าวเหนียวได้อย่างอร่อยที่สุด

บทคัดย่อ

งานวิจัยปรับปรุงพันธุ์มะม่วง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ดำเนินการ ตุลาคม 2562 ถึง ตุลาคม 2564 ระยะเวลา 2 ปี ประกอบด้วย 3 กิจกรรมดังนี้

1. การอนุรักษ์พันธุ์กรรมมะม่วงเพื่อการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาการใช้ประโยชน์ พบว่าสามารถตรวจสอบเครื่องหมายโมเลกุลมะม่วงพันธุ์ลูกผสมได้จำนวน 14 สายพันธุ์ และพันธุ์พ่อแม่จำนวน 9 สายพันธุ์ การศึกษาและรวบรวมลักษณะเด่นทางคุณภาพพบว่ามะม่วงพันธุ์ทองคำ พรามทัศน์ชายเมียว Aromanis และสาวกระที่บหอม เหมาะสมใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าเพื่อการแปรรูป พันธุ์ทองคำและพันธุ์ไข่มุกแดงมีค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไตรเตรทสูง ซึ่งบ่งบอกถึงรสชาติของมะม่วงมีรสหวาน นำเปรี้ยว บ่งบอกได้ว่าเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าสำหรับบริโภคสด พันธุ์เขียวไข่กา ฟาลัน และสามปี เป็นพันธุ์ที่ค่าความหวานของผลสูง และสูงกว่าน้ำดอกไม้สีทองซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับไข่มุกแดงและสามปี มีค่าวิตามินซีสูง ทั้ง 5 พันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่โดดเด่นในการใช้เป็นพ่อแม่เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับบริโภคสด
2. การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม สามารถการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์มะม่วงที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกในการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรมมี 6 พันธุ์ คือ เคนชิงตัน อาร์ทูอิทู น้ำดอกไม้ แก้วศก 007 แก้วขมื่น และอินเดียนเล็ก การสร้างลูกผสมเพื่อการแปรรูป ได้ลูกผสม 3 คู่คือ น้ำดอกไม้เบอร์ 4 X เคนชิงตัน จินฮวง X มหาชนก อาร์ทูอิทู X น้ำดอกไม้เบอร์ 4
3. การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภคผลสด สามารถรวบรวมพ่อแม่พันธุ์มะม่วงสำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภคผลดิบ ได้จำนวน 5 พันธุ์ คือ โชคอนันต์ เพชรบ้านลาด ฟาลัน มันทวย แก้วขมื่น บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI การสร้างลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภคผลดิบ ปรากฏว่าผสมไม่ติด การศึกษาและคัดเลือกพันธุ์มะม่วงลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ สามารถคัดเลือกได้ 4 คู่ผสม คือ น้ำดอกไม้สีทอง X salam (ยาว) 1 Dancan X มหาชนก Irwin X มหาชนก และ salam (ยาว) X มหาชนก การรวบรวมคัดเลือก และจำแนกพันธุ์มะม่วงอกร่อง สามารถรวบรวมสายพันธุ์อกร่องได้ 13 พันธุ์ บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI การรวบรวมพ่อแม่พันธุ์มะม่วงสำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสด สามารถรวบรวมพันธุ์มะม่วงต่างประเทศที่มีผิวสีแดง เปลือกผลสีแดงจำนวน 5 สายพันธุ์ได้แก่ พันธุ์จินหวง ยูเหวิน อาร์ทูอิทู อ้ายเหวิน และงาช้างแดง ทำการบันทึกข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI การผสมพันธุ์ชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคผลสด ปรากฏว่าผสมไม่ติด

Abstract

Mango breeding programs were conducted at the Sisaket Horticultural Research Center, Chanthaburi Horticultural Research Center and Sukhothai Horticultural Research Center. The programs were operated for 2 years from October 2019 to October 2021, consisting of 3 activities as follows:

1. Conservation of mango for breeding and utilization studies, it was found that the molecular markers of 14 hybrid mango lines and 9 parental lines/cultivars were identified. The study and quality characteristics revealed that 'Thong Dam', 'Phramthan Khai Mea', Aroomanis, and Sao Kradodho are suitable to be parental lines for commercial processing. 'Thong Dam' and 'Khaimookdaeng' had a high ratio between soluble solids content and high percentage of titratable acidity which indicated the taste of mango with sweet and sour taste. It is revealed that it is suitable to be parental lines for development mango for fresh consumption. 'Khiaokhaika', 'Falan', and 'Sampi' are high sweetness ripening and higher than 'Namdokmai Sithong', which is comparative cultivar. 'Khaimookdaeng' and 'Sampi' are high vitamin c values. These 5 cultivars are outstanding to be parents to develop new commercial for ripe consumption.

2. Mango breeding for industrial is able to select 6 parental lines with have criteria for industrial mango breeding including 'Kensington', 'R2E2', 'Namdokmai', 'Kaeo 007', 'Kaeokamin', and 'India Lek'. The development of hybrid mango for processing had 3 pairs of hybrids: 'Namdokmai no.4'x 'Kensington', 'Jinhuang'x 'Mahachanok', and 'R2E2'x 'Namdokmai no.4'.

3. Mango breeding for fresh fruit consumption are able to collect 5 parental lines of mango breeding for green fruit consumption as follows: 'Chok Anan', 'Phetbanlat', 'Falan', 'Manthawai' and 'Kaeokamin'. Data was recorded according to the IPGRI descriptor. The development of F₁ hybrid for green fruit consumption appeared nonfertility. The study and selection of new hybrid varieties were able selected 4 hybrid pairs namely 'Namdokmai Sithong'x 'Salam' (long), 'Salam' (long)x 'Mahachanok', 'Duncan'x'Mahachanok'. The collection of parental lines for mango

breeding for red skin ripe consumption, are able to introduced red skin mango for 5 cultivars including 'Jinhuang', 'Uwern', 'R2E2', 'lwern', and 'Nga Changdaeng'. The characteristics were recorded according to the descriptor of IPGRI. The development of F1 hybrid red skin mango for ripe consumption appeared nonfertility.

คณะวนศาสตร์

กิจกรรมที่ 1 การอนุรักษ์พันธุกรรมมะม่วงเพื่อการปรับปรุงพันธุ์และศึกษาการใช้ประโยชน์

Germplasm Conservation of mango genetics for breeding and utilization studies

การทดลองที่ 1.1 ฐานข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสม เพื่อการใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ ระยะที่ 2

DNA fingerprint database of Thai, introduced and hybrid mangos for breeding phase 2

รัชณี ศิริยาน สมพงษ์ สุขเขตต์

ธวัชชัย นิมกิงรัตน์ ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล

Ratchanee Siriyan Somphong Sukkhet

Tawatchai Nimkingrat Suchirat Sakuanrungsirikul

คำสำคัญ

มะม่วงลูกผสม ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ การวิเคราะห์ลักษณะทางพันธุกรรม

(Hybrid mango, DNA fingerprint, Genetic analysis)

บทคัดย่อ

การศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์ลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล ไมโครแซทเทลไลท์ จำนวน 50 ไพรเมอร์ ดำเนินการในมะม่วง 2 ชุด โดยในมะม่วงชุดที่ 1 เป็นพันธุ์มะม่วงแก้วลูกผสม จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ ศก.0003 ศก.0005 ศก.0006 ศก.0009 และมะม่วงน้ำดอกไม้ลูกผสม จำนวน 1 สายพันธุ์ คือ ศก.0092 โดยเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในมะม่วงแก้วลูกผสมและน้ำดอกไม้ลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ คือ แก้วศก.007 Keitte Ruby และน้ำดอกไม้สีทอง พบว่า มะม่วงแก้วลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์ มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างจากพันธุ์พ่อแม่ โดยสายพันธุ์ ศก.0009 มีลักษณะทางพันธุกรรมใกล้เคียงกับพันธุ์แก้ว ศก.007 มากที่สุด โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.86 ส่วนในลูกผสม ศก.0092 ก็มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างจากมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ในมะม่วงชุดที่ 2 ดำเนินการในมะม่วงลูกผสม 4 คู่ผสม จำนวน 10 ต้น เพิ่มปริมาณ

ดีเอ็นเอโดยเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ ได้แก่ มะม่วงลูกผสม Keittexมหาชนก จำนวน 6 ต้น พบว่า มะม่วงลูกผสมทุกต้น มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างจากพันธุ์พ่อแม่ โดย Hybrid2 และ Hybrid3 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนใกล้เคียงกันมากที่สุดเท่ากับ 0.730 มะม่วงลูกผสม SensationxSK0072 จำนวน 2 ต้น พบว่า ทั้ง 2 ต้น มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างจากต้นพ่อแม่ โดย Hybrid68 มีลักษณะทางพันธุกรรมใกล้เคียงพันธุ์ Sensation มากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.555 มะม่วงลูกผสม SK0080xKent (55) จำนวน 1 ต้น มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างจากพันธุ์พ่อแม่ โดยมะม่วงลูกผสมกับพันธุ์ SK0080 มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนมากที่สุดเท่ากับ 0.553 และมะม่วงลูกผสม SK0082xKensington (49) จำนวน 1 ต้น มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างจากพันธุ์พ่อแม่ โดยมะม่วงลูกผสมกับพันธุ์ SK0082 ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนมากที่สุดเท่ากับ 0.575

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The study on DNA fingerprint of hybrid mango varieties compared with parent cultivars. Fifty primers of microsatellite marker were used in 2 mangoes set. In the first set, there were 4 hybrid varieties of Kaew, namely SK0003, SK0005, SK0006, SK0009 and 1 hybrid of Nam Dok Mai. The DNA of hybrid mangoes and parent were amplified and compared. The result showed that 4 hybrids of Kaew have genetically different with their parent. SK0009 showed highest similarity coefficient of 0.86 to Kaew SK0007. Hybrid of Nam Dok Mai, SK0092 was different genetic characteristics with Nam Dok Mai Sithong. In the second set of mangoes carried out on 4 pairs of hybrid with 10 trees. The DNA of hybrid was compared with their parent. Six hybrids of Keitt×Mahachanok were genetically different from their parent. Hybrid2 and hybrid3 showed highest similarity coefficient of 0.730. Two hybrids of Sensation×SK0072 were genetically different from their parent. Hybrid68 and Sensation had highest similarity coefficient of 0.555. One hybrid mango, SK0080×Kent (55) was genetically different from the parent variety. The hybrid mango with SK0080 had the highest similarity coefficient of 0.553. One hybrid mango, SK0082×Kensington (49) was genetically different from the parent variety. The hybrid mango and SK0082 had the highest similarity coefficient of 0.575.

คำนำ

มะม่วงจัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง เนื่องจากปลูกง่าย โตเร็ว รับประทานได้ทั้งผลสุกและผลดิบ สำหรับมะม่วงในประเทศไทย มีรายงานไว้ถึง 250 สายพันธุ์ บางสายพันธุ์มีลักษณะคล้ายกัน บางสายพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกัน บางสายพันธุ์อาจจะมีการเรียกหลายชื่อแตกต่างกัน ตามสภาพภูมิประเทศที่เป็นแหล่งปลูก จากการที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันก็เป็นสาเหตุให้เกิดความสับสนในการจำแนกสายพันธุ์ได้ง่าย มะม่วงที่ปลูกในปัจจุบันแบ่งเป็น 2 ประเภท ตามถิ่นกำเนิดและการกระจายพันธุ์ ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งกายภาพและสัณฐานวิทยา ได้แก่ มะม่วงกลุ่มอินเดีย มะม่วงกลุ่มนี้มีถิ่นกำเนิดทางตอนเหนือของอินเดียและปากีสถาน มีลักษณะเด่น คือ เมล็ดที่เพาะให้ต้นกล้า 1 ต้นต่อ 1 เมล็ด เพราะเป็นต้นกล้าที่เกิดจากการปฏิสนธิ ผลของมะม่วงในกลุ่มนี้ ค่อนข้างกลมรีเปลือกหนาสีออกม่วงหรือแดงเมื่อสุก มีกลิ่นแรง เนื้อหนา อาจมีเสี้ยนหรือไม่มีเสี้ยน อีกกลุ่ม คือ มะม่วงกลุ่มอินโดจีน มีถิ่นกำเนิดในอินโดจีนและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เมื่อนำเมล็ดมาเพาะจะให้ต้นกล้ามากกว่า 1 เมล็ดต่อต้น ผลของมะม่วงในกลุ่มนี้ค่อนข้างยาวรี เปลือกบางและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อสุก รสชาติหวานจัด ไม่มีกลิ่นแรง การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ตามหลักเกณฑ์ของ IPGRI ของมะม่วงที่รวบรวมไว้ และการวิเคราะห์ลักษณะภายนอกพบว่ามีบางลักษณะที่คล้ายคลึงกัน จึงได้จัดแบ่งกลุ่มมะม่วงพันธุ์ต่างๆ โดยศึกษาจากลักษณะทรงพุ่มต้น ใบ ช่อดอก และผล โดยใช้ลักษณะใบและทรงผลเป็นหลัก และลักษณะอื่นๆ เป็นองค์ประกอบ ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มได้เป็น 8 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแก้ว กลุ่มเขียวเสวย กลุ่มน้ำดอกไม้ กลุ่มหนังกกลางวัน กลุ่มกร่อง กลุ่มพราหมณ์ กลุ่มผลกลม และกลุ่มเบ็ดเตล็ด (สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ, 2544) ซึ่งการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์โดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาเพียงอย่างเดียว อาจเกิดความผิดพลาดได้ง่าย เนื่องจากลักษณะบางลักษณะแยกจากกันได้ยากหรือไม่แตกต่างกันเลย ลักษณะบางลักษณะอาจเกิดจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ดังนั้น การทราบข้อมูลความแตกต่างในระดับดีเอ็นเอ เพื่อใช้สนับสนุนลักษณะทางสัณฐานวิทยา จะทำให้การจำแนกพันธุ์รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น การทราบความใกล้ชิดทางพันธุกรรมจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์มะม่วง โดยเฉพาะการสร้างมะม่วงพันธุ์ใหม่จากพันธุ์ลูกผสม ซึ่งต้องการพ่อแม่ที่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมมาก

ประเทศไทยเป็นถิ่นกำเนิดของมะม่วงที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก เนื่องจากมีความหลากหลายทางพันธุกรรมและมีการนำพันธุ์ใหม่ๆ จากต่างประเทศเข้ามาจำนวนมาก ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษได้ดำเนินงานวิจัยการรวบรวมพันธุ์และการสร้างลูกผสมมะม่วงพันธุ์ใหม่เพื่อการส่งออก ซึ่งการดำเนินงานดังกล่าว ได้มีการผสมข้ามพันธุ์มะม่วง เพื่อสร้างมะม่วงลูกผสมและคัดเลือกให้ได้พันธุ์ใหม่ แต่เนื่องจากการขยายพันธุ์มะม่วงด้วยการเพาะเมล็ด เกิดต้นกล้าจากเมล็ดที่เกิดจากการผสมข้ามพันธุ์มากกว่า 1 ต้น ทำให้ไม่สามารถแยกต้นกล้าลูกผสมออกจากต้นกล้าที่เป็นพันธุ์แม่ได้ และมะม่วงที่เกิดจากการเพาะเมล็ดต้องใช้ระยะเวลาในการติดผล จึงจะทราบต้นที่เป็นลูกผสม ดังนั้นการใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพื่อช่วยในการคัดเลือก จะช่วยแก้ปัญหาการแยกต้นมะม่วงลูกผสมจากต้นพ่อแม่ได้

การทบทวนวรรณกรรม

มะม่วง เป็นผลไม้เขตร้อนที่มีการพัฒนาในการปรับปรุงพันธุ์ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงอาศัยการคัดเลือกจากธรรมชาติที่ใช้ระยะเวลานาน มักจะใช้มากกว่า 20 ปี ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับปรุงพันธุ์ คือ ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตนานระยะเวลาการพัฒนาต้นกล้า (juvenile stage) มีลักษณะเป็น heterozygosity สูงมีลักษณะเป็น polyembryony สูง เป็นต้น (Lyer และ Degani, 1997) อธิบายหลักการปรับปรุงพันธุ์ การคัดเลือก ดังนี้ หลักสำคัญในการเลือกพ่อแม่พันธุ์ ขึ้นอยู่กับลักษณะที่ต้องการในลูกผสมที่ได้ โดยพิจารณาจากการแสดงออกทางลักษณะฟีโนไทป์ของพ่อแม่ที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้ค่าอัตราพันธุ์กรรมในลักษณะ heterozygotic ในมะม่วงเพื่อใช้ทำนายประสิทธิภาพลักษณะของลูกผสมขึ้นอยู่กับฟีโนไทป์ของพ่อแม่พันธุ์ไม่ได้ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะของลูกผสมที่เป็น polyembryonic การพัฒนาของต้นอ่อนจะเกิดจากเนื้อเยื่อ nucellus ทำให้ผลยังสามารถพัฒนาต่อไปได้ จึงมีต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเมล็ดหลายต้นดังนั้นไม่สามารถระบุได้ว่าต้นอ่อนต้นใดเป็นการพัฒนามาจากการผสมในปัจจุบันสามารถตรวจสอบได้จากการใช้เครื่องหมายโมเลกุล (Degain *et al.* 1993)

จุลภาค (2542) สร้างแผนที่โครโมโซมของมะม่วงและการจำแนกต้นกล้ามะม่วงลูกผสมจากต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเมล็ดมะม่วงลูกผสมในกลุ่มดินโตจีน แผนที่โครโมโซมและดีเอ็นเอเครื่องหมายมีความสัมพันธ์กับลักษณะเด่นต่าง ๆ เช่น สีผล ขนาดผล และอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยนักปรับปรุงพันธุ์สามารถคัดเลือกมะม่วงให้มีลักษณะตามต้องการได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการ

- **อุปกรณ์** ได้แก่ มะม่วงพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ ได้แก่ พันธุ์ไทย พันธุ์ต่างประเทศและพันธุ์ลูกผสม สารเคมีในการวิเคราะห์ลักษณะทางพันธุกรรม ได้แก่ dNTP, Taq DNA polymerase, agarose ฯลฯ

- วิธีการ

1. เก็บตัวอย่างใบมะม่วงพันธุ์พ่อแม่และมะม่วงลูกผสมที่ต้องการตรวจสอบมาสกัดดีเอ็นเอ นำมาสกัดดีเอ็นเอจากใบอ่อนมะม่วงตามวิธีการของ Fulton *et al.* (1995) โดยมีขั้นตอนดังนี้ ตัดใบมะม่วงเป็นชิ้นเล็กๆ โดยตัดเส้นกลางใบออก ใส่ใบลงในโถง เติม Micro prep buffer ปริมาตร 150 ไมโครลิตร บดใบให้ละเอียด เติม Micro prep buffer ปริมาตร 600 ไมโครลิตร หลังจากนั้นใส่ลงในหลอดขนาด 1.5 มิลลิลิตร บ่มที่ 65 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที เติม Chloroform : Isoamyl alcohol (24:1) ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ลงในหลอดทดลองแล้วกลับหลอดไปมาเพื่อให้สารละลายเข้ากัน ปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดสารละลายส่วนใสใส่หลอดใหม่ เติม Chloroform : Isoamyl alcohol (24:1) ปริมาตร 500 ไมโครลิตร อีกครั้ง จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ดูดสารละลายส่วนใสใส่หลอดใหม่ เติม

Isopropanol (เย็นจัด) ปริมาตรเท่ากับส่วนใส กลับหลอดไปมาเบาๆ เพื่อให้ดีเอ็นเอตกตะกอน ปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 12,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที เทสารละลายทิ้ง ให้เหลือเฉพาะส่วนตะกอนดีเอ็นเอ ล้างด้วย 70% Ethanol ปริมาตร 1,000 ไมโครลิตร ปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบ 10,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที เทสารส่วนบนทิ้ง ให้เหลือเฉพาะตะกอนดีเอ็นเอ ตากตะกอนดีเอ็นเอให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง นานประมาณ 2-3 ชั่วโมง ละลายตะกอนดีเอ็นเอด้วย TE buffer ปริมาตร 50 ไมโครลิตร เก็บที่อุณหภูมิ -4 องศาเซลเซียส กำจัดอาร์เอ็นเอด้วย RNaseA 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 1 ไมโครลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที วัดความเข้มข้นของดีเอ็นเอด้วยเครื่อง Nucleic Acid Analyzer (Nano-200) และวัดคุณภาพด้วยวิธี Gel electrophoresis โดยใช้อะกาโรสความเข้มข้น 0.8 เปอร์เซ็นต์ ย้อมด้วยสีย้อม Novel juice (GeneDirex®) นำมาตรวจบันทึกผลด้วยเครื่องถ่ายภาพและวิเคราะห์ภาพเจล (Gel documentation)

2. เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยปฏิกิริยา PCR ด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอชนิด Microsatellite โดยใช้องค์ประกอบพีซีอาร์ปริมาตร 10 ไมโครลิตร ประกอบด้วย ดีเอ็นเอ 50 นาโนกรัม 1X PCR buffer $MgCl_2$ 2 มิลลิโมลาร์ dNTP 0.2 มิลลิโมลาร์ primer 0.2 ไมโครโมลาร์ และ Taq DNA polymerase (Vivantis) 0.5 ยูนิต ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ (Ariffin *et al.*, 2015) ใช้อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาพีซีอาร์ดังนี้ Pre denaturation ที่อุณหภูมิ 92 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที ตามด้วย 35 รอบ Denaturation ที่อุณหภูมิ 92 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที Annealing ที่อุณหภูมิที่เหมาะสมของแต่ละไพรเมอร์ (Begum *et al.*, 2012) (ตารางที่ 1) นาน 2 นาที และ Extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที และ Final extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที นำผลผลิตพีซีอาร์ที่ได้ (PCR product) มาแยกขนาดดีเอ็นเอด้วยเทคนิค Capillary gel electrophoresis (CGE) (Qsep 100, Bioptic, Taiwan) นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม

- การบันทึกข้อมูล

วิเคราะห์ลักษณะลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงพันธุ์พ่อแม่และพันธุ์ลูกผสมต่างๆ โดยบันทึกการปรากฏของแถบดีเอ็นเอเป็น 1 และไม่ปรากฏของแถบดีเอ็นเอเป็น 0 นำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม NTSYS pc v2.1 วิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน (Similarity coefficient) และจัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair group arithmetic average (UPGMA)

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ปี 2563 สิ้นสุด ปี 2564 รวม 2 ปี สถานที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัย

การสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงลูกผสม ชุดที่ 1

ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาได้มีการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงลูกผสม ศก.0003 ศก.0005 ศก.0006 ศก.0009 และ ศก.0092 แต่จากการสืบประวัติการปรับปรุงพันธุ์ในภายหลังพบว่า มะม่วงลูกผสม 4 สายพันธุ์ คือ ศก.0003 ศก.0005 ศก.0006 และ ศก.0009 จัดอยู่ในกลุ่มมะม่วงแก้ว ส่วน ศก.0092 จัดอยู่ในกลุ่มน้ำดอกไม้

เนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมาไม่ได้นำมะม่วงลูกผสมเทียบกับมะม่วงแก้ว ศก.007 ดังนั้น จึงได้มีการศึกษาเพิ่มเติมโดยนำตัวอย่างมะม่วงที่มีประวัติการเป็นพ่อแม่พันธุ์และมะม่วงแก้ว ศก. 007 มาเปรียบเทียบกับ ส่วนสาย

พันธุ์ ศก.0092 อยู่ในกลุ่มมะม่วงน้ำดอกไม้ และมีการนำมะม่วงน้ำดอกไม้มาเปรียบเทียบกับ ดำเนินการเพิ่ม ปริมาณดีเอ็นเอด้วยเครื่อง PCR โดยใช้ไพรเมอร์ 50 ไพรเมอร์ พบว่า สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ทั้ง 50 ไพรเมอร์ ได้แถบดีเอ็นเอ 287 แถบ นำข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมมะม่วงลูกผสม 6 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับมะม่วงแก้ว 007 น้ำดอกไม้สีทอง(NDT) Keitte และ Ruby ผลการวิเคราะห์ พบว่า สายพันธุ์ มะม่วงที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนมากที่สุด คือ ศก.0009 และมะม่วงแก้ว ศก.007 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.86 หรือ 86 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนน้อยที่สุด คือ ศก.0005 และ Ruby โดยมีค่าเท่ากับ 0.57 หรือ 57 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนของมะม่วงลูกผสมและพันธุ์เปรียบเทียบ

	sk0003	sk0005	sk0006	sk0009	sk007	sk0092	keitte	Ruby	NDT
sk0003	1.00								
sk0005	0.74	1.00							
sk0006	0.74	0.84	1.00						
sk0009	0.76	0.80	0.84	1.00					
sk007	0.73	0.79	0.82	0.86	1.00				
sk0092	0.71	0.71	0.72	0.72	0.72	1.00			
keitte	0.61	0.64	0.68	0.68	0.69	0.66	1.00		
Ruby	0.58	0.57	0.60	0.62	0.61	0.61	0.62	1.00	
NDT	0.66	0.64	0.70	0.69	0.67	0.70	0.64	0.61	1.00

หลังจากนั้นจัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair group arithmetic average (UPGMA) สามารถแบ่งกลุ่มมะม่วงได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มใหญ่สุด ประกอบด้วย ศก.0003 ศก.0005 ศก.0006 ศก.0009 และ มะม่วงแก้ว ศก.007

กลุ่มที่ 2 มีสายพันธุ์เดียว คือ ศก.0092

กลุ่มที่ 3 มีเพียงพันธุ์เดียว คือ น้ำดอกไม้สีทอง

กลุ่มที่ 4 มีเพียงพันธุ์เดียว คือ Keitte

กลุ่มที่ 5 มีเพียงพันธุ์เดียว คือ Ruby

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มะม่วงลูกผสมกลุ่มแก้วทั้งหมด ได้แก่ ศก.0003 ศก.0005 ศก.0006 และ ศก.0009 เป็นมะม่วงลูกผสมที่มีพันธุกรรมแตกต่างจากมะม่วงแก้ว ศก.007 โดยในกลุ่มนี้สายพันธุ์ ศก.0009 มีความคล้ายคลึงกับมะม่วงแก้ว ศก.007 มากที่สุด และศก.0005 ยังมีความใกล้เคียงกับ ศก.0006 ส่วนที่มีความแตกต่างมากที่สุดในกลุ่มคือ ศก.0003 ส่วนในมะม่วงน้ำดอกไม้พบว่า ศก.0092 มีความแตกต่างกับน้ำดอกไม้สีทอง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือน 0.70 หรือ 70 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่า มีความแตกต่างจากมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง

การสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงลูกผสม ชุดที่ 2

คัดเลือกมะม่วงลูกผสมในแปลงที่ออกดอกแล้ว จำนวน 10 ต้น เก็บใบมะม่วงลูกผสมและพันธุ์พ่อแม่ นำใบมาสกัดดีเอ็นเอ วัดปริมาณและคุณภาพของดีเอ็นเอตามวิธีการข้างต้น หลังจากนั้นเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยวิธี PCR ด้วยเครื่องหมายโมเลกุล จำนวน 50 ไพรเมอร์ ผลการสร้างลายพิมพ์ดีเอ็นเอเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วงลูกผสมและพ่อแม่พันธุ์ ดังนี้

1. มะม่วงลูกผสม Keittexมหาชนก จำนวน 6 ต้น และพันธุ์พ่อแม่ พบว่า สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 42 ไพรเมอร์ ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ จำนวน 8 ไพรเมอร์ คือ SSR12 SSR14 SSR17 SSR23 SSR37 SSR40 SSR42 และ SSR46 พบแถบดีเอ็นเอที่เป็น Polymorphic จำนวน 114 แถบ จาก 41 ไพรเมอร์ และไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอเป็น Monomorphic จำนวน 1 แถบจาก 1 ไพรเมอร์ คือ SSR43 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมมะม่วงลูกผสม 6 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ keitte และ มหาชนก โดยมะม่วงที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนมากที่สุด คือ Hybrid2 และ Hybrid3 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.73 หรือ 73 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนน้อยที่สุด คือ Hybrid5 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.539 หรือ 53.9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนของมะม่วงลูกผสมและพันธุ์พ่อแม่

	Keitte	Mahachanok	Hybrid_1	Hybrid_2	Hybrid_3	Hybrid_4	Hybrid_5	Hybrid_7
Keitte	1.000							
Mahachanok	0.548	1.000						
Hybrid_1	0.583	0.652	1.000					
Hybrid_2	0.626	0.696	0.696	1.000				
Hybrid_3	0.635	0.635	0.652	0.730	1.000			
Hybrid_4	0.626	0.574	0.626	0.687	0.713	1.000		
Hybrid_5	0.539	0.626	0.643	0.652	0.609	0.548	1.000	
Hybrid_7	0.574	0.591	0.574	0.652	0.696	0.548	0.600	1.000

หลังจากนั้นจัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair group arithmetic average (UPGMA) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มะม่วงทั้ง 6 สายพันธุ์ เป็นมะม่วงลูกผสมที่มีพันธุกรรมแตกต่างจากพันธุ์ Keitte และ มหาชนก ซึ่งเป็นพันธุ์พ่อแม่ สามารถแบ่งกลุ่มมะม่วงได้ 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 มีเพียงพันธุ์เดียว คือ Keitte

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีประชากรใหญ่ที่สุด ประกอบด้วย มหาชนก Hybrid1 Hybrid2 Hybrid3 และ Hybrid4

กลุ่มที่ 3 มีเพียงพันธุ์เดียว คือ Hybrid5

กลุ่มที่ 4 มีเพียงพันธุ์เดียว คือ Hybrid7

2. มะม่วงลูกผสม Sensation×SK0072 จำนวน 2 ต้น สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 43 ไพรเมอร์ ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 7 ไพรเมอร์ คือ SSR1 SSR8 SSR22 SSR23 SSR26 SSR27 และ SSR37 พบแถบดีเอ็นเอที่เป็น Polymorphic จำนวน 102 แถบ จากไพรเมอร์ 39 ไพรเมอร์ และไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอเป็น Monomorphic จำนวน 8 แถบจาก 4 ไพรเมอร์ คือ SSR6 SSR34 SSR38 และ SSR39 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมมะม่วงลูกผสม 2 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ Sensation และ SK0072 โดยมะม่วงที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนมากที่สุด คือ Sensation และ Hybrid68 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.555 หรือ 55.5 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนน้อยที่สุด คือ SK0072 และ Hybrid67 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.427 หรือ 42.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนของมะม่วงลูกผสมและพันธุ์พ่อแม่

	Sensation	Sk0072	Hybrid_67	Hybrid_68
Sensation	1.000			
Sk0072	0.627	1.000		
Hybrid_67	0.436	0.427	1.000	
Hybrid_68	0.555	0.491	0.482	1.000

หลังจากนั้นจัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair group arithmetic average (UPGMA) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มะม่วงทั้ง 2 สายพันธุ์ เป็นมะม่วงลูกผสมที่มีพันธุกรรมแตกต่างจากพันธุ์ Sensation และ SK0072 ซึ่งเป็นพันธุ์พ่อแม่ สามารถแบ่งกลุ่มมะม่วงได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยมะม่วงพันธุ์ Sensation SK0072 และ Hybrid68

กลุ่มที่ 2 มีเพียงมะม่วงลูกผสมสายพันธุ์เดียวคือ Hybrid67

3. มะม่วงลูกผสม SK0080×Kent (55) จำนวน 1 ต้น สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 35 ไพรเมอร์ ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 15 ไพรเมอร์ คือ SSR1 SSR3 SSR4 SSR8 SSR11 SSR12 SSR15 SSR20 SSR21 SSR22 SSR23 SSR25 SSR26 SSR27 และ SSR37 พบแถบดีเอ็นเอที่เป็น Polymorphic จำนวน 79 แถบ จาก 31 ไพรเมอร์ และไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอเป็น Monomorphic จำนวน 4 แถบจาก 4 ไพรเมอร์ คือ SSR2 SSR14 SSR33 และ SSR34 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมมะม่วงลูกผสม เปรียบเทียบกับพันธุ์ SK0080 และ Kent (55) โดยมะม่วงที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนมากที่สุด คือ SK0080 และ มะม่วงลูกผสม โดย

มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.553 หรือ 55.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนของมะม่วงลูกผสมและพันธุ์พ่อแม่

	SK0080	Kent (55)	Hybrid
SK0080	1.000		
Kent (55)	0.529	1.000	
Hybrid	0.553	0.435	1.000

หลังจากนั้นจัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair group arithmetic average (UPGMA) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มะม่วงลูกผสมมีพันธุกรรมแตกต่างจากพันธุ์ SK0080 และ Kent (55) ซึ่งเป็นพันธุ์พ่อแม่ สามารถแบ่งกลุ่มมะม่วงได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยมะม่วงสายพันธุ์ SK0080 และ มะม่วงลูกผสม

กลุ่มที่ 2 มีเพียงมะม่วงพันธุ์เดียวคือ Kent (55)

4. มะม่วงลูกผสม SK0082×Kensington (49) จำนวน 1 ต้น สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 35 ไพรเมอร์ ไม่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ 15 ไพรเมอร์ คือ SSR1 SSR3 SSR9 SSR11 SSR13 SSR15 SSR21 SSR22 SSR23 SSR26 SSR27 SSR34 SSR37 SSR39 และ SSR46 พบแถบดีเอ็นเอที่เป็น Polymorphic จำนวน 78 แถบ จาก 33 ไพรเมอร์ และไพรเมอร์ที่ให้แถบดีเอ็นเอเป็น Monomorphic จำนวน 2 แถบจาก 2 ไพรเมอร์ คือ SSR33 และ SSR38 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมมะม่วงลูกผสม เปรียบเทียบกับพันธุ์ SK0082 และ Kensington (49) โดยมะม่วงที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนมากที่สุด คือ SK0082 และ มะม่วงลูกผสม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนเท่ากับ 0.575 หรือ 57.5 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนของมะม่วงลูกผสมและพันธุ์พ่อแม่

	SK0082	Kensington (49)	Hybrid
SK0082	1.000		
Kensington (49)	0.538	1.000	
Hybrid	0.575	0.413	1.000

หลังจากนั้นจัดกลุ่มด้วยวิธี Unweighted pair group arithmetic average (UPGMA) (ภาพที่ 5) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มะม่วงลูกผสมมีพันธุกรรมแตกต่างจากพันธุ์ SK0082 และ Kensington (49) ซึ่งเป็นพันธุ์พ่อแม่ สามารถแบ่งกลุ่มมะม่วงได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยมะม่วงสายพันธุ์ SK0082 และ มะม่วงลูกผสม
กลุ่มที่ 2 มีเพียงมะม่วงพันธุ์เดียวคือ Kensington (49)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมะม่วงลูกผสมที่เกิดจากการผสมระหว่างมะม่วงต่างพันธุ์กัน ในชุดที่ 1 เป็นมะม่วงแก้วลูกผสมและน้ำดอกไม้ลูกผสม โดยในกลุ่มลูกผสมมะม่วงแก้วเกิดจากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์แก้ว007 บุษบันดาล Keitte และ Ruby ส่วนในน้ำดอกไม้ ไม่ทราบประวัติแน่ชัด จึงได้นำมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองมาเป็นตัวเปรียบเทียบ ผลการจัดทำลายพิมพ์ดีเอ็นเอ พบว่า ในกลุ่มมะม่วงแก้วทั้งหมดเป็นลูกผสม โดยมีพันธุกรรมแตกต่างจากมะม่วงแก้ว007 ส่วนในลูกผสมกลุ่มน้ำดอกไม้ คือ ศก.0092 ก็มีพันธุกรรมแตกต่างจากมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เช่นกัน ในมะม่วงลูกผสมชุดที่ 2 คัดเลือกมะม่วงลูกผสมที่ออกดอกในแปลง จำนวน 10 ต้น 4 คู่ผสม คือ Keitte×มหาชนก จำนวน 6 ต้น Sensation×SK0072 จำนวน 2 ต้น SK0080×Kent_55 จำนวน 1 ต้น SK0082×Kensington (49) จำนวน 1 ต้น ผลการวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ พบว่า มะม่วงลูกผสมจากทั้ง 4 คู่ผสม จำนวน 10 ต้น มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างจากมะม่วงพันธุ์พ่อแม่ทุกต้น โดยในบางสายพันธุ์แม้จะมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนสูงสุด แต่ก็ยังมีความแตกต่างทางพันธุกรรม

การทดลองที่ 1.2 การศึกษาและรวบรวมลักษณะเด่นทางคุณภาพของมะม่วงพันธุ์ดั้งเดิมเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับการบริโภคสดและแปรรูป

Study on quality character of the local cultivars mango for the purpose of breeding and developing a new commercial variety for fresh consumption and processing.

เสาวณี เขตสกุล อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว สมพงษ์ สุขเขตต์
เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล ประภาพร ฉันทานุมัติ รัชณี ศิริยาน
สุภาวดี สมภาค วีรยุทธ ดัดตนรัมย์

Saowanee ketsakul Uthaiwan Sapkaew Somphong Sukkhet
Penchan Suthanukool Prapaporn Chantanumat Ratchanee Siriyan
Supawadee Sompak Weerayooth Dadtonram

คำสำคัญ

มะม่วง ลักษณะทางคุณภาพ
mango, open-pollinated line

บทคัดย่อ

การศึกษาและรวบรวมลักษณะเด่นทางคุณภาพของมะม่วงพันธุ์ดั้งเดิมเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์และพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับการบริโภคสดและแปรรูป ปี พ.ศ. 2563 – 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ทำการคัดเลือกพันธุ์มะม่วงดั้งเดิมที่มีลักษณะดี มีน้ำหนักผล 200-500 กรัม โดยดูข้อมูลด้านคุณภาพเบื้องต้นจากที่มีการบันทึก ทำการบันทึกคุณลักษณะทางกายภาพ และคุณภาพทางเคมี ทั้งลักษณะมะม่วงดิบและมะม่วงสุก จำนวน 17 ลักษณะ จากผลการศึกษาพบว่า ทองดำ พราหมณ์ชายเมียด Aromanis และสาวกระที่บหอย เป็นมะม่วงพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับแปรรูปเป็นมะม่วงดองเนื่องจากซึ่งมีค่าร้อยละของน้ำหนักรากมากกว่าพันธุ์แก้ว ศก 007 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ มะม่วงพันธุ์ไข่มุกแดง Keitte อินเดียเล็ก Salam (กลม) ระเด่นเขียว และเทพทอง เป็นพันธุ์ที่มีค่าวิตามินซีสูง พันธุ์ทองดำและพันธุ์ไข่มุกแดงมีค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไตเตรตสูงซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงรสชาติของมะม่วง ที่มีรสหวานนำรสเปรี้ยว เมื่อเทียบกับแก้วขมิ้นพบว่ามีความสูงกว่า บ่งบอกได้ว่าเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าสำหรับการบริโภคสด

เขียวไข่กา ฟ้าลั่น และสามปี เป็นพันธุ์ที่มีค่าความหวานของผลสูง และสูงกว่าพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองซึ่งเป็นพันธุ์เทียบ ไข่มุกแดง และสามปีมีค่าปริมาณวิตามินซีสูง ทั้ง 4 พันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่โดดเด่นในการใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับการบริโภคผลสุก เมื่อวิเคราะห์ Principal component analysis และ cluster analysis บนพื้นฐาน correlation พบว่า ระดับความคล้ายคลึง 0.98 สามารถจัดกลุ่มมะม่วงได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ประกอบไปด้วยพันธุ์มะม่วงจำนวน 40 พันธุ์ กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยพันธุ์มะม่วงจำนวน 16 พันธุ์ กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยพันธุ์มะม่วงจำนวน 2 พันธุ์ กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยพันธุ์มะม่วงจำนวน 2 พันธุ์ และ Out group คือ ไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มใดเลย ได้แก่ ไข่มุกแดง สามปี และอินเตียเล็ก พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทิศทางเดียวกันของค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ในมะม่วงสุกกับค่าสีเปลือกมะม่วงดิบ (0.493^{**}) และ ร้อยละของน้ำหนักแห้งมะม่วงดิบ (0.498^{**})

กรมวิชาการเกษตร

Abstracts

Study on quality characters of the local cultivars mango for the purpose of breeding and developing a new commercial variety for fresh consumption and processing was conducted during 2020 and 2021 at Si Sa Ket Horticultural Research Center and Sukhothai Horticultural Research Center. 17 quality characters of local cultivars mango with 200-500 g fruit weights were recorded. In this study, Thongdam, Phramthankhaimia, Aromanis and Saokratuebho were suitable for use as a parent for the development of a new commercial variety for processing into pickled mango. There had a higher percentage of dry weight than Kaew 007 which is a comparative variety. Khai Muk Daeng, Keitte, Indialek, Salam (klom) Radenkhiao, and Thep Thong had high vitamin C content. Thongdam and Khai Muk Daeng cultivars have a high ratio of soluble solids and a high percentage of titrated acid, which indicates the taste of the mango. There had higher than Kaew Kamin which is a comparative variety. This indicates that it is an ideal cultivar for parent breeding for development as a commercial variety for fresh consumption. Khiao Khai Ka, Falan, and Sam Pi had high sweet ripening mango and higher than that of Nam Dok Mai Se Thong, which is a comparable variety, Khai Muk Daeng and Sam Pi had high vitamin C content. These 4 cultivars are outstanding for use as parent to develop new commercial varieties for consumption of ripe fruit. Principal component analysis and cluster analysis based on correlation showed that the similarity level of 0.98 could be grouped into 4 mango groups: Group 1 consisted of 40 mango cultivars, Group 2 consisted of 16 mango cultivars and Group 3 consisted of 2 mango cultivars, Group 4 consists of 2 mango cultivars, and Out group is not classified in any group: Khai Muk Daeng, Sam Pi and Indialek. A statistically significant relationship was found. In the same direction, the soluble solids in ripe mangoes were compared with the peel color of the raw mango (0.493**) and the percentage of the dry weight of the raw mango (0.498**).

คำนำ

มะม่วง เป็นไม้ผลเศรษฐกิจมีความสำคัญ นิยมปลูกและบริโภคมาก ผลมะม่วงนอกจากรับประทานสด ซึ่งใช้รับประทานทั้งในรูปของผลอ่อน ดิบ ห่าม และสุก อีกทั้งยังสามารถนำมาแปรรูปหรือดัดแปลงเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้อีกด้วย เช่น มะม่วงดอง มะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง และน้ำมะม่วง เป็นต้น นอกจากนี้ มะม่วงยังเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ มีแป้งและน้ำตาลสูง มีปริมาณวิตามินซีสูงในมะม่วงดิบ และวิตามินเอ (แคโรทีน) สูงในมะม่วงสุก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547) จากการรายงานของกรมส่งเสริมการเกษตร พบว่า ในช่วงระยะ 5 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มการปลูกมะม่วงเพิ่มสูงขึ้น รวมไปถึงราคาที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน สอดคล้องกับข้อมูลสถิติการส่งออกมะม่วง ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ในปี 2564 พบว่า การส่งออกมะม่วงในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยตลาดส่งออกของมะม่วงสดของไทยที่สำคัญ ได้แก่ เกาหลีใต้ มาเลเซีย จีน ญี่ปุ่น และเวียดนาม (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2564)

แม้ว่าจะมีการพัฒนาพันธุ์มะม่วงเพื่อการค้าและการส่งออกในรูปผลไม้สดไปถึงระดับสูงแล้วนั้นแต่เกษตรกรยังมองข้ามสายพันธุ์มะม่วงพื้นบ้าน ที่อาจจะมีลักษณะโดดเด่นและมีศักยภาพ เพื่อเป็นทางเลือกเพิ่มช่องตลาดของมะม่วงและผลิตภัณฑ์จากมะม่วงได้ในอนาคต ด้วยความสำคัญทั้งหมดที่กล่าวมานั้น จึงทำการศึกษาและรวบรวมลักษณะเด่นทางคุณภาพของมะม่วงพันธุ์ดั้งเดิมเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์และประเมินศักยภาพของพันธุ์ที่มีลักษณะโดดเด่นสำหรับการบริโภคสดในรูปของการบริโภคดิบหรือสุก และพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับแปรรูปส่งเสริมให้เป็นพันธุ์การค้าใหม่ และพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมะม่วงต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

ด้านการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากแหล่งพันธุกรรมมะม่วง ประเทศไทยมีความหลากหลายของพันธุกรรมมะม่วง จากการรวบรวมฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมมะม่วง โดยสำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ กรมวิชาการเกษตร มีทั้งหมด 210 พันธุ์ ซึ่งส่วนหนึ่งกรมวิชาการเกษตรมีการรวบรวมพันธุ์ไว้ที่สถานีทดลองและศูนย์วิจัยต่างๆ โดยทั่วไปพันธุ์มะม่วงจะมีลักษณะหลากหลายทั้งรูปทรง สีสัณ กลิ่น รสชาติและคุณค่าทางโภชนาการ นอกจากนี้ยังมีสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น วิตามินซี แคโรทีนอยด์และสารประกอบฟีนอลิก สารเหล่านี้เป็นสารธรรมชาติที่ได้จากพืชและมีผลช่วยป้องกันโรคต่างๆได้จากการศึกษาของ Schieber et al., 2000. พบว่า สารประกอบพวก phenolics ที่สำคัญในมะม่วงได้แก่ leucocyanidin, catechin, epicatechin, chlorogenic acid, quercitrin, quercetin, flavonoid, xanthenes, phenolic acids และ gallocatechin Kim et al., 2007 พบว่า gallic acid เป็นสารประกอบ phenolics หลักในมะม่วง สอดคล้องกับ Schieber et al., 2000 ซึ่งพบ ปริมาณ gallic acid ในเนื้อมะม่วงสูงสุด 6.9mg/kg รองลงมาคือ mangiferin 4.4 mg/kg mangiferin เป็นสารประกอบ phenolics พิเศษที่พบในพืชตระกูลมะม่วง (*Mangifera indica*) ถือเป็น xanthone ชนิดหนึ่ง เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิตามินซีและอีได้รับขนานนามว่า “super antioxidants” แต่สำหรับมะม่วงดิบ พบ Gallotannins เป็นสารสำคัญหลัก (Masibo and He, 2008) นอกจากนี้ยังมีรงควัตถุที่สำคัญคือคลอโรฟิลล์และแคโรทีนอยด์ (Grundhofer et al., 2001) และมีการศึกษาพบว่าผลดีต่อปอด มะเร็งเม็ดเลือดขาว และมะเร็งต่อมลูกหมาก (Kathleen, 2010) ในส่วนของปริมาณสารประกอบ phenolics และ flavonoids ในมะม่วงจะแตกต่างกันตามพันธุ์กรรม และมีสหสัมพันธ์อย่างสูงกับความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (Ma et al., 2011) Rocha Ribeiro et al. (2007) ศึกษาองค์ประกอบสารต้านอนุมูลอิสระในมะม่วง 4 พันธุ์ (Haden, Tommy, Atkins และ Uba) ระยะเวลาสุกพบว่าพันธุ์มีผลต่อปริมาณ phenolics, carotenoids และ ascorbic acid

สำหรับกลิ่น มีงานวิจัยพบสารหอมระเหยในมะม่วงพันธุ์ต่างๆมากกว่า 285 สาร (Singh et al., 2004) โดยพันธุ์มะม่วงส่วนใหญ่จะมีสารหอมระเหยหลัก คือ hydrocarbon monoterpenes และ sesquiterpenes (Ollé et al., 1998; Quijano et al., 2007; Pandit et al., 2009) สารในกลุ่ม monoterpenes ที่พบในมะม่วง ได้แก่ pinene, camphene, sabinene, car-3 - ene, myrcene, limonene, p-cymene, ocimene, terpinolene, β -terpinene, and phellandrene (MacLeod and Snyder 1985; Pandit et al., 2009) ส่วนสารในกลุ่ม sesquiterpenes ได้แก่ β -caryophyllene, humulene, guaiene, β -selinene, δ -cadinene และ germacrene (Pandit et al., 2009) Tamura et al. (1999) พบว่า มะม่วงพันธุ์แก้ว ประกอบด้วยสารหอมระเหย alpha-terpinolene 65 % และ C6 compounds (E-2-hexenal 9 % และ Z-3-hexen-1-ol 1.6 % ในขณะที่พันธุ์ Keitt มี delta-3-carene 75 % beta-caryophyllene 4.5 % และ humulene 2.3 % ซึ่งแสดงถึงความมีกลิ่นเฉพาะตัวของแต่ละพันธุ์ โดย terpinolene จะให้กลิ่น floral sweet, slightly green mango และ sour ส่วน (1S)-(+)-3-carene จะให้กลิ่น mango leaf-like, sweet และ green (Boonbumrung et al., 2001)

นอกจากมะม่วง 4-5 พันธุ์ ที่เป็นพันธุ์การค้าที่นิยมอยู่ปัจจุบัน ประเทศไทยยังมีพันธุ์มะม่วงที่หลากหลายอีกกว่า 100 พันธุ์ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้มีการรวบรวมในศูนย์วิจัยพืชสวนต่างๆ อันถือว่าเป็นแหล่งพันธุ์กรรมที่มีประโยชน์อย่างมากสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ แต่ยังคงขาดการรวบรวมและศึกษาข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอและลักษณะเด่นประจำพันธุ์ เช่น คุณภาพผล กลิ่นและรสชาติ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการเลือกพันธุ์ที่มีคุณลักษณะตรงตามความต้องการสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ นอกจากนี้ ยังสามารถคัดเลือกพันธุ์ที่มีจุดเด่นและมีศักยภาพเหมาะสำหรับการบริโภคสดหรือแปรรูป มาส่งเสริมให้เป็นพันธุ์การค้าใหม่ และพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปมะม่วง เพิ่มช่องทางเลือกให้ผู้บริโภค เพิ่มมูลค่าสินค้า ขยายตลาด รวมทั้งเป็นการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากพันธุ์กรรมมะม่วง

ในปี 2560-61 สถาบันวิจัยพืชสวน สามารถเก็บรวบรวมพันธุ์กรรมมะม่วงอกร่องได้ จำนวน 37 สายพันธุ์ โดยทำการเก็บยอดพันธุ์จากต้นที่มีลักษณะเด่นทั่วประเทศมาเปลี่ยนยอดต้นต่อมะม่วงแก้ว และปลูกเพื่อเก็บลักษณะเฉพาะพันธุ์ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ขณะนี้อยู่ในระหว่างการเก็บข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์เพื่อคัดพันธุ์ที่มีความโดดเด่นต่อไป และได้เก็บตัวอย่างใบเพื่อหาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ขณะนี้หาลายพิมพ์ดีเอ็นเอได้แล้วจำนวน 10 สายพันธุ์ และกำลังดำเนินการวิเคราะห์ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อีก 27 สายพันธุ์ เพื่อหาความสัมพันธ์ทางพันธุ์กรรมของมะม่วงอกร่องแต่ละสายพันธุ์ต่อไป

ในปี 2555 – 2558 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ได้สร้างลูกผสมมะม่วงสายพันธุ์ใหม่เพื่อการส่งออก โดยการผสมพันธุ์ได้ จำนวน 30 คู่ผสม นำมาปลูกรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เพื่อคัดเลือก ลูกผสมที่มีลักษณะเปลือกหนา สีสันเปลือกตา ทนทานต่อโรคแอนแทรกคโนส และมีคุณภาพเนื้อดีกว่าหรือเทียบเท่ามะม่วงน้ำดอกไม้ ซึ่งขณะนี้เริ่มให้ผลผลิตเป็นปีที่ 1 แต่ได้ผลผลิตไม่ครบทุกสายพันธุ์ และขณะนี้กำลังรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางคุณภาพ เช่น ความหนาเปลือก คะแนนการชิม สีเปลือก สีเนื้อ เป็นต้น และ ปี 2561 ศวส.ศรีสะเกษ ได้หาข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอของสายพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 24 สายพันธุ์ เรียบร้อยแล้ว ด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ 50 ไพรเมอร์ สามารถให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจำนวน 48 ไพรเมอร์ และแถบดีเอ็นเอไม่แตกต่างจำนวน 2 ไพรเมอร์ หลังจากนั้นจะได้นำแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏจากไพรเมอร์ต่างๆ ของสายพันธุ์พ่อแม่มาใช้พิสูจน์หาความเป็นลูกผสมของลูกผสมสายพันธุ์ที่มีเพื่อประโยชน์ในการคัดเลือกพันธุ์ต่อไป (รายงาน ตป. 9 เดือน โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์มะม่วง ระยะที่ 2)

ระเบียบการวิจัย

วิธีดำเนินการ:

อุปกรณ์

1. ต้นมะม่วงสายพันธุ์ต่าง ๆ (สายพันธุ์ไทย ต่างประเทศ และลูกผสม)
2. วัสดุบำรุงดิน ได้แก่ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารป้องกันกำจัดเชื้อรา สารป้องกันกำจัดแมลง
4. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน ปูนขาว และแกลบเผา
5. อุปกรณ์การให้น้ำ ได้แก่ สายยาง ป้อนน้ำ
6. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เครื่องแก้ว เครื่องชั่ง Vernier Caliper เครื่องวัดสี Hand refractometer และเครื่องวัดความแน่นเนื้อ
7. สารเคมี ได้แก่
8. อุปกรณ์การเก็บบันทึกข้อมูล ได้แก่ ปากกา กระดาษ แฟ้มเอกสาร

วิธีการทดลอง

ทำการคัดเลือกพันธุ์มะม่วงดั้งเดิมที่มีลักษณะดี มีน้ำหนักผล 200-500 กรัม โดยดูข้อมูลด้านคุณภาพเบื้องต้นจากที่มีการบันทึก ดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูพืช ห่อผลมะม่วง เพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ เมื่อผลแก่บริบูรณ์ เก็บผลมะม่วงโดยการสุ่มมะม่วงจำนวน 5 ผลทำการบันทึกคุณลักษณะทางกายภาพ และคุณภาพทางเคมี ทั้งลักษณะมะม่วงดิบและมะม่วงสุก โดยทำการวิเคราะห์ในระยะเวลาพร้อมบริโภคนเพื่อเปรียบเทียบศักยภาพของพันธุ์ ดังนี้

- น้ำหนักผล ด้วยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
- ความกว้าง ความยาว และความหนา ของผลและเมล็ด ด้วยเครื่อง Vernier Caliper
- ความหนาของผิวผล-เนื้อผล ด้วยเครื่อง Vernier Caliper
- สีผิวผล-เนื้อผล ด้วยเครื่อง Color Reader (Konica Minolta รุ่น CR-20) ใช้วิธี Hunter system
- ความแน่นเนื้อผิวผล-เนื้อผล บริเวณหัว กลาง และท้าย ด้วยเครื่องวัดความแน่นเนื้อ (Fruit Hardness Tester; 1Kg)
- ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ด้วยเครื่อง Pocket Refractometer (Pal-1)
- ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ (%TA) ด้วยวิธีของ AOAC (1990)
- ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) ด้วยวิธีการ 2, 6-dichlorophenolindophenol titration method (AOAC, 1990)

โดยทำการวิเคราะห์ในระยยะพร้อมบริโภคเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า หลังจากนั้นสรุปรวบรวมข้อมูลและประเมินศักยภาพของพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะโดดเด่นสำหรับบริโภคสดในรูปของการบริโภคดิบหรือสุก และพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับแปรรูป ส่งเสริมให้เป็นพันธุ์การค้าใหม่ และพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมะม่วงต่อไป

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะทางคุณภาพของมะม่วงดิบ

จากการศึกษาลักษณะทางคุณภาพของมะม่วงจำนวน 63 พันธุ์ ที่มีน้ำหนักผลระหว่าง 200-500 กรัม ปลูกในแปลงจังหวัดศรีสะเกษ โดยคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะเด่นจากข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และลักษณะด้านคุณภาพเบื้องต้นที่มีการจดบันทึก รวบรวมไว้ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ทำการวิเคราะห์ในระยยะพร้อมบริโภคเพื่อเปรียบเทียบศักยภาพของพันธุ์ จำนวน 17 ลักษณะ ได้แก่ น้ำหนักผล ความกว้าง ความยาว และความหนา ของผลและเมล็ด ความหนาของผิวผล-เนื้อผล สีผิวผล-เนื้อผล ความแน่นเนื้อผิวผล-เนื้อผล ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเตรทได้ (%TA) ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด) (ตารางผนวก 1 - 4)

การศึกษาลักษณะทางคุณภาพของมะม่วงดิบ

พบพันธุ์มะม่วงดิบที่มีศักยภาพจำนวน 17 พันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าเดิมได้แก่ แก้ว ศก 007 R2E2 น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก และแก้วขมิ้น มีน้ำหนักผลระหว่าง 207.63 - 533.08 กรัม มีร้อยละน้ำหนักเนื้อมะม่วงระหว่าง 69.58 - 85.59 พันธุ์ที่มีร้อยละของเนื้อมากกว่า 80% ได้แก่ พรวนขอ ไช้มุ่กแดง เทพทอง Lippen Lahor India Keitte และทองดำ ค่าความแน่นเนื้อของผลมะม่วงดิบระหว่าง 0.68 - 0.83 พันธุ์ที่มีค่าความแน่นเนื้อของผลมากกว่า 0.80 ได้แก่ ทองดำ ตาลปากกระบอก Lippen Keitte Kohrade ทองขาว และ ไช้มุ่กแดง ค่าสีเปลือกพบว่าค่าสีของมะม่วงส่วนใหญ่แสดงสีเขียว พันธุ์ที่มีสีเขียวเข้มที่สุดได้แก่พันธุ์ทองคำมีค่าสี 113.23 ยกเว้นมะม่วงไช้มุ่กแดงค่าสีแสดงสีเหลืองอมส้ม (76.06) ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่าระหว่าง 6.42 - 11.14 °Brix พันธุ์ที่มีค่าของแข็งที่ละลายน้ำมากกว่า 10 °Brix ได้แก่ ทองดำ Lahor India Aromanis ทองขาว และพรวนขอ ค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไทเตรทได้มีค่าระหว่าง 2.31 - 12.38 พันธุ์ทองดำและไช้มุ่กแดง มีค่าสูงที่สุด 12.38 และ 11.49 ตามลำดับ ปริมาณวิตามินซีมะม่วงดิบมีค่าระหว่าง 1.71 - 67.84 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด พันธุ์ที่มีปริมาณวิตามินซีสูงกว่า 30 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด ได้แก่ Keitte Salam (กลม) อินเดียนเล็ก เทพทอง ระเด่นเขียว และไช้มุ่กแดง โดยมีค่า 67.84 63.73 49.13 46.64

43.54 และ 36.64 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด ตามลำดับ ร้อยละของน้ำหนักแห้งมะม่วงดิบมีค่าระหว่าง 11.58 - 23.23 พันธุ์ทองดำ สาวกระต๊อบหอ และ พราหมณ์ชัยเมีย มีค่าร้อยละของน้ำหนักแห้งมากกว่า 20

ตารางที่ 2 ลักษณะเด่นทางคุณภาพของมะม่วงดิบพันธุ์ดั้งเดิมจำนวน 17 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าเดิม ได้แก่ แก้ว ศก 007 R2E2 น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก และแก้วขมิ้น ที่มีศักยภาพสำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่ เพื่อการบริโภคสดและแปรรูป

พันธุ์	Wm	%fm	Ffm	color		TSSm	TAm	TSS/ TAm	VCm	DMm
				H*pm	H*fm					
แก้ว ศก 007	276.34	77.02	0.82	112.18	93.69	9.44	2.36	3.99	3.86	18.67
R2E2	510.58	81.78	0.76	103.43	96.1	8.38	2.18	3.85	31.66	17.09
น้ำดอกไม้สีทอง	335.62	82.24	0.76	94.94	85.67	10.14	2.2	4.6	2.72	17.47
มหาชนก	398.15	83.12	0.77	102.13	89.48	7.94	2.52	3.16	12.32	14.37
แก้วขมิ้น	372.24	82.38	0.8	101.52	82.6	9.48	0.87	10.89	3.4	16.74
ทองดำ	448.51	80.17	0.83	113.23	97.18	11.14	0.9	12.38	4.49	23.23
ทองขาว	264.49	77.34	0.81	94.47	85.69	10.34	2.2	4.71	2.32	18.31
ไข่มุกแดง	467.05	83.61	0.8	76.06	96.53	7.78	0.68	11.49	36.64	15.01
Keitte	406.97	82.01	0.82	103.94	99.85	6.42	1.48	4.33	67.84	11.58
อินเดียเล็ก	405.01	78.51	0.78	96.46	77.35	8.56	2.48	3.45	49.13	15.3
Salam (กลม)	212.87	73.49	0.77	106.46	96.45	8.34	2.52	3.31	63.73	12.39
ระเด่นเขียว	216.52	75.3	0.71	98.96	93.33	7.56	2.85	2.65	43.54	16.98
Lippen	348.19	82.33	0.82	108.01	98.24	7.36	0.77	9.54	2.84	15.26
มะลิลา	398.77	78.74	0.68	106.72	95.11	9.08	0.99	9.18	1.71	15.24
Kohrade	251.07	73.37	0.82	104.46	87.78	9.2	1.16	7.95	8.62	17.58
Aromanis	242.96	72.67	0.77	108.5	92.23	10.4	1.34	7.74	3.75	19.01
เทพทอง	533.08	82.45	0.77	100.52	95.42	7.46	0.99	7.57	46.64	12.57
พรวนขอ	406.09	85.59	0.79	104.36	96.12	10.1	1.48	6.81	12.26	16.01
Lahor India	417.73	82.25	0.79	106.73	84.28	10.92	1.99	5.48	3.64	18.65
พราหมณ์ชัยเมีย	207.63	70.7	0.77	102.09	93.67	7.82	1.61	4.85	2.87	20.07
ตาลปากกระบอก	275.5	75.01	0.83	103.44	97.87	8.22	2.3	3.57	8.5	13.69
สาวกระต๊อบหอ	195.27	69.58	0.75	107.72	92.55	9.12	3.9	2.34	3.78	20.93

Ffm=ความแน่นเนื้อปอกเปลือกมะม่วงดิบ TSSm= ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มะม่วงดิบ (°Brix)
 VCm=ปริมาณวิตามินซีมะม่วงดิบ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) Wm=น้ำหนักผลมะม่วงดิบ (กรัม)
 %fm=ร้อยละของเนื้อมะม่วงดิบ H*pm=ค่าสีเปลือกมะม่วงดิบ
 H*fm=ค่าสีเนื้อมะม่วงดิบ TAm=ร้อยละของกรดที่ไตเตรทได้
 TSS/TAm=ค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไตเตรทได้มะม่วงดิบ
 DMm=ร้อยละของน้ำหนักแห้งมะม่วงดิบ

การศึกษาลักษณะทางคุณภาพของมะม่วงสุก

พบพันธุ์มะม่วงสุกที่มีศักยภาพจำนวน 18 พันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าเดิมได้แก่ แก้ว ศก 007 R2E2 น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก เขียวเสวย และแก้วขมิ้น มีน้ำหนักผลระหว่าง 210.43 - 590.61 กรัม มีร้อยละน้ำหนักเนื้อมะม่วงระหว่าง 74.99 - 84.84 พันธุ์ที่มีร้อยละของเนื้อมากกว่า 80% ได้แก่ เทพทอง จันทร์เจ้าชา ออสเตรเลีย Hong Xing Ya Qui Fei ไข่มุกแดง Keitte สามปี Haden และออนซอน ความแน่นเนื้อไม่ปอกเปลือกมะม่วงสุก มีค่าระหว่าง 0.51 - 0.76 พันธุ์ที่มีค่าความแน่นเนื้อไม่ปอกเปลือกมากกว่า 0.70 ได้แก่ Haden Salam ยาว และออนซอน ความแน่นเนื้อปอกเปลือกมะม่วงสุกมีค่าระหว่าง 0.26 - 0.55 พันธุ์ที่มีค่าความแน่นเนื้อปอกเปลือกมากกว่า 0.50 ได้แก่ Haden เวียดนาม เทพทอง และ Salam ยาว ค่าสีเปลือกพบว่าค่าสีของมะม่วงสุกส่วนใหญ่แสดงเหลืองเหลืองอมส้มจนถึงสีเหลืองมีค่าระหว่าง 62.05 - 97.27 ยกเว้นมะม่วงไข่มุกแดงค่าสีเปลือกแสดงสีแดง (35.85) ค่าสีเนื้อมะม่วงสุกมีค่าระหว่าง 63.36 - 76.01 แสดงสีเหลืองอมส้ม - เหลือง ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้มีค่าระหว่าง 12.54 - 27.5 °Brix มะม่วงสุกพันธุ์ที่มีค่าของแข็งที่ละลายน้ำมากกว่า 20 °Brix ได้แก่ สามปี ฟาลัน เขียวไข่กา เวียดนาม Sentation ออสเตรเลีย และแตงกวา ปริมาณวิตามินซีมะม่วงสุกมีค่าระหว่าง 2.60 - 39.64 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด พันธุ์ที่มีปริมาณวิตามินซีสูงสองลำดับแรกได้แก่ สามปี และไข่มุกแดง

ตารางที่ 3 ลักษณะเด่นทางคุณภาพของมะม่วงสุกพันธุ์ดั้งเดิมจำนวน 18 พันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าเดิม ได้แก่ แก้ว ศก 007 R2E2 น้ำดอกไม้สีทอง มหาชนก เขียวเสวย และแก้วขมิ้น ที่มีศักยภาพสำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่เพื่อการบริโภคสดและแปรรูป

พันธุ์	Wr	%fr	Fpr	Ffr	color		TSSr	VCr
					H*pr	H*fr		
แก้ว ศก 007	311.51	76.19	0.62	0.39	77.42	69.69	23.3	7.94
แก้วขมิ้น	452.24	86.61	0.59	0.36	83.02	65.48	18.42	15.29
น้ำดอกไม้สีทอง	350.16	82.79	0.59	0.37	68.37	69.7	25.32	9.57
เขียวเสวย	290.36	77.75	0.62	0.46	84.94	77.42	24.35	6.27
มหาชนก	520.23	85.69	0.46	0.27	65.41	66.15	19.86	3.22
R2E2	518.47	83.82	0.61	0.45	76.96	66.2	19.34	22.94

พันธุ์	Wr	%fr	Fpr	Ffr	color		TSSr	VCr
					H*pr	H*fr		
Haden	343.46	80.84	0.73	0.55	62.05	67.26	15.62	19.95
Hong Xing Ya	491.53	82.3	0.68	0.45	74.94	75.03	12.96	2.6
Keitte	461.27	81.4	0.64	0.38	89.18	70.18	12.54	3.59
Qui Fei	491.69	82.17	0.55	0.31	65.27	66.27	15.06	12.05
Salam ยาว	258.7	76.63	0.72	0.5	87.91	66.05	14.67	3.35
Sentation	385.85	79.71	0.63	0.46	71.59	69.86	22.82	11.84
Taiwin No.1	400.45	79.91	0.65	0.48	68.13	63.36	17.8	3.43
เขียวไข่กา	210.43	75.61	0.59	0.41	81.63	69.01	25.64	4.89
ไข่มุกแดง	365.52	81.76	0.66	0.46	35.85	68.16	15.16	38.93
จันทร์เจ้าขา	590.61	84.44	0.58	0.38	86.04	72.6	17.14	5.83
แดงกวา	185.58	74.99	0.6	0.42	67.73	70.95	20.08	3.42
ทองขาว	307.39	75.83	0.56	0.26	70.23	69.32	18.66	7.46
เทพทอง	415.85	84.84	0.68	0.51	86.69	76.01	16.7	12.1
ฟ้าลั่น	271.9	77.61	0.51	0.3	97.27	75.99	26.9	9.59
เวียดนาม	360.13	79.38	0.68	0.55	71.86	70.84	23.32	12.47
สามปี	297.88	80.87	0.58	0.42	78.58	63.58	27.5	39.64
ออนซอน	271.7	80.5	0.7	0.45	69.16	72.83	17.22	3.08
ออสเตรเลีย	449.18	84.29	0.59	0.41	69.95	67.25	20.68	8.68

Fpr=ความแน่นเนื้อไม่ปอกเปลือกมะม่วงสุก

Ffr=ความแน่นเนื้อปอกเปลือกมะม่วงสุก

TSSr= ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มะม่วงสุก (°Brix)

VCr=ปริมาณวิตามินซีมะม่วงสุก (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)

Wr=น้ำหนักผลมะม่วงสุก (กรัม)

%fr=ร้อยละของเนื้อมะม่วงสุก

H*pr=ค่าสีเปลือกมะม่วงสุก

H*fr=ค่าสีเนื้อมะม่วงสุก

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่าง ๆ ด้วย Pearson's correlation analysis

จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะทางคุณภาพของมะม่วง 12 ลักษณะ ในมะม่วง 63 พันธุ์ พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทิศทางเดียวกันของความแน่นเนื้อไม่ปอกเปลือกของมะม่วงสุกและความแน่นเนื้อปอกเปลือกของมะม่วงสุก (0.710^{**}) ความแน่นเนื้อไม่ปอกเปลือกของมะม่วงสุกยังมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้มะม่วงสุก (-0.306^*) และค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไตเตรทได้ (-0.346^{**}) ความแน่นเนื้อปอกเปลือกมะม่วงสุก มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกัน

ข้ามกับ ค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไทเตรทได้ (-0.298*) ขณะที่ค่าสีเปลือกมะม่วงสุกมีความสัมพันธ์กับ ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้มะม่วงสุก (0.320*) ค่าสีเปลือกมะม่วงดิบ (0.575**) และค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไทเตรทได้ (0.435**) ค่าสีเนื้อมะม่วงสุกมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับปริมาณวิตามินซีในมะม่วงสุก (-0.254*) และค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไทเตรทได้ (-0.254*) ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ในมะม่วงสุกมีความสัมพันธ์กับค่าสีเปลือกมะม่วงดิบ (0.493**) และ ร้อยละของน้ำหนักแห้งมะม่วงดิบ (0.498**) และในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณวิตามินซีในมะม่วงดิบ (-0.249*) ปริมาณวิตามินซีในมะม่วงดิบมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับค่าสีเปลือกมะม่วงดิบ (-0.278*) ค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไทเตรทได้ (-0.265*) และร้อยละของน้ำหนักแห้งมะม่วงดิบ (-0.275*) ร้อยละของกรดที่ไทเตรทได้ในมะม่วงดิบ มีความสัมพันธ์ในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไทเตรทได้ (-0.706**) (ตารางที่ 4)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะความแน่นเนื้อไม่ปกเปลือกมะม่วงสุก (Fpr) ความแน่นเนื้อปกเปลือกมะม่วงสุก (Ffr) ค่าสีมะม่วงสุกไม่ปกเปลือก (Hpr) ค่าสีมะม่วงสุกปกเปลือก (Hfr) ค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้มะม่วงสุก (TSSr) ปริมาณวิตามินซีมะม่วงสุก (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด) (VCr) ค่าความแน่นเนื้อของมะม่วงดิบ (Ffm) ค่าสีเปลือกมะม่วงดิบ (Hpm) ค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไตเตรทได้ (TSS/TAm) ปริมาณวิตามินซีในมะม่วงดิบ (VCm) และ ร้อยละของน้ำหนักแห้งมะม่วงดิบ (DMm) ในมะม่วง 63 พันธุ์

	Fpr	Ffr	Hpr	Hfr	TSSr	VCr	Ffm	Hpm	TSS/TAm	VCm	DMm	TAm
Fpr	-											
Ffr	0.710**	-										
Hpr	-0.095	-0.187	-									
Hfr	0.107	0.087	0.247	-								
TSSr	-0.306*	-0.079	0.320*	0.013	-							
VCr	0.031	0.150	-0.226	-0.254*	0.159	-						
Ffm	0.087	0.118	-0.093	-0.107	0.065	0.196	-					
Hpm	-0.178	-0.065	0.575**	0.139	0.493**	-0.177	0.081	-				
TSS/TAm	-0.346**	-0.298*	0.435**	-0.254*	0.226	0.082	0.012	0.199	-			
VCm	0.186	0.219	-0.207	-0.039	-0.249*	0.169	0.000	-0.278*	-0.265*	-		
DMm	-0.234	-0.054	0.098	-0.231	0.498**	0.129	-0.013	0.197	0.202	-0.275*	-	
TAm	0.167	0.156	-0.254*	0.156	0.064	-0.138	-0.160	-0.063	-0.706**	.182	-0.017	-

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis)

เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบหลักด้วยลักษณะทางคุณภาพของผลมะม่วง 12 ลักษณะ ได้พิจารณาค่า Factor loading ใน Factor ต่าง ๆ พบว่าไม่เห็นความแตกต่างกันอย่างชัดเจนทำให้ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ ดังนั้นจึงได้ทำการหมุนแกนปัจจัยโดยวิธี Varimax ทำให้อธิบายลักษณะทางคุณภาพของผลมะม่วงได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น หลังจากหมุนแกนปัจจัยพบว่า มี 4 องค์ประกอบหลักที่ค่า eigenvalues มากกว่า 1 และครอบคลุมความแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมด 65.804 % (ตารางที่ 5) โดยองค์ประกอบหลักที่ 1 (PC1) มีค่า eigenvalues 2.266 สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ 18.885% องค์ประกอบหลักนี้ประกอบด้วยลักษณะที่เกี่ยวข้องกับค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ในมะม่วงสุก ร้อยละของน้ำหนักแห้งมะม่วงดิบ และสีเปลือกมะม่วงดิบ องค์ประกอบหลักที่ 2 (PC2) องค์ประกอบหลักที่ 3 (PC3) และองค์ประกอบหลักที่ 4 (PC4) มีค่า eigenvalues 2.042 1.816 และ 1.772 ตามลำดับ และสามารถอธิบาย ความแปรปรวนได้ 17.018 15.131 และ 14.770% ตามลำดับ องค์ประกอบหลักที่ 2 เกี่ยวข้องกับค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ไตเตรทได้ของมะม่วงดิบ และร้อยละของกรดที่ไตเตรทได้ของมะม่วงดิบ องค์ประกอบหลักที่ 3 เกี่ยวข้องกับค่าความแน่นเนื้อไม่เปลือกมะม่วงสุก และความแน่นเนื้อเปลือกมะม่วงสุก องค์ประกอบหลักที่ 4 เกี่ยวข้องกับค่าค่าสีเปลือกได้แก่สีเปลือกมะม่วงสุกและสีเปลือกมะม่วงดิบ และและปริมาณวิตามินซีในมะม่วงสุก

ตารางที่ 5 ค่า Eigenvalue % variance Cumulative % และค่า Factor Loading ของคุณภาพของผลมะม่วง ทั้ง 12 ลักษณะ เมื่อทำการหมุนแกนด้วยวิธี Varimax ของมะม่วงทั้ง 63 พันธุ์

Fruit characters	PC1	PC2	PC3	PC4		Eigenvalue	% variance	Cumulative %
Fpr	-0.276	-0.159	0.818	0.128	PC1	2.266	18.885	18.885
Ffr	-0.051	-0.223	0.847	-0.019	PC2	2.042	17.018	35.903
Hpr	0.441	0.473	-0.013	0.568	PC3	1.816	15.131	51.034
Hfr	0.002	-0.180	0.139	0.726	PC4	1.772	14.770	65.804
TSSr	0.880	-0.025	-0.041	-0.083	PC5	-	-	-
VCr	0.086	0.084	0.285	-0.691	PC6	-	-	-
Ffm	0.088	0.233	0.462	-0.262	PC7	-	-	-
Hpm	0.694	0.203	0.064	0.414	PC8	-	-	-
TSS/TAm	0.220	0.847	-0.225	-0.115	PC9	-	-	-
VCm	-0.420	-0.234	0.212	-0.164	PC10	-	-	-
DMm	0.700	-0.064	-0.119	-0.360	PC11	-	-	-
TAm	0.082	-0.912	0.002	0.111	PC12	-	-	-

การจัดกลุ่มพันธุ์มะม่วงด้วยลักษณะทางคุณภาพของผลมะม่วง 12 ลักษณะ

เมื่อนำข้อมูลลักษณะทางคุณภาพของผลมะม่วงทั้ง 12 ลักษณะมาจัดกลุ่มของมะม่วงทั้ง 63 พันธุ์ บนพื้นฐานของ correlation matrix สร้างแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (dendrogram) ด้วยวิธี UPGMA พบว่าที่ระดับความคล้ายคลึง 0.98 สามารถจัดกลุ่มมะม่วงได้ 4 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ประกอบไปด้วยพันธุ์มะม่วงจำนวน 40 พันธุ์ ได้แก่ กระแตลิมรั้ง แก้ว007 แก้วขมื่น ชุนทิพย์ พิเศษ เขียวไข่กา เขียวเสวย ค้างคาวลิมรั้ง จันท์เจ้าขา ตาลปากกระบอก แต่งกวา ทองขาว ทองคำขาว ทองดำ นวลจันทร์ น้ำดอกไม้ตา น้ำดอกไม้สีทอง ประมวลวิช พญาก่อม พรวนขอ พรามทัณ ฟาลัน มหาชนก มะลิลา เวียดนาม ศรีสยาม สามกระเทียม ออนซอน อินเดียใหญ่ มั่นบ้านลาด มั่นหวาน โอซารส Aromatis Duncan Hong Xing Kohrade lahor Lippen Qing Pi salamyaw และ Xing Ya

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยพันธุ์มะม่วงจำนวน 16 พันธุ์ ได้แก่ ตุ่มทอง เทพทอง น้ำตาลทราย ระเด่นขาว ระเด่นเขียว อกร่องสกล ออสเตรเลีย Haden Kensington Kent Qui Fei R2E2 Sentation Shwe Hin Sunset และ Taiwon No

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยพันธุ์มะม่วงจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ น้ำตาลจีน และแห้ว

กลุ่มที่ 4 ประกอบด้วยพันธุ์มะม่วงจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ Keitte และsalamกลม

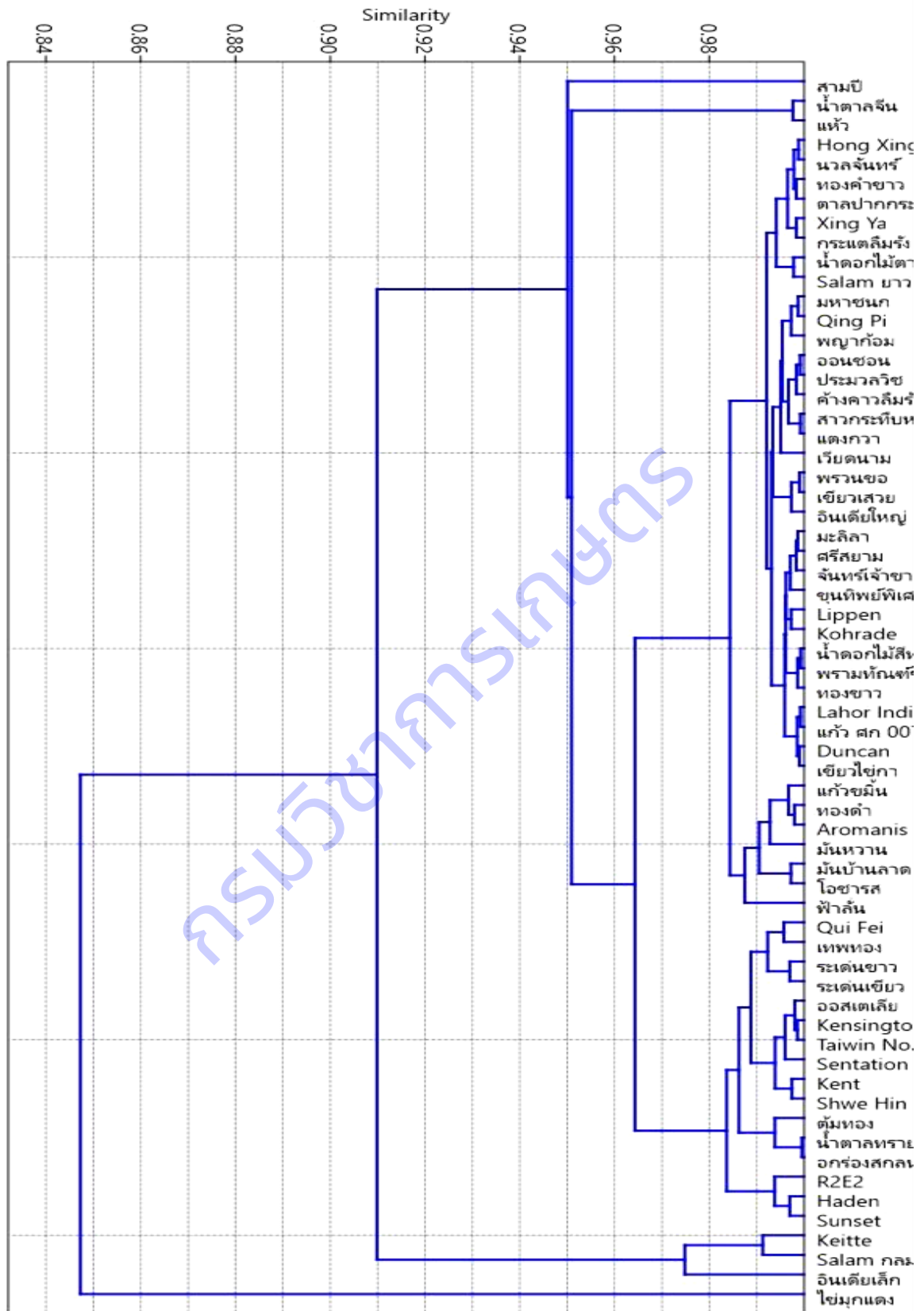
Out group คือไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มใดเลย ได้แก่ ไข่มุกแดง สามปี และอินเดียเล็ก

จากแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของมะม่วงทั้ง 63 พันธุ์ (ภาพที่ 2) และการจัดกลุ่มโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (ตารางที่ 5) บนพื้นฐานของลักษณะทางคุณภาพของผลมะม่วงทั้ง 12 ลักษณะ ที่ค่าความคล้ายคลึงกันมากกว่า 0.98 พบว่าส่วนใหญ่จัดอยู่ในกลุ่ม 1 จำนวน 40 พันธุ์ แสดงให้เห็นว่ามะม่วงพันธุ์ปลูกที่รวบรวมในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษมีฐานพันธุกรรมที่แคบ พันธุ์มะม่วงมีความคล้ายคลึงกันในลักษณะของการจับคู่ เช่น พันธุ์น้ำตาลจีนและแห้ว Hong Xing และนวลจันทร์ ทองคำขาวและตาลปากกระบอก Xing Ya และกระแตลิมรั้ง น้ำดอกไม้ตาเลียบและ Salam ยาว ออนซอนและประมวลวิช สาวกระเทียมและแต่งกวา มั่นบ้านลาดและโอซารส เป็นต้น ลักษณะที่พบในกลุ่มนี้ได้แก่ มีรสชาติหวานในผลสุก สีเปลือกผลสุกมีสีใกล้เคียงกัน สีเปลือกผลดิบ รวมถึงค่าร้อยละน้ำหนักแห้งของผลดิบสูง ซึ่งเป็นลักษณะดีเด่นสำหรับการบริโภคมะม่วงสุกและดิบในประเทศไทย แสดงให้เห็นฐานพันธุกรรมที่แคบในมะม่วงกลุ่มที่ 1 ที่รวบรวมที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ พันธุ์มะม่วงที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 ประกอบไปด้วยมะม่วงจำนวน 16 พันธุ์ พบความคล้ายคลึงกันเช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1 ได้แก่พันธุ์น้ำตาลทรายและอกร่องสกลนครมี มะม่วงในกลุ่มนี้มีปริมาณวิตามินซีในผลดิบสูง และมีรสหวานในผลสุก ส่วนในกลุ่มที่ 3 น้ำตาลจีนและแห้ว มะม่วงสองพันธุ์นี้มีความคล้ายคลึงกันมากกว่า 0.99 สำหรับมะม่วงที่ไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มใด ๆ ที่ค่าความคล้ายคลึงกันมากกว่า 0.98 ได้แก่ไข่มุกแดง สามปี และอินเดียเล็ก

จากผลการศึกษาพบว่า ทองคำ พรามทัณฑ์ชายเมีย Aromanis และสาวกระเทียม เป็นมะม่วงพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับแปรรูปเป็นมะม่วงดองเนื่องจากซึ่งมีค่าร้อยละของน้ำหนักแห้งมากกว่าพันธุ์แก้ว ศก 007 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรี้ยวเทียบ มะม่วงพันธุ์ไข่มุกแดง Keitte อินเดียเล็ก Salam (กลม) ระเด่นเขียว และเทพทอง เป็นพันธุ์ที่มีค่าวิตามินซีสูง พันธุ์ทองคำและพันธุ์ไข่มุกแดงมีค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่ใดเตรทสูงซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงรสชาติของ

มะม่วง ที่มีรสหวานนำรสเปรี้ยวเมื่อเทียบกับแก้วมังกรพบว่ามีค่าสูงกว่า บ่งบอกได้ว่าเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าสำหรับการบริโภคสด เชียวไข่กา ฟาลัน และสามปี เป็นพันธุ์ที่มีค่าความหวานของผลสูง และสูงกว่าพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองซึ่งเป็นพันธุ์เทียบ ไข่มุกแดง และสามปีมีค่าปริมาณวิตามินซีสูง ทั้ง 4 พันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่โดดเด่นในการใช้เป็นพ่อแม่เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับการบริโภคผลสุก

กรมวิชาการเกษตร



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ (Dendrogram) ของมะม่วง 63 พันธุ์โดยวิธีการจัดกลุ่มแบบ UPGMA บนพื้นฐานของ correlation matrix

พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทิศทางเดียวกันของค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ในมะม่วงสุก กับค่าสีเปลือกมะม่วงดิบ (0.493**) และค่าร้อยละของน้ำหนักแห้งมะม่วงดิบ (0.498**) แสดงให้เห็นว่าหากมะม่วงสุกมีรสชาติดหวานสามารถคะเนได้ว่าเมื่อตอนเป็นมะม่วงดิบจะมีสีเปลือกสีเขียวเข้มและเนื้อมะม่วงจะมีน้ำน้อย หรือในทิศทางตรงกันข้าม ถ้ามะม่วงดิบมีสีเปลือกสีเขียวเข้ม เนื้อมะม่วงดิบมีความแห้งมีน้ำน้อย ก็จะสามารถคะเนได้ว่าเมื่อมะม่วงสุกเนื้อมะม่วงก็จะมีรสชาติดหวานมากเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทิศทางเดียวกันของความแน่นเนื้อไม่ปอกเปลือกของมะม่วงสุกและความแน่นเนื้อปอกเปลือกของมะม่วงสุก (0.710**)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. มะม่วงพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับแปรรูปเป็นมะม่วงทองได้แก่ ทองดำ พราหมณ์ชายเมีย Aromanis และสาวกระที่บหอย เป็นเนื่องจากซึ่งมีค่าร้อยละของน้ำหนักแห้งมากกว่าพันธุ์แก้ว ศก 007 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ
2. พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าสำหรับการบริโภคผลดิบ ได้แก่ มะม่วงพันธุ์ไข่มุกแดง Keitte อินเดียดเล็ก Salam (กลม) ระเด่นเขียว และเทพทอง เป็นพันธุ์ที่มีค่าวิตามินซีสูง พันธุ์ทองดำและพันธุ์ไข่มุกแดงมีค่าสัดส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และร้อยละของกรดที่โตเตรทสูงซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกถึงรสชาติของมะม่วง ที่มีรสหวานนำรสเปรี้ยวเมื่อเทียบกับแก้วขมพบว่ามีความสูงกว่า บ่งบอกได้ว่าเป็น
3. พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นพันธุ์พ่อแม่เพื่อพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับการบริโภคผลสุก ได้แก่ เขียวไข่มุก ฟาลัน และสามปี เป็นพันธุ์ที่มีค่าความหวานของผลสุกสูง และสูงกว่าพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองซึ่งเป็นพันธุ์เทียบ ไข่มุกแดง และสามปีมีค่าปริมาณวิตามินซีสูง
4. ความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทิศทางเดียวกันของค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้ในมะม่วงสุก กับค่าสีเปลือกมะม่วงดิบ (0.493**) และค่าร้อยละของน้ำหนักแห้งมะม่วงดิบ (0.498**)

กิจกรรมที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม

Breeding of Mango for industrial processing

การทดลองที่ 2.1 การคัดเลือกคุณลักษณะพ่อ-แม่พันธุ์มะม่วงที่เหมาะสม เพื่อสร้างมะม่วงสายพันธุ์ใหม่สำหรับการแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม

Parental line selection of mango breeding Programme for processing

จันทนา โชคพาชื่น สังกัด ประภาพร ฉันทานุมัติ รัชณี ศิริยาน

สุภาวดี สมภาค สมพงษ์ สุขเขตต์

Chantana Chokpachuen Prapaporn Chantanumat Ratchanee Siriyan

Supawadee Sompak and Sompong Sukket

คำสำคัญ

การคัดเลือก มะม่วง แปรรูป อบแห้ง อุตสาหกรรม

Selected Mango *Mangifera indica* processing dehydrate

บทคัดย่อ

มะม่วงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจ 1 ใน 10 ของโลก ผลผลิตมะม่วงในการค้าทั่วโลกมีมากกว่า 50 ล้านตัน ประเทศไทยสามารถผลิตมะม่วงเข้าสู่การค้าโลกเพียง 3,791,208 ตัน คิดเป็น 7.58 % ของผลผลิตทั้งหมด และนับเป็นประเทศ 1 ใน 10 ที่มีการส่งออกมะม่วงแปรรูปมากที่สุด ปัจจุบันการผลิตผลผลิตมะม่วงแปรรูปมีความหลากหลายมากขึ้นทำให้วัตถุดิบมะม่วงไม่เพียงพอต่อภาคอุตสาหกรรม สาเหตุหนึ่งเพราะไม่มีพันธุ์สำหรับการแปรรูปโดยเฉพาะ จึงนำมะม่วงบริโภคสดที่ตกเกรดมาแปรรูป ทำให้ผลผลิตที่เข้าสู่ระบบอุตสาหกรรมขาดความต่อเนื่อง จึงนำเข้ามะม่วงจากประเทศเพื่อบ้านทดแทน ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษจึงแก้ปัญหาดังกล่าวด้วยการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม โดยนำเกณฑ์การตรวจรับวัตถุดิบมะม่วงในภาคอุตสาหกรรมมาเป็นแนวทางคัดเลือกมะม่วง จำนวน 10 พันธุ์ คือ อินเดียเล็ก ลิปเปินส์ อาร์ทูอิทู ออสเตรเลีย มหาชนก เคนซิงตัน น้ำดอกไม้ อกร่องพิกุลทอง แก้ว 007 และ แก้วขมื่น ซึ่งออกดอก ติดผลง่าย ให้ผลผลิตทุกปี นำมาแปรรูปโดยการอบแห้งด้วยเครื่อง Heat Pump Dryer ที่อุณหภูมิ 60°C นาน 8-10 ชั่วโมง ทุกพันธุ์มีปริมาณน้ำอิสระไม่เกิน 0.6 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์ที่ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกในการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม มี 6 พันธุ์ คือ เคนซิงตัน อาร์ทูอิทู น้ำดอกไม้ แก้ว007 แก้วขมื่น และอินเดียเล็ก ลักษณะเด่นตามเกณฑ์การคัดเลือก เช่น แก้ว 007 และอินเดียเล็ก เป็นพันธุ์เบาให้ผลผลิตต้นฤดูกาล พันธุ์น้ำดอกไม้ มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ สูงถึง

22.67 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์อาร์ทูอิทู และเคนวิงตัน มีเปอร์เซ็นต์เนื้อมากที่สุด คือ 82.83 และ 81.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การยอมรับหรือความชอบของผู้บริโภคต่อเนื้อมะม่วงอบแห้ง พบว่า พันธุ์เคนซิงตัน และมะม่วงแก้ว 007 ได้คะแนนรวมมากที่สุด 3.8 และ 3.8 คะแนน ตามลำดับ รองลงมาคือพันธุ์น้ำดอกไม้และแก้วขมิ้น มีคะแนนความชอบรวม คือ 3.5 และ 3.5 คะแนน ตามลำดับ โดยพันธุ์แก้ว007 เป็นพันธุ์ที่มีปริมาณวิตามินเอ มากที่สุด คือ 7,599.90 กรัมต่อน้ำหนัก 100 กรัม เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์มะม่วงบริโภคเพื่อสุขภาพได้

Abstract

Mangoes were important economic fruits of the world. The world trade of mangoes was more than 50 million tons. Thailand can be able to exported mangoes on the market for only 3,791,208 tons (7.58%). The problem was the uncertainty of raw material quantity because of the same source for fresh consumption. We solve the problem with imported from neighboring countries. Sisaket Horticultural Research Center has developed industrialized mango varieties by varietal improvement. The criteria for mango processing were easy flowering, fruiting, and high acidity on fresh. The selected was 10 varieties. The mangoes were India, Lippens, R2E2, Australia, Kensington, Mahachanok, Namdokmai, AokrongPhikulthong, Kaew 007 and Kaew Kamin. After processed by Heat Pump Dryer at 60 °C for 8-10 hours, all varieties had water activity (aw) less than 0.6%. The distinctive of Kaew 007 and India were easy flowering and early index harvesting. Nam Dok Mai was the highest TSS were 22.67%. The Highest percentage of fresh pulp was R2E2 and Kensington was 82.83 and 81.45 %, respectively. The most score of the sensory test by consumers was Kensington and Kaew 007 were 3.8 and 3.8 points, respectively. Next, Nam Dok Mai and Kaew Kamin were 3.5 and 3.5 points, respectively. They were suitable for dried mango processing. Especially, Kaew007 were the highest vitamin A (β -carotene) content was 7,599.90 grams per fresh weight 100 grams. The varieties of the parental line for the breeding program was 6 varieties were India, R2E2 Kensington, Namdokmai, Kaew 007, and Kaew Kamin.

การทบทวนวรรณกรรม

ฉลองชัย (2531) ได้ศึกษามะม่วงทั้งพันธุ์ไทยและต่างประเทศที่ปลูกในประเทศไทยเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปโดยเฉพาะการทำน้ำมะม่วง ซึ่งต้องการคุณสมบัติเฉพาะหลังแปรรูปแล้วได้แก่ สีน้ำคั้นเหลืองเข้มสวย เมื่อบรรจุกระป๋องแล้วยังมีกลิ่นหอมของมะม่วงอยู่ ประเทศไทยใช้มะม่วงพันธุ์สามปี และพันธุ์แก้วผลิตน้ำมะม่วงสุกบรรจุกระป๋อง พันธุ์ต่างประเทศที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะใช้ในอุตสาหกรรมคั้นน้ำ ได้แก่ พันธุ์ปาล์มเมอร์เคนท์ เซ็นเซชั่น บรูกส์ และอัลฟองโซ พันธุ์เหล่านี้มีความดกของผล สีสดสวย และคุณภาพการทำน้ำมะม่วงดี

ศุภชัยวิชัยพีชสวนศรีสะเกษ (2535) ได้ทำการคัดเลือกพันธุ์มะม่วงแก้ว เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป โดยศึกษาและเปรียบเทียบพันธุ์มะม่วงแก้วสายพันธุ์ดีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคัดเลือกได้พันธุ์ดีเด่นได้ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ ศก. 002 และ ศก. 007 โดยสายพันธุ์ ศก. 002 มีขนาดผลใหญ่ (เฉลี่ย 266 กรัม/ผล) เปอร์เซ็นต์เนื้อ 77% ให้ผลผลิตสูง 51.7 กก./ต้น เมื่ออายุ 6 ปี สายพันธุ์ ศก. 007 มีความแน่นเนื้อสูง 2.99 กก./ตารางเซนติเมตร มีคุณภาพการดองดีที่สุดคือรสชาติดี กรอบสีสวย เก็บไว้ได้นานให้ผลผลิตสูง 21.1 กก./ต้น เมื่ออายุ 6 ปี

คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) เป็นไม้ผลเศรษฐกิจ 1 ใน 10 ของโลก ผลผลิตรวมทั้งหมดมีมากกว่า 50 ล้านตัน ประเทศที่มีการส่งออกมะม่วงมากที่สุด คือ อินเดีย จีน ไทย อินโดนีเซีย ปากีสถาน และ เม็กซิโก ในปี 2561 ประเทศอินเดียมีการจำหน่ายมากเป็นอันดับ 1 ของโลก คือ 21,822,000 ตัน (43.64 %) จีน 4,845,442 ตัน (9.69 %) ประเทศไทย 3,791,208 ตัน (7.58 %) ของผลผลิตทั้งหมด ประเทศที่ส่งออกมะม่วงแปรรูปมากที่สุด (Processed mangoes) คือ อินเดีย ไทย เม็กซิโก จีน บราซิล และฟิลิปปินส์ (FAOSTAT,2018)

ในปี 2561 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะม่วง 772,844.87 ไร่ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 620,449 ตัน แหล่งปลูกที่สำคัญ คือ พิษณุโลก เชียงใหม่ ประจวบคีรีขันธ์ สุพรรณบุรี เพชรบูรณ์ นครราชสีมา และฉะเชิงเทรา มะม่วงที่นิยมใช้ในภาคอุตสาหกรรม เช่น มะม่วงแก้ว มีพื้นที่ปลูก 62,579.50 ไร่ คิดเป็นพื้นที่ปลูกเพียง 8.09 % ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด ให้ผลผลิต 29,683 ตัน ไม่เพียงพอต่อการผลิตในรอบปีของภาคอุตสาหกรรมการแปรรูปขนาดกลางที่มีกำลังการผลิตมากกว่า 100 ตันต่อวัน โดยในประเทศไทยมีโรงงานขนาดกลาง 30 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นโรงงานแปรรูปเป็นมะม่วงดอง นิยมใช้มะม่วงแก้วเป็นส่วนใหญ่เนื่องจากมีเนื้อแน่น สีสวย และรสชาติดี จึงมีแนวโน้มที่จะมีการนำเข้าจากประเทศเพื่อนบ้านเพิ่มมากขึ้น (สารสนเทศส่งเสริมการเกษตร. 2562) โดยมะม่วงพันธุ์แก้วขมิ้นเป็นที่นิยมนำเข้าในรูปผลสดเนื่องจากเหมาะกับการแปรรูปเป็นมะม่วงดองเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีโรงงานแปรรูปมะม่วงแช่อิ่ม มะม่วงบรรจุกระป๋อง และมะม่วงตากแห้ง ไม่น้อยกว่า 230 โรงงาน ซึ่งเป็โรงงานขนาดกลางและขนาดเล็ก ซึ่งประสบปัญหาขาดแคลนวัตถุดิบในบางช่วงเช่นกัน (ส่วนอุตสาหกรรมเกษตร ,2544)

ภาคอุตสาหกรรมการแปรรูปมะม่วง มีการแบ่งประเภทมะม่วงเพื่อการแปรรูป เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 มีเนื้อมากและเส้นใยน้อย (Fleshy type) เป็นการแปรรูปมะม่วงดอง มะม่วงในน้ำเชื่อม นิยมใช้มะม่วงแก้วในการแปรรูป กลุ่มที่ 2. มีน้ำและเส้นใยมาก (juicy type) ผลมะม่วงประเภทนี้เมื่อสุกจะมีสีและกลิ่นที่ดี เหมาะกับการแปรรูปเป็นเครื่องดื่ม เช่น น้ำมะม่วง น้ำมะม่วงพร้อมเนื้อ เป็นต้น จึงนำลักษณะมะม่วงที่มีการนำมาแปรรูปเพื่อใช้เป็นเกณฑ์การคัดเลือกมะม่วงเพื่ออุตสาหกรรม ดังนี้ (สำนักพัฒนาเกษตรกร, 2547)

1. ติดผลง่าย หรือสามารถให้ผลผลิตทวาย ผลดก
2. ขนาดผลผลิตมีขนาดพอเหมาะ โดยขนาดที่โรงงานแปรรูปปรับซื้อ มี 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ 5-6 ผล ต่อกิโลกรัม กลางขนาด 7-9 ผล ต่อกิโลกรัม ขนาดเล็ก 10-12 ผล ต่อกิโลกรัม
3. มีสีเนื้อสวย เนื้อแน่น กลิ่นหอม
4. เปลือกหนาทนทานต่อการขนส่ง
5. ปริมาณเนื้อมาก เมล็ดบาง
6. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 15-20 °Brix
7. ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในเนื้อมะม่วง ประมาณ 3.9 – 4.5 (ในรูปกรดซิตริก อยู่ระหว่าง 0.12 – 0.71 เปอร์เซ็นต์)

ดังนั้น การคัดเลือกพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูปเป็นอีกช่องทางการสร้างเสถียรภาพให้กับอุตสาหกรรมมะม่วงแปรรูป โดยไม่พึ่งพาการนำเข้ามะม่วงจากต่างประเทศเพียงด้านเดียว กรมวิชาการเกษตรโดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ได้เล็งเห็นปัญหาและดำเนินการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์มะม่วงมาอย่างยาวนาน และเป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์และมีฐานพันธุกรรมของมะม่วงมากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทย โดยการนำพันธุ์มะม่วงทั้งในและต่างประเทศที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงเกณฑ์การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการแปรรูปมาหาคุณสมบัติอื่นๆ เพิ่มเติมโดยใช้วิธีการแปรรูปมะม่วงด้วยเครื่องอบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เพราะจะไม่ทำให้เกิดสีน้ำตาลในเนื้อผลหลังการอบแห้ง ระยะเวลาขึ้นกับความหนาและปริมาณน้ำในผลผลิต (M.E. Dauthy, 1995) เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์มะม่วงปรับปรุงพันธุ์ให้มากที่สุด และนำพันธุ์ดังกล่าวมาเป็น พ่อ-แม่พันธุ์ ในการสร้างคู่ผสม เพื่อพัฒนาให้เป็นมะม่วงเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูปที่ดีต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มะม่วงพันธุ์การค้า พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ต่างประเทศ จำนวน 10 พันธุ์ คือ อินเดียเล็ก ลิปเปนต์ อาร์ทูอู ออสเตรเลีย มหาชนก เคนชิงตัน น้ำดอกไม้ อกร่องพิกุลทอง แก้ว 007 และ แก้วขมื่น ที่มีลักษณะออกดอกติดผลง่ายตลอดปี ปริมาณเนื้อผลมาก ทนทานต่อโรคและแมลง อายุสุกแก่ 75%
2. ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ปุ๋ยทางใบ 0-52-34 สารเคมีป้องกันกำจัดโรค คาร์เบนดาซิม โพรครอราซ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง อะบาเมคติน ฟิโพรนิล และสารเคมีกำจัดวัชพืช ไกรโฟเซต
3. กรรไกรตัดกิ่ง ตะกร้าหุขนาดบรรจุ 20 กิโลกรัม กระดาษหนังสือพิมพ์ กระสอบป่าน แคลเซียมคาร์ไบด์ สำหรับบ่มมะม่วง
4. อุปกรณ์หั่นมะม่วง เช่น มีด เขียง ถังชิปพลาสติก PE ขนาด 26x28 เซนติเมตร กระดาษ label กันน้ำ ถังอลูมิเนียมฟลอยด์มีชิปสำหรับมะม่วงอบแห้ง
5. ตู้อบลมร้อน Heat pump dryer จำนวน 1 เครื่อง
6. สารเคมีทดสอบคุณภาพเนื้อมะม่วงอบแห้ง เช่น กรดซิติค สารละลาย buffer pH 3 และ pH7 สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 N และ น้ำกลั่น
7. อุปกรณ์การวัดข้อมูล เช่น เวอร์เนีย เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง แผ่นเทียบสี (RHS color chart) hand refractometer เครื่องวัดความแน่นเนื้อ ขนาด 1 กิโลกรัม อุปกรณ์ไตเตรตกรดซิติค เช่น บีกเกอร์ขนาด 5 ml. ขนาด 100 ml, ฟลาซค์ 125 ml และขนาด 1,000 ml. ปิเปตต์ 10 ml. และ บิวเรตต์ 50 ml

วิธีการ

วางแผนการทดลอง RCB จำนวน 3 ซ้ำ 10 กรรมวิธี คือ มะม่วง 10 พันธุ์ โดยแต่ละซ้ำจะต้องทำมะม่วงอบแห้ง 100 กรัม จำนวน 10 ถู เพื่อส่งวิเคราะห์สาระสำคัญ ทดสอบการยอมรับและประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

การดำเนินการ

1. การเตรียมแปลงมะม่วงเพื่อให้พร้อมออกดอกโดยการตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ย ดูแลรักษาตามหลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสมของการปลูกมะม่วง (GAP) การให้ปุ๋ยมีการประยุกต์ตามสภาพต้นมะม่วงที่คัดเลือกอายุ 10 ปีขึ้นไป มีระยะปลูกชิด 3x4 เมตร ใส่ปุ๋ย 15-15-15 เดือนละครั้ง อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น พร้อมปุ๋ยคอกอัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น เมื่อระยะก่อนออกดอกใส่ปุ๋ย 9-24-24 อัตรา 3 กิโลกรัม/ต้น ฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ 0-52-34 อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 2 สัปดาห์ รวม 2 ครั้ง

2. เมื่อมะม่วงออกดอก ผูกช่อดอกมะม่วงที่เริ่มมีการติดผลขนาดเล็กเท่าหัวไม้ขีด ทั้ง 15 พันธุ์/สายพันธุ์ เพื่อทำการเก็บเกี่ยวที่อายุการสุกแก่ 75 % (90 วัน หลังติดผลเท่าเมล็ดถั่วเขียว) ให้ทำการห่อผลด้วยกระดาษเพื่อป้องกันแมลงวันผลไม้เข้าทำลายผล เมื่อขนาดผลเท่าหัวแม่มือ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ครั้งละ 2 กิโลกรัม/ต้น เดือนละ 1 ครั้ง จำนวน 3 ครั้ง

3. เก็บเกี่ยวผลผลิตที่คัดเลือก นำมาทำการชั่งน้ำหนัก วัดขนาดต่อผลวัดสีเปลือก สีเนื้อ ความแน่นเนื้อก่อนการแปรรูป

4. ทำการตัดขั้วผล และคว่ำผลลงในตะกร้าที่มีกระดาษหนังสือพิมพ์รองอยู่ ใหล่างไหลลง ทั้งไว้ 20 นาที จากนั้นล้างผิวเปลือกด้วยน้ำยาล้างผัก โดยใช้อัตรา 5 มิลลิตรต่อน้ำ 10 ลิตร ใช้ฟองน้ำเช็ดสิ่งสกปรกออก ล้างน้ำเปล่า จากนั้นฟึ่งให้แห้ง

5. นำมะม่วงเรียงใส่ตะกร้าแล้วบ่มด้วยถ่านแก๊ส ชั่งน้ำหนัก 50-70 กรัม ห่อด้วยกระดาษ วางลงใน ตะกร้าคลุมตะกร้าด้วยกระดาษอีกชั้น เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง สังเกตสุกผลมะม่วงเหลือง 2 ใน 3 ของผล สามารถนำมาแปรรูปต่อไป

6. นำมะม่วงสุก หั่นตามยาวหนา 0.5 เซนติเมตร ความกว้างตามขนาดผลมะม่วงแต่ละพันธุ์ วางเนื้อมะม่วงลงบนตะแกรงสแตนเลส ชั้นละ 2 กิโลกรัม

7. นำเนื้อมะม่วงที่เหลือวัดคุณภาพก่อนและหลังการอบแห้ง ดังนี้

7.1 ทางกายภาพ เช่น น้ำหนักผลสดทั้งผล น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักเมล็ด สีเปลือก สีเนื้อ ปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อ เป็นต้น

7.2 ทางเคมีเบื้องต้น เช่น ปริมาณกรดซิตริก และค่าความเป็นกรด-ด่าง (นิธิยา, 2554) ปริมาณเส้นใย สด (จำนงค์ และคณะ 2529)

8. นำมะม่วงเข้าอบด้วยเครื่อง Heat pump dryer อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส นาน 10-12 ชั่วโมง เพื่อลดความชื้น ไม่เกิน 12 % ตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์แปรรูปชุมชน

9. เมื่ออบมะม่วงแห้ง ให้นำเนื้อมะม่วงเย็นลง นำไปชั่งน้ำหนักเนื้อแต่ละภาค พร้อมนำมาบรรจุบรรจุเนื้อมะม่วง ลงถุงฟลอยด์มีซิพหน้า ขนาด 6x9 นิ้ว น้ำหนัก 100 กรัม ต่อ 1 ถุง จำนวน 10 ถุง ปิดปากถุง นำไปเก็บรักษาในกล่องพลาสติก ที่อุณหภูมิห้อง (35-42 องศาเซลเซียส)

10. ส่งตัวอย่างมะม่วงที่อบแห้งจำนวน 7 ถุง ต่อพันธุ์ เพื่อส่งวิเคราะห์คุณภาพโดย บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด ดังนี้

- เส้นใยทั้งหมด (Dietary Fiber) วิเคราะห์โดยประยุกต์จากวิธีการ TE-CH-076 ของ AOAC (2010) 985.29

- วิตามินเอ (β -carotene) วิเคราะห์โดยประยุกต์จากวิธีการ Chemical and Technical Assessment 2004)

- วิตามินซี วิเคราะห์โดยประยุกต์จากวิธีการ TE-CH-120 ของ Bull.Dept.Med.Sci.Vol.40,No.3 (1998) P.347-357

- ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) วิเคราะห์โดยประยุกต์จากวิธีการ TE-CH-019 ของ AOAC (2019) 978.19

- การยอมรับของผู้บริโภค (sensory test) โดยวิธี 5 hedonic scale ได้แก่ ลักษณะทั่วไป กลิ่น รสชาติ ความเหนียว ความแห้งของเนื้อ เพื่อนำมาประเมินความชอบโดยรวม ด้วยผู้ชิมที่ผ่านการฝึกอบรม จำนวน 20 คน

11. บันทึกข้อมูลก่อนและหลังการแปรรูป และสังเกตการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บรักษา เช่น การเปลี่ยนสี การเกิดจุลินทรีย์เข้าทำลาย อย่างน้อย 120 วัน

เกณฑ์คุณลักษณะมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน : ผลไม้แห้ง (มผช.๑๓๖/๒๕๔๖)

1. ลักษณะทั่วไป ต้องคงลักษณะเนื้อที่ดีตามธรรมชาติของผลไม้ ผิวหนาแห้ง ไม่เกาะติดกัน เนื้อไม่แข็งกระด้าง ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกัน

2. สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของผลไม้และส่วนผสมที่ใช้อย่างสม่ำเสมอ

3. กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของผลไม้และส่วนผสมที่ใช่ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

4. สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนผสมที่ใช่ เช่น เสนมผง ดิน ทราาย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูล จากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

5. วัตถุเจือปนอาหาร หากมีการใช้วัตถุปรุงแต่งกลิ่นรสและวัตถุกันเสีย ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนด มผช.๑๓๖/๒๕๔๖

6. ความชื้น ต้องไม่เกินร้อยละ 18 โดยน้ำหนัก

7. วอเตอร์แอกทิวิตี ต้องไม่เกิน 0.75

การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะทางการเกษตรเบื้องต้น เช่น การออกดอก การติดผล

2. น้ำหนักผลสดทั้งผล น้ำหนักเนื้อ น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักเมล็ด สีเปลือก สีเนื้อ ปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อ ปริมาณกรดซิตริก ปริมาณเส้นใยสด ค่า pH ทั้งก่อนการแปรรูปและหลังการแปรรูป

3. ลักษณะที่ผิดปกติระหว่างการเก็บรักษา เช่น การเหี่ยวของเนื้อมะม่วง การเกิดกลิ่นหมัก การ

เปลี่ยนสี การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ เป็นต้น

เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2562 ถึง กันยายน 2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัย

แปรรูปมะม่วงโดยการอบแห้งด้วยเครื่อง Heat pump Dryer จำนวน 10 พันธุ์ คือ อินเดียเล็ก (India) ลิปปินส์ (Lippen) อาร์ทูอิทู (R2E2) ออสเตรเลีย (Australia) มหาชนก (Mahachanok) เคนซิงตัน (Kensington) น้ำดอกไม้ (Namdokmai) อกร่องพิกุลทอง (Okrong Phikunthong) แก้ว 007 (Keaw 007) และแก้วขมิ้น (Keaw Kamin) โดยมะม่วงทุกพันธุ์มีความแก่ 75% และแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางการเกษตรดังนี้

พันธุ์อินเดียเล็ก มีการออกดอกและติดผลง่าย (easy) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวต้นฤดูกลาง เป็นพันธุ์เบา (Early season) ซึ่งให้ผลผลิตเร็วกว่าทุกพันธุ์ถึง 2 สัปดาห์ ทรงผลรูปทรงรี เปลือกผลดิบสีเขียว (G143C) เปลือกผลสุกมีสีเหลืองส้มแกมแดง (O-N25B) (ตารางที่ 1)

พันธุ์ลิปปินส์ มีการออกดอกและติดผลปานกลาง (intermediate) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวปานกลาง (medium season) ทรงผลกลม เปลือกผลดิบสีเขียว (G143B) เปลือกผลสุกมีสีเหลืองแกมแดง (YO17C) (ตารางที่ 1)

พันธุ์อาร์ทูอิทู มีการออกดอกและติดผลง่าย (easy) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวปานกลาง (medium season) ทรงผลกลม เปลือกผลดิบสีเขียว (YG143B) เปลือกผลสุกมีสีเหลืองแกมแดง (Y13A) (ตารางที่ 1)

พันธุ์ออสเตรเลีย มีการออกดอกและติดผลปานกลาง (intermediate) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวปานกลาง (medium season) ทรงผลกลม เปลือกผลดิบสีเขียว (YG144B) เปลือกผลสุกมีสีเหลืองแกมแดง (YO23A) (ตารางที่ 1)

พันธุ์มหาชนก มีมีการออกดอกและติดผลง่าย (easy) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวปานกลาง (medium season) ทรงผลทรงกระบอก เปลือกผลดิบสีเขียวอ่อน (YG144B) เปลือกผลสุกมีสีเหลืองแกมแดง (YO17B)

พันธุ์เคนซิงตัน มีการออกดอกและติดผลปานกลาง (intermediate) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวปานกลาง (medium season) ทรงผลกลม เปลือกผลดิบสีเขียว (YG143A) เปลือกผลสุกมีสีเหลือง (Y7A) (ตารางที่ 1)

พันธุ์น้ำดอกไม้ มีการออกดอกและติดผลง่าย (easy) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวปานกลาง (medium season) ทรงผลรูปทรงรี เปลือกผลดิบสีเขียว (G144B) เปลือกผลสุกมีสีเหลือง (YO14B) (ตารางที่ 1)

พันธุ์กร่องพิกุลทอง มีการออกดอกและติดผลปานกลาง (intermediate) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวปานกลาง (medium season) ทรงผลรูปขอบขนาน เปลือกผลดิบสีเขียวอ่อน (YG144C) เปลือกผลสุกมีสีเหลืองอ่อน (Y11A) (ตารางที่ 1)

พันธุ์แก้ว 007 มีการออกดอกและติดผลง่าย (easy) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวเบา (early season) ทรงผลรูปไข่กลับ เปลือกผลดิบสีเขียว (YG144A) เปลือกผลสุกมีสีเหลือง (Y14A) (ตารางที่ 1)

พันธุ์แก้วขมิ้น มีการออกดอกและติดผลง่าย (easy) มีดัชนีการเก็บเกี่ยวต้นฤดูกลาง (medium season) ทรงผลไข่กลับ เปลือกผลดิบสีเขียว (YG144B) เปลือกผลสุกมีสีเหลือง (Y13A) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะทางการเกษตร การออกดอก การติดผล ดัชนีการเก็บเกี่ยวในฤดูกลาง รูปทรง สีเปลือก ผลดิบและผลสุกของมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ ก่อนการอบแห้ง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563

พันธุ์	ลักษณะทางการเกษตร			รูปทรง	สีเปลือก	
	การออกดอก	การติดผล	ดัชนีการเก็บเกี่ยว (ในฤดูกลาง)		ผลดิบ	ผลสุก
อินเดียเล็ก	ง่าย	ง่าย	เบา	ทรงรี	G143 C	O-N25B
ลิปเปนต์	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ทรงกลม	G143B	YO17C
อาร์ทูอิทู	ง่าย	ง่าย	ปานกลาง	ทรงกลม	YG144B	Y13A
ออสเตรเลีย	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ทรงกลม	YG144B	YO23A
มหาชนก	ง่าย	ง่าย	ปานกลาง	ทรงกระบอก	YG144B	YO17B
เคนซิงตัน	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ทรงกลม	YG144A	Y7A
น้ำดอกไม้	ง่าย	ง่าย	ปานกลาง	ทรงรี	YG144B	YO14B
อกร่องพิกุลทอง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	รูปขอบขนาน	YG144C	Y11A
แก้ว 007	ง่าย	ง่าย	เบา	รูปไข่กลับ	YG144A	Y14A
แก้วขมิ้น	ง่าย	ง่าย	ปานกลาง	รูปไข่กลับ	YG144B	Y13A

คุณภาพของเนื้อมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (TSS) ของมะม่วงน้ำดอกไม้ และ อกร่องพิกุลทอง มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำมากที่สุด คือ 22.67 และ 22.33 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ รองลงมา พันธุ์ อาร์ทูอิทู แก้ว 007 แก้วขมิ้น มหาชนก ออสเตรเลีย และเคนซิงตัน มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 17.93 16.33 16.33 15.67 15.11 และ 13.78 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ตามลำดับ พันธุ์อินเดียเล็กและลิปเปนต์ เป็นพันธุ์ที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำน้อยที่สุด คือ 12.79 และ 12.56 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของมะม่วงทุกพันธุ์มีค่าความเป็นกรดสูง อยู่ที่ 3.42-4.87 (ตารางที่ 2)

ปริมาณกรดซิตริกพันธุ์มหาชนก และออสเตรเลีย มีปริมาณกรดซิตริกมากที่สุด คือ 0.91 และ 0.93 เปอร์เซ็นต์ มะม่วงน้ำดอกไม้ อินเดียเล็ก และอกร่องพิกุลทอง มีปริมาณกรดซิตริก น้อยที่สุด คือ 0.13 0.18 และ 0.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ พันธุ์อื่นๆ มีปริมาณกรดซิตริก 0.20-0.49 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ปริมาณเส้นใยสดต่อน้ำหนักเนื้อ 100 กรัม พบว่ามะม่วงพันธุ์อินเดียเล็ก มีปริมาณมากที่สุด คือ 0.76 กรัม รองลงมา คือพันธุ์ลิปเปนต์ แก้ว 007 และอาร์ทูอิทู มีปริมาณเส้นใยสด 0.57 0.56 และ 0.53 กรัม ตามลำดับ พันธุ์อกร่องพิกุลทองมีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด คือ 0.20 กรัม (ตารางที่ 2)

ค่าความแน่นเนื้อของมะม่วงน้ำดอกไม้ และมหาชนก มีค่ามากที่สุด คือ 7.26 และ 7.14 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมา คือ พันธุ์แก้วขมิ้น ออสเตรเลีย แก้ว007 อาร์ทูอิทู และเคซิงตัน มีค่าความแน่นเนื้อ 6.90 6.72 6.49 6.48 และ 6.39 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ และพันธุ์อกร่องพิกุลทอง อินเดียเล็ก และลิปเปนส์ มีค่าความแน่นเนื้อน้อยสุด 5.91 5.39 และ 5.38 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

มะม่วงพันธุ์อินเดียเล็ก อาร์ทูอิทู มหาชนก แก้ว007 และแก้วขมิ้น เนื้อสีเหลืองเข้ม พันธุ์ลิปเปนส์ ออสเตรเลีย เคนซิงตัน น้ำดอกไม้ มีเนื้อสีเหลือง และพันธุ์อกร่องพิกุลทอง เนื้อสีเหลืองอ่อน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) เเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก ค่าความเป็นกรด-ด่าง pH ปริมาณเส้นใยสด ความหนาแน่น และสีเนื้อมะม่วงก่อนการอบ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563

พันธุ์	TSS (% บริกซ์)	ค่า pH	กรดซิตริก (%)	ปริมาณเส้นใยสด (กรัม/100 กรัม)	ความแน่นเนื้อ (นิวตัน/ตร.ซม.)	สีเนื้อ
อินเดียเล็ก	12.79	4.87	0.18	0.76	5.39	YO 21 B
ลิปเปนส์	12.56	4.71	0.22	0.57	5.38	YO 17 A
อาร์ทูอิทู	17.93	3.77	0.44	0.53	6.48	YO 21 A
ออสเตรเลีย	15.11	3.42	0.91	0.46	6.72	Y 13 B
มหาชนก	15.67	3.42	0.93	0.42	7.14	YO 17 C
เคนซิงตัน	13.78	3.74	0.49	0.45	6.39	YO 21 A
น้ำดอกไม้	22.67	3.74	0.13	0.35	7.26	YO 17 B
อกร่องพิกุลทอง	22.33	4.60	0.18	0.20	5.91	Y 2 B
แก้ว 007	16.33	4.33	0.3	0.56	6.49	YO 17 C
แก้วขมิ้น	16.33	4.59	0.2	0.46	6.90	Y 13 A

คุณภาพผลผลิตของมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ ก่อนทำการแปรรูปโดยวิธีการอบแห้ง พบว่า น้ำหนักผลสดต่อผลมะม่วงแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พันธุ์ที่มีน้ำหนักสดทั้งผลมากที่สุด คือ ออสเตรเลีย มีน้ำหนัก 670.78 กรัม รองลงมา คือ มหาชนก อาร์ทูอิทู อกร่องพิกุลทอง เคนซิงตัน น้ำดอกไม้ อินเดียเล็ก แก้ว 007 และแก้วขมิ้น มีน้ำหนักผลสดต่อผล คือ 525.22 483.13 426.34 398.78 377.67 371.44 348.00 และ 344.11 กรัม ตามลำดับ พันธุ์ที่มีน้ำหนักน้อยที่สุด คือ ลิปเปนส์ มีน้ำหนักผลสดต่อผล 248.78 กรัม (ตารางที่ 3)

เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดของมะม่วง ภายหลังปอกเปลือกเพื่อแยกส่วนของเปลือก เนื้อและเมล็ด พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทุกพันธุ์ โดยพันธุ์อาร์ทูอิทู มีเปอร์เซ็นต์เนื้อมากที่สุด คือ 82.83 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์เปลือกน้อยที่สุด คือ 6.89 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์เมล็ด 9.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ เคนซิงตัน และพันธุ์น้ำดอกไม้ มีเปอร์เซ็นต์เนื้อ คือ 81.45 และ 79.04 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์เปลือก คือ 8.77 และ 8.79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปอร์เซ็นต์เมล็ด 11.65 และ 11.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

พันธุ์ลิปเปนส์ มีเปอร์เซ็นต์เนื่อน้อยที่สุด คือ 69.68 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์เปลือก 11.02 เปอร์เซ็นต์ และ เปอร์เซ็นต์เมล็ดมากถึง 15.65 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

ภายหลังทำการอบแห้งเนื้อมะม่วงสด น้ำหนัก 2 กิโลกรัม ต่อพันธุ์ ของมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ ด้วยเครื่อง Heat pump Dryer อุณหภูมิ 60 °C นาน 8-10 ชั่วโมง สามารถลดความชื้นของเนื้อมะม่วงอบแห้งไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ พบว่า พันธุ์ออกร่องพิกุลทองมีน้ำหนักแห้งมากที่สุด คือ 0.74 กรัม มีอัตราส่วนผลสดต่อผลแห้ง 3:1 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 63.05 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมะม่วงออกร่องมีปริมาณน้ำตาลมากจึงเกิดรอยไหม้ ทำให้ผลผลิตกัญชงไม่มารับประทาน ส่วนพันธุ์ที่มีน้ำหนักแห้งรองลงมา คือ มะม่วงน้ำดอกไม้ แก้ว 007 แก้ว ขมิ้น เคนชิงตัน ออสเตรเลีย และมหาชนก มีน้ำหนักแห้ง 0.44 0.42 0.39 0.39 0.39 และ 0.36 กรัม ตามลำดับ ทุกพันธุ์มีอัตราส่วนผลสดต่อผลแห้ง 5:1 ยกเว้นพันธุ์น้ำดอกไม้มีอัตราส่วน 4:1 เมื่อคิดเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำหนักสด คือ 78.19 79.09 80.65 80.54 80.33 และ 81.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักผลสด เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้อ เปลือก และเมล็ดก่อนการอบ น้ำหนักเนื้อมะม่วงภายหลัง การอบ และอัตราส่วนผลสดต่อผลแห้ง และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ภายหลังการอบแห้งที่ อุณหภูมิ 60 °C นาน 8-10 ชั่วโมง ของมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563

พันธุ์	น้ำหนักผลสด (กรัม)	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสด			น้ำหนักสด หลังอบ (กรัม)	อัตราส่วน ผลสด:ผล แห้ง	เปอร์เซ็นต์ การสูญเสีย น้ำหนัก
		เนื้อ	เปลือก	เมล็ด			
อินเดียเล็ก	371.44 ef	77.59 abcd	13.44 a	12.62 b	0.24 b	8:1	88.04
ลิปเปนส์	248.78 g	69.68 d	11.02 b	15.65 a	0.23 b	9:1	88.74
อาร์ทูอิทุ	483.13 c	82.83 a	6.89 d	9.30 cd	0.35 b	6:1	82.65
ออสเตรเลีย	670.78 a	78.92 abc	9.60 bc	9.49 cd	0.39 ab	5:1	80.33
มหาชนก	525.22 b	78.36 abc	9.53 bc	8.47 d	0.36 ab	5:1	81.94
เคนชิงตัน	398.78 de	81.45 ab	8.77 cd	11.65 bc	0.39 ab	5:1	80.54
น้ำดอกไม้	377.67 ef	79.04 abc	8.79 cd	11.32 bc	0.44 ab	4:1	78.19
ออกร่องพิกุลทอง	426.34 d	72.74 cd	10.54 bc	15.59 a	0.74 a	3:1	63.05
แก้ว 007	348.00 f	73.83 bcd	9.72 bc	15.49 a	0.42 ab	5:1	79.09
แก้วขมิ้น	344.11 f	73.82 bcd	10.15 bc	10.37 bcd	0.39 ab	5:1	80.65
C.V.	2.91	3.78	6.88	7.85	31.66	-	-
F-test	**	**	**	**	**	-	-

มะม่วงทุกพันธุ์ภายหลังกการอบแห้ง มีปริมาณน้ำอิสระ (a_w) น้อยกว่า 0.75 เปอร์เซนต์ ตามเกณฑ์มาตรฐานผลไม้อบแห้ง ของ มผช.๑๓๖/๒๕๔๖ (ตารางที่ 4)

คุณภาพของเนื้อมะม่วงภายหลังกการอบแห้ง พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (TSS) ของอกร่องพิกุลทอง มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำมากที่สุด คือ 14.00 เปอร์เซนต์บริกซ์ รองลงมา พันธุ์แก้ว 007 อินเดียเล็ก น้ำดอกไม้ และอาร์ทูอิทู มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 12.50 12.00 12.00 และ 12.00 เปอร์เซนต์บริกซ์ ตามลำดับ พันธุ์ลิปเปินส์ เป็นพันธุ์ที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำน้อยที่สุด คือ 9.50 เปอร์เซนต์บริกซ์ (ตารางที่ 4)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) นอกจากนี้อีกค่าความเป็นกรด-ด่าง จะผันแปรตามความอ่อน-แก่ของมะม่วงแต่ละพันธุ์ โดยพบว่า หากมะม่วงที่เก็บแก่ 75 เปอร์เซนต์ เมื่อนำมาแปรรูปมะม่วงทุกพันธุ์มีค่าความเป็นกรดสูง อยู่ที่ 2.20-4.85 (ตารางที่ 4)

ปริมาณกรดซิตริก มะม่วงอาร์ทูอิทู มีปริมาณกรดซิตริกมากที่สุด คือ 0.77 เปอร์เซนต์ รองลงมา คือ พันธุ์ออสเตรเลีย มหาชนก อินเดียเล็ก และเคนซิงตัน มีปริมาณกรดซิตริก 0.49 0.49 0.48 และ 0.47 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ มะม่วงอกร่องพิกุลทอง และน้ำดอกไม้ มีปริมาณกรดซิตริก น้อยที่สุด คือ 0.14 และ 0.16 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ปริมาณเส้นใยทั้งหมดต่อน้ำหนักเนื้อ 100 กรัม พันธุ์แก้ว007 มีปริมาณมากที่สุด คือ 12.24 กรัม รองลงมา คือพันธุ์ออสเตรเลีย และอินเดียเล็กมีปริมาณเส้นใยทั้งหมด 10.40 และ 10.19 กรัม ตามลำดับ พันธุ์เคนซิงตันและอกร่องพิกุลทอง มีปริมาณเส้นใยทั้งหมด 7.62 และ 7.90 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ปริมาณวิตามินเอ (β -Carotene) ของมะม่วงอบแห้ง มีปริมาณสูงในเนื้อมะม่วงสีเหลืองและสีส้ม พันธุ์มะม่วงแก้ว 007 มีปริมาณสูงถึง 7,599.90 ไมโครกรัมต่อน้ำหนัก 100 กรัม รองลงมา คือ พันธุ์ ลิปเปินส์ มีปริมาณ 4,234.80 ไมโครกรัมต่อน้ำหนัก 100 กรัม และพันธุ์อื่นๆ มีปริมาณวิตามินเอ อยู่ระหว่าง 2,079.72 - 3,368.88 หน่วย ยกเว้น พันธุ์อกร่องพิกุลทอง มีสีเนื้อเหลืองอ่อน มีปริมาณวิตามินเอน้อยที่สุด คือ 527.34 หน่วย (ตารางที่ 4)

ปริมาณวิตามินซี ทุกพันธุ์มีปริมาณอยู่ที่ 45.03-98.10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก 100 กรัม ยกเว้น พันธุ์อกร่องพิกุลทอง มีปริมาณวิตามินซีน้อยที่สุด คือ 17.47 มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก 100 กรัม (ตารางที่ 4) โดยปริมาณวิตามินซี จะแปรผันตามปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และมีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้น (ภาพผนวกที่ 8)

ตารางที่ 4 คุณภาพมะม่วง 10 สายพันธุ์ ภายหลังกการอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 60 °C นาน 8-10 ชั่วโมง โดยเครื่อง Heat pump Dryer ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563

พันธุ์	ปริมาณน้ำ		เส้นใย		วิตามินเอ		วิตามินซี	
	อิสระ (มก./100 ก.)	TSS (% Brix)	ค่า pH	กรดซี ตริก (%)	ทั้งหมด (ก./100 ก.)	(เบต้าคาโรทีน) (ไมโครกรัม./100 ก.)	(มก./100 ก.)	สีเนื้อ
อินเดียเล็ก	0.54	12.00	4.15	0.48	10.19	3,199.20	45.03	YO 22 A
ลิปเปินส์	0.45	9.50	2.20	0.24	8.80	4,234.80	80.91	YO 16 A
อาร์ทูอิทู	0.55	12.00	3.75	0.77	8.42	2,718.12	87.34	YO 16 A

ออสเตรเลีย	0.50	10.00	3.50	0.49	10.40	2,079.72	98.10	YO 17 B
มหาชนก	0.53	10.88	3.60	0.49	8.6	2,715.30	73.63	YO 22 B
เคนซิงตัน	0.48	10.50	3.75	0.47	7.62	3,096.90	57.05	YO 22 A
น้ำดอกไม้	0.44	12.00	4.30	0.16	9.51	3,336.90	66.02	YO 15 A
อกร่องพิกุลทอง	0.64	14.00	4.85	0.14	7.90	527.34	17.47	YO 16 C
แก้ว 007	0.56	11.84	4.05	0.29	12.24	7,599.90	62.87	YO 22 A
แก้วขมิ้น	0.47	11.00	4.25	0.29	9.94	3,368.88	49.11	YO 16 A

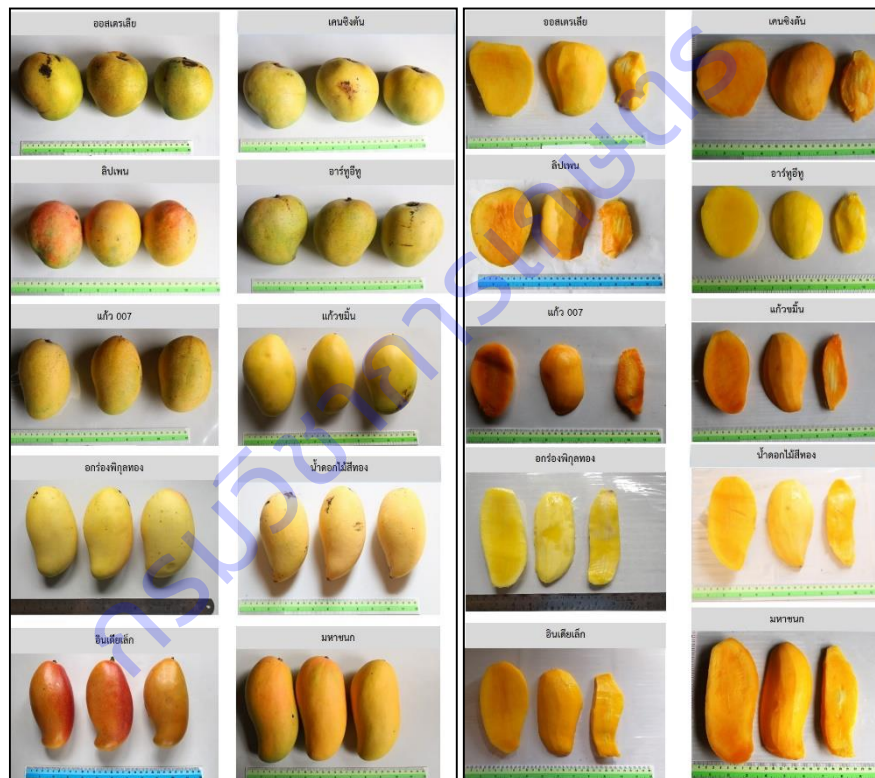
การประเมินความพึงพอใจของมะม่วงอบแห้ง โดยผู้ชิมที่ผ่านการอบรม 20 คน โดยวิธี 5 hedonic scale ของมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ ระดับคะแนนความชอบจากน้อยไปหามาก (คะแนน 1-5) พิจารณาลักษณะทั่วไป กลิ่นรสชาติ ความเหนียว ความแห้ง พบว่า คะแนนความชอบโดยรวม มะม่วงพันธุ์เคนซิงตัน และมะม่วงแก้ว 007 มีคะแนนมากที่สุด คือ 3.8 และ 3.8 คะแนน ตามลำดับ รองลงมาคือพันธุ์ น้ำดอกไม้และแก้วขมิ้น มีคะแนนความชอบรวม คือ 3.5 และ 3.5 คะแนน ตามลำดับ โดยลักษณะเด่นพันธุ์แก้วขมิ้น มีลักษณะที่ปรากฏและกลิ่นเป็นที่ชื่นชอบของผู้ชิมมากถึง 4.0 และ 4.0 คะแนน ตามลำดับ และพันธุ์เคนซิงตัน แก้ว 007 และแก้วขมิ้น มีรสชาติเป็นที่ชื่นชอบของผู้ชิม สูง 4.0 3.8 และ 3.8 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 5และภาพผนวกที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษาในถุงฟลอยด์มีซิปลด้านหน้าใส ถุงละ 10 กรัม เก็บในกล่องพลาสติกวางบนโต๊ะ และซีดชอคกันมตรอบกล่อง เพื่อป้องกันมดและแมลง อุณหภูมิห้อง 30.2-31.5 องศาเซลเซียส และ ความชื้นสัมพัทธ์ 67-77 เปอร์เซ็นต์ (ตารางผนวกที่ 7) นาน 120 วัน พบว่า เนื้อมะม่วงอบแห้งมีความชื้นเพิ่มขึ้น เนื้อมะม่วงติดกันเป็นกลุ่ม ลอกออกจากกันได้ยากขึ้น แต่ไม่พบการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ (ภาพที่ 7) เนื่องจากปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำที่น้อยร่วมกับค่าความเป็นกรดสูง คือ pH น้อยกว่า 4.5 ความชื้นผลิตภัณฑ์เริ่มต้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณน้ำอิสระ น้อยกว่า 0.6 ทำให้เนื้อมะม่วงอบแห้งไม่อยู่ในสภาวะที่เชื้อจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ แต่สีของมะม่วงอบแห้งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ (Browning) และหากมีความชื้นในของบรรจุเพิ่มขึ้น อาจทำให้สภาพของเนื้อมะม่วงอบแห้งเปลี่ยนไป เชื้อจุลินทรีย์จะสามารถเจริญเติบโตได้ จึงควรมีการใส่วัตถุกันขึ้นในระหว่างการเก็บรักษาเพิ่มเติม เพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงอบแห้ง

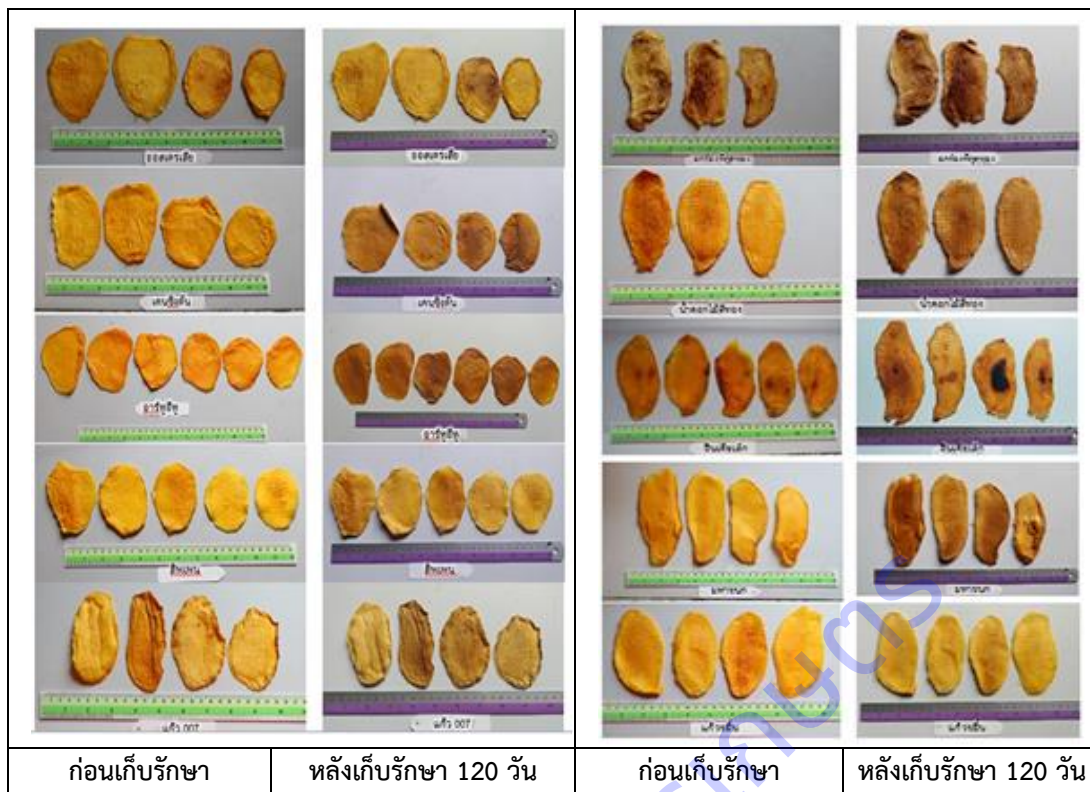
ตารางที่ 5 คะแนนประเมินการยอมรับของผู้บริโภค โดยวิธี 5 hedonic scale ของมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์
ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563

พันธุ์	ความชอบของผู้ชิม (sensory Test)					ความชอบโดยรวม
	ลักษณะทั่วไป	กลิ่น	รสชาติ	ความเหนียว	ความแห้ง	
อินเดียเล็ก	2.5	3.1	2.6	3.2	3.0	2.9
ลิปเปนส์	3.9	3.7	3.3	3.0	3.5	3.3

อาร์ทูอีทู	2.5	4.0	3.4	3.4	3.4	3.4
ออสเตรเลีย	3.3	3.4	2.9	3.4	3.5	3.0
มหาชนก	3.7	3.6	3.3	3.6	3.9	3.3
เคนซิงตัน	3.5	3.3	4.0	3.6	3.7	3.8
น้ำดอกไม้	3.7	3.7	3.4	3.2	3.3	3.5
อกร่องพิกุล						
ทอง	2.5	3.5	3.5	3.0	2.7	3.0
แก้ว 007	3.3	3.9	3.8	3.6	3.3	3.8
แก้วมั้น	4.0	4.0	3.8	3.2	3.4	3.5



ภาพที่ 1 ลักษณะทางกายภาพผลมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563



ภาพที่ 2
ลักษณะ
ทาง
กายภาพ
ของเนื้อ
มะม่วง
อบแห้ง

โดยเครื่อง Heat pump Dryer ที่อุณหภูมิ 60 °C

นาน 8-10 ชั่วโมง ก่อนและหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง นาน 120 วัน

การทดลองที่ 2.2 การสร้างมะม่วงลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อ การแปรรูป
Breeding Improvement Mango (F1) for processing industrial

จันทนา โชคพาชื่น ประภาพร ฉันทานุมัติ

รัชณี ศิริยาน สุภาวดี สมภาค

Chantana Chokpachuen^{1/} Prapaporn Chantanumat^{1/}

Supawadee Sompak^{1/} and Ratchanee Siriyan^{1/}

คำสำคัญ

ลูกผสมชั่วที่ 1 มะม่วง แปรรูป อุตสาหกรรม ปรับปรุงพันธุ์

Breeding Mango *Mangifera indica* processing Hybrid

บทคัดย่อ

มะม่วงเป็นผลไม้เขตร้อน ที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม ทั้งรูปร่าง ลักษณะ สีสันและรสชาติ ทำให้เป็นผลไม้ที่มีผู้นิยมบริโภคในหลายประเทศ และมีการนำมะม่วงเข้าสู่กระบวนการผลิต เพื่อเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เช่น มะม่วงอบแห้ง มะม่วงกวน แยมมะม่วง เนื้อมะม่วงแช่เยือกแข็ง น้ำมะม่วงพร้อมดื่ม เป็นต้น แต่มะม่วงเหล่านี้กลับเป็นมะม่วงสำหรับรับประทานสุก ที่มีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์หรือตกเกรด จึงนำมาเพิ่มมูลค่า ทำให้การผลิตในเชิงอุตสาหกรรมแปรรูปมีปัญหาด้านวัตถุดิบไม่เพียงพอและขาดความต่อเนื่องในกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากวัตถุดิบมักมาจากมะม่วงรับประทานสุก หากปีใดผลผลิตต่ำ มีราคาสูง ก็ไม่สามารถหาวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตได้ ดังนั้นการพัฒนาพันธุ์มะม่วงเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูปมีหลักการปรับปรุงพันธุ์ โดยการคัดเลือกลักษณะจากการเจริญเติบโตของ พ่อ-แม่ พันธุ์ ที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพผลผลิตตรงตามความต้องการ มาทำการสร้างลูกผสม ในปี 2563 โดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ได้คัดเลือกมะม่วงพ่อ-แม่ พันธุ์ จำนวน 10 พันธุ์ ที่มีลักษณะดี เพื่อสร้างลูกผสมมะม่วงเพื่อการแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรม คือ น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (สก.0082) แก้ว007 แก้วขมื่น มหาชนก ออสเตรเลีย เคนซิงตัน อินเดียมเล็ก อาร์ทูอิทู จินฮวง และลิปเปน พันธุ์ละ 5 ต้น มาทำการสร้างลูกผสมโดยวิธีการ hand pollination ได้ลูกผสม 3 คู่ คือ คู่ผสม น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (สก. 0082) × เคนซิงตัน จำนวน 4 ผล คู่ผสม จินฮวง × มหาชนก จำนวน 3 ผล และ คู่ผสม อาร์ทูอิทู × น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (สก. 0082) จำนวน 4 ผล รวมเป็น 10 ผล และนำเมล็ดมาเพาะกล้า ดูแลรักษา กระทั่งให้ผลผลิต เพื่อประเมินคุณภาพผลผลิตต่อไป โดยเมื่อต้นกล้าแข็งแรงดี

แล้ว จึงทดสอบความเป็นลูกผสมของพ่อ แม่พันธุ์ ด้วยการตรวจสอบเครื่องหมายโมเลกุล DNA ของลูกผสมด้วยเทคนิค PCR ต่อไป

Abstract

Mango (*Mangifera indica* Linn.) have the most popular fruit in the world. The objectives of the breeding improvement mango F1- hybrid varieties for processing industry. Because in the market the most of mango fresh consumption but in processing has only Kaew variety only. The product in mango processing such as dehydrate mango, mango jam, dry mango and mango juic, etc., The lack of material for mango processing are the problem in Thailand. Si Sa Ket Horticultural Research Center was selected mango for processing ten variety in 2020. They were breeding improvement mango F1- hybrid varieties by hand pollination in 2021, The results showed three hybrid mango variety 1. NamdokmaiNo.4 (SK 0082) x Kensington were 4 fruit, Jinhuang x Mahachanok were 3 fruit and R2E2 x NamdokmaiNo.4 (SK 0082) were 3 fruit (total Ten fruit).

คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae เป็นไม้ผลเมืองร้อนไม่ผลัดใบ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดียและแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ต่อมาได้แพร่กระจายไปยังประเทศต่างๆ ทั่วโลก การจำแนกกลุ่มมะม่วงที่ใช้เป็นการค้าจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม คือ มะม่วงกลุ่มอินเดีย และมะม่วงกลุ่มอินโดจีน โดยทั้งสองกลุ่มจะมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัด ทั้งทางกายภาพ และทางสรีรวิทยา โดยทั่วไปมะม่วงในกลุ่มอินเดียจะปรากฏอยู่ในตลาดโลกมากกว่ามะม่วงในกลุ่มอินโดจีน มะม่วงในกลุ่มอินเดียมีลักษณะผลที่ค่อนข้างกลมรี เปลือกหนามีสีออกม่วงหรือแดงเมื่อสุก มีกลิ่นขี้ไต้รุนแรง เนื้อหนา มีทั้งที่มีและไม่มีเสี้ยน ส่วนมะม่วงในกลุ่มอินโดจีนจะมีผลค่อนข้างยาวรี และเมื่อสุกเปลือกผลเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เปลือกบาง รสชาติหวานจัด มักไม่มีเสี้ยน แต่เนื่องจากผิวเปลือกที่บางของมะม่วงในกลุ่มอินโดจีน และรสชาติที่หวานจัด ไม่มีกลิ่นแรง ทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดในแถบยุโรปและอเมริกาเท่ากับมะม่วงในกลุ่มอินเดีย มะม่วงเพื่อการแปรรูปในประเทศไทย มีอายุการเก็บรักษาสั้น ง่ายเสียหายเนื่องจากมีน้ำและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบมาก การนำมะม่วงมาแปรรูป นิยมทำการแปรรูปเฉพาะช่วงเวลาที่มีผลผลิตล้นตลาด หรือราคาตกต่ำ แต่เมื่อผลผลิตราคาสูงก็จะขาดแคลนวัตถุดิบในการแปรรูป เนื่องจากไม่มีพันธุ์มะม่วงที่ใช้สำหรับการแปรรูปจำเพาะ ฉลองชัย (2537) ได้ทำการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงอุตสาหกรรม โดยการผสมพันธุ์ได้คัดเลือกผสมไว้หลายคู่ผสมเช่น Tommy Atkins x น้ำดอกไม้, Palmer x แก้วจุก, Alphonso x Palmer, น้ำดอกไม้ x Duncan, Keitt x แก้วจุก, หนั่งหม่น x Palmer เพื่อให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสม สามารถผลิตเป็นวัตถุดิบเพื่อใช้ในธุรกิจและอุตสาหกรรมด้านอาหาร สำหรับมะม่วงพันธุ์การค้าที่ปลูกเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแปรรูปอย่างชัดเจน ได้แก่ มะม่วงแก้ว นอกจากนี้พันธุ์ดังกล่าวยังไม่มีมีการปรับปรุงพันธุ์เพื่อใช้สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูป, จุลภาค (2542) สร้างแผนที่โครโมโซมของมะม่วงและการจำแนกต้นกล้ามะม่วงลูกผสมจากต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเมล็ดมะม่วงลูกผสมในกลุ่มดินอินโดจีน แผนที่โครโมโซมและดีเอ็นเอเครื่องหมายมีความสัมพันธ์กับลักษณะเด่นต่าง ๆ เช่น สีผล ขนาดผล และอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยนักปรับปรุงพันธุ์สามารถคัดเลือกมะม่วงให้มีลักษณะตามต้องการได้

เนื่องจากการผลิตมะม่วงเพื่อการบริโภคผลสดยังมีราคาสูงพอที่จะเป็นแรงจูงใจในการผลิต ทำให้การผลิตในเชิงอุตสาหกรรมแปรรูปมีปัญหาด้านวัตถุดิบไม่เพียงพอและขาดความต่อเนื่องในกระบวนการผลิตภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นการคัดเลือกพันธุ์ที่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในประเทศไทย อีกทั้งมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับการแปรรูป เช่น เนื้อแน่น รสชาติดี ปริมาณเส้นใยน้อย ปริมาณน้ำไม่น้อยกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดเล็ก รูปทรงผลรีหรือกลม มีส่วนที่ทิ้งน้อยที่สุด เป็นต้น ปัจจุบันในประเทศไทยมะม่วงพันธุ์แก้วมีการนำมาผลิตในเชิงอุตสาหกรรมแปรรูปมากที่สุด เช่น การดองเค็ม การแช่อิ่ม การทำซอสพริก เป็นต้น นอกนั้นเป็นผลผลิตมะม่วงเพื่อบริโภคสดแทบทั้งสิ้น เช่น พันธุ์น้ำดอกไม้ และน้ำดอกไม้สีทอง เป็นพันธุ์ที่บริโภคผลสดและนิยมนำมาแปรรูปหากมีผลผลิตด้วยคุณภาพ เป็นการเพิ่มมูลค่าแก่ผลผลิต แต่ปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบหากผลผลิตราคาดี

การพัฒนาพันธุ์มะม่วงเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูปมีหลักการปรับปรุงพันธุ์ โดยการคัดเลือกลักษณะจาก

การเจริญเติบโตของ พ่อ-แม่ พันธุ์ ที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพผลผลิตตรงตามความต้องการ เช่น รูปทรงผล สีเนื้อ เนื้อสัมผัส เส้นใย รสชาติ กลิ่น และอายุการเก็บรักษาหลังการแปรรูป เป็นต้น โดยมะม่วงสามารถจำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอินเดีย มีต้นอ่อนที่ได้จากการผสมเกสรหรือที่เรียกว่า zygotic embryo เพียง 1 embryo เท่านั้น เรียกว่า monoembryony ในขณะที่มะม่วง กลุ่มอินโดจีน มีการพัฒนาของต้นอ่อนจะเกิดจากเนื้อเยื่อ nucellus ของรังไข่ และมักจะยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนที่เกิดจากการผสมเกสร ทำให้มีต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเมล็ดหลายต้นเรียกว่า polyembryony จากลักษณะการพัฒนาของต้นอ่อนดังกล่าวทำให้มีแนวโน้มว่า มะม่วงในกลุ่มอินโดจีนจะติดผลได้ดีกว่ามะม่วงในกลุ่มอินเดีย เนื่องจากว่าถ้า zygotic embryo ของมะม่วงในกลุ่มอินเดียไม่พัฒนา การพัฒนาของผลมะม่วงจะหยุดชะงัก และหลุดร่วงไปในที่สุด ในขณะที่ แม้ zygotic embryo ของมะม่วงกลุ่มอินโดจีนไม่พัฒนา ก็ยังมี apomictic embryo หรือ embryo ที่พัฒนามาจาก nucellus อยู่ ทำให้ผลสามารถพัฒนาต่อไปได้ ดังนั้นเพื่อตรวจสอบการผสมของต้นมะม่วงลูกผสมชั่วที่ 1 จึงมีความจำเป็นเพื่อให้มั่นใจว่าผลมะม่วงที่คัดเลือกได้รับการผสมจากต้นพ่อ-แม่ ที่คัดเลือกมาจริง โดยใช้เทคนิคทางชีวภาพ เช่น การตรวจสอบคัดเลือกโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล DNA ของลูกผสมด้วยเทคนิค PCR เป็นต้น (Degain *et al.* 1993)

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เป็นศูนย์ที่ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงมาอย่างยาวนาน จึงเป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์มะม่วงทั้งพันธุ์การค้า พันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ต่างประเทศมากกว่า 60 สายพันธุ์ หากนำพันธุ์ที่มีศักยภาพมาทดสอบการแปรรูปด้วยวิธีอบแห้ง เพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป จากนั้นคัดเลือกต้นพันธุ์มะม่วงมีลักษณะดี ต่อการแปรรูปด้วยวิธีการอบแห้งเพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีลักษณะดี คุณภาพผลผลิตเหมาะสมกับการแปรรูป เช่น เนื้อผลมาก เมล็ดเล็ก ทรงผลมีส่วนเว้าน้อย เมื่อนำมาแปรรูปโดยการอบแห้งให้รสชาติดี มีกลิ่นหอม เป็นต้น จากนั้นทำการบำรุงรักษาต้นเพื่อเตรียมความพร้อมในการผสมพันธุ์ เพื่อสร้างสายพันธุ์มะม่วงที่มีคุณสมบัติเหมาะสมแก่การแปรรูปในเชิงอุตสาหกรรมต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

จุลภาค (2542) สร้างแผนที่โครโมโซมของมะม่วงและการจำแนกต้นกล้ามะม่วงลูกผสมจากต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเมล็ดมะม่วงลูกผสมในกลุ่มดินโตจีน แผนที่โครโมโซมและดีเอ็นเอเครื่องหมายมีความสัมพันธ์กับลักษณะเด่นต่าง ๆ เช่น สีผล ขนาดผล และอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยนักปรับปรุงพันธุ์สามารถคัดเลือกมะม่วงให้มีลักษณะตามต้องการได้

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ (2535) ได้ทำการคัดเลือกพันธุ์มะม่วงแก้ว เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป โดยศึกษาและเปรียบเทียบพันธุ์มะม่วงแก้วสายพันธุ์ดีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือคัดเลือกได้พันธุ์ดีเด่นได้ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ ศก. 002 และ ศก. 007 โดยสายพันธุ์ ศก. 002 มีขนาดผลใหญ่ (เฉลี่ย 266 กรัม/ผล) เปอร์เซ็นต์เนื้อ 77% ให้ผลผลิตสูง 51.7 กก./ต้น เมื่ออายุ 6 ปี สายพันธุ์ ศก. 007 มีความแน่นเนื้อสูง 2.99 กก./ตารางเซนติเมตร มีคุณภาพการดองดีที่สุกคือรสชาติดี กรอบสีสวย เก็บไว้ได้นานให้ผลผลิตสูง 21.1 กก./ต้น เมื่ออายุ 6 ปี

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ (2558) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์มะม่วงพันธุ์ไทย มะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ ปลูกพันธุ์ลูกผสมที่ได้ปลูกรวบรวมอยู่ในศูนย์ โดยส่งผลมะม่วงจำนวน 36 พันธุ์ให้สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร ทำการวิเคราะห์หาความหวาน ค่าพีเอช กรดมาลิก กรดซิตริก และ total solid พร้อมทั้งได้ทดสอบการชิม พบว่ามะม่วงลูกผสม Aromanis x มะม่วงน้ำดอกไม้ ให้รสชาติและกลิ่นที่หวานหอมน่ารับประทาน โดยมีองค์ประกอบ ความหวาน 18 องศาบริกซ์ pH 3.8 กรดมาลิก 0.78 กรัม/100 กรัม กรดซิตริก 1.12 กรัม/100 กิโลกรัม และ total solid 21.54

ระเบียบการวิจัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มะม่วงพันธุ์การค้า พันธุ์พื้นเมือง และพันธุ์ต่างประเทศ จำนวน 10 พันธุ์ น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก.0082) แก้ว007 แก้วมัน มหาชนก ออสเตรเลีย เคนซิงตัน อินเดียนเล็ก อาร์ทูอีทู จินฮวง และลิปเปน พันธุ์ละ 5 ต้น
2. อุปกรณ์ในการผสมพันธุ์มะม่วงด้วยมือ ปากคีบ ตลับเก็บละอองเกสรตัวผู้ ฤกษ์เมย์ ไหมพรม แท็กอ่อน หลอดไมโครทิวป์ และฟูกัน
3. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น โพรคลอราซ อะซอกซีสโตบิน คอปเปอร์ออกไซด์คลอไรด์ 85% อิมิดาคลอพริด อีบาแมคตินเบนโซเอท เป็นต้น
4. ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมี 15-15-15 46-0-0 13-21-21 และ 0-0-60
5. สารชักนำให้เกิดตาดอก พาโคลบิวทาโซล 10% โปแทสเซียมไนเตรท 13-0-46

วิธีการ

1. ผสมพันธุ์มะม่วงพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก โดยใช้คนช่วยผสมหรือการผสมด้วยมือ จำนวน 10 พันธุ์ (Hand 59ollination) แบบผสมสด และแบบเก็บละอองเกสร มีวิธีปฏิบัติดังนี้

1.1 ในช่วงเย็น ทำการเลือกช่อดอกในต้นที่จะใช้เป็นสายพันธุ์แม่ แล้วตัดเอาดอกที่บ้านแล้ว และดอกตูมที่มีขนาดเล็กเกินไปออก เหลือเฉพาะดอกตูมที่บ้านในตอนเช้าของวันรุ่งขึ้น ในแขนงย่อย 1-5 ดอก ให้กระจายทั่วช่อดอกไม่ควรเกิน 10-30 ดอกต่อช่อ ทำหมันดอกตัวผู้ ที่เลือกไว้ โดยใช้ปากคีบปลายแหลมดึงอับเกสรตัวผู้ออกให้หมด แล้วใช้ถุงรีเมอร์คลุมช่อดอกไว้ปิดปากถุงให้มิดชิด

1.2 เก็บละอองเกสรตัวผู้ ช่วงเวลา 8.00-9.00 น. โดยเลือกตัวผู้ที่กำลังบาน แต่อับละอองยังไม่แตก (มีสีชมพูหรือสีแดง) เก็บแต่ละพันธุ์ใส่จานแก้ว ที่มีกระดาษรองอยู่ หรือ เต็ดเกสรตัวผู้ใส่หลอดไมโครทิวป์ ให้มีจำนวนมากเพียงพอกับดอกสมบูรณ์เพศที่เตรียมไว้ ดอกตัวผู้ 1 ดอก สามารถผสมกับดอกสมบูรณ์เพศได้ 3-5 ดอก

1.3 ทำการผสมในช่วง 9.00-12.00 น. โดยใช้ปากคีบคีบดอกตัวผู้ที่ละอองเกสรแตกแล้ว (มีสีเทา) และละอองเกสรลงปลายยอดเกสรตัวเมีย หรือใช้พู่กันแตะละอองเกสร มาแตะบนก้านชูบนยอดเกสรตัวเมีย ส่องดูด้วยแว่นขยาย (ดอกตัวผู้ 1 ดอกใช้ผสมกับดอกสมบูรณ์เพศ 3-5 ดอก) จนครบทุกดอก เสร็จแล้วใช้กระดาษว่าวสีขาวคลุมช่อดอกไว้ดั้งเดิม หรือ ใช้ถุงรีเมอร์คลุมทั้งช่อดอก ผูกป้ายพลาสติกไว้ที่ช่อดอกที่ทำกรผสม หลังจากผสมแล้ว 7-14 วัน เปิดถุงออก

1.4 เมื่อลูกผสมมะม่วงจากต้นแม่ที่ได้รับการผสมติดสมบูรณ์ จนสามารถเจริญเติบโตเก็บเกี่ยวได้ ให้นำเมล็ดที่มีความสมบูรณ์มาเพาะจนงอกเป็นต้นกล้า มะม่วงมีลักษณะเป็น polyembryony คือ 1 เมล็ดมีมากกว่า 1 ต้นกล้า จึงทำการคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมชั่วที่ 1 จากการตรวจสอบด้วยเครื่องหมายโมเลกุล

2. นำยอดพันธุ์มะม่วงลูกผสมชั่วที่ 1 ไปเสียบข้าง กับต้นต่อมะม่วงที่มีอายุ และการเจริญเติบโตสมบูรณ์พร้อมต่อการให้ผลผลิต เพื่อประเมินลูกผสมที่ได้เบื้องต้นต่อไป

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การผสมติดลูกผสมชั่วที่ 1 แต่ละคู่ผสม
2. น้ำหนักผล สีส้ม ขนาดผล ขนาดเมล็ด ความแน่นเนื้อ และเปอร์เซ็นต์ความหวาน

เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2563 ถึง ธันวาคม 2564 ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการเตรียมความพร้อมต้นมะม่วง ทั้ง 10 พันธุ์ พันธุ์ละ 5 ต้น ผสมพันธุ์มะม่วง จำนวน 10 พันธุ์ คือ น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) แก้ว 007 แก้วขมื่น มหาชนก ออสเตรเลีย เคนซิงตัน อินเดียเล็ก อาร์ทูอิทู จินฮวง และลิปเปน แบบสลัปลูกผสม สามารถดำเนินการผสม 21 คู่ผสม คิดเป็นจำนวนการผสมช่อดอก 489 ช่อ ภายหลังจากผสม 14 วัน เมื่อเปิดถุงคลุมช่อ พบการติดผลขนาดเท่าเมล็ดถั่ว จำนวน 48 ผล (ตารางที่ 1) เมื่ออายุ 30 วัน ภายหลังจากผสม ผลมะม่วงลูกผสม มีการร่วงหล่น จากโรคและแมลงเข้าทำลาย แมลงและมีการจัดการในระบบน้ำ ไม่เพียงพอในระหว่างการดูแลรักษา ทำให้เหลือผลมะม่วงที่เจริญเติบโต จนกระทั่งเก็บผลผลิตได้เพียง 10 ผล คือ

1. น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) x เคนซิงตัน จำนวน 4 ผล
2. จินฮวง x มหาชนก จำนวน 3 ผล
- และ 3. อาร์ทูอิทู x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก.0082) จำนวน 3 ผล

เมื่ออายุผล 100-120 วัน หลังการผสมติดผลมะม่วงทั้ง 10 ผล นำผลมาชั่งน้ำหนัก และวัดขนาดผลเบื้องต้นของมะม่วงทั้ง 10 ผล พบว่า 1. ลูกผสมระหว่าง น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) x เคนซิงตัน ทั้ง 4 ผล (ภาพที่ 1) มีน้ำหนักผลปานกลาง คือ 192.5-369.1 กรัม สีเปลือกผลแกมสีเหลือง กลุ่ม YG16B สีเนื้อมีสีเหลือง กลุ่ม YOG17A (ตารางที่ 2) ขนาดความกว้างของผล คือ 6.4-7.7 เซนติเมตร ความยาวผล 8.7-11.7 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ 2.0-2.7 เซนติเมตร เนื้อผลค่อนข้างนิ่ม มีค่าความแน่นเนื้อ 0.4-0.5 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 17-20 เปอร์เซ็นต์ริกซ์ (ตารางที่ 3)

2. ลูกผสมระหว่าง จินฮวง x มหาชนก จำนวน 3 ผล (ภาพที่ 2) ทรงผลยาวรี ผลขนาดใหญ่ มีน้ำหนักผลปานกลาง คือ 324.7-412.4 กรัม สีเปลือกผลแกมสีเหลือง กลุ่ม YOG15A สีเนื้อ มีสีเหลือง กลุ่ม YOG17A (ตารางที่ 2) ขนาดความกว้างของผล คือ 6.9-7.7 เซนติเมตร ความยาวผล 12.8-14.6 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ 2.2-2.6 เซนติเมตร เนื้อผลค่อนข้างแข็ง มีค่าความแน่นเนื้อ 0.8 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 13-20 เปอร์เซ็นต์ริกซ์ (ตารางที่ 3)

3. ลูกผสมระหว่าง อาร์ทูอิทู x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก.0082) จำนวน 3 ผล (ภาพที่ 3) มีขนาดผลเล็ก ทรงผลสั้น น้ำหนักผลน้อยกว่าทั้ง 2 กลุ่ม คือ 221.8-269.4 กรัม สีเปลือกผลแกมสีเหลือง กลุ่ม YOG16A สีเนื้อ มีสีเหลือง กลุ่ม YOG21A (ตารางที่ 2) ขนาดความกว้างของผล คือ 7.1-7.8 เซนติเมตร ความยาวผล 10.1 เซนติเมตร ความหนาเนื้อ 1.8-2.2 เซนติเมตร เนื้อผลนิ่ม มีค่าความแน่นเนื้อ 0.5-0.6 นิวตันต่อตารางเซนติเมตร และมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ 21-23 เปอร์เซ็นต์ริกซ์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 จำนวนคู่ผสมและการผสมติดผล ของมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ ภายหลังจากผสม 14 วัน
ณ แปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

ลำดับ	คู่ผสม	จำนวนช่อที่ผสม	จำนวนผลติด
1	น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 x เคนซิงตัน	30	2
2	น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 x อินเดียเล็ก	30	-

3	แก้ว007 x มหาชนก	10	-
4	แก้ว007 x อินเดียเล็ก	48	10
5	แก้ว007 x อาร์ทูอิทู	22	5
6	แก้วขมิ้น x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4	20	-
7	แก้วขมิ้น x อินเดียเล็ก	20	-
8	มหาชนก x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4	10	-
9	มหาชนก x แก้ว 007	10	-
10	มหาชนก x อินเดียเล็ก	10	4
11	เคนชิงตัน x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4	20	4
12	เคนชิงตัน x แก้ว 007	20	-
13	เคนชิงตัน x อินเดียเล็ก	20	-
14	อินเดียเล็ก x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4	54	-
15	อินเดียเล็ก x แก้ว 007	66	-
16	อินเดียเล็ก x มหาชนก	10	-
17	อินเดียเล็ก x เคนชิงตัน	10	-
18	อาร์ทูอิทู x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4	10	3
19	อาร์ทูอิทู x แก้ว 007	28	4
20	อาร์ทูอิทู x อินเดียเล็ก	10	-
21	จินฮวง x แก้ว 007	21	10
22	จินฮวง x มหาชนก	10	6

ตารางที่ 2 น้ำหนักและสีผลมะม่วงลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 10 สายพันธุ์ ณ แปลงปลูกศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ
ปี 2564

คู่ผสม	น้ำหนักสด (กรัม)				สีเปลือก	สีเนื้อ
	ทั้งผล	เนื้อ	เมล็ด	เปลือก		
1. น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) x เคนชิงตัน (ผล 1)	369.1	269.0	34.5	48.1	YG16B	YOG17C
2. น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) x เคนชิงตัน (ผล 2)	297.9	214.0	31.6	37.3	RG37B	YOG17B
3. น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) x เคนชิงตัน (ผล 3)	288.9	210.9	36.1	34.6	YG16B	YOG17B
4. น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) x เคนชิงตัน (ผล 4)	192.5	142.6	18.6	28.4	RG37B	YOG17A
5. จินฮวง x มหาชนก ผล 1	412.4	305.4	29.8	66.2	YOG15C	YOG14C
6. จินฮวง x มหาชนก ผล 2	346.2	243	19.6	65.3	YOG15D	YOG11A
7. จินฮวง x มหาชนก ผล 3	324.7	229.5	20.9	53.3	YOG15A	YOG17A
8. อาร์ทูอิทู x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) (ผล 1)	248.7	155.5	27.8	49.2	YOG16A	YOG21A
9. อาร์ทูอิทู x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) (ผล 2)	221.8	142.4	24.7	43.3	YOG16A	YOG23A
10. อาร์ทูอิทู x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) (ผล 3)	269.4	165.0	33.3	49.9	YOG16B	YOG17C

ตารางที่ 3 ขนาดผลสด เนื้อ เมล็ด และคุณภาพผลมะม่วงลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 10 สายพันธุ์ ณ แปลงปลูก ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

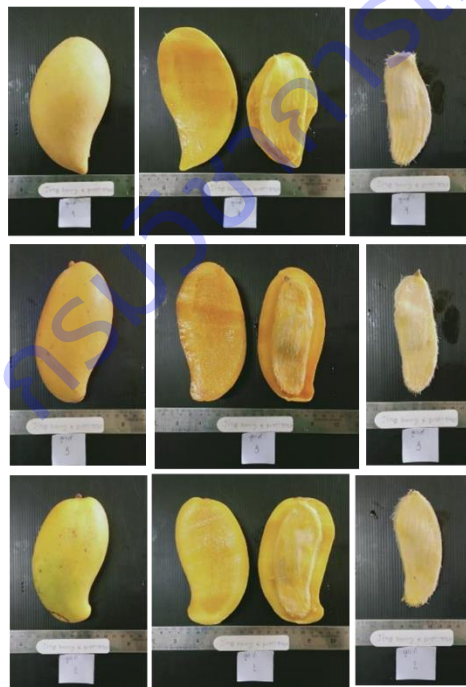
คู่ผสม	ขนาดผล									ความ แน่น เนื้อ (N)	TSS % Brix
	ขนาดผล (ซม.)			ขนาดเนื้อ (ซม.)			ขนาดเมล็ด (ซม.)				
	กว้าง	ยาว	ทึบ	กว้าง	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	หนา		
1. น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก.0082) x เคนชิงตัน (ผล 1)	7.7	11.7	7.4	11.5	2.7	3.8	9.7	1.8	0.4	17	
2. น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก.0082) x เคนชิงตัน (ผล 2)	7.3	10.5	6.6	10.3	2.4	3.5	8.6	1.9	0.6	17	
3. น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก.0082) x เคนชิงตัน (ผล 3)	7.1	10.7	6.6	10.9	2.3	3.5	9.5	2.0	0.5	20	
4. น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) x เคนชิงตัน (ผล 4)	6.4	8.7	5.8	8.4	2	3.2	6.7	1.5	0.5	20	
5. จินฮวง x มหาชนก ผล 1	7.7	14.6	7.4	14.1	2.6	4.5	12.4	1.4	0.8	13	
6. จินฮวง x มหาชนก ผล 2	7.3	12.8	6.6	12.5	2.3	4.1	11.2	1.2	0.8	17	
7. จินฮวง x มหาชนก ผล 3	6.9	13.2	6.5	12.8	2.2	3.7	11.2	1.3	0.8	20	
8. อาร์ทูลู x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก.0082) (ผล 1)	7.2	10.6	6.2	8.8	2	3.6	8.4	2.0	0.5	21	
9. อาร์ทูลู x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก. 0082) (ผล 2)	7.1	10.1	6.3	9.7	1.8	3.4	7.4	1.8	0.5	23	
10. อาร์ทูลู x น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก.0082) (ผล 3)	7.8	10.3	6.7	10.1	2.2	4.0	7.5	2.2	0.6	21	

สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการสร้างมะม่วงลูกผสม ที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้จำนวน 10 ผล จาก 3 คู่ผสม จะต้องตรวจสอบความเป็นลูกผสม ในการคัดเลือกมะม่วงลูกผสมชั่วที่ 1 เพื่อคัดผลที่เกิดการผสมตัวเองออก เนื่องจาก มะม่วงบางพันธุ์ ที่มีลักษณะเป็น polyembryony นอกจากนี้ มะม่วงน้ำดอกไม้ เบอร์ 4 มีอัตราเพศดอก เพศผู้ 87.4 % สมบูรณ์เพศ 12.6 % พันธุ์ออสตราเลียเพศผู้ 77.4 % สมบูรณ์เพศ 22.6 % เหมาะที่จะเป็นต้นพ่อพันธุ์ เนื่องจาก มีต้นที่มีเกสรตัวผู้มากกว่าดอกสมบูรณ์เพศ ส่วนพันธุ์ พันธุ์เคนชิงตันเพศผู้ 31.4 % สมบูรณ์เพศ 68.6 % และ พันธุ์อินเดียเล็ก เพศผู้ 54.6 % สมบูรณ์เพศ 45.4 % มีอัตราดอกสมบูรณ์เพศมากและมีเกสรตัวผู้ มากกว่า 1 อัน (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 ผลมะม่วงลูกผสม ระหว่าง ผสมจากคู่ น้ำดอกไม้ เบอร์ 4 (ศก.0082) x เคนซิงตัน จำนวน 4 ผล ณ ณ แปลงปลูก
ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564



ภาพที่ 2 ผลมะม่วงลูกผสม ระหว่าง ผสมจากคู่ จินฮวง x มหาชนก จำนวน 3 ผล ณ ณ แปลงปลูกศูนย์วิจัยพืชสวน
ศรีสะเกษ ปี 2564



ภาพที่ 3 ผลมะม่วงลูกผสม ระหว่าง ผสมจากคู่ จีนฮวง x มหาชนก จำนวน 3 ผล ณ แปลงปลูกศูนย์วิจัยพืชสวน ศรีสะเกษ ปี 2564

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 3 ปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค

Breeding for green consumption

กิจกรรมย่อยที่ 3.1 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค

การทดลองที่ 3.1.1 การรวบรวมพ่อแม่พันธุ์มะม่วงสำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค

อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว¹ สมพงษ์ สุขเขตต์² ทวีศักดิ์ แสงอุดม³

เพ็ญจันทร์ สุธานุกูล¹ รุ่งลาวัลย์ อินตะวงศ์¹

Uthaiwan Sapkaew Sompong Sukkhet Thaveesak Sangudom

Penchan Suthanukool Runglawan Intawong

คำสำคัญ

มะม่วงกินดิบ การรวบรวมพันธุ์ ลักษณะประจำพันธุ์ เชื้อพันธุ์พืช

Unripening Mango, Collection, Characteristics, Plant germplasm

บทคัดย่อ

รวบรวมพ่อแม่พันธุ์มะม่วงสำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค สามารถรวบรวมพันธุ์มะม่วงนิยมบริโภคที่ออกดอก ติดผลง่าย จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์โชคอนันต์ เพชรบ้านลาด ฟาลัน มันทวาย แก้วขม และพันธุ์การค้าในประเทศไทยที่ออกดอกติดผลยาก ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย ได้ศึกษาข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI และฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชมะม่วง พบว่า รูปร่างลักษณะใบมีลักษณะป้อมกลางใบ ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย โชคอนันต์ และมันทวาย ป้อมโคนใบ ได้แก่ พันธุ์เพชรบ้านลาด ใบขอบขนาน ได้แก่ พันธุ์ฟาลัน และแก้วขม ปลายใบและฐานใบ มีลักษณะเรียวแหลม และสอบเรียว ระยะเวลาพัฒนาจากที่ตาดอกเริ่มผลิไปจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกอยู่ที่ 4-6 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 7 วัน และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 3-4 วัน จึงเหี่ยว ลักษณะผลทรงกระบอก ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย และมันทวาย ทรงรี ได้แก่ พันธุ์โชคอนันต์ และฟาลัน ทรงไข่กลับ ได้แก่ พันธุ์เพชรบ้านลาด ทุกพันธุ์มีผลขนาดกลาง สีเปลือกผลดิบ และสุกมีเขียว ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย

รศ.ทศเบญจวิชัย

¹ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ต.ท่าชัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย 64190 โทร./โทรสาร 055-679085

² ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไม้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000 โทรศัพท์ 045 814 581

³ สถาบันวิจัยพืชสวน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทร 02-579-0583 โทรสาร 02-561-4667

สีเปลือกผลดิบสีเขียว สุกสีเหลือง ได้แก่ พันธุ์โชคอนันต์ เพชรบ้านลาด ฟาลัน และมันทวาย สีเปลือกผลดิบสีเขียว
แกมเหลือง สุกสีเหลืองแกมเขียว ได้แก่ พันธุ์แก้วขมิ้น เนื้อผลดิบมีสีขาวครีม ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย โชคอนันต์
เพชรบ้านลาด ฟาลัน และมันทวาย สีเนื้อผลดิบมีสีเหลือง ได้แก่ พันธุ์แก้วขมิ้น และทุกพันธุ์สีเนื้อเมื่อสุกมีสีเหลือง
และมีมีกลิ่นอ่อน รสชาติของผลดิบหวานมัน ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย เพชรบ้านลาด ฟาลัน มีรสชาติเปรี้ยว ได้แก่
พันธุ์โชคอนันต์ มันทวาย และแก้วขมิ้น และรสชาติเนื้อผลสุกมีรสหวาน ความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ
20-24 ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย โชคอนันต์ เพชรบ้านลาด ฟาลัน และรสชาติหวานอมเปรี้ยว และความหวานของเนื้อ
เมื่อสุก (%Brix) คือ 15 ได้แก่ พันธุ์มันทวาย และแก้วขมิ้น ทุกพันธุ์มีชนิดของ embryony คือ polyembryony
และเปอร์เซ็นต์ดอกเพศสมบูรณ์เพศในช่อดอกมากกว่าพันธุ์เขียวเสวย ได้แก่ พันธุ์มันทวาย และแก้วขมิ้น ซึ่งข้อมูล
ที่ได้เป็นข้อมูลต่อยอดกับงานวิจัยการทดลองผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภคผลดิบ
ในปี 2564 ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ABSTRACT

Collect mango breeders for breeding mango varieties for raw consumption. Can gather popular mango to be consumed raw and easily fruiting 5 Mango varieties (*Mangifera indica* Linn.) cv. including Chokanan Phet Ban Lat Fahlan Man Dawei Kaeo Kamin and commercial varieties in Thailand that are hard to blossom, including Keaw Sawoey. This study therefore aimed to find the characteristics of the IPGRI descriptor and plant germplasm database for mango in the result, it was found that the shape of leaves has elliptical are Keaw Sawoey Chokanan and Man Dawei varieties, lanceolate is Phet Ban Lat and oblong are Fahlan and Kaeo Kamin varieties. Leaf apex and base shape are acuminate and attenuate. The developed from bud flower in the first bloom for the first time is 4-6 days, with each flower in the bouquet developing from small bud to large bud for an average of 7 days and an average period of 1 day in bloom, then it will bloom for an average period of 3-4 days. The characteristics of the fruit shape has cylindrical are Keaw Sawoey Man Dawei. The elliptical characteristics are Chokanan and Fahlan and obviate is Phet Ban Lat variety. All varieties have a medium size of fruit. The skin color of fruit raw and ripe consumption has green are Keaw Sawoey variety. The skin color of fruit raw has green and ripe consumption has yellow are Chokemen Phet Ban Lat Fahlan and Man Dawei varieties and the skin color of fruit raw and ripe consumption has green yellow are Kaeo Kamin. The colors of the fruit meat raw has cream are Keaw Sawoey Chokanan Phet Ban Lat Fahlan and Man Dawei, and yellow is Kaeo Kamin. All varieties have colors of the fruit meat is yellow and the smell of fruit meat when ripe has a soft smell. The taste of the fruit meat ripe has a sweet taste are Keaw Sawoey Phet Ban Lat Fahlan, and sour taste are Chokanan Man Dawei Kaeo Kamin. The sweetness of the meat ripe (%Brix) is 20-24: Keaw Sawoey Chokanan Phet Ban Lat Fahlan, and the sweetness of the meat ripe %Brix) is 15 including Man Dawei and Kaeo Kamin. The percentage of sexually mature flowers in inflorescences more than Keaw Sawoey varieties are Mun Dawai and Kaeo Kamin varieties. 2006. Descriptors for Mango (*Mangifera indica* L.). International Plant Genetic. The data was further followed by research on the first evil hybrid breeding trial for the breeding of mango varieties for raw consumption in 2021.

การทบทวนวรรณกรรม

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae เป็นไม้ผลเมืองร้อนไม่ผลัดใบ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดียและแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นไม้ผลเศรษฐกิจ 1 ใน 10 ของโลก ที่มีการค้าขายระหว่างประเทศเป็นจำนวนมากกว่า 43 ล้านตัน (UNCTAD, 2016) ประเทศไทย เป็นผู้ผลิตและส่งออกมะม่วงรายใหญ่ ลำดับ 3 ปี 2559 มีเนื้อที่ปลูกมะม่วงทั้งสิ้น 614,178 ไร่ จำนวนผู้ปลูก 160,525 ราย พื้นที่ปลูก 69 จังหวัด ผลผลิตรวม 530,370 ตัน ผลผลิตต่อไร่ 1,113 กิโลกรัม โดยพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามากที่สุด คือน้ำดอกไม้ เขียวเสวย แก้ว โชคอนันต์ และฟ้าลั่น เป็นต้น (กุลลาบ, 2560)

การจำแนกพันธุ์มะม่วงตามการใช้ประโยชน์ มะม่วงสามารถบริโภคได้ทั้งผลดิบและสุก แบ่งมะม่วงตามความนิยมในการบริโภคเป็น 3 ประเภท คือพันธุ์บริโภคผลดิบ ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย ลักษณะสำคัญ ผลดิบผิวเปลือกจะมีสีเขียวเข้ม เมื่อแก่ผิวเปลือกจะออกสีนวล เนื้อเป็นสีขาวจะมีความละเอียด กรอบ มีเส้นค่อนข้างน้อย รสเปรี้ยวเมื่ออ่อน แก่จัดจะมีรสมันพันธุ์หนองแขง ผลดิบมีรสชาติมัน ตั้งแต่ลูกยังเล็ก หวานกรอบ ผลแก่ มีรสชาติมัน หวานกรอบผลสุก มีรสชาติหวาน พันธุ์สายฝน รสมันไม่เปรี้ยวแม้ผลยังเล็ก ลักษณะผลคล้ายมะม่วงแก้ว มีกลิ่นหอม พันธุ์ฟ้าลั่น รสชาติมัน กรอบ (วิจิตร, 2533)

คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae เป็นไม้ผลเมืองร้อนไม่ผลัดใบ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดียและแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นไม้ผลเศรษฐกิจ 1 ใน 10 ของโลก ที่มีการค้าขายระหว่างประเทศเป็นจำนวนมากกว่า 43 ล้านตัน (UNCTAD, 2016) ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกมะม่วงรายใหญ่ ลำดับ 3 ปี 2559 มีเนื้อที่ปลูกมะม่วงทั้งสิ้น 614,178 ไร่จำนวนผู้ปลูก 160,525 ราย พื้นที่ปลูก 69 จังหวัด ผลผลิตรวม 530,370 ตัน ผลผลิตต่อไร่ 1,113 กิโลกรัม โดยพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามากที่สุด คือน้ำดอกไม้ เขียวเสวย แก้ว โชคอนันต์ และฟ้าลั่น เป็นต้น (กุหลาบ, 2560) ซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่บริโภคภายในประเทศ 97 เปอร์เซ็นต์ ส่งออกเพียง 3 เปอร์เซ็นต์ ปี 2559 มีปริมาณการส่งออก 64,513 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,200 ล้านบาท ปริมาณส่งออกมะม่วงทางสด 38.21 เปอร์เซ็นต์ ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลีใต้ และเวียดนาม มะม่วงบรรจุกระป๋อง 43.91 เปอร์เซ็นต์ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ประเทศสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ (กรมศุลกากร, 2559)

มะม่วงที่ปลูกในประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่มอินโดจีน (Indochinese type) มีคัพภะหรือต้นอ่อนมากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด (polyembryony) จึงพบว่าในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงจะส่งผลกระทบต่อการศึกษาในการคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมที่แท้จริง ซึ่งการใช้เทคนิคตรวจสอบด้วยเครื่องหมายโมเลกุลเป็นวิธีการที่สามารถคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมได้ (Schnell และ Knight, 1992; Degain *et al.* 1993)

การจัดจำแนกกลุ่มพันธุ์มะม่วง สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ (ม.ป.ป.) จากการสำรวจและรวบรวมสายพันธุ์ของ นางสาวศิวพร จินตนาวงศ์ ดำเนินการตั้งแต่ปี 2522-2541 สามารถรวบรวมพันธุ์มะม่วงจากทั่วประเทศและปลกรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุพรรณบุรี ได้ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ตามหลักเกณฑ์ของ IPGRI ของมะม่วงที่รวบรวมไว้ 151 สายพันธุ์ สามารถจัดแบ่งกลุ่มมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ โดยศึกษาจากลักษณะทรงพุ่ม ใบ ช่อดอก และผล โดยใช้ลักษณะใบและทรงผลเป็นหลัก ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 8 กลุ่ม คือ กลุ่มแก้ว กลุ่มเขียวเสวย กลุ่มดอกไม้ กลุ่มหนังกกลางวัน กลุ่มมกร่อง กลุ่มพราหมณ์ กลุ่มผลกลม เบ็ดเตล็ด

พันธุ์บริโภคผลสุก มะม่วงสายพันธุ์ไทยที่นิยมบริโภคผลสุก ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้ ผลจะมีขนาดโตปานกลาง ขนาดผลเฉลี่ยยาว 16 เซนติเมตร กว้าง 7.5 เซนติเมตร และหนา 6.9 เซนติเมตร ด้านขั้วผลอูม ค่อยๆ สอปลเข้าสู่ปลายผล ไหล่ผลด้านท้องมนด้านหลังลาดลง ปลายผลแหลม ผลแก่มีสีเขียวอ่อนมีนวล เห็นท่อย้ายางบริเวณผิวชัดเจน ผลสุกมีสีเหลืองอมเขียวจนถึงเหลือง เปลือกบาง (0.14 เซนติเมตร) เนื้อผลหนา ละเอียด สีเหลืองส้ม ฉ่ำน้ำ ไม่มีเส้นใย รสหวานอร่อย มีกลิ่นหอม คุณภาพดีเยี่ยม ความหวานประมาณ 19% เมล็ดบาง (วิจิตร, 2533)

พันธุ์เพื่อการแปรรูป ส่วนใหญ่เป็นมะม่วงที่ใช้รับประทานผลสุกและผลดิบที่ผลผลิตต่อคุณภาพและใกล้จะเสื่อมสภาพจึงนำมาแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่า เนื่องจากไม่สามารถจำหน่ายผลสดได้ ซึ่งพันธุ์ที่นำมาแปรรูปก็เป็นพันธุ์การค้าหรือพันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่ตามบ้านเรือนของเกษตรกร แต่ไม่มีพันธุ์การค้าที่ปลูกเพื่อรองรับอุตสาหกรรม

การแปรรูปอย่างชัดเจน ในประเทศไทยมะม่วงพันธุ์แก้ว มีการนำมาผลิตในเชิงอุตสาหกรรมการแปรรูปมากที่สุด เช่น การดองเค็ม การแช่ส้ม การทำซอสพริก เป็นต้น

ในประเทศไทยปลูกมะม่วงกว่า 200 พันธุ์ ทั้งพันธุ์รับประทานดิบและสุก พันธุ์ที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกเพื่อรับประทานผลดิบได้แก่ เขียวเสวย แรด แก้ว หนองแขง ฟาลัน เป็นต้น ส่วนมะม่วงน้ำดอกไม้เป็นพันธุ์มะม่วงรับประทานผลสุกที่ครองอันดับหนึ่งโดยได้รับความนิยมมากในตลาดจีน มาเลเซีย สิงคโปร์ และญี่ปุ่น ซึ่งมีข้อดีหลายประการ เช่น รสชาติหวานหอม เนื้อแน่นละเอียด สีเหลืองทอง เมล็ดเล็ก ซึ่งความนิยมมะม่วงของผู้บริโภค นั้นที่สำคัญ คือ เนื้อมะม่วงมีกลิ่นและรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ และอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ เช่น วิตามินซี บีต้า-แคโรทีน และแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นต้น

จากสถานการณ์การผลิตและการส่งออกมะม่วงของประเทศไทยแม้ว่าจะจัดอยู่ลำดับที่ 3 และ 4 ของโลก แต่ปริมาณการส่งออกน้อย โดยผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 96 ใช้บริโภคภายในประเทศ ส่งออกเพียงร้อยละ 2.3 และแปรรูปร้อยละ 1.67 จึงพบว่าแนวโน้มในการบริโภคภายในประเทศ และส่งออกเพิ่มมากขึ้นทั้งในรูปของผลสดและการแปรรูปเพื่ออุตสาหกรรมอย่างไรก็ตามปริมาณการส่งออกมะม่วงมีปริมาณน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งประเทศเนื่องจาก พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการส่งออกของประเทศไทยมีจำนวนน้อย พันธุ์ที่ส่งออกหลักคือพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองซึ่งมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับแต่ขาดพันธุ์ที่จะมาทดแทนพันธุ์หลักซึ่งมีจุดอ่อนหลายประการทั้งในด้านอายุการเก็บรักษาสั้นเพียง 16 วันเมื่อเปรียบมะม่วงพันธุ์คู่แข่งในตลาดโลก (40 วัน) ทำให้ต้องขนส่งทางอากาศซึ่งมีต้นทุนสูง นอกจากนี้ยังอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่แปรปรวนซึ่งมีผลกระทบต่อผู้ผลิต ผู้ส่งออก และส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของมะม่วงไทยในตลาดโลกและสีส้มไม่สวยสะดุดตาผู้บริโภค มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เป็นมะม่วงรับประทานผลสุกที่มีลักษณะผลสีเขียว หรือเหลืองอมเขียวเมื่อสุกส่วนพันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศนิยมจะเป็นผลสีแดง ทรงผลกลมง่ายต่อการบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกซึ่งสมาคมชาวสวนมะม่วงไทยได้จัดเวทีประชุม ทิศทางมะม่วงไทย สู่งานวิจัยระดับประเทศได้มีความต้องการพัฒนาพันธุ์มะม่วงที่เป็นพันธุ์ใหม่ โดยคงรสชาติความเป็นน้ำดอกไม้ แต่ต้องการเปลือกหนา ทนโรค ทนแมลง มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้น และมีลักษณะสีผิวแปลกใหม่ โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลตรุษจีน ผลไม้สดที่มีผิวสีแดง รูปทรงกลม จะได้รับความนิยมมาก เนื่องจากมีความเชื่อว่าสีแดงเป็นสีนำโชค ทรงกลมเป็นสัญลักษณ์ของความเป็นหนึ่งเดียวและความสุขสำหรับตลาดบริโภคภายในประเทศ มะม่วงรับประทานดิบ พบว่ามีความนิยมค่อนข้างสูง โดยเฉพาะมะม่วงที่มีรสหวานเมื่อตอนแก่จัด แม้อย่างไม่สุก หรือมีรสมันไม่เปรี้ยว แม้ผลยังเล็ก ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อเพิ่มสีส้มให้สวยงามในมะม่วงที่เป็นการค้าของประเทศไทย สำหรับรับประทานผลดิบและสุก นอกจากนี้การปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะกับการแปรรูปมะม่วงในเชิงอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มช่องทางการตลาด โดยคัดเลือกหาจุดเด่นของแต่ละสายพันธุ์เจาะตลาดผู้บริโภค เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาด และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านตลาด

กับคู่แข่งเพิ่มทางเลือกให้ตลาดภายในประเทศ และขยายตลาดเพื่อการส่งออกให้มะม่วงของประเทศไทยมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นการที่กรมวิชาการเกษตรได้มีการรวบรวมพันธุ์และมีฐานพันธุ์กรรมของมะม่วงมากกว่า 200 พันธุ์ และมีข้อมูลคุณลักษณะของพันธุ์ดั้งเดิมบางส่วนแล้วจึงสามารถนำฐานพันธุ์กรรมที่มีศักยภาพมาใช้ประโยชน์ โดยคัดเลือกหาจุดเด่นของแต่ละพันธุ์ทั้งในด้านคุณภาพ รสชาติ กลิ่น องค์ประกอบทางเคมีด้านต่าง ๆ และสารสำคัญ เพื่อนำมาพัฒนาเพิ่มมูลค่าและสร้างจุดขายเพื่อเพิ่มทางเลือกให้ตลาดจะเป็นการพัฒนาและใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน นอกจากนี้สิ่งหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากคือการจัดทำข้อมูลสายพิมพ์ดีเอ็นเอของแต่ละพันธุ์ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ มีความแม่นยำและรวดเร็วขึ้น ย่นระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ ดังนั้นการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงทั้งเพื่อการบริโภคสุก บริโภคดิบ และอุตสาหกรรมแปรรูป จะช่วยเพิ่มทางเลือกการใช้พันธุ์ของเกษตรกร เพิ่มช่องทางเลือกของตลาด และช่วยขยายตลาดส่งออกรวมทั้งเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของมะม่วงไทยในตลาดโลกได้อย่างยั่งยืน

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์มะม่วงนิยมบริโภคที่ออกดอก ติดผลง่าย อย่างน้อย 5 พันธุ์
2. วงบ่อซีเมนต์
3. วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน ถ่านแกลบ ปุ๋ยหมักเต็มอากาศของกรมวิชาการเกษตร
4. ธาตุอาหาร ได้แก่ 16-16-16
5. กล้องสเตอริโอ
6. สารป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และวัชพืช

วิธีการ

แผนการทดลอง ไม่วางแผนการทดลองทางสถิติ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. รวบรวมพันธุ์มะม่วงนิยมบริโภคที่ออกดอก ติดผลง่าย จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์โชคอนันต์ เพชรบ้านลาด ฟาลัน มันทวาย แก้วขมื่น และพันธุ์การค้าในประเทศไทยที่ออกดอกติดผลยาก ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย

2. ศึกษาลักษณะของพันธุ์มะม่วงที่ทำการรวบรวม โดยพิจารณาตามแบบบันทึกลักษณะพันธุ์มะม่วงตาม ลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI และฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชมะม่วง (ภาคผนวก ก.)

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI โดยเลือกเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ลักษณะดอก ผล

(ด้านคุณภาพผล) ใบ ทรงต้น ของพันธุ์ที่ทำการรวบรวม

โดยการบันทึกข้อมูลด้วยรูปภาพมี 2 แบบ คือ

- ถ่ายภาพภายในแปลง ได้แก่ ทรงต้น เปลือกลำต้น รอยแผลบนต้น ทรงใบ สีของใบ การเรียงตัวของใบ การพัฒนาของตาดอกและดอกในข้อ ตำแหน่งช่อดอก รูปทรงช่อดอก รูปทรงผล ลักษณะเมล็ด
- ถ่ายภาพดอกภายใต้กล้องสแตโรไอโออย่างละเอียด ได้แก่ ส่วนประกอบดอก ดอกตูมผ่าตามขวาง ดอกตูมผ่าตามยาว ดอกเกสรตัวผู้ อับละอองเรณู ดอกเกสรตัวเมีย รังไข่ ดอกติดเป็นผล
- ลักษณะผล ด้านคุณภาพผล ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดผล สีผิว สีเนื้อ แขนงเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%TSS) วิเคราะห์กลิ่นและรสชาติ (flavor) เมล็ด ลักษณะ embryony

เวลาและสถานที่

ดำเนินการเดือนตุลาคม 2562 – กันยายน 2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI ลักษณะประจำพันธุ์ลำต้น ใบ ดอก และระยะการออกดอก มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ เปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้ จะพบมากในพันธุ์เพชรบ้านลาดและพันธุ์โชคอนันต์ เท่ากับ 86 และ 85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เขียวเสวย ที่ให้เปอร์เซ็นต์ดอกเพศผู้เท่ากับ 71 เปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศ จะพบมากในพันธุ์มันทวาย และพันธุ์แก้วขมิ้น เท่ากับ 47 และ 38 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่า พันธุ์เขียวเสวย ที่ให้เปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศเท่ากับ 29 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะช่อดอก ขนาดช่อดอก จำนวนแกนช่อดอก ดอกเพศผู้ ดอกสมบูรณ์เพศและความหนาแน่นของช่อดอกของมะม่วงพ่อ-แม่พันธุ์ เพื่อบริโภคผลดิบ

พันธุ์	ลักษณะช่อดอก	ขนาดช่อดอก (ซม.)		จำนวนช่อดอก	ดอกเพศผู้		ดอกสมบูรณ์เพศ		ความหนาแน่นของช่อดอก
		ความยาว	ความกว้าง		% ดอก	จุดที่พบ	% สมบูรณ์เพศ	จุดที่พบ	
				ย้อย/ช่อ					ดอก
1. เขียวเสวย	ปรีะมิด	35.0	19.7	39	71	โคนช่อ	29	ปลายช่อ	หนาแน่น
2. โชคอนันต์	ปรีะมิด	50.0	27.0	40	85	โคนช่อ	15	ปลายช่อ	หนาแน่น
3. เพชรบ้านลาด	ปรีะมิด	37.5	17.4	38	86	โคนช่อ	14	ปลายช่อ	ปานกลาง
4. ฟาลัน	ปรีะมิด	23.8	12.7	37	74	โคนช่อ	26	ปลายช่อ	ปานกลาง
5. มันทวาย	ปรีะมิด	27.6	15.9	42	53	โคนช่อ	47	ปลายช่อ	หนาแน่น
6. แก้วขมื่น	ปรีะมิด	30.0	25.0	40	62	โคนช่อ	38	ปลายช่อ	หนาแน่น

พันธุ์ที่มีสีเปลือกผลดิบเป็นสีเขียวอมเหลือง และเนื้อผลดิบเป็นสีเหลืองคือพันธุ์แก้วขมื่น ด้านความแน่นเนื้อของผลดิบ พบว่าพันธุ์ที่มีความแน่นเนื้อสูงสุดคือพันธุ์โชคอนันต์ มันทวาย และฟาลัน เท่ากับ -10.6 -8.3 และ -8.2 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตาราง 2 สีเปลือกผลดิบ สีเนื้อผลดิบ สีเปลือกผลสุก สีเนื้อผลสุก ความแน่นเนื้อผลดิบและความแน่นเนื้อผลสุกของมะม่วง พ่อ แม่พันธุ์ เพื่อบริโภคผลดิบ

พันธุ์	สีเปลือกผลดิบ		สีเนื้อผลดิบ		สีเปลือกผลสุก		สีเนื้อผลสุก		ความแน่นเนื้อผลดิบ (ก.ก.)	ความแน่นเนื้อผลสุก (ก.ก.)
	มองด้วยตา	รหัสสี	มองด้วยตา	รหัสสี	มองด้วยตา	รหัสสี	มองด้วยตา	รหัสสี		
	1. เขียวเสวย	เขียว	G143C	ขาวครีม	Y-G154D	เขียว	Y-G146B	เหลืองอมส้ม	Y13B	-6.5
2. โชคอนันต์	เขียว	G-Y144B	ขาวครีม	Y5C	เหลือง	Y12B	เหลือง	Y9C	-10.6	-0.6
3. เพชรบ้านลาด	เขียว	GN138C	ขาวครีม	Y2D	เหลืองอมส้ม	Y-O22B	เหลืองอมส้ม	Y-O16B	-5.8	-0.39
4. ฟาลัน	เขียว	G139C	ขาว	Y11D	เหลือง	Y13C	เหลืองอมขาว	Y12B	-8.2	-0.59
5. มันทวาย	เขียว	G139D	ขาว	Y4D	เหลืองแกมเขียว	G139D	เหลืองอมขาว	Y11B	-8.3	-0.48

6. แก้วขี้ผึ้ง เขียวอมเหลือง Y-G146B เหลือง Y13B เหลืองแกมเขียว Y-G154B เหลืองอมส้ม Y-O14A -6.7 -0.48

พันธุ์ที่มีน้ำหนักผลมากที่สุดคือ พันธุ์มันทวาย โขคอนันต์ เขียวเสวย และแก้วขี้ผึ้ง เท่ากับ 320 318 312 และ 304 กรัม ตามลำดับ พันธุ์ที่มีปริมาณเส้นใยน้อยคือ พันธุ์เพชรบ้านลาดและมันทลาย (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักผล ขนาดผล กลิ่น ความหนาเนื้อ ความหนาเปลือกและปริมาณเส้นใยของมะม่วง พ่อ แม่พันธุ์ เพื่อบริโภคผลดิบ

พันธุ์	น้ำหนักผล (กรัม)	ขนาดผล (ซม.)			กลิ่นเมื่อสุก	ความหนาเนื้อ (ซม.)	ความหนาเปลือก (มม.)	ปริมาณเส้นใย
		กว้าง	ยาว	หนา				
1. เขียวเสวย	312	6.7	17.0	6.3	อ่อน	2.0	2.0	มาก
2. โขคอนันต์	318	8.6	18.0	6.6	อ่อน	2.3	1.9	ปานกลาง
3. เพชรบ้านลาด	284	7.5	13.0	5.1	อ่อน	2.1	1.5	น้อย
4. ฟ้ายัน	245	6.3	14.0	5.4	อ่อน	2.1	0.7	ปานกลาง
5. มันทวาย	320	5.3	18.0	5.2	อ่อน	2.1	1.6	น้อย
6. แก้วขี้ผึ้ง	304	7.1	16.5	6.8	อ่อน	2.2	1.5	มาก

ชื่อพันธุ์ : เขียวเสวย

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (Tree) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (Density of canopy) มีลักษณะโปร่ง (Sparse) โดยมีลักษณะการเจริญของพุ่มต้น (Tree growth habit) เป็นแบบตั้งตรง (Erect) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (Outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกไม้ร่อน (Fissured bark) พบยางลำต้น (Tree gum) พบรอยแผลใบ (Leaf scar) (ภาพที่ 1)



ลักษณะทรงพุ่ม



ลักษณะเปลือกต้น



ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 1 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบป้อมกลางใบ (elliptical) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะเรียวแหลม (acuminate) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานสอบเรียว (attenuate) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเป็นคลื่น (wavy) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวแกมน้ำตาล (light green with brownish tinge) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกิ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 28 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 6 เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) เฉลี่ย 5.55 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.3 เซนติเมตร (ภาพที่ 2)



ลักษณะทรงใบ



ลักษณะปลายใบ



ลักษณะฐานใบ



ลักษณะใบอ่อน



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ภาพที่ 2 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณปลายยอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบแนวนอน (horizontal) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิด (pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 35 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 19.70 เซนติเมตร ความชุกชุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 39 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 71 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 29 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับหนาแน่น (dense) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีเขียวปนแดง (green with red patches) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) สั้นกว่า (shorter) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบ ช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ Panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศอยู่อยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width)

เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบดอก (petal shape) เป็นแบบป้อมโคนใบ (lanceolate) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 5 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (sepal width) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 4 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกเริ่มผลิไปจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกเฉลี่ยอยู่ที่ 10 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 9 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะเหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 4 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 3)



ตาดอก

หน่อดอก

บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก

ดอกตูมใหญ่

ดอกบาน

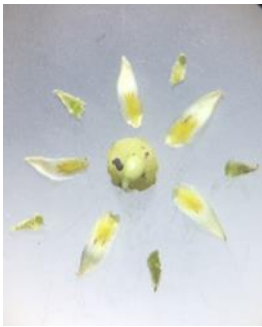
ดอกเหี่ยว



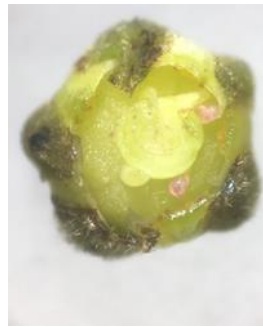
การเจริญของช่อดอก



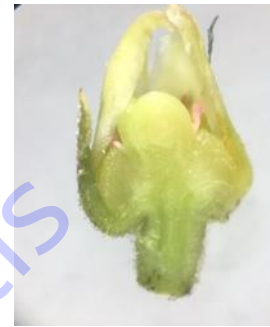
ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบูรณ์เพศ



ดอกผ่าตามยาว



รังไข่



ดอกติดผล

ภาพที่ 3 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นทรงกระบอก (cylindrical) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ตื้น (shallow) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมมนขึ้น (rounded upward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 20 องศา (falling abruptly) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) ไม่มี (absent) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) มี (present) จะงอย (beak) ไม่มี (absent) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดปานกลาง (medium) ขนาดของผล 6.7x1.7x6.3 ซม. น้ำหนักผล 312 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสีขาวครีม (cream) รหัสของสี (Color Chart) Y-G 154D L*76.2 a*1.0 b*38.2 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลืองอมส้ม (yellow orange) รหัสของสี (Color Chart) Y 13B L*71.2 a*13.2 b*62.4 กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 2 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณมาก (abundant) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความหยาบ (coarse) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณน้อย (juiceless) ความแน่นเนื้อผลดิบมีน้ำหนัก -6.5 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.8 กก. ความหนาเปลือก 2 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) มี (waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเขียว (green) รหัสของสี (color chart) g 143c l*48.6 a*-5.9 b*9.3 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีเขียว (green) รหัสของสี (Color Chart) Y-G 146B L*46.7 a*2.6 b*25.7 ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 6x13x1.8 ซม. ลักษณะเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) ปานกลาง (intermediate) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดกลาง (medium) texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความนิ่ม (soft) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (oblong) ขนาดของเมล็ด มีขนาด 3x8x1.6 น้ำหนักเมล็ด มีน้ำหนัก 17 กรัม ชนิดของ embryony คือ polyembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติหวานมัน รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 24 (ภาพที่ 4)



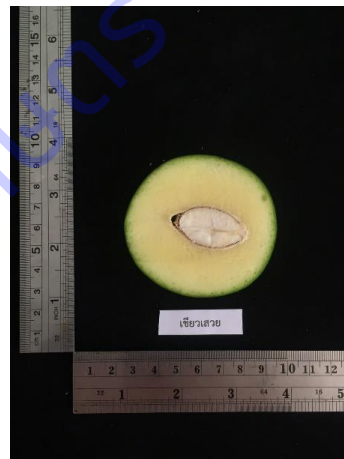
ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryony

ภาพที่ 4 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อ
การบริโภคดิบ เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ชื่อพันธุ์ : โชคอนันต์

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

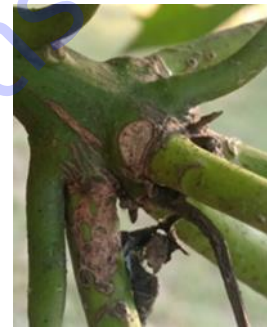
เป็นไม้ยืนต้น (tree) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะโปร่ง (sparse) โดยมีลักษณะการเจริญของพุ่มต้น (tree growth habit) เป็นแบบกระจาย (spreading) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกไม้ร่อง (fissured bark) พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผลใบ (leaf scar) (ภาพที่ 5)



ลักษณะทรงพุ่ม



ลักษณะเปลือกต้น



ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 5 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อ
การบริโภคดิบ เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบป้อมกลางใบ (elliptical) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะเรียวแหลม (acuminate) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานสอบเรียว (attenuate) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเป็นคลื่น (wavy) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวอ่อนแกรมน้ำตาล (light green with brownish tinge) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกิ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 20.16 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 6.50

เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) เฉลี่ย 5.50 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.3 เซนติเมตร (ภาพที่ 6)



ลักษณะทรงใบ

ลักษณะปลายใบ

ลักษณะฐานใบ

ลักษณะใบอ่อน



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ภาพที่ 6 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณปลายยอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบห้อยย้อย (drooping) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิด (pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 50 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 27 เซนติเมตร ความซุกซุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 40 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 85 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 15 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับหนาแน่น (dense) สีของก้านช่อดอก

(inflorescence color) มีสีเขียวอ่อน (light green) พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) สั้นกว่า (shorter) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ Panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศอยู่อยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 1 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบดอก (petal shape) เป็นแบบป้อมกลางใบ (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 5 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (sepal width) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superia ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 5 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกเริ่มผลิจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกเฉลี่ยอยู่ที่ 13 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 7 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะเหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 4 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 7)



ตาดอก



หน่อดอก



บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก



ดอกตูมใหญ่



ดอกบาน



ดอกเหี่ยว



การเจริญของช่อดอก



ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



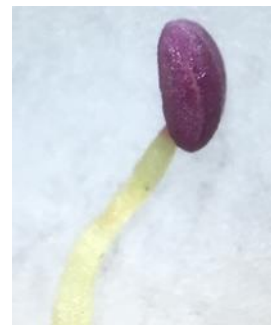
ดอกตูมผ่าตามยาว



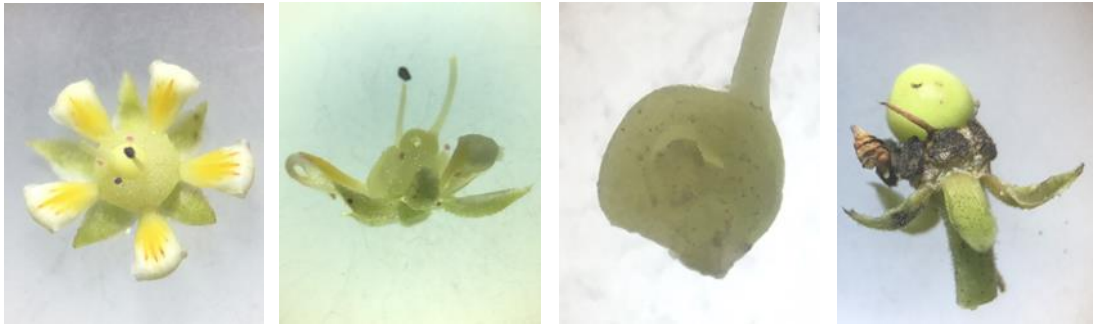
ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบูรณ์เพศ

ดอกผ่าตามยาว

รังไข่

ดอกติดผล

ภาพที่ 7 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นทรงรี (elliptical) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ตื้น (shallow) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมกว้าง (rounded outward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 45 องศา (sloping downward) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) ไม่มี (absent) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) ไม่มี (absent) จงอย (beak) ไม่มี (absent) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดปานกลาง (medium) ขนาดของผล 8.6x1.8x6.6 ซม. น้ำหนักผล 318 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสีขาวครีม (cream) รหัสของสี (Color Chart) Y 5C L*83.4 a*-4.2 b*35.6 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลือง (yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 9C L*75.3 a*10.2 b*60.4 กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 2.3 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณปานกลาง (intermediate) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความหยาบ (coarse) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ต่ำ ลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณปานกลาง (intermediate) ความแน่นเนื้อผลดิบ มีน้ำหนัก -10.6 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.6 กก. ความหนาเปลือก 1.9 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) ไม่พบ wax บนผิวเปลือก (non-waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเขียว (green) รหัสของสี (Color Chart) G-Y 144B L*61.1 a*-2.1 b*37.2 สีเปลือกผลสุก (Skin color of ripe fruit) มีสีเหลือง (Yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 12B L*71.8 a*12.4 b*47.6 ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 4.2 x13x2 ซม. ลักษณะเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) ปานกลาง (intermediate) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดสั้น (short) (< 1.0 cm.) texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความนิ่ม (soft) ลักษณะของรูปร่างเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ด มี

ขนาด 2.9x8.5 x1.4 น้ำหนักเมล็ด มีน้ำหนัก 18 กรัม ชนิดของ embryony คือ polyembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติเปรี้ยว รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติดหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 20 (ภาพที่ 8)



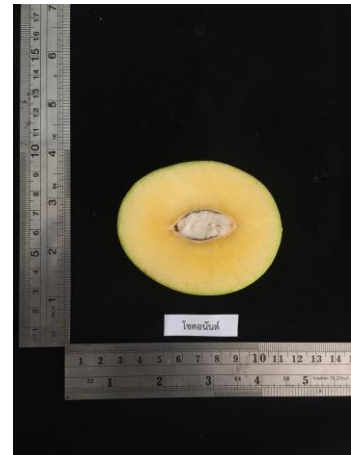
ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryony

ภาพที่ 8 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ชื่อพันธุ์ : เพชรบ้านลาด

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (tree) อายุของต้น (tree age) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะโปร่ง (sparse) โดยมีลักษณะการเจริญของพุ่มต้น (tree growth habit) เป็นแบบกระจาย (spreading) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกแตกเป็นเหลี่ยม (cracked bark) พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผลใบ (leaf scar) (ภาพที่ 9)



ลักษณะทรงพุ่ม



ลักษณะเปลือกต้น



ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 9 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์เพชรบ้านลาด สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบป้อมโคนใบ (lanceolate) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะเรียวแหลม (acuminate) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานแหลม (acute) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเป็นคลื่น (wavy) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวอ่อนแกมน้ำตาล (light green with brownish tinge) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกึ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 22.30 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 5.78 เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) เฉลี่ย 5.46 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.3 เซนติเมตร (ภาพที่ 10)



ลักษณะทรงใบ



ลักษณะปลายใบ



ลักษณะฐานใบ



ลักษณะใบอ่อน



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ภาพที่ 10 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์เพชรบ้านลาด สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณตายอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบกึ่งตั้งตรง (semi-erect) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิด (pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 37.50 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 17.40 เซนติเมตร ความซุกซุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 38 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 70 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับปานกลาง (medium) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีแดง (red) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) สั้นกว่า (shorter) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the

pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ และดอกไม้สมบูรณ์เพศอยู่อยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 1 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบดอก (petal shape) เป็นแบบป้อมกลางใบ (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (sepal width) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อดูสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superia ovary) 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 5 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกเริ่มผลิจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกเฉลี่ยอยู่ที่ 11 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 8 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะที่เหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 4 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 11)



ตาดอก



หน่อดอก



บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก



ดอกตูมใหญ่



ดอกบาน



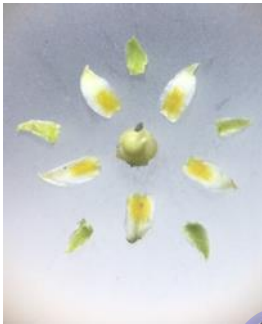
ดอกเหี่ยว



การเจริญของช่อดอก



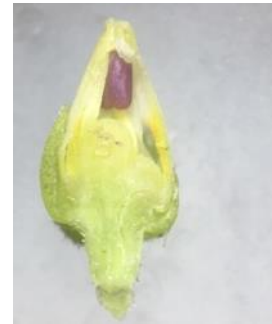
ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบุรณ์เพศ

ดอกผ่าตามยาว

รังไข่

ดอกติดผล

ภาพที่ 11 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์เพชรบ้านลาด สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นรูปไข่กลับ (obovate) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ตื้น (shallow) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมกว้าง (rounded outward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 45 องศา (sloping downward) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) มี (present) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) มี (present) จะงอย (beak) ไม่มี (absent) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดปานกลาง (medium) ขนาดของผล 7.5x13x5.1 ซม. น้ำหนักผล 284 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสีขาวครีม (Cream) รหัสของสี (Color Chart) Y 2D L*58.8 a*2.1 b*39.2 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลืองอมส้ม (yellow orange) รหัสของสี (Color Chart) Y-O 16B กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 2.1 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณ น้อย (scarce) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความสุกปานกลาง (intermediate) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณปานกลาง (intermediate) ความแน่นเนื้อผลดิบ มีน้ำหนัก -5.8 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.39 กก. ความหนาเปลือก 1.5 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) มี (waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเขียว (green) รหัสของสี (Color Chart) G N138C L*42.6 a*-7.5 b*12.7 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีเหลืองอมส้ม (yellow orange) รหัสของสี (Color Chart) Y-O 22B ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 3.5x9.5x1.6 ซม. ลักษณะเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) มีเส้นใยมาก (elevated) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด ยาว (long) texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความนิ่ม (soft) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ด มีขนาด 2.8x5.1x1.2 น้ำหนักเมล็ด มีน้ำหนัก 10 กรัม ชนิดของ embryony คือ

monoembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติหวานมัน รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 24 (ภาพที่ 12)



ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryo

ภาพที่ 12 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์เพชรบ้านลาด สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ชื่อพันธุ์ : ฟาลัน

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (tree) อายุของต้น (tree age) 30 ปี ลักษณะการเพาะพันธุ์ (tree type) โดยการเสียบยอด (grafted) มีเส้นรอบวงต้น (trunk circumference) 163 เซนติเมตร ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะพุ่มทึบ (dense) โดยมีลักษณะการเจริญของพุ่มต้น (tree growth habit) เป็นแบบกระจาย (spreading) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกแตกเป็นเหลี่ยม (cracked bark) พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผลใบ (leaf scar) (ภาพที่ 13)



ลักษณะทรงพุ่ม



ลักษณะเปลือกต้น



ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 13 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์ฟาลัน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบขอบขนาน (oblong) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะเรียวแหลม (acuminate) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานสอบเรียว (attenuate) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเป็นคลื่น (wavy) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวอ่อนแกรมน้ำตาล (light green with brownish tinge) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกิ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 20.36 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 4.50

เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (Leaf base width) เฉลี่ย 4 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (Leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.3 เซนติเมตร (ภาพที่ 14)



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ภาพที่ 14 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์ฟ้าลั่น สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณตายอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบกึ่งตั้งตรง (semi-erect) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิดกว้าง (broadly pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 23.80 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 12.70 เซนติเมตร ความชุกชุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 37 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 74 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 26 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับปานกลาง (medium) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีแดง (red) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) เท่ากัน (equal) เมื่อ

เทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศอยู่อยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 1 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบดอก (petal shape) เป็นแบบป้อมกลางใบ (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 4 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (sepal width) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 4 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกเริ่มผลิจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกเฉลี่ยอยู่ที่ 11 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 6 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะที่เหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 4 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 15)



ตาดอก



หน่อดอก



บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก



ดอกตูมใหญ่



ดอกบาน



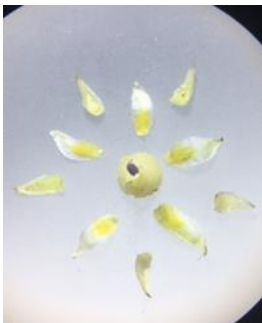
ดอกเหี่ยว



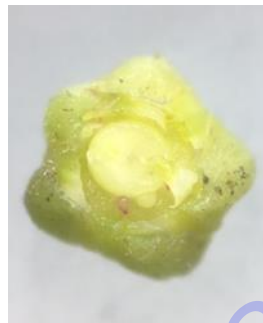
การเจริญของช่อดอก



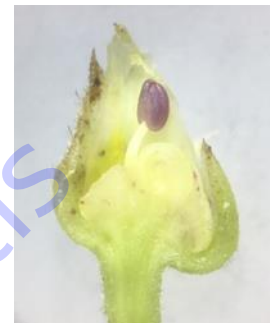
ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบูรณ์เพศ



ดอกผ่าตามยาว



รังไข่



ดอกติดผล

ภาพที่ 15 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์ฟ้าลั่น สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

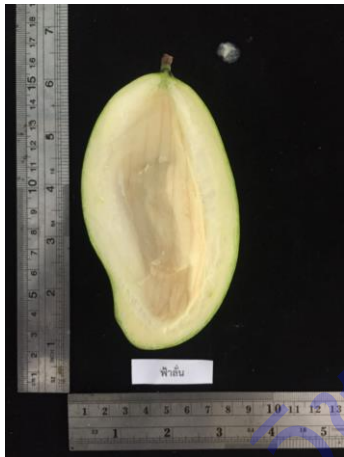
ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นทรงรี (elliptical) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ตื้น (shallow) จุกของผล (prominence) มีความโดดเด่นเล็กน้อย (slightly prominent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมมนขึ้น (rounded upward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 20 องศา (falling abruptly) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) ไม่มี (absent) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) ไม่มี (absent) จงอย (beak) สามารถสังเกตเห็นได้ (perceptible) (1) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดเล็ก (small) ขนาดของผล 6.3x14x55.4 ซม. น้ำหนักผล 245 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสีขาว (white) รหัสของสี (Color Chart) Y 11D L*70.4 a*1.3 b*21.1 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลืองอมขาว (pale yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 12B กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 21 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณปานกลาง (intermediate) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความสุกปานกลาง (intermediate) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณน้อย (juiceless) ความแน่นเนื้อผลดิบ มีน้ำหนัก -8.2 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.59 กก. ความหนาเปลือก 0.7 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) มี (waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเขียว (green) รหัสของสี (Color Chart) G 139C L*49.5 a*-7.8 b*23.9 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีเหลือง (Yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 13C ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 3.4x9.4x1.4 ซม. ลักษณะเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) มีเส้นใยมาก (elevated) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดสั้น (short) (< 1.0 cm.) texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความหยาบ (coarse) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ดมีขนาด 1.4x4.9x1.2 น้ำหนักเมล็ด มีน้ำหนัก 8.9 กรัม ชนิดของ embryony คือ monoembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติหวานมัน รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 23 (ภาพที่ 16)



ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryony

ภาพที่ 16 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์ฟ้าลั่น สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ชื่อพันธุ์ : มันทวาย

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (tree) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะพุ่มทึบ (dense) โดยมีลักษณะการเจริญของพุ่มต้น (tree growth habit) เป็นแบบกระจาย (spreading) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกแตกเป็นเหลี่ยม (cracked bark) พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผลใบ (leaf scar) (ภาพที่ 17)



ลักษณะทรงพุ่ม

ลักษณะเปลือกต้น

ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 17 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์มันทวาย สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นป้อมกลางใบ (elliptical) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะเรียวแหลม (acuminate) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานสอบเรียว (attenuate) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเรียบ (entire) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวอ่อนแกมน้ำตาล (light green with brownish tinge) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกิ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 20.42 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 5.80

เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) เฉลี่ย 4.54 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.3 เซนติเมตร (ภาพที่ 18)



ลักษณะทรงใบ

ลักษณะปลายใบ

ลักษณะฐานใบ

ลักษณะใบอ่อน



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ภาพที่ 18 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์มันทวาย สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณตายอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบแนวนอน (horizontal) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิดกว้าง (broadly pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 27.60 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 15.90 เซนติเมตร ความชุกชุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 42 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 53 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 47 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับหนาแน่น (dense) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีเขียวอ่อน (light green) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู

(secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) สั้นกว่า (shorter) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบ ช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศอยู่อยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 1 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบดอก (petal shape) เป็นแบบป้อมกลางใบ (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 4 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (sepal width) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 6 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกเริ่มผลิจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกเฉลี่ยอยู่ที่ 11 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 8 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะเหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 3 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 19)



ตาดอก

หน่อดอก

บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก

ดอกตูมใหญ่

ดอกบาน

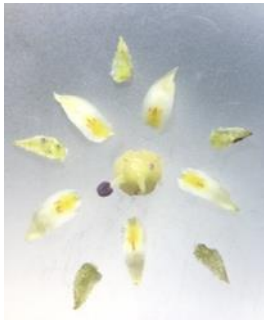
ดอกเหี่ยว



การเจริญของช่อดอก



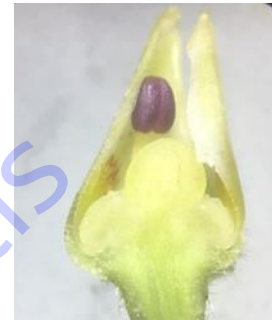
ทรงช่อดอก



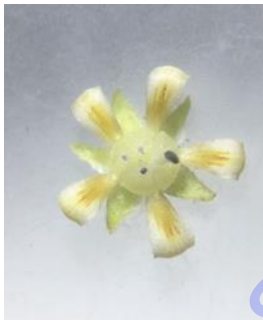
ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบูรณ์เพศ



ดอกผ่าตามยาว



รังไข่



ดอกติดผล

ภาพที่ 19 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์มันทวาย สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นทรงกระบอก (cylindrical) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ลึก (deep) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมกว้าง (rounded outward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 20 องศา (falling abruptly) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) ไม่มี (absent) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) ไม่มี (absent) จะงอย (beak) ไม่มี (absent) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดปานกลาง (medium) ขนาดของผล 5.3x18x5.2 ซม. มีน้ำหนักผล 326 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสีขาว (white) รหัสของสี (Color Chart) Y 4D L*83.1 a*-2.6 b*35.2 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลืองอมขาว (pale yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 11B กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 2.1 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณน้อย (scarce) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความละเอียด (fine) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณมาก (very juicy) ความแน่นเนื้อผลดิบ มีน้ำหนัก -8.3 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.48 กก. ความหนาเปลือก 1.6 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) มี (waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเขียว (green) รหัสของสี (Color Chart) G139d L*53.7 a*-7.5 b*29.7 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีเหลืองแกมเขียว (greenish yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 9b ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด 3x14x1.6 ซม. ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) อยู่ในระดับพื้นผิว (level with surface) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดสั้น (short) (< 1.0 cm.) texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความนิ่ม (soft) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ด มีขนาด 2.8x4.9x1.4 ซม. น้ำหนักของเมล็ด มีน้ำหนัก 9 กรัม ชนิดของ embryony คือ polyembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติเปรี้ยว รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติดหวาน และขนาดความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%brix) คือ 15 (ภาพที่ 20)



ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryony

ภาพที่ 20 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์มันทวาย สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ชื่อพันธุ์ : แก้วขมิ้น

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (tree) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะทึบ (dense) โดยมีลักษณะการเจริญของต้น (tree growth habit) เป็นแบบตั้งตรง (erect) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกไม้เรียบ (smooth bark) ไม่พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผล (scar) 1 ประเภท บริเวณกิ่งและลำต้นคือรอยแผลใบ (leaf scar) ลักษณะการเพาะพันธุ์ (tree type) ได้มาจากการเพาะจากเมล็ด มีความยาวเส้นรอบวงต้น (trunk circumference) อยู่ที่ 29.1 เซนติเมตร (ภาพที่ 21)



ลักษณะทรงพุ่ม



ลักษณะเปลือกต้น



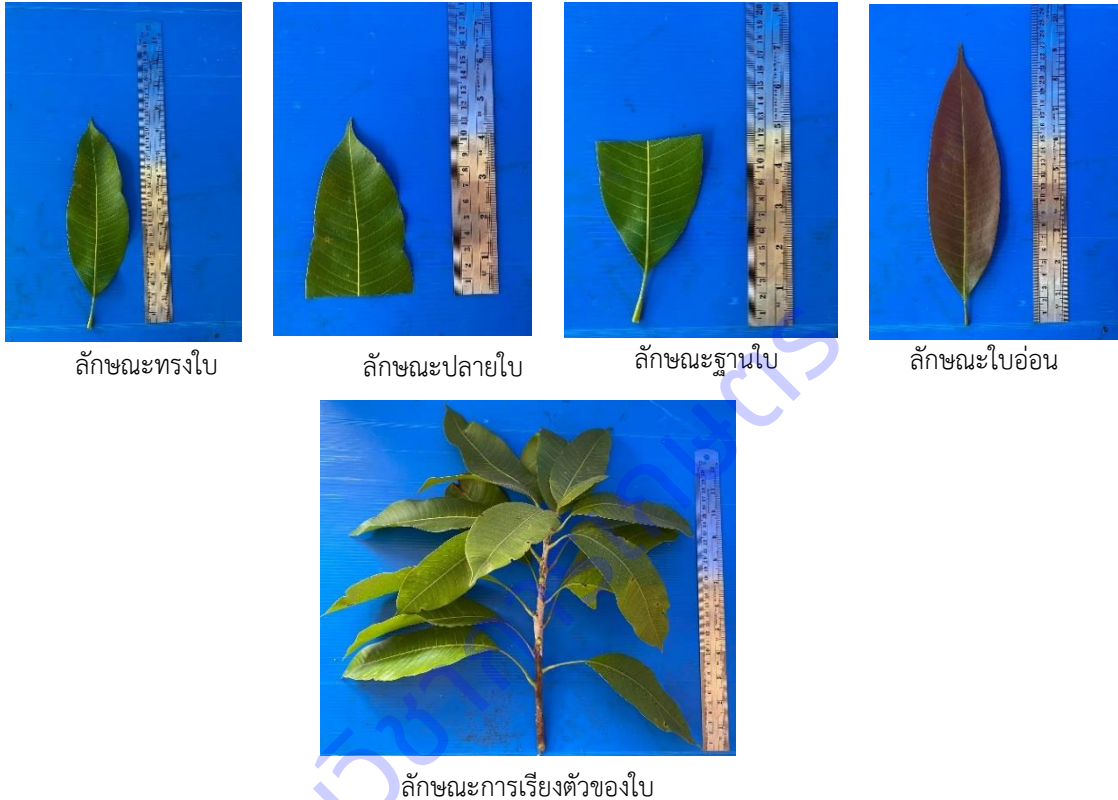
ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 21 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์มันทวาย สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบขอบขนาน (oblong) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะปลายแหลม (acute) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานมน (obtuse) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเรียบ (entire) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีน้ำตาลปนแดง (reddish brown) มีแว็กซ์ (leaf skin waxes) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบแนวนอน (horizontal) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) มากกว่า 90 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) อยู่ที่ 22.3 เซนติเมตรมีความกว้าง

ของแผ่นใบ (leaf blade width) อยู่ที่ 6.4 เซนติเมตรโดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) 6.5 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) อยู่ที่ 0.13 เซนติเมตร (ภาพที่ 22)



ภาพที่ 22 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์แก้วขมิ้น สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดบริเวณปลายกิ่ง (terminal) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบแนวนอน (horizontal) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิดกว้าง (broadly pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 30 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 25 เซนติเมตร ความชุกชุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 40 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 85 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อ โดยพบเฉลี่ย 15 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก

(density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับหนาแน่น (dense) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีเขียวอ่อน (light green) พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) สั้นกว่า (shorter) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ และดอกไม่สมบูรณ์เพศอยู่อยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 1 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบดอก (petal shape) เป็นแบบป้อมกลางใบ (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 5 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (sepal width) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 5 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกเริ่มผลิจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกเฉลี่ยอยู่ที่ 13 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 7 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะที่เหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 4 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 23)



ตาดอก



หนอดอก



บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก



ดอกตูมใหญ่



ดอกบาน



ดอกเหี่ยว



การเจริญของช่อดอก



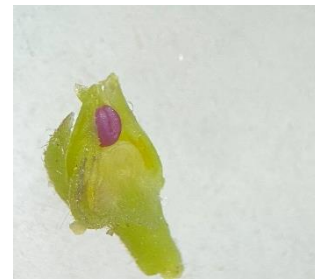
ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบูรณ์เพศ

ดอกผ่าตามยาว

รังไข่

ดอกติดผล

ภาพที่ 23 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์แก้วขมิ้น สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภคเป็นพ่อ แม่พันธุ์

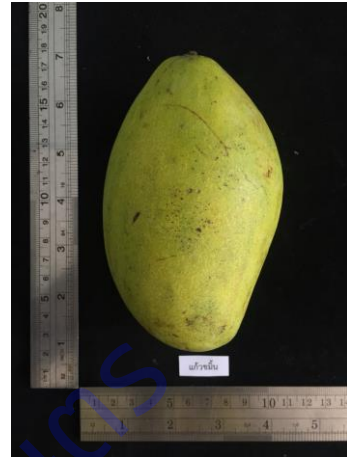
ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นรูปขอบขนาน (oblong) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ปานกลาง (medium) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมแคบ (rounded downward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 45 องศา (sloping downward) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) มี (present) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) ไม่มี (absent) จะงอย (beak) สังเกตเห็นได้ (perceptible) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดปานกลาง (medium) ขนาดของผล 7.1x16.5x6.8 ซม. มีน้ำหนักผล 304 กรัม สีเนื้อผลดิบ เหลือง (yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 13B L*75.9 a*12.2 b*55 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลืองส้ม (yellow orange) รหัสของสี (Color Chart) YO 14A L*69.2 a*19.4 b*63.2 กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 2.25 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณมาก (abundant) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความละเอียด (fine) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณมาก (very juicy) ความแน่นเนื้อผลดิบ -6.78 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก -0.48 กก. ความหนาเปลือก 0.15 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) ไม่พบ (non-waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเขียวแกมเหลือง (green yellow) รหัสของสี (Color Chart) YG 146D L*52.9 a*/4.1 b*33 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีเหลืองแกมเขียว (yellow green) รหัสของสี (Color Chart) YG 154B L*56.7 a*4.2 b*45.8 ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด 3.6x11.5x1.5 ซม. ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) ปานกลาง (intermediate) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดสั้น (short) (< 1.0 cm.) texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด หยิบ (coarse) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ด มีขนาด 2.6x5.2x1.2 ซม. น้ำหนักของเมล็ด มีน้ำหนัก 8 กรัม ชนิดของ embryony คือ

polyembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติมันเปรี้ยว รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติดหวาน และขนาดความยาวของเนื้อเมื่อสุก (%brix) คือ 15 (ภาพที่ 24)



ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryony

ภาพที่ 24 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์แก้วขมิ้น สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภค เป็นพ่อ แม่พันธุ์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

รวบรวมพ่อแม่พันธุ์มะม่วงสำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค รวบรวมพันธุ์มะม่วงนิยมบริโภคที่ออกดอก ติดผลง่าย จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์โชคอนันต์ เพชรบ้านลาด ฟาลัน มันทวาย แก้วขมิ้น และพันธุ์การค้าในประเทศไทยที่ออกดอกติดผลยาก ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย ได้ศึกษาข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI พบว่า ลักษณะประจำพันธุ์ลำต้น ใบ ดอก ระยะการออกดอก มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่ลักษณะของผลสามารถจัดจำแนกความแตกต่างของทรงผล ขนาดผล สีของเปลือกผลดิบ และเปลือกผลสุก สีเนื้อผล รสชาติ และชนิดของ embryony และเปอร์เซ็นต์ดอกเพศสมบูรณ์เพศในช่อดอกมากกว่าพันธุ์เขียวเสวย ได้แก่ พันธุ์มันทวาย และแก้วขมิ้น ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลต่อยอดกับงานวิจัยการทดลองผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภคผลดิบในปี 2564 ต่อไป

การทดลองที่ 3.1.2 ผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภคผลดิบ

Crossbreeding of F1 Hybrid for Breeding Red-Skinned of Mango Cultivars for Ripe Consumption.

อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว⁴ สมพงษ์ สุขเขตต์⁵ ทวีศักดิ์ แสงอุดม⁶

เพ็ญจันทร์ สุธานุกูล¹ รุ่งลาวัลย์ อินตะวงศ์¹

Uthaiwan Sapkaew Sompong Sukkhet Thaveesak Sangudom

Penchan Suthanukool Runglawan Intawong

คำสำคัญ

มะม่วงกินดิบ ปรับปรุงพันธุ์ การผสมเกสร การติดผล

Unripening Mango, Breeding, Pollination, Fruit set

บทคัดย่อ

มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย เป็นมะม่วงที่ได้รับความนิยมบริโภค แต่มีข้อด้อยด้านการออกดอกติดผลยาก เปอร์เซ็นต์ติดผลต่ำ และมีปัญหาโรคน้ำไหลกึ่งแห้งมะม่วง จึงต้องการพัฒนาพันธุ์มะม่วงให้เป็นพันธุ์ใหม่ ที่มีลักษณะสีเนื้อผลดิบสีครีม หรือสีเหลือง กลิ่น รสชาติหวานมัน ทรงผลใกล้เคียงหรือดีกว่าเขียวเสวย และออกดอกติดผลง่าย ทำการบังคับให้มะม่วงที่ใช้สำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ออกดอก ได้แก่ พันธุ์มะม่วงนิยมบริโภคที่ออกดอกติดผลง่าย เป็นพ่อพันธุ์ จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์โชคอนันต์ เพชรบ้านลาด ฟาลัน มันทวาย แก้วขมื่น และพันธุ์การค้าในประเทศไทยที่ออกดอกติดผลยาก เป็นแม่พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย ทำการผสมสลับพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ และผสมพันธุ์ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 พบว่าเมื่อเข้าสู่เดือนเมษายน 2564 ผลที่ได้จากการผสมพันธุ์ทั้งหมด หลุดร่วงทุกผล ลูกผสมทุกคู่ผสม ผสมไม่ติด

รศ.สท.เปียนวิจิตร

⁴ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ต.ท่าชัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย 64190 โทร./โทรสาร 055-679085

⁵ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไม้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000 โทรศัพท์ 045 814 581

⁶ สถาบันวิจัยพืชสวน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทร 02-579-0583 โทรสาร 02-561-4667

ABSTRACT

“Khiew Sawoei” Mango is a popular mango that is consumed unripening fruit. But there are disadvantages in flowering and fruit set is difficult, low percentage of fruit set and had problems with the disease of Bark Cracking and Gummosis in mangoes. The purpose of this study was to develop a new mango cultivar. The colors of the unripening fruit have cream or yellow, smell, taste sweet oily fruits similar to or better than “Khiew Sawoei” Mango and flowering and fruit set easy, therefore forced to use mangos for parent cultivars flowering and bloom, such as mango cultivars that are popular to consume unripening fruit that are flowering and fruit set easily there are males 5 cultivars, namely Chokanan, Phet Ban Lat, Fahlan, Man Dawei, Kaeo Kamin, and commercial cultivars in Thailand has difficult to flowering and fruit set such as Khiew Sawoei is a female. Perform crossbreeding between parent cultivars were reciprocal and during February 2021. The result showed that in April 2021 fruit of hybrids had falling.

คณะวนศาสตร์

คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae เป็นไม้ผลเมืองร้อนไม่ผลัดใบ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดียและแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นไม้ผลเศรษฐกิจ 1 ใน 10 ของโลก ที่มีการค้าขายระหว่างประเทศเป็นจำนวนมากกว่า 43 ล้านตัน (UNCTAD, 2016) ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกมะม่วงรายใหญ่ ลำดับ 3 ปี 2559 มีเนื้อที่ปลูกมะม่วงทั้งสิ้น 614,178 ไร่จำนวนผู้ปลูก 160,525 ราย พื้นที่ปลูก 69 จังหวัด ผลผลิตรวม 530,370 ตัน ผลผลิตต่อไร่ 1,113 กิโลกรัม โดยพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามากที่สุด คือ น้ำดอกไม้ เขียวเสวย แก้ว โชคอนันต์ และฟ้าลั่น เป็นต้น (กุหลาบ, 2560) ซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่บริโภคภายในประเทศ 97 เปอร์เซ็นต์ ส่งออกเพียง 3 เปอร์เซ็นต์ ปี 2559 มีปริมาณการส่งออก 64,513 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,200 ล้านบาท ปริมาณส่งออกมะม่วงทางสด 38.21 เปอร์เซ็นต์ ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลีใต้ และเวียดนาม มะม่วงบรรจุกระป๋อง 43.91 เปอร์เซ็นต์ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ประเทศสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ (กรมศุลกากร, 2559)

การจำแนกกลุ่มมะม่วงมะม่วงที่ใช้เป็นการค้าจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มคือมะม่วงกลุ่มอินเดีย และมะม่วงกลุ่มอินโดจีน โดยทั้งสองกลุ่มมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดทั้งทางกายภาพและทางสรีรวิทยา โดยทั่วไปมะม่วงในกลุ่มอินเดียที่มีลักษณะผลค่อนข้างกลม เปลือกหนามีสีออกม่วงหรือแดงเมื่อสุก มีกลิ่นขี้ไต้รุนแรง เนื้อหนา มีทั้งที่มีและไม่มีเสี้ยนจะปรากฏอยู่ในตลาดโลกมากกว่ามะม่วงในกลุ่มอินโดจีน ซึ่งมีผลค่อนข้างยาวรี เมื่อสุกเปลือกผลเป็นสีเหลือง เปลือกบางรสชาติหวานจัด มักไม่มีเสี้ยน แต่เนื่องจากผิวเปลือกที่บางของมะม่วงในกลุ่มอินโดจีนและรสชาติที่หวานจัดไม่มีกลิ่นแรงทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดในแถบยุโรปและอเมริกา นอกจากนี้ลักษณะเด่นชัดที่แตกต่างกันอีกอย่างหนึ่งของมะม่วงทั้งสองกลุ่มคือ จำนวนของต้นอ่อน หรือ embryo ที่เกิดขึ้นภายในเมล็ดกล่าวคือมะม่วงในกลุ่มอินเดียจะมีต้นอ่อนที่ได้จากการผสมเกสรหรือที่เรียกว่า zygotic embryo เพียง 1 embryo เท่านั้นเรียกว่า monoembryony ในขณะที่มะม่วงในกลุ่มอินโดจีนการพัฒนาของต้นอ่อนเกิดจากเนื้อเยื่อ nucellus ของรังไข่และมักจะยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนที่เกิดจากการผสมเกสร ทำให้มีต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเมล็ดหลายต้นเรียกว่า polyembryony จากลักษณะการพัฒนาของต้นอ่อนดังกล่าวทำให้มีแนวโน้มว่ามะม่วงในกลุ่มอินโดจีนจะติดผลได้ดีกว่ามะม่วงในกลุ่มอินเดีย เนื่องจากว่าถ้า zygotic embryo ของมะม่วงในกลุ่มอินเดียไม่พัฒนาการพัฒนาของผลมะม่วงจะหยุดชะงักและหลุดร่วงไปในที่สุด ในขณะที่แม้ zygotic embryo ของมะม่วงกลุ่มอินโดจีนไม่พัฒนาก็ยังมี apomictic embryo หรือ embryo ที่พัฒนามาจาก nucellus อยู่ทำให้ผลสามารถพัฒนาต่อไปได้ (Richard 2009; Gora *et al.*, 2017)

มะม่วงที่ปลูกในประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่มอินโดจีน (Indochinese type) มีคัพภะหรือต้นอ่อนมากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด (polyembryony) จึงพบว่าในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงจะส่งผลต่อการเกิดปัญหาในการคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมที่แท้จริง ซึ่งการใช้เทคนิคตรวจสอบด้วยเครื่องหมายโมเลกุลเป็นวิธีการที่สามารถคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมได้ (Schnell และ Knight, 1992; Degain *et al.* 1993)

การจำแนกพันธุ์มะม่วงตามการใช้ประโยชน์ มะม่วงสามารถบริโภคได้ทั้งผลดิบและสุก แบ่งมะม่วงตามความนิยมในการบริโภคเป็น 3 ประเภท คือพันธุ์บริโภคผลดิบ ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย ลักษณะสำคัญ ผลดิบผิวเปลือกจะมีสีเขียวเข้ม เมื่อแก่ผิวเปลือกจะออกสีนวล เนื้อเป็นสีขาวจะมีความละเอียด กรอบ มีเสี้ยนค่อนข้างน้อย รสเปรี้ยวเมื่ออ่อน แก่จัดจะมีรสมันพันธุ์หนองแขง ผลดิบมีรสชาติมัน ตั้งแต่ลูกยังเล็ก หวานกรอบ ผลแก่ มีรสชาติมัน หวานกรอบผลสุก มีรสชาติหวาน พันธุ์สายฝน รสมันไม่เปรี้ยวแม้ผลยังเล็ก ลักษณะผลคล้ายมะม่วงแก้ว มีกลิ่นหอม พันธุ์ฟ้าลั่น รสชาติมัน กรอบ (วิจิตร, 2533) และพันธุ์เขียวเสวย เป็นมะม่วงที่ผสมตัวเองไม่ได้ (self incompatibility) ดังนั้นถ้าปลูกไว้รับประทานเองที่บ้านไม่ก่ต้นควรปลูกพันธุ์อื่นไว้เป็นตัวช่วยผสมเกสรด้วย ตามธรรมชาติมะม่วงจะผสมตัวเองติดประมาณ 0-1.68% แต่ถ้ามีการผสมข้ามจะมีเปอร์เซ็นต์ติดมากขึ้นเป็น 6.4-23.4% (เกษม, 2543)

พันธุ์บริโภคผลสุก มะม่วงสายพันธุ์ไทยที่นิยมบริโภคผลสุก ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้ ผลจะมีขนาดโตปานกลาง ขนาดผลเฉลี่ยยาว 16 เซนติเมตร กว้าง 7.5 เซนติเมตร และหนา 6.9 เซนติเมตร ด้านข้างผลกลม ค่อนข้างสอบ เข้าสู่ปลายผล โผล่ผลด้านท้องมนด้านหลังลาดลง ปลายผลแหลม ผลแก่มีสีเขียวอ่อนมีนวล เห็นท่อน้ำอย่างบริเวณผิวชัดเจน ผลสุกมีสีเหลืองอมเขียวจนถึงเหลือง เปลือกบาง (0.14 เซนติเมตร) เนื้อผลหนา ละเอียด สีเหลืองส้ม ฉ่ำน้ำ ไม่มีเสี้ยนใย รสหวานอร่อย มีกลิ่นหอม คุณภาพดีเยี่ยม ความหวานประมาณ 19% เมล็ดบาง (วิจิตร, 2533)

พันธุ์เพื่อการแปรรูป ส่วนใหญ่เป็นมะม่วงที่ใช้รับประทานผลสุกและผลดิบที่ผลผลิตต่อไร่คุณภาพและใกล้เคียงเสมอมาจึงนำมาแปรรูปเพื่อสร้างมูลค่า เนื่องจากไม่สามารถจำหน่ายผลสดได้ ซึ่งพันธุ์ที่นำมาแปรรูปก็เป็นพันธุ์การค้าหรือพันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่ตามบ้านเรือนของเกษตรกร แต่ไม่มีพันธุ์การค้าที่ปลูกเพื่อรองรับอุตสาหกรรม การแปรรูปอย่างชัดเจน ในประเทศไทยมะม่วงพันธุ์แก้ว มีการนำมาผลิตในเชิงอุตสาหกรรมการแปรรูปมากที่สุด เช่น การดองเค็ม การแช่อิ่ม การทำซอสพริก เป็นต้น

ในประเทศไทยปลูกมะม่วงกว่า 200 พันธุ์ ทั้งพันธุ์รับประทานดิบและสุก พันธุ์ที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูกเพื่อรับประทานผลดิบได้แก่ เขียวเสวย แรด แก้ว หนองแขง ฟ้าลั่น เป็นต้น ส่วนมะม่วงน้ำดอกไม้เป็นพันธุ์มะม่วงรับประทานผลสุกที่ครองอันดับหนึ่งโดยได้รับความนิยมมากในตลาดจีน มาเลเซีย สิงคโปร์ และญี่ปุ่น ซึ่งมีข้อดีหลายประการ เช่น รสชาติหวานหอม เนื้อแน่นละเอียด สีเหลืองทอง เมล็ดเล็ก ซึ่งความนิยมมะม่วงของผู้บริโภค นั้นที่สำคัญ คือ เนื้อมะม่วงมีกลิ่นและรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ และอุดมไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ เช่น วิตามินซี บีต้า-แคโรทีน และแร่ธาตุต่าง ๆ เป็นต้น

มะม่วง เป็นผลไม้เขตร้อนที่มีการพัฒนาในการปรับปรุงพันธุ์ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงอาศัยการคัดเลือกจากธรรมชาติที่ใช้ระยะเวลาานาน มักจะใช้มากกว่า 20 ปี ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับปรุงพันธุ์ คือ ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตนานระยะเวลาการพัฒนาต้นกล้าานาน (juvenile stage) มีลักษณะเป็น heterozygosity สูงมีลักษณะเป็น polyembryony สูง เป็นต้น Lyer และ Degani, (1997)

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ (2558) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์มะม่วงพันธุ์ไทย มะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสมที่ได้ปลูกรวบรวมอยู่ภายในศูนย์วิจัยฯ โดยส่งผลมะม่วงจำนวน 36 พันธุ์ ให้กองวิจัยและพัฒนา

วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร ทำการวิเคราะห์หาความหวาน ค่าพีเอช กรดมาลิก กรดซิตริก และ total solid พร้อมทั้งได้ทดสอบการชิม พบว่ามะม่วงลูกผสม Aromanis x มะม่วงน้ำดอกไม้ ให้รสชาติและกลิ่นที่หวานหอมน่ารับประทาน โดยมีองค์ประกอบ ความหวาน 18 องศาบริกซ์ pH 3.8 กรดมาลิก 0.78 กรัม/100 กรัม กรดซิตริก 1.12 กรัม/100 กิโลกรัม และ total solid 21.54

จากสถานการณ์การผลิตและการส่งออกมะม่วงของประเทศไทยแม้ว่าจะจัดอยู่ลำดับที่ 3 และ 4 ของโลก แต่ปริมาณการส่งออกน้อย โดยผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 96 ใช้บริโภคภายในประเทศ ส่งออกเพียงร้อยละ 2.3 และแปรรูปร้อยละ 1.67 จึงพบว่าแนวโน้มในการบริโภคภายในประเทศ และส่งออกเพิ่มมากขึ้นทั้งในรูปของผลสดและการแปรรูปเพื่ออุตสาหกรรมอย่างไรก็ตามปริมาณการส่งออกมะม่วงมีปริมาณน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งประเทศเนื่องจาก พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการส่งออกของประเทศไทยมีจำนวนน้อย มะม่วงรับประทานดิบ พบว่ามีความนิยมน้อยกว่าสูง โดยเฉพาะมะม่วงที่มีรสหวานเมื่อตอนแก่จัด แม้อย่างไม่สุก หรือมีรสมันไม่เปรี้ยว แม้ผลยังเล็ก มะม่วงพันธุ์เขียวเสวย เป็นมะม่วงที่ได้รับความนิยมบริโภคดี แต่มีข้อด้อยด้านการออกดอกติดผลยาก เพอร์เซ็นต์ติดผลต่ำ ปัญหาโรคยางไหล จึงต้องการพัฒนาพันธุ์มะม่วงให้เป็นพันธุ์ใหม่ มีลักษณะสีเนื้อผลสีเหลือง ถึงเหลืองเข้ม ทรงผล กลิ่น รสชาติ ใกล้เคียงหรือดีกว่าเขียวเสวย ระยะผลติดรสชาติหวาน หรือมีรสมัน ไม่เปรี้ยว และออกดอก ติดผลง่าย ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อเพิ่มสีสันให้สวยงามในมะม่วงที่เป็นการค้าของประเทศไทย สำหรับรับประทานผลดิบและสุก นอกจากนี้การปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะกับการแปรรูปมะม่วงในเชิงอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มช่องทางการตลาด โดยคัดเลือกหาจุดเด่นของแต่ละสายพันธุ์เจาะตลาดผู้บริโภค เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาด และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านตลาดกับคู่แข่งเพิ่มทางเลือกให้ตลาดภายในประเทศ และขยายตลาดเพื่อการส่งออกให้มะม่วงของประเทศไทยมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

การทบทวนวรรณกรรม

การปรับปรุงพันธุ์พืชที่มีการผสมข้ามเพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ โดยเฉพาะการผสมข้ามระหว่างมะม่วงกลุ่มอินเดียนกับกลุ่มอินโดจีน พบว่าสามารถทำได้ แต่ลูกผสมที่ได้ควรเป็นมะม่วงที่มีเมล็ดเป็น monoembryonic เท่านั้น ส่วนเมล็ดมะม่วงที่ได้เป็น polyembryonic ต้นกล้าที่ได้มักจะมีคุณสมบัติคล้ายต้นแม่พันธุ์เดิม ซึ่งจะไม่กลายเป็นพันธุ์เนื่องจากเมล็ดที่ได้ไม่ได้มาจากการผสมเกสรโดยตรง การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่เป็นพันธุ์กลุ่มอินเดียน ลักษณะเป็น monoembryonic ผสมกับ กลุ่มอินโดจีน ลักษณะเป็น polyembryonic มีรายงานของ Aron et al. (1998) พบว่าการเกิดลักษณะ polyembryonic ควบคุมโดยยีนด้อย และเป็นการควบคุมของยีนที่เป็น heterozygous และลักษณะของ monoembryonic ควบคุมโดยยีนเด่น การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงที่เป็นพันธุ์กลุ่มอินเดียน ‘Mulgoaba’ กับพันธุ์กลุ่มอินโดจีน ‘Turpentine’ ได้ลูกผสมพันธุ์ ‘Haden’ เป็นพันธุ์ที่นิยมในเมืองฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งพันธุ์ ‘Haden’ ที่ได้เป็น monoembryonic ได้รับการถ่ายทอดยีนจากกลุ่มอินเดียน Campbell (1992) รายงานว่าพันธุ์ ‘Edward’ ที่พัฒนาสายพันธุ์จากธรรมชาติระหว่าง พ่อพันธุ์ ‘Hayden’ ที่มีลักษณะเป็น monoembryonic กับแม่พันธุ์ ‘Carabao’ ที่เป็นลักษณะ polyembryonic ถูกควบคุมลักษณะเป็น

heterozygous พบว่าพันธุ์ 'Edward' ที่ได้มีลักษณะเป็น monoembryonic มะม่วงในประเทศไทยพันธุ์มหาชนก เป็นลูกผสมของมะม่วงพันธุ์หนึ่งกลางวันที่เป็นพันธุ์กลุ่มอินโดจีน กับพันธุ์ชั้นเซ็ดจากกลุ่มอินเดียน เมื่อผ่าดูการพัฒนากลีบของมหาชนกพบว่ามันมีลักษณะเป็น monoembryonic แสดงว่าได้รับการถ่ายทอดมาจากยีนเด่นของพันธุ์ชั้นเซ็ด และพบว่าลูกผสมมีการปรากฏของผิวผลสีแดงเช่นกัน การเพาะเมล็ดของมะม่วงควรรีบเพาะทันทีที่เมล็ดยังสดอยู่ เพราะเมล็ดที่เก็บไว้จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงอยู่ตลอดเวลาและควรแยกเมล็ดออกจากเปลือกหุ้มเมล็ดก่อนการเพาะเพื่อจะช่วยร่นระยะเวลาในการงอก

การเก็บรักษาละอองเรณูในขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์มีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากช่วงระยะเวลาการออกดอกของพ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในโปรแกรมการปรับปรุงพันธุ์ไม่เท่ากันโดยเฉพาะพันธุ์มะม่วงในกลุ่มของอินเดียน และอินโดจีน มีการศึกษาของ Dutta et. al., (2013) พบว่าการเก็บรักษาละอองเรณูที่ -196°C ของมะม่วงด้วยวิธี cryo-stored เป็นวิธีการเก็บในระยะเวลายาวนานที่มีประสิทธิภาพสำหรับการอนุรักษ์ทรัพยากรทางพันธุกรรมและสามารถนำมาผสมเกสรได้ อย่างไรก็ตามการเก็บระยะเวลาสั้น ๆ ที่ -20°C และอุณหภูมิ -4°C ระยะเวลาไม่กี่สัปดาห์สามารถนำมาผสมเกสรได้อย่างประสบความสำเร็จเช่นกัน และการทดสอบความมีชีวิตการงอกในหลอดทดลองวิธี fluorescein diacetate (FDA) และวิธี acetocarmine tests (Dutta, 2011)

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์มะม่วงนิยมบริโภคดีบที่ออกดอก ติดผลง่าย อย่างน้อย 5 พันธุ์
2. วงบ่อซีเมนต์
3. วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน ถ่านกลบ ปุ๋ยหมักเติมอากาศของกรมวิชาการเกษตร
4. ธาตุอาหาร ได้แก่ 16-16-16, 8-24-24, 0-52-34
5. สารป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และวัชพืช
6. อุปกรณ์ผสมพันธุ์ ได้แก่ ปากคีบปลายแหลม จานแก้วเพาะเชื้อ ถุงรีเมย์ แวนชวย

วิธีการ

แผนการทดลอง ไม่วางแผนการทดลองทางสถิติ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. บังคับให้มะม่วงที่ใช้สำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ออกดอก ได้แก่ พันธุ์มะม่วงนิยมบริโภคดีบที่ออกดอก ติดผลง่าย จำนวน 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์โชคอนันต์ เพชรบ้านลาด ฟาลัน มันทวาย แก้วขมื่น และพันธุ์การค้าในประเทศไทยที่ออกดอกติดผลยาก ได้แก่ พันธุ์เขียวสวย
2. ผสมพันธุ์มะม่วงพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก โดยการผสมด้วยมือ มีวิธีปฏิบัติดังนี้

2.1 ในช่วงเย็น ทำการเลือกช่อดอกในต้นที่จะใช้เป็นสายพันธุ์แม่ แล้วตัดเอาดอกที่บ้านแล้ว และดอกตูมที่มีขนาดเล็กเกินไปออก เหลือเฉพาะดอกตูมที่บ้านในตอนเช้าของวันรุ่งขึ้น ในแขนงย่อย 1-5 ดอก ให้กระจายทั่วช่อดอกไม่ควรเกิน 10-15 ดอกต่อช่อ แล้วทำการทำหมัน ดอกตัวผู้ของดอกที่เลือกไว้ โดยใช้ปากคีบปลายแหลมดึงอับเกสรตัวผู้ออกให้หมดแล้วคลุมช่อดอกไว้ตามเดิม แล้วใช้ถุงรีเมอร์คลุมช่อดอกไว้ปิดปากถุงให้มิดชิด

2.2 ทำการเก็บละอองเกสรตัวผู้ ช่วงเวลา 8.00-9.00 น. โดยเลือกตัวผู้ที่กำลังบาน แต่อับละอองยังไม่แตก (มีสีชมพูหรือ สีแดง) เก็บแต่ละพันธุ์ใส่จานแก้วที่มีกระดาษรองอยู่ให้มีจำนวนมากเพียงพอกับดอกสมบูรณ์เพศที่เตรียมไว้ ดอกตัวผู้ 1 ดอก สามารถผสมกับดอกสมบูรณ์เพศได้ 2-3 ดอก แล้วนำมาผึ่งแดดให้อับละอองเกสรแตก

2.3 ทำการผสมในช่วง 9.00-12.00 น. โดยใช้ปากคีบคีบดอกตัวผู้ที่ละอองเกสรแตกแล้ว (มีสีเทา) และละอองเกสรลงปลายยอดเกสรตัวเมีย จนเห็นละอองเกสรติดอยู่บนยอดเกสรตัวเมีย ส่องดูด้วยแว่นขยาย (ดอกตัวผู้ 1 ดอก ใช้ผสมกับดอกสมบูรณ์เพศ 2-3 ดอก) จนครบทุกดอก เสร็จแล้วใช้ถุงรีเมอร์คลุมช่อดอกไว้ดังเดิม ช่อดอกที่ทำการผสมแล้วผูกป้ายพลาสติกไว้ที่ช่อดอกที่ทำการผสม หลังจากผสมแล้ว 7-14 วัน เปิดถุงออก

3. นำยอดพันธุ์มะม่วงลูกผสมชั่วที่ 1 ไปเปรียบช่างกับต้นต่อมะม่วงที่มีอายุ และการเจริญเติบโตสมบูรณ์พร้อมต่อการให้ผลผลิต เพื่อประเมินลูกผสมที่ได้เบื้องต้น

เวลาและสถานที่

ดำเนินการเดือนตุลาคม 2563– กันยายน 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ผลการวิจัย

บังคับให้มะม่วงที่ใช้สำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ออกดอก และผสมพันธุ์มะม่วงที่คัดเลือก โดยใช้คนช่วยผสมหรือการผสมด้วยมือ (ภาคผนวกภาพที่ 1) จำนวน 10 คู่ผสม ได้แก่

1. พันธุ์เขียวเสวย x พันธุ์แก้วขมิ้น
2. พันธุ์แก้วขมิ้น x พันธุ์เขียวเสวย
3. พันธุ์เขียวเสวย x พันธุ์โชคอนันต์
4. พันธุ์โชคอนันต์ x พันธุ์เขียวเสวย
5. พันธุ์เขียวเสวย x พันธุ์มันทวาย
6. พันธุ์มันทวาย x พันธุ์เขียวเสวย
7. พันธุ์เขียวเสวย x พันธุ์ฟาลัน
8. พันธุ์ฟาลัน x พันธุ์เขียวเสวย

9. พันธุ์เขียวเสวย x พันธุ์เพชรบ้านลาด

10. พันธุ์เพชรบ้านลาด x พันธุ์เขียวเสวย

พบว่าหลังจากทำการผสมด้วยมือ (Hand pollination) ปรากฏว่าทุกคู่ผสมไม่ติด (ตารางที่ 1 และภาคผนวกภาพที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากในเดือนธันวาคม 2563 มีสภาพอากาศอุณหภูมิค่อนข้างต่ำมาก คือ 15 องศาเซลเซียส และเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2564 มีอุณหภูมิ 13-15 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และมีช่วงระยะเวลาค่อนข้างนาน ส่งผลมะม่วงติดดอกล่าช้าคือในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 และดอกออกจํานวนน้อยมาก จึงได้ทำการผสมพันธุ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 และเมื่อทำการผสมพันธุ์เรียบร้อย อุณหภูมิเริ่มสูงและเข้าสู่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 อุณหภูมิสูงมากถึง 40 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 2) ซึ่งถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส จะทำให้เกสรตัวผู้เป็นหมัน ทำให้ผสมติด ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 48 องศาเซลเซียส ควรต้องให้น้ำอย่างเพียงพอและทั่วถึง ถึงแม้ช่วงที่การออกดอกของจะถูกระงับจากอุณหภูมิที่ต่ำประมาณ 10-12 องศาเซลเซียส และสภาพแห้ง (dry period) แต่ในระยะออกดอกถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไป เช่น 14 องศาเซลเซียส ทำให้เกิด รังไข่เป็นหมัน (ovule abortion) ซึ่งทำให้เกิดผลแบบ parthenocarpic หรือที่เรียกว่าผลกะเทย ซึ่งจะไม่โตมากนักเพราะมักจะไม่มีการผสม หรือถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ทำให้ละอองเกสรมีอายุสั้นลง (เกษม, 2543) พร้อมทั้งมีการระบาดของเพลี้ยไฟในพื้นที่เขตภาคเหนือตอนล่าง และภาคกลางตอนบน ทำให้ผลที่ได้รับ การผสมพันธุ์หลุดร่วงค่อนข้างมาก สอดคล้องกับงานวิจัย ขวัญหทัย และคณะ (2561) พบว่าการผสมข้ามพันธุ์ ด้วยวิธี (Hand pollination) มะม่วงมีเปอร์เซ็นต์การผสมติดที่สูง แต่เปอร์เซ็นต์การติดผลมีน้อย เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่าง เช่นการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ความชื้น เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสร ความมีชีวิตของ ละอองเกสร โรคและแมลง ส่งผลทำให้ได้คู่ผสมไม่มาก ซึ่งในการผสมพันธุ์ในปีที่ 1 สามารถสร้างคู่ผสมได้เพียง 2 คู่ผสม คู่ผสมละ 1 ผล เท่านั้น

และเมื่อดำเนินการบังคับมะม่วงออกนอกฤดูเพื่อบังคับในออกดอกและผสมพันธุ์ใหม่ต่อไป โดยการจัดการแปลงมะม่วงให้ออกดอกช่วงเดือนกันยายนแต่พบว่าในช่วงเดือนดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างมากถึง 430 มิลลิเมตร จึงทำให้ต้นมะม่วงไม่เปิดตาดอกในช่วงดังกล่าว ไม่สามารถบังคับให้มะม่วงออกนอกฤดูได้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 จำนวนลูกผสมที่ทำการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคผลสุก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2564

แม่พันธุ์	พันธุ์เขียวสวย	พันธุ์แก้วขมิ้น	พันธุ์โชคอนันต์	พันธุ์มันทวาย	พันธุ์เพชรบ้านลาด
พ่อพันธุ์					
พันธุ์เขียวสวย	-	ผสมไม่ติด จำนวน 3 ผล ผลหลุดร่วง เดือน เม.ย. 64	ผสมไม่ติด	ผสมไม่ติด	ผสมไม่ติด
พันธุ์แก้วขมิ้น	ผสมไม่ติด	-	-	-	-
พันธุ์โชคอนันต์	ผสมไม่ติด	-	-	-	-
พันธุ์มันทวาย	ผสมไม่ติด	-	-	-	-
พันธุ์เพชรบ้านลาด	ผสมไม่ติด	-	-	-	-

หมายเหตุ : เครื่องหมาย - คือ ไม่ได้ทำการผสมพันธุ์ระหว่างคู่ผสมพ่อ-แม่พันธุ์

ตารางที่ 2 ข้อมูลอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ในศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย

เดือน	ปี 2563		ปี 2564	
	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)
มกราคม	11.12	37.42	12.94	35.42
กุมภาพันธ์	14.58	37.23	14.72	38.29
มีนาคม	19.20	41.36	17.02	39.26
เมษายน	22.59	41.01	20.91	39.84
พฤษภาคม	22.11	40.96	23.14	39.4
มิถุนายน	23.00	40.29	23.30	38.15
กรกฎาคม	23.25	38.15	23.14	39.04
สิงหาคม	23.30	37.53	22.44	37.17
กันยายน	23.83	36.77	22.11	36.06

เดือน	ปี 2563		ปี 2564	
	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)
ตุลาคม	22.02	35.44	21.87	35.98
พฤศจิกายน	18.74	36.28	19.92	35.68
ธันวาคม	14.76	35.68	13.94	34.22
ค่าเฉลี่ย	19.88	38.18	19.62	37.38

ตารางที่ 3 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย

เดือน	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
มกราคม	0	1.3	0	0.3
กุมภาพันธ์	28	2.6	0	6.9
มีนาคม	21.1	0	0	0.9
เมษายน	41.7	0	8.5	235.8
พฤษภาคม	109.1	76	52.1	50.8
มิถุนายน	159.1	123.9	75	64.9
กรกฎาคม	60.3	1.5	32.4	158.1
สิงหาคม	103	52.5	201.6	224.1
กันยายน	57.7	26	142.6	430.4
ตุลาคม	0	48.1	35.3	87.2
พฤศจิกายน	0	1.5	0.9	32.5
ธันวาคม	0	2.3	0.9	4.5
ค่าเฉลี่ย	48.3	28.0	45.8	108.0

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภคผลดิบ ทำการผสมพันธุ์ช่วงเดือน กุมภาพันธ์ 2564 พบว่าเมื่อเข้าสู่เดือนเมษายน 2564 ผลที่ได้จากการผสมพันธุ์ทั้งหมดหลุดร่วงทุกผล ลูกผสมทุกคู่ผสม ผสมไม่ติด

ข้อเสนอแนะ

-การศึกษาผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภค มีระยะเวลาในการดำเนินงานค่อนข้างน้อยเพียงแค่ 1 ปี แต่ในการทดลองดังกล่าวต้องเปลี่ยนยอดพันธุ์ของพ่อพันธุ์ที่คัดเลือกมาในการเป็นคู่ผสม ซึ่งใช้เวลาเตรียมต้นพ่อพันธุ์อย่างน้อยประมาณ 1- 1½ ปี ในการที่จะกระตุ้นให้ออกดอก ประสิทธิภาพในการผสมพันธุ์และความสมบูรณ์ของดอกจึงไม่เพียงพอ ควรทำการทดลองซ้ำในเรื่องของการผสมพันธุ์ลูกผสมอย่างน้อย 2-3 ฤดูกาลของการออกดอกมะม่วง เพื่อให้ได้ลูกผสมที่สมบูรณ์ และสามารถนำไปคัดเลือกได้พันธุ์ลูกผสมต่อไป

กิจกรรมย่อยที่ 3.2 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงลูกผสมเพื่อบริโภคสุก

การทดลองที่ 3.2.1 การศึกษาและคัดเลือกพันธุ์มะม่วงลูกผสมสายพันธุ์ใหม่เพื่อการส่งออก ระยะที่ 2

Study and selection on new hybrid mango varieties for export phase II

สมพงษ์ สุขเขตต์ ประภาพร ฉันทานุมัติ

รัชณี ศิริยาน วัชชัย นิมกิงรัตน์ ทวีศักดิ์ แสงอุดม

Somphong Sukkhet Prapaporn Chantanumat

Ratchanee Siriyan Tawatchai Nimkingrat thaveesak Sangudom

คำสำคัญ

การคัดเลือกพันธุ์ มะม่วงลูกผสมสายพันธุ์ใหม่

Mango selection, New hybrid mango varieties

บทคัดย่อ

การศึกษาและคัดเลือกมะม่วงลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ เพื่อการส่งออกระยะที่ 2 เป็นการสร้างพันธุ์มะม่วงลูกผสมที่ได้จากการดำเนินการในระยะเวลาที่ 1 (ปี 2559-2562) ดำเนินการอยู่ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ โดยมีการเก็บข้อมูลจากต้นพันธุ์มะม่วงลูกผสม จำนวน 66 คู่ผสม ในปี 2563-2564 มีการออกดอกและติดผล สามารถเก็บข้อมูลด้านคุณภาพทั้งทางกายภาพและทางเคมี ได้จำนวน 40 คู่ผสม ทำการคัดเลือกโดยใช้เกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้ ผลมีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักไม่ต่ำกว่า 250 กรัม เปลือกหนา ทนทานต่อการขนส่ง เปลือกมีสีแดง เนื้อสีเหลือง รสชาติหอมหวาน ไม่มีกลิ่นขี้ใต้ หรือมีเล็กน้อย มีเส้นใยน้อย เนื้อละเอียด หนา เหนียวนุ่ม สามารถคัดเลือกได้จำนวน 4 คู่ผสม คือ น้ำดอกไม้สีทอง 3 x salam (ยาว) น้ำหนักผลเฉลี่ย 392.46 กรัม ผลดิบมีรสชาติมันสามารถรับประทานได้ทั้งผลดิบและผลสุก, Duncan x มหาชนก น้ำหนักผลเฉลี่ย 491.55 กรัม มีสีแดงที่ไหล่ผล รสชาติหวานมัน, Irwin 4 x มหาชนก น้ำหนักผลเฉลี่ย 357.7 กรัม มีสีแดงบริเวณไหล่ผล รูปทรงคล้ายมะม่วงอกร่อง มีกลิ่นหอม, Salam (ยาว) 1 x มหาชนก น้ำหนักผลเฉลี่ย 389.80 กรัม ผลมีสีแดงส้ม เนื้อเหลืองสวย รสชาติหอมหวาน

ABSTRACT

Study and selection of new hybrid mango varieties for export phase 2 was to develop the hybrid mango varieties obtained from the first phase (2016 to 2019). The project was conducted at the Sisaket Horticultural Research Center. Data were recorded from 66 hybrid mango varieties with flowering and fruiting from 2020 to 2021. Forty hybrid pairs were able to collect both physical and chemical quality data. The selection criterias were followed as large fruit, fruit weighing more than 250 grams, thick skin, resistant to transportation, red skin color, yellow flesh, sweet taste, slightly smell, less fiber, fine texture, thick flesh and soft. The 4 hybrid mangoes can be selected as followed 'Nam Dok mai Sithong' 3 × 'Salam' (long). The fruit weight averages 392.46 grams. The raw fruit has a flavor, it can be consumed both raw and ripe. 'Duncan' × 'Mahachanok' ,the average fruit weight is 491.55 grams, red shoulder, sweet taste. 'lrwin' 4 × 'Mahachanok', fruit average weight is 357.7 grams, red shoulder, good smell. 'Salam' (long) 1 × 'Mahachanok', average fruit weight is 389.80 grams, red-orange skin color, yellow flesh, sweet taste.

คณะวนศาสตร์

คำนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลที่สำคัญของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกมากกว่า 2 ล้านไร่ ผลผลิตประมาณ 2.1 ล้านตัน ประเทศไทยจัดเป็นผู้ผลิตมะม่วงเป็นอันดับ 4 ของโลก รองจากประเทศอินเดีย แมกซิโก และปากีสถาน พันธุ์มะม่วงที่เป็นที่รู้จักของตลาดต่างประเทศมีจำกัด พันธุ์ที่ได้รับความนิยม คือ น้ำดอกไม้เบอร์ 4 และน้ำดอกไม้สีทอง ซึ่งส่งออกในรูปผลไม้สด และบรรจุกระป๋อง ส่งออกไปยังต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ และรัสเซีย พันธุ์มะม่วงของไทยมีมากกว่า 170 พันธุ์ แต่เป็นที่นิยมปลูกและเป็นที่รู้จักของผู้บริโภค มีเพียง 10-20 พันธุ์ จึงจะเห็นได้ว่า เรายังขาดการนำพันธุ์กรรมที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง โดยนำพันธุ์กรรมที่มีจุดเด่นของแต่ละสายพันธุ์ นำมาผสมข้ามพันธุ์เพื่อให้ได้มะม่วงพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี นำเสนอแก่ผู้บริโภคไม่ว่าจะเป็นการบริโภคดิบ บริโภคสุก หรือการแปรรูป เพื่อเปิดตลาดมะม่วงของไทยให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

การทบทวนวรรณกรรม

การคัดเลือกลูกผสมระหว่างขั้นตอนการประเมินเบื้องต้นเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อเป็นเกณฑ์ในการเริ่มต้นของการประเมินลูกผสมสำหรับใช้ในการยืนยันการคัดเลือก การประเมินเบื้องต้นเพื่อลดเวลาของการโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์ทำโดยการนำต้นกล้าที่เป็น juvenile stage นำมาปลูกฝากไว้กับต้นต่อที่สมบูรณ์เพื่อคัดเลือกต้นจากลักษณะความอดทนโรคจากใบมะม่วงเบื้องต้น และการคัดเลือกจากลักษณะผล สีเปลือก กลิ่น รสชาติ (Majumder et. al .1972 Whiley et. al., 1993) อีกวิธีในการคัดเลือกโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล (Marker-Assisted Selection: MAS) ใช้เครื่องหมายโมเลกุลที่ควบคุมการแสดงออกลักษณะฟีโนไทป์ของยีนที่สนใจ ในมะม่วงมีการวิจัยในหลายๆ ประเทศ และพบว่าความพร้อมของเครื่องหมายโมเลกุลจะมีเพิ่มขึ้นและเพิ่มมากขึ้นในการใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ (Lavi et. al., 2004)

วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงจะแตกต่างกันจากพื้นที่ในการผลิต และขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาด (Lyer และ Dinesh, 1997) ความต้องการของตลาดเป็นสิ่งสำคัญที่จะใช้ตั้งเป้าหมายเกณฑ์ในการคัดเลือกพันธุ์ โดยถ้าไม่มีการยอมรับของตลาดพันธุ์ใหม่ที่ได้ถือว่าไม่ประสบความสำเร็จ โดยโปรแกรมการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงพันธุ์ทั่วไปจะกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกจากลักษณะ: ทรงต้นแคระแกรน (dwarf trees) มีเสน่ห์ จากสีเปลือกผล สีเนื้อ ขนาด รูปร่าง และคุณภาพเนื้อ ต้านทานต่อศัตรูพืชโรคและแมลง ง่ายต่อการบรรจุภัณฑ์และอายุการเก็บรักษานานมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง และสภาพดินที่ไม่เหมาะสม (Lyer และ Degani, 1997; Lespinasse และ Bakry, 1998)

ในปี 2555 – 2558 ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ได้สร้างลูกผสมมะม่วงสายพันธุ์ใหม่เพื่อการส่งออก โดยการผสมพันธุ์ได้ จำนวน 30 คู่ผสม นำมาปลูกรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ เพื่อคัดเลือก ลูกผสมที่มีลักษณะเปลือกหนา สีส้นแปลกตา ทนทานต่อโรคแอนแทรกคโนส และมีคุณภาพเนื้อดีกว่าหรือเทียบเท่ามะม่วงน้ำดอกไม้ ซึ่งขณะนี้เริ่มให้ผลผลิตเป็นปีที่ 1 แต่ได้ผลผลิตไม่ครบทุกสายพันธุ์ และขณะนี้กำลังรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทางคุณภาพ เช่น ความหนาเปลือก คะแนนการชิม สีเปลือก สีเนื้อ เป็นต้น และ ปี 2561 ศวส.ศรีสะเกษ ได้หาข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอของสายพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 24 สายพันธุ์ เรียบร้อยแล้ว ด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ 50 ไพรเมอร์ สามารถให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างจำนวน 48 ไพรเมอร์ และแถบดีเอ็นเอไม่แตกต่างจำนวน 2 ไพรเมอร์ หลังจากนั้นจะได้นำแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏจากไพรเมอร์ต่างๆ ของสายพันธุ์พ่อแม่มาใช้พิสูจน์หาความเป็นลูกผสมของลูกผสมสายพันธุ์ที่มีเพื่อประโยชน์ในการคัดเลือกพันธุ์ต่อไป (รายงาน ตป. 9 เดือน โครงการวิจัยและปรับปรุงพันธุ์มะม่วง ระยะที่ 2)

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีการดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. แปลงต้นพันธุ์มะม่วงลูกผสม จำนวน 66 คู่ผสม ที่รวบรวมจากศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ และศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย
2. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. วัสดุคลุมดิน ฟางข้าว
4. ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 13-13-21 และ 12-24-12
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล

- วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลอง ไม่มีการวางแผนการทดลอง

- วิธีดำเนินงาน

1. ดูแลรักษาแปลงมะม่วงลูกผสมจำนวน 66 คู่ผสม โดยเก็บข้อมูล คู่ผสมละ 6 ต้น
2. ทำการตัดแต่งกิ่ง ใส่ปุ๋ย และให้น้ำหลังมะม่วงให้ดอกติดผล
3. มีการใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมโคนต้นในช่วงหน้าแล้ง ซึ่งเป็นช่วงมะม่วงให้ผลผลิต
4. ใช้สแลนกันขวางทิศทางลมในช่วงฤดูฝน เพื่อป้องกันลมพายุในช่วงมะม่วงติดลูก
5. พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ตามความจำเป็นในช่วงมะม่วงออกดอกติดผลอ่อน
6. ท่อผลด้วยถุงคาร์บอน เมื่อผลมีขนาดเท่าไข่ไก่และเปิดถุงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 1 สัปดาห์

เกณฑ์การคัดเลือกมะม่วงพันธุ์ลูกผสม

1. ผลมีขนาดใหญ่ มีน้ำหนักผลไม่ต่ำกว่า 250 กรัม
2. เปลือกหนา ทนทานต่อการขนส่ง
3. เปลือกผลมีสีแดง
4. เนื้อเมื่อสุก มีสีเหลืองถึงเหลืองเข้ม
5. รสชาติ หอมหวาน ไม่มีกลิ่นขี้ไต้หรือมีเล็กน้อย
6. มีเส้นใยน้อย เนื้อหนา เหนียวนุ่ม

การบันทึกข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลคุณภาพผลผลิต น้ำหนักผล, ขนาดผล, ความแน่นเนื้อ, สี, ความหนาเนื้อ, หนาเปลือก, น้ำหนักเมล็ด, ขนาดเมล็ด, ความหนากะละ และความหวาน

เวลาและสถานที่

เริ่มดำเนินการ ตุลาคม 2562 สิ้นสุด กันยายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ

ผลการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลด้านคุณภาพของมะม่วงพันธุ์ลูกผสม ทางด้านกายภาพและด้านเคมีของมะม่วงพันธุ์ลูกผสมทั้งหมด ที่ปลูกไว้จำนวน 66 คู่ผสม พบว่า ในปี 2563-2564 ให้ผลผลิตและเก็บข้อมูลคุณภาพได้จำนวน 40 คู่ผสม สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกในเบื้องต้นได้จำนวน 4 คู่ผสม คือ 1) น้ำดอกไม้สีทอง 3 x salam (ยาว) ซึ่งมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 392.46 กรัม (ตาราง 1) ขนาดผล ด้านความกว้าง ความยาว ความหนา เท่ากับ 1.74 10.64 และ 6.29 ซม.ตามลำดับ (ตาราง 2) ความแน่นเนื้อ 0.41 กก./ตร.ซม. สีเปลือก Y-O21A สีเนื้อ O-N25C (ตารางที่ 3) ผลดิบมีรสชาติมันสามารถรับประทานได้ทั้งผลดิบและผลสุก 2) Duncan x มหาชนก ซึ่งมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 491.55 กรัม (ตาราง 1) ขนาดผล ด้านความกว้าง ความยาว ความหนา เท่ากับ 8.32 14.20 และ 7.69 ซม.ตามลำดับ (ตาราง 2) ความแน่นเนื้อ 0.31 กก./ตร.ซม. สีเปลือก Y-O17D สีเนื้อ Y-O17D (ตารางที่ 3) มีสีแดงที่ไหล่ผล รสชาติหวานมัน 3) Irwin 4 x มหาชนก ซึ่งมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 357.7 กรัม (ตาราง 1) ขนาดผล ด้านความกว้าง ความยาว ความหนา เท่ากับ 5.81 14.62 และ 6.95 ซม.ตามลำดับ (ตาราง 2) ความแน่นเนื้อ 0.26 กก./ตร.ซม. สีเปลือก Y-O23A สีเนื้อ Y-O23B (ตารางที่ 3) มีสีแดงบริเวณไหล่ผล รูปทรงคล้ายมะม่วงอกร่อง มีกลิ่นหอม 4) Salam (ยาว) 1 x มหาชนก ซึ่งมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 389.80 กรัม (ตาราง 1) ขนาดผล ด้านความกว้าง ความยาว ความหนา เท่ากับ 8.01 13.79 และ 7.39 ซม.ตามลำดับ (ตาราง 2) ความแน่นเนื้อ 0.34 กก./ตร.ซม. สีเปลือก Y-O15A สีเนื้อ Y-O15A (ตารางที่ 3) ผลมีสีแดงส้ม เนื้อเหลืองสวย รสชาติหอมหวาน

ตารางที่ 1 น้ำหนักต่อผล น้ำหนักเนื้อ เปลือก เมล็ด และความหนาเนื้อ เปลือก ของมะม่วงพันธุ์ลูกผสม

(ปี 2563-2564)

พันธุ์	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	น้ำหนัก (กรัม)			ความหนา (ซม.)	
		เนื้อ	เปลือก	เมล็ด	เนื้อ	เปลือก

1. น้ำดอกไม้สีทอง 1 x salam (ยาว)	299.32	203.12	59.60	36.60	2.29	0.18
2. น้ำดอกไม้สีทอง 2 x salam (ยาว)	425.00	333.68	64.84	26.48	2.07	0.19
3. น้ำดอกไม้สีทอง 3 x salam (ยาว)	392.46	296.06	53.12	43.28	2.84	0.24
4. น้ำดอกไม้สีทอง 5 x salam (ยาว)	426.36	330.12	72.36	23.88	2.15	0.17
5. น้ำดอกไม้สีทอง 6 x salam (ยาว)	356.52	265.20	65.80	25.52	2.33	0.11
6. น้ำดอกไม้สีทอง x R2E2	367.16	294.44	48.84	23.88	1.42	0.16
7. น้ำดอกไม้ 2 x Kensington	290.80	216.56	48.04	26.20	2.82	0.15
8. น้ำดอกไม้ 4 x Kensington	428.60	383.50	13.50	31.60	1.5	0.12
9. น้ำดอกไม้ 6 x Kensington	333.48	262.20	52.12	19.16	2.03	0.21
10. น้ำดอกไม้ 9 x Kensington	332.16	265.08	47.96	19.12	2.07	0.15
11. R2E2 1 x น้ำดอกไม้สีทอง	451.72	348.64	73.48	29.60	3.19	0.18
12. R2E2 2 x น้ำดอกไม้สีทอง	479.60	362.24	78.92	38.44	3.16	0.15
13. น้ำดอกไม้สีทอง x ศก.0005	263.48	184.68	52.16	26.64	2.68	0.14
14. ศก.0005 x น้ำดอกไม้สีทอง	228.42	160.54	38.92	28.96	2.58	0.16
15. ศก.0082 3 x Kensington	356.60	264.75	59.85	32.00	2.21	0.13
16. ศก.0080 1 x Kent	367.20	290.58	52.90	23.72	2.06	0.2
17. Lippen 1 x ศก.0080	230.45	166.15	38.05	26.25	2.8	0.13
18. Sensation 1 x ศก. 0072	251.24	154.36	60.52	36.36	2.49	0.17
19. Sensation 2 x ศก. 0072	231.83	157.53	51.15	23.15	2.11	0.19
20. Duncan x มหาชนก	491.55	362.95	96.00	32.60	1.34	0.12
21. Duncan x มหาชนก 1	288.80	211.59	51.94	25.27	3.04	0.13
22. Duncan 3 x มหาชนก	339.95	258.90	65.20	15.85	2.88	0.15
23. Keitte 1 x มหาชนก	391.00	301.91	54.21	34.88	2.73	0.16
24. Keitte 2 x มหาชนก	611.40	440.16	135.36	35.88	3.38	0.15
25. Keitte 3 x มหาชนก	255.36	167.96	47.24	40.16	2.21	0.13
26. Keitte 4 x มหาชนก	193.40	136.24	36.60	20.56	1.21	0.15
27. Keitte 5 x มหาชนก	504.36	390.36	89.64	24.36	2.66	0.11
28. Keitte 6 x มหาชนก	472.80	378.62	77.24	16.94	3.45	0.16
29. Keitte 7 x มหาชนก	447.00	342.28	75.48	29.24	2.91	0.15
30. lrwin 1 x มหาชนก	428.80	313.00	84.40	31.40	2.12	0.47
31. lrwin 2 x มหาชนก	204.56	146.56	35.36	22.64	1.99	0.17

32. rwin 3 x มหาชนก	326.96	240.76	59.72	26.48	2.50	0.18
33. lrwin 4 x มหาชนก	357.78	269.94	60.08	27.76	2.17	0.18
34. Salam (ยาว) 1 x มหาชนก	389.80	294.72	66.04	29.04	2.92	0.15
35. Salam (ยาว) 4 x มหาชนก	248.72	164.64	50.36	33.72	2.67	0.13
36. Salam (ยาว) 5 x มหาชนก	297.50	196.23	60.00	41.27	1.67	0.12
37. Salam (ยาว) 6 x มหาชนก	211.16	145.24	36.80	29.12	2.44	0.15
38. ศก.0080 x Lippen	305.76	238.76	44.76	22.24	1.9	0.16
39. Jing hong x มหาชนก	275.84	207.20	49.48	19.16	2.56	0.13
40. Kensington x มหาชนก	412.24	282.60	91.44	38.20	3.45	0.12

ตารางที่ 2 ขนาดผล ขนาดเมล็ดและความหนาของกะลา ของมะม่วงลูกพันธุ์ผสม (ปี 2563-2564)

พันธุ์	ขนาดผล (ซม.)			ขนาดเมล็ด (ซม.)			ความหนา ของกะลา (ซม.)
	กว้าง	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	หนา	
1. น้ำดอกไม้สีทอง 1 x salam (ยาว)	8.09	16.21	8.00	4.32	13.39	1.62	0.17
2. น้ำดอกไม้สีทอง 2 x salam (ยาว)	8.01	14.91	7.09	4.04	12.27	1.46	0.8
3. น้ำดอกไม้สีทอง 3 x salam (ยาว)	1.74	10.64	6.29	3.65	15.02	1.95	0.16
4. น้ำดอกไม้สีทอง 5 x salam (ยาว)	7.82	15.11	6.99	4.11	12.13	1.45	0.16
5. น้ำดอกไม้สีทอง 6 x salam (ยาว)	7.04	14.21	6.3	4.27	11.48	1.44	0.17
6. น้ำดอกไม้สีทอง x R2E2	7.64	14.09	6.52	4.06	11.74	1.51	0.28
7. น้ำดอกไม้ 2 x Kensington	6.82	14.62	6.24	3.62	9.63	1.88	0.15
8. น้ำดอกไม้ 4 x Kensington	6.84	12.48	7.37	3.94	9.67	1.55	0.15
9. น้ำดอกไม้ 6 x Kensington	7.42	13.43	6.58	3.77	12.73	2.86	0.16
10. น้ำดอกไม้ 9 x Kensington	7.42	13.03	6.42	3.77	10.45	1.45	0.42
11. R2E2 1 x น้ำดอกไม้สีทอง	9.43	10.05	8.07	3.96	7.03	2.64	0.18
12. R2E2 2 x น้ำดอกไม้สีทอง	9.52	10.6	8.3	4.19	7.76	2.34	0.17
13. น้ำดอกไม้สีทอง x ศก.0005	7.03	11.85	5.86	3.62	9.43	1.59	0.16
14. ศก.0005 x น้ำดอกไม้สีทอง	6.68	9.27	5.91	3.86	8.03	1.79	0.18
15. ศก.0082 3 x Kensington	7.69	12.35	7.37	3.79	9.19	1.67	0.18
16. ศก.0080 1 x Kent	7.47	13.76	6.44	4.66	11.66	1.34	0.18

17. Lippen 1 x ศก.0080	7.38	13.34	6.05	3.64	9.33	1.76	0.16
18. Sensation 1 x ศก. 0072	6.87	11.78	5.99	3.7	10.27	1.97	0.16
19. Sensation 2 x ศก. 0072	7.34	8.39	6.25	3.52	6.22	1.76	0.2
20. Duncan x มหาชนก	8.32	14.20	7.69	3.53	10.05	1.62	0.15
21. Duncan x มหาชนก 1	6.72	12.33	6.04	3.68	9.81	1.86	0.16
22. Duncan 3 x มหาชนก	7.05	13.84	5.91	3.75	11.8	1.17	0.12
23. Keitte 1 x มหาชนก	7.86	12.95	7.16	4.19	10.1	1.76	0.17
24. Keitte 2 x มหาชนก	8.58	18.82	8.02	3.67	16.09	1.64	0.14
25. Keitte 3 x มหาชนก	6.28	14.5	5.62	3.89	11.6	1.78	0.17
26. Keitte 4 x มหาชนก	5.81	14.62	6.95	3.56	17.37	1.53	0.15
27. Keitte 5 x มหาชนก	9.08	14.37	7.16	4.51	13.32	1.37	0.14
28. Keitte 6 x มหาชนก	8.95	15.07	7.90	4.64	11.06	1.30	0.15
29. Keitte 7 x มหาชนก	8.4	12.08	7.13	3.99	13.27	1.48	0.15
30. Irwin 1 x มหาชนก	7.56	12.96	8.66	3.4	10.14	1.58	0.17
31. Irwin 2 x มหาชนก	6.25	8.32	5.91	3.28	6.62	1.85	0.14
32. Irwin 3 x มหาชนก	7.23	11.93	6.85	3.22	9.61	1.44	0.17
33. Irwin 4 x มหาชนก	5.81	14.62	6.95	3.1	10.77	1.67	0.16
34. Salam (ยาว) 1 x มหาชนก	8.01	13.79	7.39	3.35	13.04	1.78	0.15
35. Salam (ยาว) 4 x มหาชนก	6.25	13.32	5.42	3.44	9.3	1.8	0.17
36. Salam (ยาว) 5 x มหาชนก	68.27	126.04	63.3	3.99	10.19	2.19	0.29
37. Salam (ยาว) 6 x มหาชนก	6.45	10.22	5.37	3.36	8.92	1.69	0.2
38. ศก.0080 x Lippen	7.00	13.61	5.81	3.94	11.68	1.29	0.21
39. Jing hong x มหาชนก	8.26	13.06	6.35	3.88	11.04	1.47	0.14
40. Kensington x มหาชนก	9.9	11.38	8.43	4.59	8.260	2.31	0.19

ตารางที่ 3 ความแน่นเนื้อ สีส้มและสีเหลืองและความหวานของมะม่วงพันธุ์ลูกผสม (ปี 2563-2564)

พันธุ์	ความแน่นเนื้อ (ก.ก./ตร.ซม.)		สี (ผลสุก)		ความหวาน (องศา Brix)
	ผิวเปลือก	เนื้อใน	สีเปลือก	สีเนื้อ	
1. น้ำดอกไม้สีทอง 1 x salam (ยาว)	0.62	0.30	Y-O16B	Y-O17B	19.32

2. น้ำดอกไม้สีทอง 2 x salam (ยาว)	0.58	0.34	Y-O20C	Y-O21B	21.92
3. น้ำดอกไม้สีทอง 3 x salam (ยาว)	0.61	0.41	Y-O021A	O-N25C	21.06
4. น้ำดอกไม้สีทอง 5 x salam (ยาว)	0.61	0.34	Y-O22B	Y-O21C	22.24
5. น้ำดอกไม้สีทอง 6 x salam (ยาว)	0.52	0.31	Y-O15B	Y-O16A	25.68
6. น้ำดอกไม้สีทอง x R2E2	0.55	0.32	Y-O22B	Y-O21C	22.6
7. น้ำดอกไม้ 2 x Kensington	0.67	0.42	Y-O15B	Y-O17C	15.9
8. น้ำดอกไม้ 4 x Kensington	0.63	0.38	Y-O17B	Y-O17A	25.90
9. น้ำดอกไม้ 6 x Kensington	0.61	0.34	Y-O22B	Y-O21B	23.60
10. น้ำดอกไม้ 9 x Kensington	0.61	0.38	Y-O23B	Y-O21A	22.80
11. R2E2 1 x น้ำดอกไม้สีทอง	0.58	0.31	Y-O21B	Y-O17B	17.92
12. R2E2 2 x น้ำดอกไม้สีทอง	0.58	0.29	Y-O21B	Y-O23B	18.6
13. น้ำดอกไม้สีทอง x ศก.0005	0.65	0.33	Y-O23A	Y-O23B	21.42
14. ศก.0005 x น้ำดอกไม้สีทอง	0.62	0.36	Y-O16C	Y-O17C	21.84
15. ศก.0082 3 x Kensington	0.67	0.32	Y-10B	Y-10A	17.50
16. ศก.0080 1 x Kent	0.58	0.28	Y-O20A	Y-O22B	24.54
17. Lippen 1 x ศก.0080	0.7	0.42	Y-O17A	Y-O17B	19.63
18. Sensation 1 x ศก. 0072	0.54	0.22	Y-O22C	Y-O23A	17.10
19. Sensation 2 x ศก. 0072	0.68	0.39	O-RN34A	Y-O17B	17.10
20. Duncan x มหาชนก	0.61	0.31	Y-O17D	Y-O17D	15.35
21. Duncan x มหาชนก 1	0.62	0.38	Y-13A	Y-O17C	17.47
22. Duncan 3 x มหาชนก	0.72	0.38	O-R32B	Y-O21B	17.18
23. Keitte 1 x มหาชนก	0.75	0.44	Y-O20A	Y-O16A	16.18
24. Keitte 2 x มหาชนก	0.61	0.33	O-N25B	O-N25C	15.06
25. Keitte 3 x มหาชนก	0.74	0.39	Y-O23A	Y-O21B	16.74
26. Keitte 4 x มหาชนก	0.54	0.26	Y-O23A	Y-O23B	17.7
27. Keitte 5 x มหาชนก	0.57	0.22	O-R34C	O-N25C	15.70
28. Keitte 6 x มหาชนก	0.72	0.40	Y-O21B	Y-O17A	15.88
29. Keitte 7 x มหาชนก	0.53	0.23	O-R34C	Y-O17A	16
30. Irwin 1 x มหาชนก	0.62	0.32	O-R34A	Y-O17A	16.8
31. Irwin 2 x มหาชนก	0.55	0.35	O-N25D	Y-O21A	19.74
32. Irwin 3 x มหาชนก	0.52	0.35	O-N25B	Y-O23B	15.96

33. Irwin 4 x มหาชนก	0.54	0.26	Y-O23A	Y-O23B	17.24
34. Salam (ยาว) 1 x มหาชนก	0.57	0.34	Y-O15A	Y-O15A	16.10
35. Salam (ยาว) 4 x มหาชนก	0.6	0.32	Y-O23A	Y-O23A	19.36
36. Salam (ยาว) 5 x มหาชนก	0.64	0.43	Y-G152D	Y-O23A	20.74
37. Salam (ยาว) 6 x มหาชนก	0.70	0.36	Y-O23B	Y-O23A	16.04
38. ศก.0080 x Lippen	0.62	0.29	Y-O21B	Y-O016B	21.3
39. Jing hong x มหาชนก	0.63	0.35	Y-O17B	Y-O17B	20.84
40. Kensington x มหาชนก	0.55	0.32	Y-O16A	Y-O021A	18.06

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและคัดเลือกมะม่วงลูกผสมสายพันธุ์ใหม่ซึ่งดำเนินการอยู่ในช่วงระยะที่ 2 รวบรวมพันธุ์มะม่วงลูกผสมได้ 66 คู่ผสม ในปี 2563-2564 สามารถออกดอกและให้ผลผลิต นำวิเคราะห์และประเมินคุณภาพได้จำนวน 40 คู่ผสม สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่มีคุณสมบัติ ผ่านการคัดเลือกในเบื้องต้นได้ 4 คู่ผสม คือ น้ำดอกไม้ทอง 3 x salam (ยาว) Duncan x มหาชนก Irwin 4 x มหาชนก Salam (ยาว) 1 x มหาชนก (ดังภาพที่ 1) อย่างไรก็ตามยังมีพันธุ์มะม่วงลูกผสมที่ยังไม่ออกดอก และให้ผลผลิต ซึ่งยังไม่ได้เก็บมาวิเคราะห์คุณภาพอีกจำนวน 26 สายพันธุ์





ภาพที่ 1 มะม่วงลูกผสมที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ปี 2563-2564

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3.2.2 การรวบรวม คัดเลือก และจำแนกพันธุ์มะม่วงอกร่อง ระยะที่ 2

Collection of Mango var. Ok-rong for further breeding Phase 2

ศศิมา เมืองแก้ว รัชณี ศิริยาน

ศิริพร วรกุลดำรงชัย

Sasima Muangkwaew Ratchanee Siriyan

Siriporn Worakuldamrongchai

คำสำคัญ

มะม่วงอกร่อง รวบรวมพันธุ์

Germplasm collection, Ok-rong mango, *Mangifera indica*

บทคัดย่อ

ได้ในปี 2560-2563 จำนวน 13 พันธุ์ ตามเกณฑ์การบันทึกของ IBGRI โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมในการเป็นพ่อ-แม่พันธุ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2563 - 30 กันยายน 2564 ไม่มีการวางแผนการทดลอง ผลการศึกษาพบว่าสามารถแบ่งพันธุ์มะม่วงได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ยังไม่ให้ผลผลิตจำนวน 11 พันธุ์ ได้แก่ อกร่องทอง อกร่อง 1 อกร่อง 2 อกร่องมันทวาย อกร่องมัน อกร่องบางช้าง อกร่องนวลจันทร์ อกร่องเขียว อกร่อง 3 อกร่องยายกล้า และอกร่องทองโบราณ และกลุ่มที่ 2 ออกดอก ติดผล และให้ผลผลิตจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ อกร่องเลื้อย และอกร่องพิกุลทอง ซึ่งในปี 2565 (อายุต้น 5 ปี) คาดว่าจะมีพันธุ์ที่ออกดอก ติดผล และให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 2 พันธุ์ เป็น 8 พันธุ์ โดยสามารถเก็บผลผลิตได้ประมาณช่วงกลางเดือนเมษายนของทุกปี

ABSTRACT

The study of varietal characteristics of the collected mango cultivars in 2017-2020, 13 cultivars were recorded according to the IBGRI recording criteria. The objective of this study was to parent-breeding cultivar selection to be used as breeding program in the future. The experiment was conducted at Chanthaburi Horticultural Research Center, Chanthaburi Province, during 1 October 2020 – 30 September 2021. No experiments were planned. The results showed that mango cultivars can be divided into 2 groups. The first group is unproductive included 11 cultivars; Ok-Rong-Thong, Ok-Rong 1, Ok-Rong 2, Ok-Rong-Manthawei, Ok-Rong-Man, Ok-Rong-Bangchang, Ok-Rong-Nuanchan, Ok-Rong-Khiao, Ok-Rong 3, Ok-Rong-YaiKlum and Ok-Rong-Thongboran. And the second group is flowering, fruiting and yielding included 2 cultivars; Ok-Rong-Laey and Ok-Rong Pikunthong. In 2022 (5 years old) are expected to have flowering, fruiting and yielding cultivars from 2 become to 8, which can be harvested around every mid-April of year.

คำนำ

จากสถานการณ์การผลิตและการส่งออกมะม่วงของประเทศไทยแม้ว่าจะจัดอยู่ลำดับที่ 3 และ 4 ของโลก แต่ปริมาณการส่งออกน้อย โดยผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 96 ใช้บริโภคภายในประเทศ ส่งออกเพียงร้อยละ 2.3 และแปรรูปร้อยละ 1.67(ราตรี, 2556) พันธุ์ที่ส่งออกหลักคือพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองซึ่งมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับแต่ขาดพันธุ์ที่จะมาทดแทนพันธุ์หลักซึ่งมีจุดอ่อนหลายประการทั้งในด้านอายุการเก็บรักษาสั้นเพียง 16 วันเมื่อเปรียบมะม่วงพันธุ์คู่แข่งในตลาดโลก(40 วัน) ทำให้ต้องขนส่งทางอากาศซึ่งมีต้นทุนสูง นอกจากนี้ยังอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่แปรปรวนซึ่งมีผลกระทบต่อผู้ผลิต ผู้ส่งออก และส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขันของมะม่วงไทยในตลาดโลก ดังนั้นการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ให้ตรงตามความต้องการของตลาดและมีคุณลักษณะอื่นๆทั้งสีสรรสดสวย อายุการเก็บรักษายาวนานขึ้น ทนทานต่อการขนส่ง รวมทั้งการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ที่มีคุณลักษณะเหมาะสมในด้านการบริโภคดีและอุตสาหกรรมให้เพิ่มมากขึ้น จะเป็นการเพิ่มช่องทางการตลาดและเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของมะม่วงไทยในตลาดโลกเช่นกัน

ด้านการปรับปรุงพันธุ์ กรมวิชาการเกษตรโดยศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษและศูนย์วิจัยพืชสวน

สุโขทัยได้มีการรวบรวมพันธุ์มะม่วงดั้งเดิมไว้มากกว่า 200 พันธุ์ รวมทั้งพันธุ์ต่างประเทศบางส่วน ซึ่งได้นำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์บางส่วนและได้ออกพันธุ์แนะนำของมะม่วงอุตสาหกรรม คือพันธุ์แก้ว 007 รวมทั้งพันธุ์และได้ทำการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงสายพันธุ์ใหม่เพื่อการส่งออก(ระยะที่ 2) ตั้งแต่ปี 2555 –2558 โดยเกณฑ์การคัดเลือกคือคุณภาพดีกว่าหรือเทียบเท่า น้ำดอกไม้ เปลือกหนา สีสรรแปลกตา ทนทานต่อโรคแอนแทรกโนส จนถึงปัจจุบันได้ทำการผสมพันธุ์มะม่วงลูกผสม รวม 30 คู่ผสม และได้นำยอดลูกผสมไปเสียบขยายพันธุ์บนต้นมะม่วงที่มีอายุ 5 – 7 ปี และมี 1 สายพันธุ์ที่เริ่มให้ผลผลิต จากงานวิจัยดังกล่าวจึงจำเป็นต้องดำเนินการต่อเนื่อง โดยทำการคัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะทางการเกษตรที่ดีตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อจะได้มีพันธุ์มะม่วงลูกผสมที่เหมาะสมแก่การบริโภคสดสำหรับเกษตรกรต่อไป นอกจากนี้ในช่วงปี 2559-2562 ยังได้ทำการศึกษาคัดเลือกสายต้นมะม่วงอกร่องซึ่งเป็นมะม่วงรับประทานสุกที่เหมาะสมสำหรับรับประทานข้าวเหนียวมูล ซึ่งเอกลักษณ์โดดเด่นของมะม่วงอกร่องคือ มีรสหวานแหลม เนื้อละเอียด เมื่อดิบเนื้อสีขาวขุ่น มีความเป็นแป้งมาก รสเปรี้ยวจัด เมื่อผลสุกเนื้อจะมีสีเหลืองนวล รสหวานจัด แต่มีข้อเสียคือมีเสี้ยนมาก บอบช้ำง่ายเพราะเปลือกผลบาง อายุการวางตลาดไม่นาน โดยได้ทำการรวบรวมสายต้นมะม่วงอกร่องไว้ 37 สายต้นรวมทั้งได้ทำการวิเคราะห์หลายพิมพ์

DNA และจะต้องทำการเปรียบเทียบและคัดเลือกสายต้นที่มีลักษณะตรงตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อจะเสนอเป็นพันธุ์แนะนำสำหรับเกษตรกรต่อไป และจากการประชุมร่วมกับสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย

ประเด็นปัญหาหนึ่งคือด้านการปรับปรุงพันธุ์ โดยต้องการให้มีการปรับปรุงพัฒนาพันธุ์มะม่วงผิวสีที่มีคุณภาพเนื้อ ความหวานและรสชาติคล้ายพันธุ์น้ำดอกไม้ เปลือกหนา ทนทานต่อโรคและแมลง อายุหลังการเก็บเกี่ยวยาวนาน ขึ้น ซึ่งมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เป็นกลุ่มสายพันธุ์อินโดจีนซึ่งมีลักษณะผลสีเขียวหรือเหลืองอมเขียวเมื่อสุก ส่วนพันธุ์ที่ ตลาดต่างประเทศนิยมจะเป็นมะม่วงในกลุ่มอินเดีย และไต้หวัน ซึ่งจุดเด่นคือเมื่อสุกจะมีผลสีแดง ทรงผลกลมง่าย ต่อการบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออก ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์ให้มะม่วงมีผลสีแดงและมีคุณลักษณะต่างๆตามที่กล่าว จะตอบสนองความต้องการของตลาด โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลตรุษจีน ผลไม้สดที่มีผลสีแดง รูปทรงกลม จะได้รับความนิยมมาก เนื่องจากมีความเชื่อว่าสีแดงเป็นสีนำโชค ทรงกลมเป็นสัญลักษณ์ของความเป็นหนึ่งเดียวและความสุข

นอกจากนี้การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภคและมะม่วงอุตสาหกรรม จะเป็นการเพิ่มช่องทางเลือกสำหรับเกษตรกรและผู้ประกอบการอีกแนวทางหนึ่ง ซึ่งในส่วนของมะม่วงดิบที่ได้รับความนิยมคือพันธุ์เขียวสวย แต่มีข้อด้อยด้านการออกดอกติดผลยาก เเปอร์เซ็นต์ติดผลต่ำ ปัญหาโรคยางไหล ส่วนมะม่วงอุตสาหกรรมซึ่งใช้ประโยชน์ในหลายวัตถุประสงค์เช่นการแปรรูปเป็นน้ำผลไม้ ฟรุ๊ตสลัด ดองเค็ม แซ่ฉิม กวน ฯลฯ แต่เรายังไม่มีการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์ที่มีลักษณะเฉพาะตามความต้องการของผู้ประกอบการและประเภทการใช้ประโยชน์ ดังนั้นการที่กรมวิชาการเกษตรได้มีการรวบรวมพันธุ์และมีฐานพันธุ์กรรมของมะม่วงมากกว่า 200 พันธุ์ และมีข้อมูลคุณลักษณะของพันธุ์ดั้งเดิมบางส่วนแล้วจึงสามารถนำฐานพันธุ์กรรมที่มีศักยภาพมาใช้ประโยชน์ โดยคัดเลือกหาจุดเด่นของแต่ละพันธุ์ทั้งในด้านคุณภาพ รสชาติ กลิ่น องค์ประกอบทางเคมีด้านต่างๆและสารสำคัญเพื่อนำมาพัฒนาเพิ่มมูลค่าและสร้างจุดขายเพื่อเพิ่มทางเลือกให้ตลาดจะเป็นการพัฒนาและใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน นอกจากนี้สิ่งหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากคือการจัดทำข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอของแต่ละพันธุ์ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ มีความแม่นยำและรวดเร็วขึ้น ดังนั้นการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงทั้งเพื่อการบริโภคสุก บริโภคดิบ และอุตสาหกรรม จะช่วยเพิ่มทางเลือกของเกษตรกร เพิ่มช่องทางเลือกของตลาดตลาด และช่วยขยายตลาดส่งออกรวมทั้งเพิ่มความสามารถในการแข่งขันของมะม่วงไทยในตลาดโลกได้อย่างยั่งยืน

การทบทวนวรรณกรรม

มะม่วงอกร่องเป็นมะม่วงรับประทานผลสุกที่คนไทยในสมัยก่อนรู้จักดี เหมาะอย่างยิ่งกับการรับประทานคู่กับข้าวเหนียวมูน พันธุ์มะม่วงอกร่องที่ปลูกในประเทศไทยมีหลายสายพันธุ์ นอกเหนือจากพันธุ์ดั้งเดิม ส่วนมากเกิดจากการกลายพันธุ์ โดยพันธุ์ที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไป ได้แก่ อกร่องกะทิ อกร่องขาวอกร่องเขียวอกร่องทอง อกร่องไทรโยค อกร่องพิบูลทอง อกร่องหยาดพิรุณ อกร่องมันทวายและอกร่องพันธุ์อื่นๆ เป็นมะม่วงที่มีรสหวานจัดประมาณ 24 องศาบริกซ์ (น้อยกว่ามะม่วงน้ำตาลเตาเล็กน้อยโดยมะม่วงน้ำตาลเตาประมาณ 27-28 องศาบริกซ์) เปลือกบาง ง่าย มีกลิ่นหอมเป็นเอกลักษณ์ มีสีเปลือกเมื่อสุกทั้งสีเขียวและสีเหลืองทอง

ในปี 2560-61 สถาบันวิจัยพืชสวน สามารถเก็บรวบรวมพันธุ์กรรมมะม่วงอกร่องได้ จำนวน 37 สายพันธุ์ โดยทำการเก็บยอดพันธุ์จากต้นที่มีลักษณะเด่นทั่วประเทศมาเปลี่ยนยอดต้นต่อมะม่วงแก้วและปลูกเพื่อเก็บลักษณะเฉพาะพันธุ์ที่ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี ขณะนี้อยู่ในระหว่างการเก็บข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์เพื่อคัดพันธุ์ที่มีความโดดเด่นต่อไป และได้เก็บตัวอย่างใบเพื่อหาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ขณะนี้หาลายพิมพ์ดีเอ็นเอได้แล้วจำนวน 10 สายพันธุ์ และกำลังดำเนินการวิเคราะห์หลายพิมพ์ดีเอ็นเอ อีก 27 สายพันธุ์ เพื่อหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะม่วงอกร่องแต่ละสายพันธุ์ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

มะม่วงอกร่องที่ได้จากการรวบรวมพันธุ์ในระหว่างปี 2560-2563

วิธีการ

- ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของพันธุ์มะม่วงที่ทำการรวบรวมได้ในปี 2560-2563 จำนวน 13 พันธุ์ ทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยา ตามเกณฑ์การบันทึกของ IBGRI และศึกษาลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการให้ผลผลิต แนวทางในการผสมข้าม (วิธีการและช่วงเวลาที่เหมาะสม เทคนิคในการผสม) คัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมในการเป็นพ่อแม่พันธุ์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงพันธุ์ขึ้นขั้นตอนต่อไป ไม่มีการวางแผนการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

1. ลักษณะประจำพันธุ์ตามแบบ IBGRI
2. ลักษณะเด่นของมะม่วงแต่ละสายต้นจากการรวบรวม
3. ช่วงเวลาในการให้ผลผลิต

เวลาและสถานที่

1 ตุลาคม 2563 - 30 กันยายน 2564 ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จ.จันทบุรี

ผลการวิจัย

จากการรวบรวมพันธุ์มะม่วงอกร่อง 13 พันธุ์ ตั้งแต่ปี 2560-2563 ในปี 2564 สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ยังไม่ให้ผลผลิตจำนวน 11 พันธุ์ ได้แก่ อกร่องทอง อกร่อง 1 อกร่อง 2 อกร่อง 3 อกร่องมันทวาย อกร่องมัน อกร่องบางช้าง อกร่องนวลจันทร์ อกร่องเขียว อกร่องยายกล้า และอกร่องทองโบราณ และกลุ่มที่ 2 ออกดอก ติดผล และให้ผลผลิต จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ อกร่องเลื้อย และอกร่องพิกุลทอง

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ยังไม่ให้ผลผลิตจำนวน 11 พันธุ์ ได้แก่ อกร่องทอง อกร่อง 1 อกร่อง 2 อกร่องมันทวาย อกร่องมัน อกร่องบางช้าง อกร่องนวลจันทร์ อกร่องเขียว อกร่อง 3 อกร่องยายกล้า และอกร่องทองโบราณ โดยแต่ละพันธุ์มีลักษณะประจำพันธุ์ ดังนี้

1. อกร่องทอง

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Oblong) ความยาวใบ 17.05 เซนติเมตร ความกว้างใบ 5.51 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 24.03 เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่1)



ภาพที่ 1 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่องทอง

2. อกร่อง 1

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 21.67 เซนติเมตร ความกว้างใบ 5.73 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 6.06 เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่อง 1

3. อกร่อง 2

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 27.27 เซนติเมตร ความกว้างใบ 7.37 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 5.23 เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Entire ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่อง 2

4. อกร่อง 3

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 18.94 เซนติเมตร ความกว้างใบ 5.33 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 3.39 เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่อง 3

4. อกร่องมันทวาย

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 24.03 เซนติเมตร ความกว้างใบ 5.91 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 5.97 เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่องมันทวาย

5. อกร่องมัน

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 20.30 เซนติเมตร ความกว้างใบ 5.0 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 3.4 เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่องมัน

6. อกร่องบางข้าง

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Oblong) ความยาวใบ 23.16 เซนติเมตร ความกว้างใบ 5.93 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 4.47 เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Entire ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่องบางข้าง

7. อกร่องนวลจันทร์

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 24.05 เซนติเมตร ความกว้างใบ 6.3 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 7.39 เซนติเมตร การปองของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่องนวลจันทร์

8. อกร่องเขียว

ลักษณะประจำพันธุ์: -

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 22.54 เซนติเมตร ความกว้างใบ 6.31 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 4.57 เซนติเมตร การปองของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่องเขียว

10. อกร่องยายกล้า

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 22.58 เซนติเมตร ความกว้างใบ 6.71 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 2.65 เซนติเมตร เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่องยายกล้า

11. อกร่องทองโบราณ

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 17.24 เซนติเมตร ความกว้างใบ 5.00 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 2.99 เซนติเมตร เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 ลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงอกร่องทองโบราณ

และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ออกดอก ติดผล และให้ผลิต จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ อกร่องเลื้อย และ อกร่องพิกุลทอง โดยแต่ละพันธุ์มีลักษณะประจำพันธุ์ และลักษณะทางการเกษตร ดังนี้

1. อกร่องเลื้อย

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Oblong) ความยาวใบ 29.31 เซนติเมตร ความกว้างใบ 6.91 เซนติเมตร ความยาวก้านใบ 8.23 เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 12)

ลักษณะทางการเกษตร:

น้ำหนักผล 445 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลาง 12.6 ซม. ความยาวผล 17.3 ซม. ความหนาผิวผล

67.6 มม. ความหนาเนื้อ 23.4 มม. stone length 14 ซม. stone width 5.7 ซม. รูปร่างผล oblong รูปร่างปลายผล acute ความพึงพอใจ (มองด้วยตา) ดี สีพื้นผิว เหลือง พื้นผิวของผล เรียบเนียน ความลึกบริเวณซั้วผล ตื้น ความโดดเด่นซั้วผล ไม่มี ไหล่ผลไม้ slopping abruptly ปลายผล perceptible fruit sinus type shallow แร่ซั้วผล ไม่มี สีผิวผลสุก เหลืองอมเขียว สีเนื้อของผลสุก ส้ม เนื้อสัมผัสของผลสุก นุ่ม การเกาะตัวเปลือกกับเนื้อผล ปานกลาง ปริมาณน้ำยางที่ไหลจากก้าน ต่ำ ปริมาณเส้นใยในเนื้อผล ต่ำ ความฉ่ำน้ำของเนื้อผล มาก กลิ่นหอมของเนื้อผล ปานกลาง กลิ่นขี้ไต้ อ่อน (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 ลักษณะประจำพันธุ์และลักษณะทางการเกษตรของมะม่วงอกร่องเล็ย

2. อกร่องพิกุลทอง

ลักษณะประจำพันธุ์:

อายุต้น 3 ปี รูปร่างใบ รูปรี (Elliptic) ความยาวใบ 33.8 เซนติเมตร ความกว้างใบ 7.77 เซนติเมตร

ความยาวก้านใบ 11.00 เซนติเมตร การป่องของโคนก้านใบ หนาและเรียว มุมของเส้นใบถึงเส้นกลางใบ ปานกลาง (45-60 องศา) ความโค้งของเส้นใบ มี รูปร่างปลายใบ Acuminate รูปร่างฐานใบ Acute ขอบใบ Wavy ขนใบ ไม่มี สีของใบแก่ เขียวเข้ม กลิ่นหอมของใบ อ่อน (ภาพที่ 13)

ลักษณะทางการเกษตร:

น้ำหนักผล 300 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางกลาง 7.6 ซม. ความยาวผล 14.4 ซม. ความหนาผิวผล 62.6 มม. ความหนาเนื้อ 20.9 มม. stone length 11.2 ซม. stone width 4.8 ซม. รูปร่างผล oblong รูปร่างปลายผล acute ความพึงพอใจ (มองด้วยตา) ปานกลาง สีพื้นผิว เหลือง พื้นผิวของผล เรียบเนียน ความลึกบริเวณขั้วผล ตื้น ความโดดเด่นขั้วผล ไม่มี ไหล่ผลไม้ slopping abruptly ปลายผล perceptible fruit sinus type shallow แร็กซ์ผิวผล ไม่มี สีผิวผลสุก เหลือง สีเนื้อของผลสุก เหลืองทอง เนื้อสัมผัสของผลสุก ปานกลาง การเกาะตัวเปลือกกับเนื้อผล ปานกลาง ปริมาณน้ำยางที่ไหลจากก้าน ต่ำ ปริมาณเส้นใยในเนื้อผล ต่ำ ความฉ่ำน้ำของเนื้อผล เล็กน้อย กลิ่นหอมของเนื้อผล อ่อน กลิ่นขี้ไต้ ไม่มี (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 ลักษณะประจำพันธุ์และลักษณะทางการเกษตรของมะม่วงอกร่องพิกุลทอง

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การรวบรวมพันธุ์มะม่วงอกร่อง 13 พันธุ์ ตั้งแต่ปี 2560-2563 ในปี 2564 สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ยังไม่ให้ผลผลิตจำนวน 11 พันธุ์ ได้แก่ อกร่องทอง อกร่อง 1 อกร่อง 2 อกร่องมันทวาย อกร่องมัน อกร่องบางช้าง อกร่องนวลจันทร์ อกร่องเขียว อกร่อง 3 อกร่องยายกล้า และอกร่องทองโบราณ และกลุ่มที่ 2 ออกดอก ติดผล และให้ผลผลิต จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ อกร่องเลื้อย และอกร่องพิกุลทอง ในปี 2565 (อายุต้น 5 ปี) คาดว่าจะมีพันธุ์ที่ออกดอก ติดผล และให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 2 พันธุ์ในปีนี้เป็น 8 พันธุ์ โดยจะสามารถเก็บผลผลิตได้ประมาณช่วงกลางเดือนเมษายนของทุกปี

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองที่ 3.2.3 รวบรวมพ่อแม่พันธุ์มะม่วงสำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก

Collect Mango Breeders for Breeding Red-Skinned of Mango Varieties for Ripe Consumption.

อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว⁷ สมพงษ์ สุขเขตต์⁸ ทวีศักดิ์ แสงอุดม⁹

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล¹ รุ่งลาวัลย์ อินตะวงศ์¹

Uthaiwan Sapkaew Sompong Sukkhet Thaveesak Sangudom

Penchan Suthanukool Runglawan Intawong

คำสำคัญ

มะม่วงผิวสีแดง การรวบรวมพันธุ์ ลักษณะประจำพันธุ์ เชื้อพันธุ์พืช

Red-Skinned of Mango, Collection, Characteristics, Plant germplasm

บทคัดย่อ

รวบรวมพ่อแม่พันธุ์มะม่วงสำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก สามารถรวบรวมพันธุ์มะม่วงต่างประเทศที่มีสีผิวเปลือกผลสีแดง จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์จินหวง ยูเหวิน อาร์ทูอิทู อ้ายเหวิน และงาช้างแดง และพันธุ์การค้าในประเทศไทย ได้แก่ พันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง โดยการศึกษาข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI และฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชมะม่วง พบว่า รูปร่างลักษณะใบของพันธุ์ต่างประเทศ มีลักษณะป้อมโคนใบ แต่พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง มีลักษณะป้อมกลางใบ ปลายใบและฐานใบ มีลักษณะเรียวยาวแหลม และสอบเรียว ระยะเวลาพัฒนาจากที่ตาดอกเริ่มผลิไปจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกอยู่ที่ 6-9 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 8 วัน และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 3-4 วัน จึงเหี่ยว ลักษณะทรงผล เป็นทรงรี ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง จินหวง และอ้ายเหวิน ลักษณะทรงกลม ได้แก่ พันธุ์อาร์ทูอิทู ทรงกระบอก ได้แก่ พันธุ์งาช้างแดง ทรงขอบขนาน ได้แก่ พันธุ์ยูเหวิน ขนาดของผลมีขนาดกลาง ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง และอ้ายเหวิน และขนาดผลใหญ่ ได้แก่ พันธุ์จินหวง ยูเหวิน อาร์ทูอิทู และงาช้างแดง สีเปลือกผลดิบ และสุกมีสีเหลือง ได้แก่ พันธุ์

รหัสทะเบียนวิจัย

⁷ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ต.ท่าชัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย 64190 โทร/โทรสาร 055-679085

⁸ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไม้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000 โทรศัพท์ 045 814 581

⁹ สถาบันวิจัยพืชสวน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทร 02-579-0583 โทรสาร 02-561-4667

น้ำดอกไม้สีทอง และจินหวง สีเปลือกผลดิบมีสีเขียวปนแดง และสุกมีสีแดง และแดงอมม่วง ได้แก่ พันธุ์ยูเหวิน อ้ายเหวิน อาร์ทูอิทู และงาช้างแดง สีเนื้อผลเมื่อสุก มีสีเหลือง ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง จินหวง และอ้ายเหวิน และสีส้มอมเหลือง ได้แก่ ยูเหวิน อาร์ทูอิทู และงาช้างแดง กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง อาร์ทูอิทู และงาช้างแดง มีกลิ่นแรง ได้แก่ จินหวง ยูเหวิน และอ้ายเหวิน รสชาติของผลมีรสชาติดหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 17-23 ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง จินหวง ยูเหวิน และงาช้างแดง และรสชาติดหวานอมเปรี้ยว และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 14 ได้แก่ พันธุ์อาร์ทูอิทู และอ้ายเหวิน ชนิดของ embryony คือ monoembryony ได้แก่ พันธุ์จินหวง ยูเหวิน อ้ายเหวิน และงาช้างแดง และ polyembryony ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง และอาร์ทูอิทู ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลต่อยอดกับงานวิจัยการทดลองผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก ในปี 2564 ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

ABSTRACT

Collect mango breeders for breeding red-skinned mango varieties for ripe consumption. Can gather foreign mango varieties with skin color red result 5 mango fruits (*Mangifera indica* Linn.) cv. including Jin Huang Yu Wen R2E2 Ai Wen Nga Chang Dang and the commercial variety in Thailand, including Namdokmai Sri Tong. This study therefore aimed to find the characteristics of the IPGRI descriptor and plant germplasm database for mango in the result, it was found that the shape of leaves characteristics of foreign varieties has lanceolate but Namdokmai Sri Tong is elliptical. Leaf apex and base shape are acuminate and attenuate. The developed from bud flower in the first bloom for the first time is 6-9 days, with each flower in the bouquet developing from small bud to large bud for an average of 8 days and an average period of 1 day in bloom, then it will bloom for an average period of 3-4 days. The characteristics of the fruit shape has elliptical are Namdokmai Sri Tong Jin Huang and Ai Wen. The roundish characteristics is R2E2, cylindrical is Nga Chang Dang and oblong is Yu Wen variety. The size of the fruit medium size are Namdokmai Sri Tong and Ai Wen, the large fruits are Jin Huang Yu Wen R2E2 and Nga Chang Dang varieties. The skin color of fruit raw and ripe consumption has yellow are Namdokmai Sri Tong and Jin Huang varieties. The skin color of fruit raw has green with red blush and the fruit ripe has red and red with purple are Yu Wen Ai Wen R2E2 and Nga Chang Dang. The colors of the fruit meat when ripe has yellow are Namdokmai Sri Tong Jin Huang and Ai Wen, and yellowish orange are Yu Wen R2E2 and Nga Chang Dang. The smell of fruit meat when ripe has a soft smell are Namdokmai Sri Tong R2E2 and Nga Chang Dang, the strong smell of Jin Huang Yu Wen and Ai Wen. The taste of the fruit has a sweet taste, and the sweetness of the meat ripe (%Brix) is 17-23: Namdokmai Sri Tong Jin Huang Yu Wen and Nga Chang Dang, and the sweetness of the meat ripe %Brix) is 14 including R2E2 and Ai Wen. The kind of embryony has monoembryony are Jin Huang Yu Wen Ai Wen Nga Chang Dang varieties and polyembryony are Namdokmai Sri Tong and R2E2. The data was further followed by research on the first evil hybrid breeding trial for the breeding of mango varieties for ripe consumption in 2021.

คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae เป็นไม้ผลเมืองร้อนไม่ผลัดใบ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดียและแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นไม้ผลเศรษฐกิจ 1 ใน 10 ของโลก ที่มีการค้าขายระหว่างประเทศเป็นจำนวนมากกว่า 43 ล้านตัน (UNCTAD, 2016) ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกมะม่วงรายใหญ่ ลำดับ 3 ปี 2559 มีเนื้อที่ปลูกมะม่วงทั้งสิ้น 614,178 ไร่จำนวนผู้ปลูก 160,525 ราย พื้นที่ปลูก 69 จังหวัด ผลผลิตรวม 530,370 ตัน ผลผลิตต่อไร่ 1,113 กิโลกรัม โดยพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามากที่สุด คือ น้ำดอกไม้ เขียวเสวย แก้ว โชคอนันต์ และฟ้าลั่น เป็นต้น (กุหลาบ, 2560) ซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่บริโภคภายในประเทศ 97 เปอร์เซ็นต์ ส่งออกเพียง 3 เปอร์เซ็นต์ ปี 2559 มีปริมาณการส่งออก 64,513 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,200 ล้านบาท ปริมาณส่งออกมะม่วงทางสด 38.21 เปอร์เซ็นต์ ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลีใต้ และเวียดนาม มะม่วงบรรจุกระป๋อง 43.91 เปอร์เซ็นต์ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ประเทศสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ (กรมศุลกากร, 2559)

การจำแนกกลุ่มมะม่วงมะม่วงที่ใช้เป็นการค้าจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มคือมะม่วงกลุ่มอินเดีย และมะม่วงกลุ่มอินโดจีน โดยทั้งสองกลุ่มมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดทั้งทางกายภาพและทางสรีรวิทยา โดยทั่วไปมะม่วงในกลุ่มอินเดียที่มีลักษณะผลค่อนข้างกลม เปลือกหนามีสีออกม่วงหรือแดงเมื่อสุก มีกลิ่นขี้ไต้รุนแรง เนื้อหนา มีทั้งที่มีและไม่มีเสี้ยนจะปรากฏอยู่ในตลาดโลกมากกว่ามะม่วงในกลุ่มอินโดจีน ซึ่งมีผลค่อนข้างยาวรี เมื่อสุกเปลือกผลเป็นสีเหลือง เปลือกบางรสชาติหวานจัด มักไม่มีเสี้ยน แต่เนื่องจากผิวเปลือกที่บางของมะม่วงในกลุ่มอินโดจีนและรสชาติที่หวานจัดไม่มีกลิ่นแรงทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดในแถบยุโรปและอเมริกา นอกจากนี้ลักษณะเด่นชัดที่แตกต่างกันอีกอย่างหนึ่งของมะม่วงทั้งสองกลุ่มคือ จำนวนของต้นอ่อน หรือ embryo ที่เกิดขึ้นภายในเมล็ดกล่าวคือมะม่วงในกลุ่มอินเดียจะมีต้นอ่อนที่ได้จากการผสมเกสรหรือที่เรียกว่า zygotic embryo เพียง 1 embryo เท่านั้นเรียกว่า monoembryony ในขณะที่มะม่วงในกลุ่มอินโดจีนการพัฒนาของต้นอ่อนเกิดจากเนื้อเยื่อ nucellus ของรังไข่และมักจะยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนที่เกิดจากการผสมเกสร ทำให้มีต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเมล็ดหลายต้นเรียกว่า polyembryony จากลักษณะการพัฒนาของต้นอ่อนดังกล่าวทำให้มีแนวโน้มว่ามะม่วงในกลุ่มอินโดจีนจะติดผลได้ดีกว่ามะม่วงในกลุ่มอินเดีย เนื่องจากถ้า zygotic embryo ของมะม่วงในกลุ่มอินเดียไม่พัฒนาการพัฒนาของผลมะม่วงจะหยุดชะงักและหลุดร่วงไปในที่สุด ในขณะที่แม้ zygotic embryo ของมะม่วงกลุ่มอินโดจีนไม่พัฒนาก็ยังมี apomictic embryo หรือ embryo ที่พัฒนามาจาก nucellus อยู่ทำให้ผลสามารถพัฒนาต่อไปได้ (Richard 2009; Gora *et al.*, 2017)

มะม่วงที่ปลูกในประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่มอินโดจีน (Indochinese type) มีคัพภะหรือต้นอ่อนมากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด (polyembryony) จึงพบว่าในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงจะส่งผลกระทบต่อการศึกษาในการคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมที่แท้จริง ซึ่งการใช้เทคนิคตรวจสอบด้วยเครื่องหมายโมเลกุลเป็นวิธีการที่สามารถคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมได้ (Schnell และ Knight, 1992; Degain *et al.* 1993)

มะม่วงพันธุ์ต่างประเทศที่นิยมบริโภคผลสุก โดยเฉพาะพันธุ์ที่พัฒนาจากประเทศไต้หวันที่มีผิวสีแดง ได้แก่ มะม่วงอยู่เหวิน หรือแดงจักรพรรดิ ลูกผสมระหว่างจินหวง และเออร์วิน มีลักษณะเนื้อมาก เนื้อละเอียดสีเนื้อผล สีเหลืองเข้ม ไม่มีเสี้ยน และเมล็ดบางลีบ ผลห่าม รสหวานมันทานอร่อยผลสุกเนื้อไม่เละ รสชาติคล้ายมะม่วง น้ำดอกไม้ ติดผลดกเต็มต้น น้ำหนักผล 0.80 - 2.0 กิโลกรัม มะม่วง R2E2 มีชื่อเต็มว่า Row 2 Experiment 2 เป็นสายพันธุ์ Kent ที่นำเมล็ดมาจาก มณฑลรัฐฟลอริดาพัฒนาสายพันธุ์ ที่ DPI & F's Bowen Research Station ในออสเตรเลีย มีเปลือกหนาทนทานต่อโรค จึงทำให้มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวยาวนานเหมาะสำหรับตลาดการส่งออก ผลกลมค่อนข้างใหญ่ น้ำหนักโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 600-1000 กรัมต่อผล ลักษณะของสีโดยรอบเป็นสีเขียวอ่อน บริเวณที่ถูกแสงแดดด้านหัวจะมีสีแดงอมส้ม เนื้อมีสีเหลืองเลมอน มีเส้นใยต่ำ เนื้อแน่น มีส่วนที่เป็นเนื้อประมาณ 77 % รสชาติหวานปานกลาง (<http://r2e2thailand.blogspot.com/>)

มะม่วง เป็นผลไม้เขตร้อนที่มีการพัฒนาในการปรับปรุงพันธุ์ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงอาศัยการคัดเลือกจากธรรมชาติที่ใช้ระยะเวลาานาน มักจะใช้มากกว่า 20 ปี ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับปรุงพันธุ์ คือ ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตนานระยะเวลาการพัฒนาต้นกล้าานาน (juvenile stage) มีลักษณะเป็น heterozygosity สูงมีลักษณะเป็น polyembryony สูง เป็นต้น Lyer และ Degani, (1997)

ศุภชัยวิชัยพิชสวนศรีสะเกษ (2558) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์มะม่วงพันธุ์ไทย มะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสมที่ได้ปลูกรวบรวมอยู่ภายในศูนย์วิจัยฯ โดยส่งผลมะม่วงจำนวน 36 พันธุ์ ให้กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร ทำการวิเคราะห์หาความหวาน ค่าพีเอช กรดมาลิก กรดซิตริก และ total solid พร้อมทั้งได้ทดสอบการชิม พบว่ามะม่วงลูกผสม Aromanis x มะม่วงน้ำดอกไม้ ให้รสชาติและกลิ่นที่หวานหอมน่ารับประทาน โดยมีองค์ประกอบ ความหวาน 18 องศาบริกซ์ pH 3.8 กรดมาลิก 0.78 กรัม/100 กรัม กรดซิตริก 1.12 กรัม/100 กิโลกรัม และ total solid 21.54

จากสถานการณ์การผลิตและการส่งออกมะม่วงของประเทศไทยแม้ว่าจะจัดอยู่ลำดับที่ 3 และ 4 ของโลก แต่ปริมาณการส่งออกน้อย โดยผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 96 ใช้บริโภคภายในประเทศ ส่งออกเพียงร้อยละ 2.3 และแปรรูปร้อยละ 1.67 จึงพบว่าแนวโน้มในการบริโภคภายในประเทศ และส่งออกเพิ่มมากขึ้นทั้งในรูปของผลสดและการแปรรูปเพื่ออุตสาหกรรมอย่างไรก็ตามปริมาณการส่งออกมะม่วงมีปริมาณน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งประเทศเนื่องจาก พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการส่งออกของประเทศไทยมีจำนวนน้อย พันธุ์ที่ส่งออกหลักคือพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองซึ่งมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับแต่ขาดพันธุ์ที่จะมาทดแทนพันธุ์หลักซึ่งมีจุดอ่อนหลายประการทั้งในด้านอายุการเก็บรักษาสั้นเพียง 16 วันเมื่อเปรียบมะม่วงพันธุ์คู่แข่งในตลาดโลก (40 วัน) ทำให้ต้องขนส่งทางอากาศซึ่งมีต้นทุนสูง นอกจากนี้ยังอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่แปรปรวนซึ่งมีผลกระทบต่อผู้ผลิต ผู้ส่งออก และส่งผลต่อความสามารถในการแข่งขันของมะม่วงไทยในตลาดโลก และสีส้มไม่สวยสะดุดตาผู้บริโภค มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เป็นมะม่วงรับประทานผลสุกที่มีลักษณะผลสีเขียว หรือเหลืองอมเขียวเมื่อสุกส่วนพันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศนิยมจะเป็นผลสีแดง ทรงผลกลมง่ายต่อการบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกซึ่งสมาคมชาวสวนมะม่วงไทยได้จัดเวทีประชุม ทิศทางมะม่วงไทย สู่งานวิจัยระดับประเทศได้มีความต้องการพัฒนาพันธุ์มะม่วงที่เป็นพันธุ์ใหม่ โดยคงรสชาติความเป็นน้ำดอกไม้ แต่ต้องการเปลือกหนา ทนโรค ทนแมลง มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้น

และมีลักษณะสีผิวแปลกใหม่ โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลตรุษจีน ผลไม้สดที่มีผิวสีแดง รูปทรงกลม จะได้รับความนิยมมาก เนื่องจากมีความเชื่อว่าสีแดงเป็นสีนำโชค ทรงกลมเป็นสัญลักษณ์ของความเป็นหนึ่งเดียวและความสุขสำหรับตลาดบริโภคภายในประเทศ มะม่วงรับประทานดิบ พบว่ามีความนิยมค่อนข้างสูง โดยเฉพาะมะม่วงที่มีรสหวานเมื่อตอนแก่จัด แม้อยังไม่สุก หรือมีรสมันไม่เปรี้ยว แม้ผลยังเล็ก ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อเพิ่มสีส้มให้สวยงามในมะม่วงที่เป็นการค้าของประเทศไทย สำหรับรับประทานผลดิบและสุก นอกจากนี้การปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะกับการแปรรูปมะม่วงในเชิงอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มช่องทางการตลาด โดยคัดเลือกหาจุดเด่นของแต่ละสายพันธุ์เจาะตลาดผู้บริโภค เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาด และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านตลาดกับคู่แข่งเพิ่มทางเลือกให้ตลาดภายในประเทศ และขยายตลาดเพื่อการส่งออกให้มะม่วงของประเทศไทยมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

การทบทวนวรรณกรรม

การจัดจำแนกกลุ่มพันธุ์มะม่วง สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ (ม.ป.ป.) จากการสำรวจและรวบรวมสายพันธุ์ของ นางสาวศิวพร จินตนาวงศ์ ดำเนินการตั้งแต่ปี 2522-2541 สามารถรวบรวมพันธุ์มะม่วงจากทั่วประเทศ และปลกรวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุพรรณบุรี ได้ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ตามหลักเกณฑ์ของ IPGRI ของมะม่วงที่รวบรวมไว้ 151 สายพันธุ์ สามารถจัดแบ่งกลุ่มมะม่วงพันธุ์ต่าง ๆ โดยศึกษาจากลักษณะทรงพุ่ม ใบ ช่อดอก และผล โดยใช้ลักษณะใบและทรงผลเป็นหลัก ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 8 กลุ่ม คือ กลุ่มแก้ว กลุ่มเขียวเสวย กลุ่มดอกไม้ กลุ่มหนังกกลางวัน กลุ่มมอร่อง กลุ่มพราหมณ์ กลุ่มผลกลม เบ็ดเตล็ด

มะม่วงที่ปลูกในประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่มอินโดจีน (Indochinese type) มีคัพภะหรือต้นอ่อนมากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด (polyembryony) จึงพบว่าในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงจะส่งผลกระทบต่อการศึกษาในการคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมที่แท้จริง ซึ่งการใช้เทคนิคตรวจสอบด้วยเครื่องหมายโมเลกุลเป็นวิธีการที่สามารถคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมได้ (Schnell และ Knight, 1992; Degain *et al.* 1993)

การจำแนกพันธุ์มะม่วงตามการใช้ประโยชน์ มะม่วงสามารถบริโภคได้ทั้งผลดิบและสุก แบ่งมะม่วงตามความนิยมในการบริโภคเป็น 3 ประเภท คือพันธุ์บริโภคผลดิบ ได้แก่ พันธุ์เขียวเสวย ลักษณะสำคัญ ผลดิบผิวเปลือกจะมีสีเขียวเข้ม เมื่อแก่ผิวเปลือกจะออกสีน้ำตาล เนื้อเป็นสีขาวจะมีความละเอียด กรอบ มีเสี้ยนค่อนข้างน้อย รสเปรี้ยวเมื่ออ่อน แก่จัดจะมีรสมันพันธุ์หนองแซง ผลดิบมีรสชาติมัน ตั้งแต่ลูกยังเล็ก หวานกรอบ ผลแก่ มีรสชาติมัน หวานกรอบผลสุก มีรสชาติหวาน พันธุ์สายฝน รสมันไม่เปรี้ยวแม้ผลยังเล็ก ลักษณะผลคล้ายมะม่วงแก้ว มีกลิ่นหอม พันธุ์ฟ้าลั่น รสชาติมัน กรอบ (วิจิตร, 2533)

มะม่วงสายพันธุ์ไทยที่นิยมบริโภคผลสุก ได้แก่ พันธุ์น้ำดอกไม้ ผลจะมีขนาดโตปานกลาง ขนาดผลเฉลี่ยยาว 16 เซนติเมตร กว้าง 7.5 เซนติเมตร และหนา 6.9 เซนติเมตร ด้านขั้วผลอูม ค่อยๆ สอบเข้าสู่ปลายผล ใหญ่ ผลด้านท้องมนด้านหลังลาดลง ปลายผลแหลม ผลแก่มีสีเขียวอ่อนมีน้ำตาล เห็นท่อน้ำอย่างบริเวณผิวชัดเจน ผลสุกมีสีเหลืองอมเขียวจนถึงเหลือง เปลือกบาง (0.14 เซนติเมตร) เนื้อผลหนา ละเอียด สีเหลืองส้ม ฉ่ำน้ำ ไม่มีเสี้ยนใย รสหวานอร่อย มีกลิ่นหอม คุณภาพดีเยี่ยม ความหวานประมาณ 19% เมล็ดบาง (วิจิตร, 2533) มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองเป็นมะม่วงที่กลายพันธุ์มาจากมะม่วงน้ำดอกไม้พระประแดง ผลดิบมีสีเขียวปนน้ำตาล เนื้อผลมีสีขาว มีรสเปรี้ยวจัด ผลแก่ที่อยู่บนต้นมีสีเหลืองอมครีม คล้ายกับมะม่วงสุก ผลเมื่อสุกจัดจะมีสีเหลืองอมส้มหรือสีเหลืองทอง มีค่าสี $L^*=69$ $a^*=17$ และ $b^*=48$ เนื้อผลละเอียดสีเหลืองทอง และมีเสี้ยนเล็กน้อย น้ำหนักต่อผลประมาณ 300-400 กรัม ถือเป็นพันธุ์ที่มีเปลือกหนากว่ามีความหวานมากกว่า ทนโรคโดยเฉพาะแอนแทรคโนส และแมลงได้ดีกว่ามะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ตอบสนองต่อการบังคับให้ติดผลนอกฤดูได้ดี

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์มะม่วงนิยมนิคมบริโภคสุกที่ออกดอก ติดผลง่าย อย่างน้อย 5 พันธุ์
2. วังบ่อซีเมนต์
3. วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน ถ่านแกลบ ปุ๋ยหมักเติมอากาศของกรมวิชาการเกษตร
4. ธาตุอาหาร ได้แก่ 16-16-16
5. กล้องสเตอริโอ
6. สารป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และวัชพืช

วิธีการ

แผนการทดลอง ไม่วางแผนการทดลองทางสถิติ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. รวบรวมพันธุ์มะม่วงต่างประเทศที่มีสีผิวเปลือกผลสีแดงอย่างน้อย 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์จินหวง อยู่เหวิน อาร์ทูอู อ้ายเหวิน และงาช้างแดง และพันธุ์การค้าในประเทศไทยคือ พันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง
2. ศึกษาลักษณะของพันธุ์มะม่วงที่ทำการรวบรวม โดยพิจารณาตามแบบบันทึกลักษณะพันธุ์มะม่วงตาม ลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI (2006) และฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืชมะม่วง (ภาคผนวก ก.)

การบันทึกข้อมูล

ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI โดยเลือกเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ลักษณะดอก ผล (ด้านคุณภาพผล) ใบ ทรงต้น ของพันธุ์ที่ทำการรวบรวม

โดยการบันทึกข้อมูลด้วยรูปภาพมี 2 แบบ คือ

- ถ่ายภาพภายในแปลง ได้แก่ ทรงต้น เปลือกลำต้น รอยแผลบนต้น ทรงใบ สีของใบ การเรียงตัวของใบ การพัฒนาของตาดอกและดอกในข้อ ตำแหน่งช่อดอก รูปทรงช่อดอก รูปทรงผล ลักษณะเมล็ด
- ถ่ายภาพดอกภายใต้กล้องสเตอริโออย่างละเอียด ได้แก่ ส่วนประกอบดอก ดอกตูมผ่าตามขวาง ดอกตูมผ่าตามยาว ดอกเกสรตัวผู้ อับละอองเรณู ดอกเกสรตัวเมีย รังไข่ ดอกติดเป็นผล
- ลักษณะผล ด้านคุณภาพผล ได้แก่ น้ำหนักผล ขนาดผล สีผิว สีเนื้อ แน่นเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%TSS) วิเคราะห์กลิ่นและรสชาติ (flavor) เมล็ด ลักษณะ embryony

เวลาและสถานที่

ดำเนินการเดือนตุลาคม 2562 – กันยายน 2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ผลการวิจัย

ผลการทดลองและวิจารณ์

ชื่อพันธุ์ : น้ำดอกไม้สีทอง

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (tree) อายุของต้น (tree age) 15 ปี ลักษณะการเพาะพันธุ์ (tree type) โดยการเสียบยอด (grafted) มีเส้นรอบวงต้น (trunk circumference) 53 เซนติเมตร ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะโปร่ง (sparse) โดยมีลักษณะการเจริญของพุ่มต้น (tree growth habit) เป็นแบบกระจาย (spreading) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบร่อง (fissured) พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผลใบ (leaf scar) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบป้อมกลางใบ (elliptical) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะปลายเรียวแหลม (acuminate) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานแหลม (acute) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเป็นคลื่น (wavy) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวอ่อนแกมน้ำตาล (light green with brownish tinge) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกึ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (Alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 21.7 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 6.08

เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) เฉลี่ย 5.44 เซนติเมตร และส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.41 เซนติเมตร (ภาพที่ 2)



ลักษณะทรงใบ



ลักษณะปลายใบ



ลักษณะฐานใบ



ลักษณะใบอ่อน



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ภาพที่ 2 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณตายอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบกึ่งตั้งตรง (semi-erect) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงกรวย (conical) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 35 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 14.4 เซนติเมตร ความชุกชุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 43 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 79 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อ โดยพบเฉลี่ย 21 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับปานกลาง (medium) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีแดง (red) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้

(length of the stamen) สั้นกว่า (shorter) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบ ช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอก เป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์และดอกไม่สมบูรณ์ เพศอยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 1 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบดอก (petal shape) เป็นแบบป้อมตรงกลาง (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal shape) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (petal width) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมีย เชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superia ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนเห็นเป็นตาดอกผลิเฉลี่ย 5 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกผลิไปจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกเฉลี่ยอยู่ที่ 14 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 8 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะเหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 3 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 3)



ตาดอก



หน่อดอก



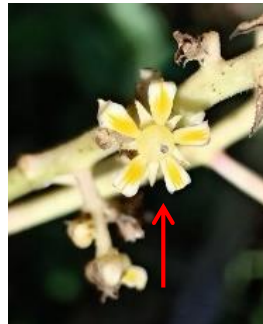
บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก



ดอกตูมใหญ่



ดอกบาน



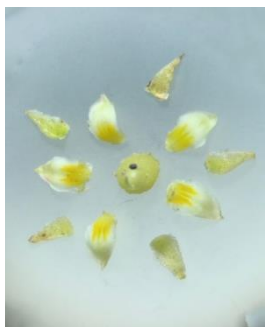
ดอกเหี่ยว



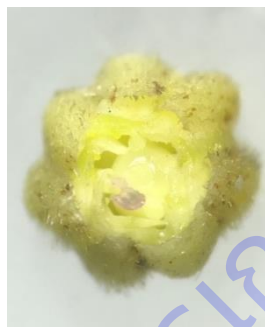
การเจริญของช่อดอก



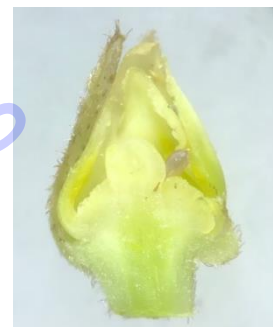
ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบูรณ์เพศ



ดอกผ่าตามยาว



รังไข่



ดอกติดผล

ภาพที่ 3 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นทรงรี (elliptical) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ตื้น (shallow) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมกว้าง (rounded outward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 45 องศา (sloping downward) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) ไม่มี (absent) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) ไม่มี (absent) จะงอย (beak) มีความแหลม (pointed) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดปานกลาง (medium) ขนาดของผล 7.5x19x6.8 ซม. น้ำหนักผล 473 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสี เหลืองอ่อน (light yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 10 D L*86.6 a*-5.4 b*36.2 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลือง (yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y-O 16a กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 2.3 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณปานกลาง (intermediate) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความสุกปานกลาง (intermediate) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : คุณลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณมาก (very juicy) ความแน่นเนื้อผลดิบ มีน้ำหนัก -11.2 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.4 กก. ความหนาเปลือก 1.3 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) ไม่พบ wax บนผิว (non-waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเหลือง (yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 11c L*76.2 a*7.8 b*38.9 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีเหลือง (yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 13b ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 3.7x12x1.4 ซม. ลักษณะเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) มีเส้นใยมาก (elevated) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดสั้น (short) (< 1.0 cm.) Texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความนิ่ม (soft) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ด มีขนาด 3x6.5x1 น้ำหนักเมล็ด มีน้ำหนัก 13 กรัม ชนิดของ embryony คือ polyembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติเปรี้ยว รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติดหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (% brix) คือ 19 (ภาพที่ 4)



ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



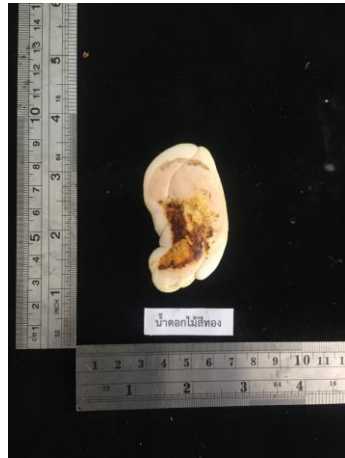
รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryo

ชื่อพันธุ์ : จินหวาง

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (tree) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะโปร่ง (sparse) โดยมีลักษณะการเจริญของต้น (tree growth habit) เป็นแบบตั้งตรง (erect) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกไม้ร่อน (fissured bark) พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผล (scar) 1 ประเภท



ลักษณะทรงพุ่ม



ลักษณะเปลือกต้น



ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 5 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์จินหวาง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดง เพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบป้อมโคนใบ (lanceolate) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะปลายแหลม (acute) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานแหลม (acute) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเรียบ (entire) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวอ่อน (light green) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกิ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 21.45 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 5.01 เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) เฉลี่ย 5.42 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.25 เซนติเมตร (ภาพที่ 6)



ลักษณะทรงใบ

ลักษณะปลายใบ

ลักษณะฐานใบ

ลักษณะใบอ่อน



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ภาพที่ 6 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์จินหวง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดง เพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณตายอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบห้อยย้อย (drooping) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิด (pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 39.14 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 24.14 เซนติเมตร ความชุกชุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 48 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 72 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 28 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับปานกลาง (medium) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีแดง (red) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) สั้นกว่า (shorter) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบ ช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศอยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry

of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 1.5 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบ (petal shape) ดอกเป็นแบบป้อมตรงกลาง (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 5 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (petal width) เฉลี่ยที่ 2.5 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 6 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากที่ตาดอกเริ่มผลิไปจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกอยู่ที่ 13 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 9 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะเหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วันในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 4 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 7)



ตาดอก



หน่อดอก



บานครั้งแรก



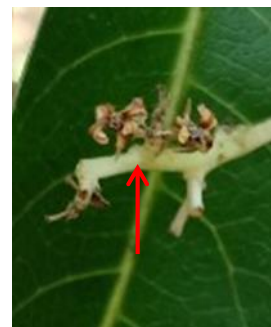
ดอกตูมเล็ก



ดอกตูมใหญ่



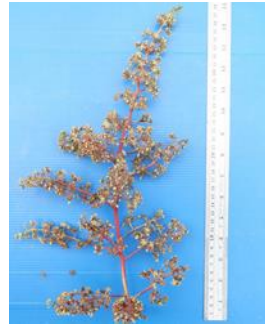
ดอกบาน



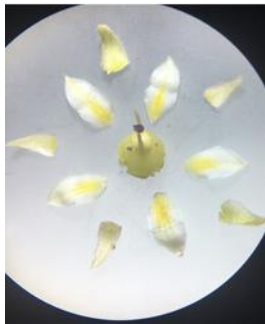
ดอกเหี่ยว



การเจริญของช่อดอก



ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



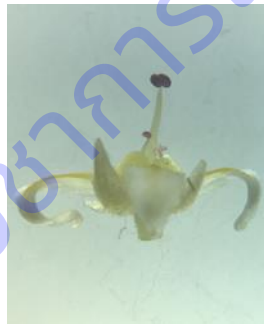
ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



ดอกเพศผู้



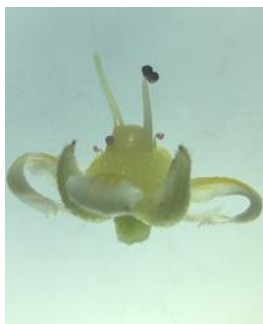
ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบูรณ์เพศ



ดอกผ่าตามยาว



รังไข่



ดอกติดผล

ภาพที่ 7 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์จินหวง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นทรงรี (elliptical) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ตื้น (shallow) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมกว้าง (rounded outward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 20 องศา (falling abruptly) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) ไม่มี (absent) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) ไม่มี (absent) จะงอย (beak) แหลม (pointed) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดใหญ่ (large) ขนาดของผล 8.6x22.5x8.3 ซม. น้ำหนักผล 842 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสีเหลืองอ่อน (light yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y 3D L*82.9 a*3.7 b*44.9 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลือง (yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y-O 14A L*71.4 a*14.6 b*55.9 กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 3 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) ปานกลาง (intermediate) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความสุกกลาง (medium) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณปานกลาง (medium) ความแน่นเนื้อผลดิบ มีน้ำหนัก - 7.9 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.9 กก. ความหนาเปลือก 2.1 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) ไม่พบ wax บนผิวเปลือก (non-waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเหลืองแกมเขียว (greenish yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y-G 144B L*52.4 a*-5.7 b*33 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีเหลือง (yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y-O 21B L*70.5 a*16.9 b*56.7 ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 4.8x18x2 ซม. ลักษณะเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) อยู่ในระดับพื้นผิว (level with surface) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดสั้น (short) (< 1.0 cm.) Texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความหยาบ (coarse) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ด มีขนาด 4x8.5x1.3 น้ำหนักเมล็ด มีน้ำหนัก 31 กรัม ชนิดของ embryony คือ monoembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติเปรี้ยว รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (% Brix) คือ 21 (ภาพที่ 8)



ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryo

ภาพที่ 8 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์จินหวง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดง เพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ชื่อพันธุ์ : ยูเหวิน

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

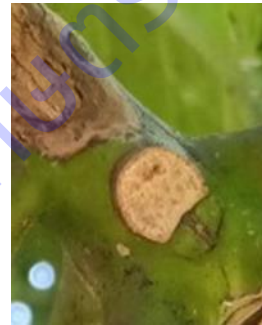
เป็นไม้ยืนต้น (tree) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะโปร่ง (sparse) โดยมีลักษณะการเจริญของต้น (tree growth habit) เป็นแบบกระจาย (spreading) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกไม้ร่อน (fissured bark) พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผล (scar) 1 ประเภทบริเวณกิ่งและลำต้นคือรอยแผลใบ (leaf scar) (ภาพที่ 9)



ลักษณะทรงพุ่ม



ลักษณะเปลือกต้น



ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 9 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์ยูเหวิน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดง เพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบป้อมกลางใบ (elliptical) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะปลายแหลม (acute) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานแหลม (acute) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเรียบ (entire) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวแกมน้ำตาล (light green with brownish tinge) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกึ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 34.4 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 8.02

เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) เฉลี่ย 7.51 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.33 เซนติเมตร (ภาพที่ 10)



ลักษณะทรงใบ



ลักษณะปลายใบ



ลักษณะฐานใบ



ลักษณะใบอ่อน



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ภาพที่ 10 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์ยูเทวิน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณตายอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบห้อยย้อย (drooping) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิด (pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 51 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 25 เซนติเมตร ความซุกซุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 43 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 55 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 45 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับปานกลาง (medium) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีแดง (red) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความ

ยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) สั้นกว่า (shorter) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบ ช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศอยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบ (petal shape) ดอกเป็นแบบป้อมตรงกลาง (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 5 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (petal width) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 6 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากที่ตาดอกเริ่มผลิไปจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกอยู่ที่ 10 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 9 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะเหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วันในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 3 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 11)



ตาดอก



หน่อดอก



บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก

ดอกตูมใหญ่



การเจริญของช่อดอก

ดอกบาน



ทรงช่อดอก

ดอกเหี่ยว



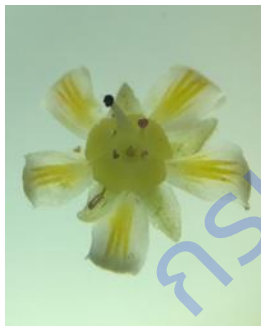
ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



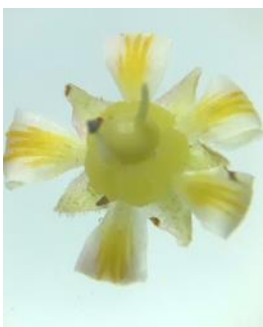
ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบูรณ์เพศ



ดอกผ่าตามยาว



รังไข่



ดอกติดผล

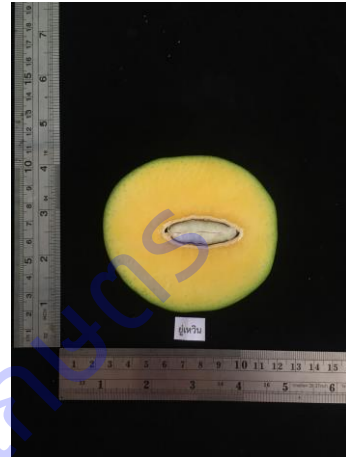
ภาพที่ 11 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์อยู่เหวิน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสี
แดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นรูปขอบขนาน (oblong) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity)ตื้น (shallow) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมกว้าง (rounded outward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 45 องศา (sloping downward)ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) ไม่มี (absent)รอยเว้าด้านท้องผล (sinus)ไม่มี (absent) จะงอย (beak) ไม่มี (absent)ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดใหญ่ (large) ขนาดของผล 10.6x24x8.9 ซม. น้ำหนักผล 889 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสีเหลือง (yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y-Q 154b L*76.8 a*5.2 b*54.7 สีเนื้อผลสุก มีสีส้มอมเหลือง (orange yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y-O 17b L*70.9 a*21.4b*59.2 กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นแรง (strong) ความหนาเนื้อ 3.2 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณ น้อย (scarce) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความละเอียด (fine)น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณมาก (very juicy) ความแน่นเนื้อผลดิบ มีน้ำหนัก -5.9 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.4 กก. ความหนาเปลือก 2.3 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) มี (waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเขียว ปื้นแดง (green with red blush) รหัสของสี (Color Chart) G 138b L*47.2 a*-7.8 b*22.9 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีแดงอมม่วง (red with purple) รหัสของสี (Color Chart) R 46c L*39.9 a*21.8 b*10.5 ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 4x13x2.1 ซม. ลักษณะเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) อยู่ในระดับพื้นผิว (level with surface) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดสั้น (short) (< 1.0 cm.) Texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความนิ่ม (soft) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ด มีขนาด 9x3.2x2 น้ำหนักเมล็ด มีน้ำหนัก 23 กรัม ชนิดของ embryony คือ monoembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติเปรี้ยว รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติดหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 23 (ภาพที่ 12)



รูปหน้าตัดตรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดตรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดตรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryo

ภาพที่ 12 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์อยู่เหวิน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ชื่อพันธุ์ : อาร์ทูอีทู

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (tree) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะโปร่ง (sparse) โดยมีลักษณะการเจริญของต้น (tree growth habit) เป็นแบบกระจาย (spreading) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกไม้ร่อน (fissured bark) พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผล (scar) 1 ประเภทบริเวณกิ่งและลำต้นคือรอยแผลใบ (leaf scar) (ภาพที่ 13)



ลักษณะทรงพุ่ม



ลักษณะเปลือกต้น



ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 13 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์อาร์ทูอิทู สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบป้อมโคนใบ (lanceolate) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะปลายแหลม (acute) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานแหลม (acute) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเป็นคลื่น (wavy) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวอ่อน (light green) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกิ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 24.55 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 5.62 เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) เฉลี่ย 5.9 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.27 เซนติเมตร (ภาพที่ 14)



ลักษณะทรงใบ

ลักษณะปลายใบ

ลักษณะฐานใบ

ลักษณะใบอ่อน



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

พื 14 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์อาร์ทูทู สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดง เพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณตายอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบกึ่งตั้งตรง (semi-erect) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิด (pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 34.15 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 20.01 เซนติเมตร ความซุกซุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 41 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 70 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 30 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับปานกลาง (medium) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีแดง (red) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) เท่ากัน (equal) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบ ช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ

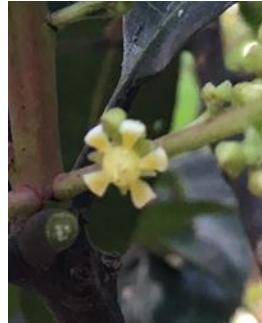
และดอกไม้สมบูรณเพศอยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบ (petal shape) ดอกเป็นแบบป้อมตรงกลาง (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 5 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (petal width) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 7 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากที่ตาดอกเริ่มผลิไปจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกอยู่ที่ 11 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 7 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะที่เหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณเพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 4 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 15)



ตาดอก



หน่อดอก



บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก



ดอกตูมใหญ่



ดอกบาน



ดอกเหี่ยว



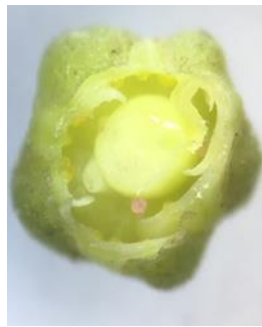
การเจริญของช่อดอก



ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



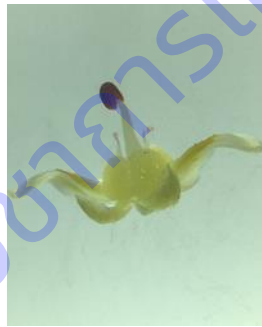
ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



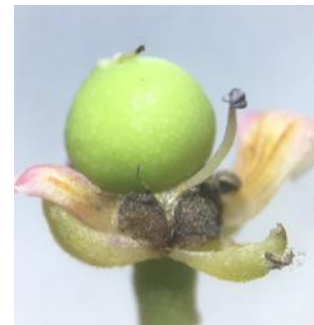
ดอกสมบูรณ์เพศ



ดอกผ่าตามยาว



รังไข่



ดอกติดผล

ภาพที่ 15 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์ฮาร์ทูอิฑู สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

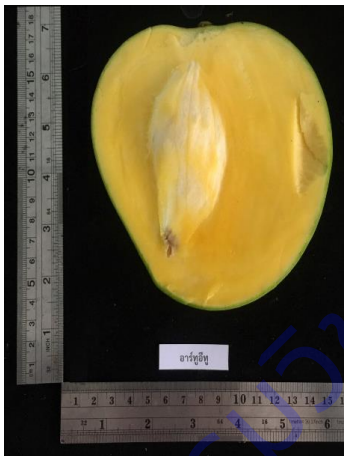
ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นทรงกลม (roundish) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ลึก (deep) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมกว้าง (rounded outward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 45 องศา (sloping downward) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) ไม่มี (absent) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) ไม่มี (absent) จะงอย (beak) ไม่มี (absent) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดใหญ่ (large) ขนาดของผล 10.7x19x10.3 ซม. น้ำหนักผล 857 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสีเหลืองอมส้ม (yellow orange) รหัสของสี (Color Chart) Y 12B L*81.7 a*8.9 b*54.3 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลืองอมส้ม (yellow orange) รหัสของสี (Color Chart) Y-O 21A L*69.8 a*25.5 b*63.7 กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 2 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณมาก (abundant) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความหยาบ (coarse) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณมาก (very juicy) ความแน่นเนื้อผลดิบ มีน้ำหนัก -5.78 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.37 กก. ความหนาเปลือก 1.5 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) มี (waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเขียว ปั่นแดง (green with red blush) รหัสของสี (Color Chart) R-G 46C L*39.5 a*10.9 b*13.6 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีแดง (red) รหัสของสี (Color Chart) R 44A L*38.5 a*30.4 b*20.3 ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 2.4x5x1.4 ซม. ลักษณะเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) ปานกลาง (intermediate) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดสั้น (short) (< 1.0 cm.) Texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความนิ่ม (soft) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ด มีขนาด 3.2x12x1.6 น้ำหนักเมล็ด มีน้ำหนัก 11 กรัม ชนิดของ embryony คือ monoembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติเปรี้ยว รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 14 (ภาพที่ 16)



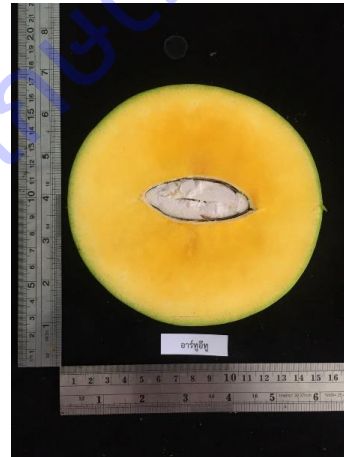
ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryo

ภาพที่ 16 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์อาร์ทูอิทู สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ชื่อพันธุ์ : อ้ายเหวิน

ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics)

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (tree) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะโปร่ง (sparse) โดยมีลักษณะการเจริญของต้น (tree growth habit) เป็นแบบตั้งตรง (erect) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกไม้ร่อง (fissured bark) พบยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผล (scar) 1 ประเภท บริเวณกิ่งและลำต้นคือรอยแผลใบ (leaf scar) (ภาพที่ 17)



ลักษณะทรงพุ่ม

ลักษณะเปลือกต้น

ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 17 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์อ้ายเหวิน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบป้อมโคนใบ (lanceolate) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะปลายสอบเรียว (attenuate) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานสอบเรียว (attenuate) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเรียบ (entire) สีของใบแก่ (color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) สีของใบอ่อน (color of young leaf) มีสีเขียวอ่อน (light green) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกิ่งตั้งตรง (erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ประมาณ 45-60 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) เฉลี่ยอยู่ที่ 21.96

เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) เฉลี่ยอยู่ที่ 5.15 เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) เฉลี่ย 5.44 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) เฉลี่ยอยู่ที่ 0.33 เซนติเมตร (ภาพที่ 18)



ลักษณะทรงใบ



ลักษณะปลายใบ



ลักษณะฐานใบ



ลักษณะใบอ่อน



ลักษณะการเรียงตัวของใบ

ภาพที่ 18 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์อ้ายเหวิน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณปลายยอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบกึ่งตั้งตรง (semi-erect) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงปิรามิดกว้าง (broadly pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 22.4 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 14.7 เซนติเมตร ความชุกชุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 40 แกนต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 63 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the

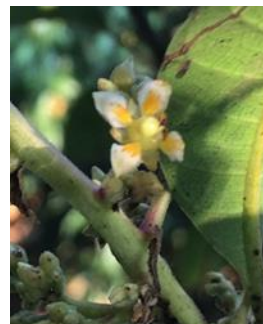
inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 37 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับปานกลาง (medium) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีแดง (red) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) สั้นกว่า (shorter) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศอยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 1 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบ (petal shape) ดอกเป็นแบบป้อมตรงกลาง (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 4 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (petal width) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 7 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากที่ตาดอกเริ่มผลิไปจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกอยู่ที่ 9 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 8 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะที่เหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 4 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 19)



ตาดอก



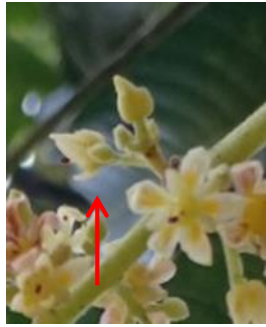
หน่อดอก



บานครั้งแรก



ดอกตูมเล็ก



ดอกตูมใหญ่



ดอกบาน



ดอกเหี่ยว



การเจริญของช่อดอก



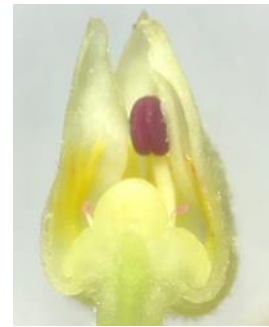
ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ดอกสมบูรณ์เพศ

ดอกผ่าตามยาว

รังไข่

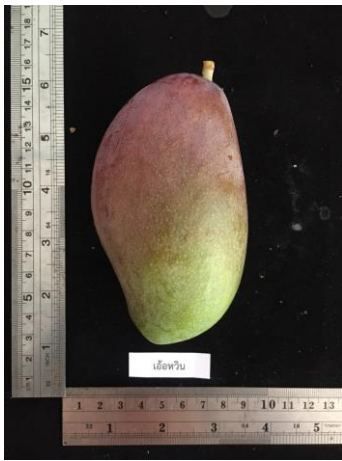
ดอกติดผล

ภาพที่ 19 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์อ้ายเหวิน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นทรงรี (elliptical) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ตื้น (shallow) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมกว้าง (rounded outward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 20 องศา (falling abruptly) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) ไม่มี (absent) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) ไม่มี (absent) จะงอย (beak) แหลม (pointed) ขนาดผล (fruit size) ปานกลาง (medium) ขนาดของผล มีขนาด 7x14x6 ซม. น้ำหนักของผล 257 กรัม สีเนื้อผลดิบ มีสีขาวครีม (cream) รหัสของสี (Color Chart) G-Y 1D L*83.7 a*2.9 b*40.3 สีเนื้อผลสุก มีสีเหลือง (yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y-O 20B L*78.8 a*16.5 b*46.7 กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นแรง (strong) ความหนาของเนื้อ มีความหนา 2 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มาก (abundant) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความหยาบ (coarse) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณมาก (very juicy) ความแน่นเนื้อผลดิบ มีน้ำหนัก -5.78 กก. ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก -0.37 กก. ความหนาของเปลือก 1.5 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) มี (waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีเขียว ปั่นแดง (green with red blush) รหัสของสี (Color Chart) R-G 46C L*39.5 a*10.9 b*13.6 สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีแดง (red) รหัสของสี (Color Chart) R 44A L*38.5 a*30.4 b*20.3 ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 2.4x5x1.4 ซม. ลักษณะของ เส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) ปานกลาง (intermediate) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาดสั้น (short) (< 1.0 cm.) Texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มี

ความนิ่ม (soft) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ดมีขนาด 3.2x12x1.6 น้ำหนักเมล็ด มีน้ำหนัก 11 กรัม ชนิดของ embryony คือ monoembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติเปรี้ยว รสชาติของ ผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 14 (ภาพที่ 20)



ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



ภาพที่ 20 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์อ้ายเหวิน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ชื่อพันธุ์ : งาม้างแดง

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

เป็นไม้ยืนต้น (tree) ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy) มีลักษณะโปร่ง (sparse) โดยมีลักษณะการเจริญของต้น (tree growth habit) เป็นแบบกระจาย (spreading) ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark) ของลำต้นเป็นแบบเปลือกไม้ร่อน (fissured bark) ไม้พยางลำต้น (tree gum) พบรอยแผล (scar) 1 ประเภทบริเวณกิ่งและลำต้นคือรอยแผลใบ (leaf scar) ลักษณะการเพาะพันธุ์ (tree type) ได้มาจากการเสียบยอด มีความยาวเส้นรอบวงต้น (trunk circumference) อยู่ที่ 31.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 21)



ลักษณะทรงพุ่ม



ลักษณะเปลือกต้น



ลักษณะ Leaf scar

ภาพที่ 21 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของต้นมะม่วงพันธุ์อ้ายเหวิน สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

ชนิดของใบเป็นใบเดี่ยว (simple leaf) รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape) เป็นแบบป้อมโคนใบ (lanceolate) รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape) มีลักษณะปลายสอบเรียว (attenuate) รูปร่างฐานใบ (leaf base shape) มีลักษณะฐานสอบเรียว (attenuate) ขอบใบ (leaf margin) มีลักษณะเรียบ (entire) สีของใบแก่

(color of mature leaf) มีสีเขียวเข้ม (dark green) มีแว็กซ์ (leaf skin waxiness) บริเวณผิวของใบ ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch) เป็นแบบกึ่งตั้งตรง (semi-erect) ไม่มีหูใบ (stipule) การเรียงตัวของตาใบและการเรียงตัวของใบเป็นแบบเรียงสลับ (alternate) มีการจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation) เป็นแบบ reticulate pinnate มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole) ต่ำกว่า 90 องศา มีความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length) อยู่ที่ 39.6 เซนติเมตร มีความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width) อยู่ที่ 7.1 เซนติเมตร โดยมีความกว้างโคนใบ (leaf base width) 6.1 เซนติเมตร ส่วนความหนาของใบ (leaf thickness) อยู่ที่ 0.28 เซนติเมตร (ภาพที่ 22)



ภาพที่ 22 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของใบมะม่วงพันธุ์งาช้างแดง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสด เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะดอก (Inflorescence/flower descriptors)

ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position) เกิดทั้งบริเวณตายอดและตาข้าง (terminal and axillary) มีลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit) เป็นแบบแนวนอน (horizontal) รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape) เป็นทรงพีรามิด (pyramidal) โดยมีความยาวของช่อดอก (inflorescence length) เฉลี่ยอยู่ที่ 53 เซนติเมตร และความกว้างของช่อดอก (inflorescence width) เฉลี่ยอยู่ที่ 27 เซนติเมตร ความซุกซุมของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) เฉลี่ย 56 แกน

ต่อช่อดอก พบดอกเพศผู้ในช่อดอก (male flowers in the inflorescence) เฉลี่ย 64 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบมากบริเวณโคนช่อ ในขณะที่ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก (hermaphrodite flowers in the inflorescence) พบมากบริเวณปลายช่อโดยพบเฉลี่ย 36 เปอร์เซ็นต์ต่อช่อดอก พบใบประดับ (bracts) บนช่อดอก ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence) อยู่ในระดับปานกลาง (medium) สีของก้านช่อดอก (inflorescence color) มีสีแดง (red) ไม่พบการออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering) ความยาวของเกสรเพศผู้ (length of the stamen) เท่ากัน (equal) เมื่อเทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the pistil) ฐานรองดอก (disc) กว้างกว่ารังไข่ (broader than ovary) ชนิดของดอกเป็นแบบ ช่อดอก (inflorescence) ประเภทช่อดอกเป็นแบบ panicle ลักษณะดอกจำแนกตามลักษณะเพศโดยมีลักษณะเป็นพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ และดอกไม่สมบูรณ์เพศอยู่บนต้นเดียวกัน (polygamous plant) สมมาตรของดอก (symmetry of flower) สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry) มีชั้นกลีบเลี้ยง (calyx) แบบกลีบเลี้ยงแยก (polysepalous flower) รูปร่างกลีบเลี้ยง (sepal shape) เป็นแบบป้อมตรงโคน (lanceolate) มีความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width) เฉลี่ยที่ 2 มิลลิเมตร มีชั้นกลีบดอก (corolla) แบบกลีบดอกแยก (polypetalous flower) รูปร่างของกลีบ (petal shape) ดอกเป็นแบบป้อมตรงกลาง (elliptical) มีความยาวกลีบดอก (petal length) เฉลี่ยที่ 5 มิลลิเมตร ความกว้างกลีบดอก (petal width) เฉลี่ยที่ 3 มิลลิเมตร มีจำนวนเกสรเพศผู้ (stamen) 5 อัน เมื่อสีของอับเรณูมีสีม่วงเข้มแสดงว่ามีความพร้อมในการผสมพันธุ์ การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment) เป็นแบบติดที่ด้านหลัง (dorsifixed) และมีการแตกของอับเรณู (anther dehiscence) เป็นแบบแตกตามยาว (longitudinal dehiscence) ในส่วนของเกสรตัวเมีย (pistil) มีลักษณะเป็นเกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil) มีตำแหน่งของรังไข่ (ovary) อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) พบ 1 carpel 1 locule ชนิดของ placentation เป็นแบบ basal placentation ช่อดอกใช้ระยะเวลาพัฒนาจากตาดอกจนตาดอกเริ่มผลิเฉลี่ย 6 วัน และใช้ระยะเวลาพัฒนาจากที่ตาดอกเริ่มผลิไปจนดอกในช่อบานเป็นครั้งแรกอยู่ที่ 14 วัน โดยดอกแต่ละดอกในช่อจะใช้ระยะเวลาพัฒนาจากดอกตูมเล็กไปเป็นดอกตูมใหญ่เฉลี่ย 6 วัน ซึ่งระยะดอกตูมใหญ่เป็นระยะที่เหมาะสมกับการทำหมันดอกสมบูรณ์เพศ และใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 1 วัน ในการบาน จากนั้นจะบานอยู่เป็นระยะเวลาโดยเฉลี่ย 4 วัน จึงเหี่ยว (ภาพที่ 23)



ตาดอก



หน่อดอก



บานครั้งแรก



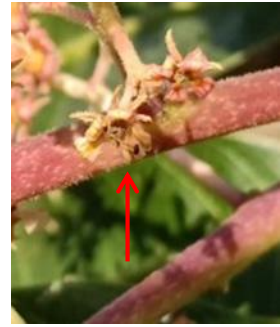
ดอกตูมเล็ก



ดอกตูมใหญ่



ดอกบาน



ดอกเหี่ยว



การเจริญของช่อดอก



ทรงช่อดอก



ส่วนประกอบดอก



ดอกตูมผ่าตามขวาง



ดอกตูมผ่าตามยาว



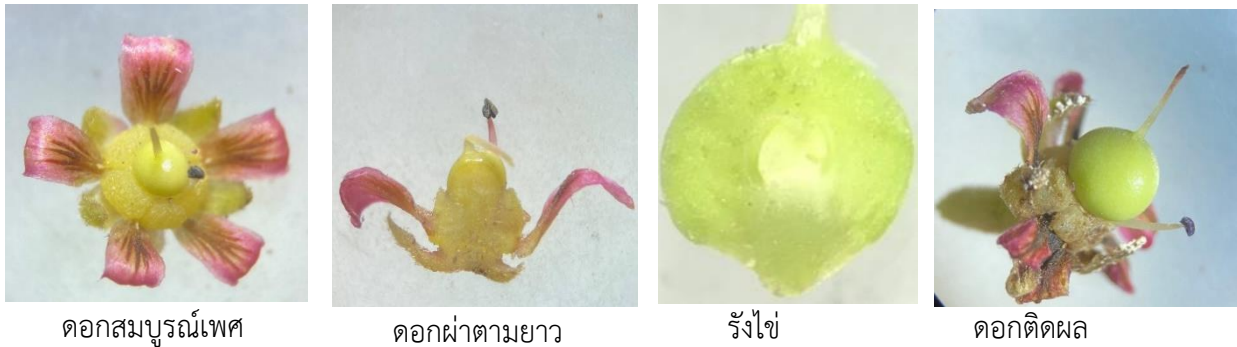
ดอกเพศผู้



ดอกผ่าตามยาว



อับเรณู



ภาพที่ 23 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของดอกมะม่วงพันธุ์งาช้างแดง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วง
ผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

ลักษณะผล (Fruit descriptors)

ลักษณะของทรงผล (fruit shape) เป็นทรงกระบอก (cylindrical) รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section) กลม (circular) มีความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity) ตื้น (shallow) จุกของผล (prominence) ไม่มี (absent) มีทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder) กลมกว้าง (rounded outward) มีทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder) ไหล่ลาดลง 20 องศา (falling abruptly) ลักษณะร่องฐานผล (groove at fruit base) มี (present) รอยเว้าด้านท้องผล (sinus) มี (present) จะงอย (beak) ไม่มี (absent) ขนาดของผล (fruit size) มีขนาดใหญ่ (large) ขนาดของผล 11x25x8.2 ซม. มีน้ำหนักผล 1200 กรัม สีเนื้อผลสุก มีสีส้มอมเหลือง (orange yellow) รหัสของสี (Color Chart) Y-O 21A L*62.7 a*23.6 b*53.7 กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก มีกลิ่นอ่อน (mild) ความหนาเนื้อ 2.1 ซม. ปริมาณเส้นใยเมื่อสุก (quantity of fiber) มีปริมาณปานกลาง (intermediate) ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture) มีความสุกปานกลาง (intermediate) น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม มีปริมาณมาก (very juicy) ความแน่นเนื้อผลสุก มีน้ำหนัก-0.4 กก. ความหนาเปลือก มีน้ำหนัก 1.5 ซม. ลักษณะ wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness) มี (waxy) สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit) มีสีแดง (red) สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit) มีสีแดงอมม่วง (red with purple) รหัสของสี (Color Chart) R 45A L*39.5 a*30.4 b*16.3 ขนาดของเปลือกหุ้มเมล็ด มีขนาด 4.2x19x1.8 ซม. ลักษณะของ เส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone) ปานกลาง (intermediate) ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด กลาง (medium) (1.0 – 1.5 cm.) Texture ลักษณะของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด มีความหยาบ (coarse) ลักษณะของรูปทรงเมล็ด (stone shape) เป็นทรงรูปไต (reniform) ขนาดของเมล็ด มีขนาด 2.8x7x1.3 น้ำหนักของเมล็ด มีน้ำหนัก 12 กรัม ชนิด

ของ embryony คือ monoembryony รสชาติของผลดิบ (taste of mature green fruit) มีรสชาติเปรี้ยว รสชาติของผลสุก (taste of ripe fruit) มีรสชาติดหวาน และความหวานของเนื้อเมื่อสุก (%Brix) คือ 17 (ภาพที่ 24)



ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryony

ภาพที่ 24 ลักษณะประจำพันธุ์ (characteristics) ของผลมะม่วงพันธุ์งาช้างแดง สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคสุก เป็นพ่อ แม่พันธุ์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

รวบรวมพันธุ์มะม่วงต่างประเทศที่มีสีผิวเปลือกผลสีแดง จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์จินหวง อยู่เหวิน อาร์ทูอีทู อ้ายเหวิน และงาช้างแดง และพันธุ์การค้าในประเทศไทย ได้แก่ พันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ลักษณะประจำพันธุ์ตาม descriptor ของ IPGRI พบว่า ลักษณะประจำพันธุ์ลำต้น ใบ ดอก ระยะการออกดอก มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่ลักษณะของผลสามารถจัดจำแนกความแตกต่างของทรงผล ขนาดผล สีของเปลือกผลดิบ และเปลือกผลสุก สีเนื้อผล รสชาติ และชนิดของ embryony นำมาเป็นข้อมูลต่อยอดกับงานวิจัยการทดลองผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อบริโภคผลดิบในปี 2564 ต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

การทดลอง 3.2.4 ผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคผลสุก

Crossbreeding of F1 Hybrid for Breeding Red-Skinned of Mango Cultivars for Ripe Consumption.

อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว¹⁰ สมพงษ์ สุขเขตต์¹¹ ทวีศักดิ์ แสงอุดม¹²

เพ็ญจันทร์ สุทธานุกูล¹ รุ่งลาวัลย์ อินตะวงศ์¹

Uthaiwan Sapkaew Sompong Sukkhet Thaveesak Sangudom

Penchan Suthanukool Runglawan Intawong

คำสำคัญ

มะม่วงผิวสีแดง ปรับปรุงพันธุ์ การผสมเกสร การติดผล

Red-Skinned of Mango, Breeding, Pollination, Fruit set

บทคัดย่อ

มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ แต่ขาดพันธุ์ที่จะมาทดแทน จึงมีความต้องการพัฒนาพันธุ์มะม่วงที่เป็นพันธุ์ใหม่ โดยคงรสชาติความเป็นน้ำดอกไม้ แต่ต้องการเปลือกหนา ทนโรค ทนแมลง มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้น และมีลักษณะสีผิวแปลกใหม่ โดยเฉพาะผิวเปลือกสีแดง จึงทำการบังคับให้มะม่วงที่ใช้สำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ออกดอก ได้แก่มะม่วงต่างประเทศที่มีสีผิวเปลือกสีแดง เป็นพันธุ์พ่อ จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์กุ่มเพย อยู่เหวิน อาร์ทูลู อ้ายเหวิน และงาช้างแดง และพันธุ์การคำในประเทศไทยเป็นพันธุ์แม่ ได้แก่ พันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง ทำการสลับพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ และผสมพันธุ์ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 พบว่าเมื่อเข้าสู่เดือนเมษายน 2564 ผลที่ได้จากการผสมพันธุ์ทั้งหมดหลุดร่วงทุกผล ลูกผสมทุกคู่ผสม ผสมไม่ติด

รหัสทะเบียนวิจัย

¹⁰ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ต.ท่าชัย อ.ศรีสำราญ จ.สุโขทัย 64190 โทร/โทรสาร 055-679085

¹¹ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000 โทรศัพท์ 045 814 581

¹² สถาบันวิจัยพืชสวน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 โทร 02-579-0583 โทรสาร 02-561-4667

ABSTRACT

“Namdokmai Sri Tong” mango is a good quality cultivar that is accepted by both domestic and international markets, but lacks cultivars to replace. The purpose of this study was to develop a new mango cultivar. It tastes like Nam Dok Mai cultivar. But need thick bark, resistant to disease, resistant to insects, having a longer postharvest life and has a strange skin tone especially the red skin. Therefore, the mangoes used for breeding were forced to bloom. Including foreign mangoes with red skin color there are males of 5 cultivars, namely Guifei, Yuwen, R2E2, Ai Wen, and Nga Chang Dang, and the commercial cultivar in Thailand is a female, such as Namdokmai Sri Tong cultivar. Perform crossbreeding between parent cultivars were reciprocal and during February 2021. The result showed that in April 2021 fruit of hybrids had falling.

คณะวนศาสตร์เกษตร

คำนำ

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) อยู่ในวงศ์ Anacardiaceae เป็นไม้ผลเมืองร้อนไม่ผลัดใบ มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศอินเดียและแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เป็นไม้ผลเศรษฐกิจ 1 ใน 10 ของโลก ที่มีการค้าขายระหว่างประเทศเป็นจำนวนมากกว่า 43 ล้านตัน (UNCTAD, 2016) ประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกมะม่วงรายใหญ่ ลำดับ 3 ปี 2559 มีเนื้อที่ปลูกมะม่วงทั้งสิ้น 614,178 ไร่จำนวนผู้ปลูก 160,525 ราย พื้นที่ปลูก 69 จังหวัด ผลผลิตรวม 530,370 ตัน ผลผลิตต่อไร่ 1,113 กิโลกรัม โดยพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามากที่สุด คือน้ำดอกไม้ เขียวเสวย แก้ว โชคอนันต์ และฟ้าลั่น เป็นต้น (กุหลาบ, 2560) ซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่บริโภคภายในประเทศ 97 เปอร์เซ็นต์ ส่งออกเพียง 3 เปอร์เซ็นต์ ปี 2559 มีปริมาณการส่งออก 64,513 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,200 ล้านบาท ปริมาณส่งออกมะม่วงทางสด 38.21 เปอร์เซ็นต์ ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ประเทศญี่ปุ่น จีน เกาหลีใต้ และเวียดนาม มะม่วงบรรจุกระป๋อง 43.91 เปอร์เซ็นต์ตลาดส่งออกที่สำคัญได้แก่ประเทศสหรัฐอเมริกา และอังกฤษ (กรมศุลกากร, 2559)

การจำแนกกลุ่มมะม่วงมะม่วงที่ใช้เป็นการค้าจำแนกออกเป็น 2 กลุ่มคือมะม่วงกลุ่มอินเดีย และมะม่วงกลุ่มอินโดจีน โดยทั้งสองกลุ่มมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างเด่นชัดทั้งทางกายภาพและทางสรีรวิทยา โดยทั่วไปมะม่วงในกลุ่มอินเดียที่มีลักษณะผลค่อนข้างกลม เปลือกหนามีสีออกม่วงหรือแดงเมื่อสุก มีกลิ่นขี้ไต้รุนแรง เนื้อหนา มีทั้งที่มีและไม่มีเสี้ยนจะปรากฏอยู่ในตลาดโลกมากกว่ามะม่วงในกลุ่มอินโดจีน ซึ่งมีผลค่อนข้างยาวรี เมื่อสุกเปลือกผลเป็นสีเหลือง เปลือกบางรสชาติหวานจัด มักไม่มีเสี้ยน แต่เนื่องจากผิวเปลือกที่บางของมะม่วงในกลุ่มอินโดจีนและรสชาติที่หวานจัดไม่มีกลิ่นแรงทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดในแถบยุโรปและอเมริกา นอกจากนี้ลักษณะเด่นชัดที่แตกต่างกันอีกอย่างหนึ่งของมะม่วงทั้งสองกลุ่มคือ จำนวนของต้นอ่อน หรือ embryo ที่เกิดขึ้นภายในเมล็ดกล่าวคือมะม่วงในกลุ่มอินเดียจะมีต้นอ่อนที่ได้จากการผสมเกสรหรือที่เรียกว่า zygotic embryo เพียง 1 embryo เท่านั้นเรียกว่า monoembryony ในขณะที่มะม่วงในกลุ่มอินโดจีนการพัฒนาของต้นอ่อนเกิดจากเนื้อเยื่อ nucellus ของรังไข่และมักจะยับยั้งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนที่เกิดจากการผสมเกสร ทำให้มีต้นอ่อนที่ได้จากการเพาะเมล็ดหลายต้นเรียกว่า polyembryony จากลักษณะการพัฒนาของต้นอ่อนดังกล่าวทำให้มีแนวโน้มว่ามะม่วงในกลุ่มอินโดจีนจะติดผลได้ดีกว่ามะม่วงในกลุ่มอินเดีย เนื่องจากถ้า zygotic embryo ของมะม่วงในกลุ่มอินเดียไม่พัฒนาการพัฒนาของผลมะม่วงจะหยุดชะงักและหลุดร่วงไปในที่สุด ในขณะที่แม้ zygotic embryo ของมะม่วงกลุ่มอินโดจีนไม่พัฒนาก็ยังมี apomictic embryo หรือ embryo ที่พัฒนามาจาก nucellus อยู่ทำให้ผลสามารถพัฒนาต่อไปได้ (Richard 2009; Gora *et al.*, 2017)

มะม่วงที่ปลูกในประเทศไทยจัดอยู่ในกลุ่มอินโดจีน (Indochinese type) มีคัพภะหรือต้นอ่อนมากกว่า 1 ต้นต่อเมล็ด (polyembryony) จึงพบว่าในกระบวนการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงจะส่งผลกระทบต่อการศึกษาในการคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมที่แท้จริง ซึ่งการใช้เทคนิคตรวจสอบด้วยเครื่องหมายโมเลกุลเป็นวิธีการที่สามารถคัดเลือกต้นที่เป็นลูกผสมได้ (Schnell และ Knight, 1992; Degain *et al.* 1993)

มะม่วงพันธุ์ต่างประเทศที่นิยมบริโภคผลสุก โดยเฉพาะพันธุ์ที่พัฒนาจากประเทศไต้หวันที่มีผิวสีแดง ได้แก่ มะม่วงอยู่เหวิน หรือแดงจักรพรรดิ ลูกผสมระหว่างจินหวง และเออร์วิน มีลักษณะเนื้อมาก เนื้อละเอียดสีเนื้อผล สีเหลืองเข้ม ไม่มีเสี้ยน และเมล็ดบางลีบ ผลห่าม รสหวานมันทานอร่อยผลสุกเนื้อไม่เละ รสชาติคล้ายมะม่วง น้ำดอกไม้ ติดผลดกเต็มต้น น้ำหนักผล 0.80 - 2.0 กิโลกรัม มะม่วง R2E2 มีชื่อเต็มว่า Row 2 Experiment 2 เป็นสายพันธุ์ Kent ที่นำเมล็ดมาจาก มณรัฐพลอริดาพัฒนาสายพันธุ์ ที่ DPI & F's Bowen Research Station ในออสเตรเลีย มีเปลือกหนาทนทานต่อโรค จึงทำให้มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวยาวนานเหมาะสำหรับตลาดการส่งออก ผลกลมค่อนข้างใหญ่ น้ำหนักโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 600-1000 กรัมต่อผล ลักษณะของสีโดยรอบเป็นสีเขียวอ่อน บริเวณที่ถูกแสงแดดด้านหัวจะมีสีแดงอมส้ม เนื้อมีสีเหลืองเลมอน มีเส้นใยต่ำ เนื้อแน่น มีส่วนที่เป็นเนื้อประมาณ 77 % รสชาติหวานปานกลาง (<http://r2e2thailand.blogspot.com/>)

ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ (2558) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์มะม่วงพันธุ์ไทย มะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ และพันธุ์ลูกผสมที่ได้ปลูกรวบรวมอยู่ในศูนย์วิจัยฯ โดยส่งผลมะม่วงจำนวน 36 พันธุ์ ให้กองวิจัยและพัฒนา วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลการเกษตร ทำการวิเคราะห์หาความหวาน ค่าพีเอช กรดมาลิก กรดซิตริก และ total solid พร้อมทั้งได้ทดสอบการชิม พบว่ามะม่วงลูกผสม Aromanis x มะม่วงน้ำดอกไม้ ให้รสชาติ และกลิ่นที่หวานหอมน่ารับประทาน โดยมีองค์ประกอบ ความหวาน 18 องศาบริกซ์ pH 3.8 กรดมาลิก 0.78 กรัม/100 กรัม กรดซิตริก 1.12 กรัม/100 กิโลกรัม และ total solid 21.54

จากสถานการณ์การผลิตและการส่งออกมะม่วงของประเทศไทยแม้ว่าจะจัดอยู่ลำดับที่ 3 และ 4 ของโลก แต่ปริมาณการส่งออกน้อย โดยผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 96 ใช้บริโภคภายในประเทศ ส่งออกเพียงร้อยละ 2.3 และแปรรูปร้อยละ 1.67 จึงพบว่าแนวโน้มในการบริโภคภายในประเทศ และส่งออกเพิ่มมากขึ้นทั้งในรูปของผลสด และการแปรรูปเพื่ออุตสาหกรรมอย่างไรก็ตามปริมาณการส่งออกมะม่วงมีปริมาณน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งประเทศเนื่องจาก พันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการส่งออกของประเทศไทยมีจำนวนน้อย พันธุ์ที่ส่งออกหลักคือพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองซึ่งมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับแต่ขาดพันธุ์ที่จะมาทดแทนพันธุ์หลักซึ่งมีจุดอ่อนหลายประการ ทั้งในด้านอายุการเก็บรักษาสั้นเพียง 16 วันเมื่อเปรียบมะม่วงพันธุ์คู่แข่งในตลาดโลก (40 วัน) ทำให้ต้องขนส่งทางอากาศซึ่งมีต้นทุนสูง นอกจากนี้ยังอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่แปรปรวนซึ่งมีผลกระทบต่อผู้ผลิต ผู้ส่งออก และส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของมะม่วงไทยในตลาดโลกและสีส้มไม่สวยสะดุดตาผู้บริโภค มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เป็นมะม่วงรับประทานผลสุกที่มีลักษณะผลสีเขียว หรือเหลืองอมเขียวเมื่อสุกส่วนพันธุ์ที่ตลาดต่างประเทศนิยมจะเป็นผลสีแดง ทรงผลกลมง่ายต่อการบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งออกซึ่งสมาคมชาวสวนมะม่วงไทย ได้จัดเวทีประชุม ทิศทางมะม่วงไทย สู่งานวิจัยระดับประเทศได้มีความต้องการพัฒนาพันธุ์มะม่วงที่เป็นพันธุ์ใหม่ โดยคงรสชาติความเป็นน้ำดอกไม้ แต่ต้องการเปลือกหนา ทนโรค ทนแมลง มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวยาวนานขึ้น และมีลักษณะสีผิวแปลกใหม่ โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลตรุษจีน ผลไม้สดที่มีผิวสีแดง รูปทรงกลม จะได้รับความนิยมมาก เนื่องจากมีความเชื่อว่าสีแดงเป็นสีนำโชค ทรงกลมเป็นสัญลักษณ์ของความเป็นหนึ่งเดียวและความสุข สำหรับตลาดบริโภคภายในประเทศ มะม่วงรับประทานดิบ พบว่ามีความนิยมค่อนข้างสูง โดยเฉพาะมะม่วงที่มีรสหวานเมื่อตอนแก่จัด แม้อย่างไม่สุก หรือมีรสมันไม่เปรี้ยว แม้ผลยังเล็ก ดังนั้นการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อเพิ่มสีส้มให้

สวยงามในมะม่วงที่เป็นการค้าของประเทศไทย สำหรับรับประทานผลดิบและสุก นอกจากนี้การปรับปรุงพันธุ์ให้เหมาะกับการแปรรูปมะม่วงในเชิงอุตสาหกรรม เพื่อเพิ่มช่องทางการตลาด โดยคัดเลือกหาจุดเด่นของแต่ละสายพันธุ์เจาะตลาดผู้บริโภค เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของตลาด และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านตลาดกับคู่แข่งเพิ่มทางเลือกให้ตลาดภายในประเทศ และขยายตลาดเพื่อการส่งออกให้มะม่วงของประเทศไทยมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

การทบทวนวรรณกรรม

มะม่วง เป็นผลไม้เขตร้อนที่มีการพัฒนาในการปรับปรุงพันธุ์ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงอาศัยการคัดเลือกจากธรรมชาติที่ใช้ระยะเวลาสั้น มักจะใช้มากกว่า 20 ปี ปัจจัยที่ส่งผลต่อการปรับปรุงพันธุ์ คือ ใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตนานระยะเวลาการพัฒนาต้นกล้า (juvenile stage) มีลักษณะเป็น heterozygosity สูงมีลักษณะเป็น polyembryony สูง เป็นต้น Lyer และ Degani, (1997)

Campbell (1992) รายงานว่าพันธุ์ 'Edward' ที่พัฒนาสายพันธุ์จากธรรมชาติระหว่าง พ่อพันธุ์ 'Hayden' ที่มีลักษณะเป็น monoembryonic กับแม่พันธุ์ 'Carabao' ที่เป็นลักษณะ polyembryonic ถูกควบคุมลักษณะเป็น heterozygous พบว่าพันธุ์ 'Edward' ที่ได้มีลักษณะเป็น monoembryonic มะม่วงในประเทศไทยพันธุ์มหาชน เป็นลูกผสมของมะม่วงพันธุ์หนึ่งกลางวันที่เป็นพันธุ์กลุ่มอินโดจีน กับพันธุ์ชั้นเชื้อตจากกลุ่มอินเดีย เมื่อผ่าดูการพัฒนาเมล็ดของมหาชนพบว่าเมล็ดมีลักษณะเป็น monoembryonic แสดงว่าได้รับการถ่ายทอดมาจากยีนเด่นของพันธุ์ชั้นเชื้อต และพบว่าลูกผสมมีการปรากฏของผิวผลสีแดงเช่นกัน การเพาะเมล็ดของมะม่วงควรรีบเพาะทันทีที่เมล็ดยังสดอยู่ เพราะเมล็ดที่เก็บไว้จะมีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงอยู่ตลอดเวลาและควรแยกเมล็ดออกจากเปลือกหุ้มเมล็ดก่อนการเพาะเพื่อจะช่วยเร่งระยะเวลาในการงอก

การเก็บรักษาละอองเรณูในขั้นตอนปรับปรุงพันธุ์มีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากช่วงระยะเวลาการออกดอกของพ่อแม่พันธุ์ที่ใช้ในโปรแกรมการปรับปรุงพันธุ์ไม่เท่ากันโดยเฉพาะพันธุ์มะม่วงในกลุ่มของอินโดจีน และอินโดจีน มีการศึกษาของ Dutta *et. al.*, (2013) พบว่าการเก็บรักษาละอองเรณูที่ -196°C ของมะม่วงด้วยวิธี cryo-stored เป็นวิธีการเก็บในระยะเวลาที่ยาวนานที่มีประสิทธิภาพสำหรับการอนุรักษ์ทรัพยากรทางพันธุกรรมและสามารถนำมาผสมเกสรได้ อย่างไรก็ตามการเก็บระยะเวลาสั้น ๆ ที่ -20°C และอุณหภูมิ -4°C ระยะเวลาไม่กี่สัปดาห์สามารถนำมาผสมเกสรได้อย่างประสบความสำเร็จเช่นกัน และการทดสอบความมีชีวิตการงอกในหลอดทดลองวิธี fluorescein diacetate (FDA) และวิธี acetocarmine tests (Dutta, 2011)

ระเบียบวิธีการวิจัย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

7. พันธุ์มะม่วงต่างประเทศนิยมบริโภคสุกที่ออกดอก ติดผลง่าย อย่างน้อย 5 พันธุ์
8. วงบ่อซีเมนต์
9. วัสดุปลูก ได้แก่ ดิน ถ่านแกลบ ปุ๋ยหมักเติมอากาศของกรมวิชาการเกษตร
10. ธาตุอาหาร ได้แก่ 16-16-16, 8-24-24, 0-52-34
11. สารป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และวัชพืช
12. อุปกรณ์ผสมพันธุ์ ได้แก่ ปากคิบบลายแหลม จานแก้วเพาะเชื้อ ถุงรีเมย์ แวนชยาย

วิธีการ

แผนการทดลอง ไม่วางแผนการทดลองทางสถิติ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. บังคับให้มะม่วงที่ใช้สำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ออกดอก ได้แก่มะม่วงต่างประเทศที่มีสีผิวเปลือกผลสีแดง จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์กุยเพย อยู่เหวิน อาร์ทูอิทู อ้ายเหวิน และงาช้างแดง และพันธุ์การค้าในประเทศไทย ได้แก่ พันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง

2. ผสมพันธุ์มะม่วงพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือก โดยการผสมด้วยมือ มีวิธีปฏิบัติดังนี้

2.1 ในช่วงเย็น ทำการเลือกช่อดอกในต้นที่จะใช้เป็นสายพันธุ์แม่ แล้วตัดเอาดอกที่บ้านแล้ว และดอกตูมที่มีขนาดเล็กเกินไปออก เหลือเฉพาะดอกตูมที่บ้านในตอนเช้าของวันรุ่งขึ้น ในแขนงย่อย 1-5 ดอก ให้กระจายทั่วช่อดอกไม่ควรเกิน 10-15 ดอกต่อช่อ แล้วทำการทำหมัน ดอกตัวผู้ของดอกที่เลือกไว้ โดยใช้ปากคีบปลายแหลม ดึงอับเกสรตัวผู้ออกให้หมดแล้วคลุมช่อดอกไว้ตามเดิม แล้วใช้ถุงรีเมอร์คลุมช่อดอกไว้ปิดปากถุงให้มิดชิด

2.2 ทำการเก็บละอองเกสรตัวผู้ ช่วงเวลา 8.00-9.00 น. โดยเลือกตัวผู้ที่กำลังบาน แต่อับละอองยังไม่แตก (มีสีชมพูหรือ สีแดง) เก็บแต่ละพันธุ์ใส่จานแก้วที่มีกระดาษรองอยู่ให้มีจำนวนมากเพียงพอกับดอกผสมบурณเพศที่เตรียมไว้ ดอกตัวผู้ 1 ดอก สามารถผสมกับดอกผสมบурณเพศได้ 2-3 ดอก แล้วนำมาผึ่งแดดให้อับละอองเกสรแตก

2.3 ทำการผสมในช่วง 9.00-12.00 น. โดยใช้ปากคีบคีบดอกตัวผู้ที่ละอองเกสรแตกแล้ว (มีสีเทา) และละอองเกสรลงปลายยอดเกสรตัวเมีย จนเห็นละอองเกสรติดอยู่บนยอดเกสรตัวเมีย ส่องดูด้วยแว่นขยาย (ดอกตัวผู้ 1 ดอก ใช้ผสมกับดอกผสมบурณเพศ 2-3 ดอก) จนครบทุกดอก เสร็จแล้วใช้ถุงรีเมอร์คลุมช่อดอกไว้ดังเดิม ช่อดอกที่ทำ การผสมแล้วผูกป้ายพลาสติกไว้ที่ช่อดอกที่ทำ การผสม หลังจากผสมแล้ว 7-14 วัน เปิดถุงออก

3. นำยอดพันธุ์มะม่วงลูกผสมชั่วที่ 1 ไปเสียบข้างกับต้นต่อมะม่วงที่มีอายุ และการเจริญเติบโตสมบูรณ์พร้อมต่อการให้ผลผลิต เพื่อประเมินลูกผสมที่ได้เบื้องต้น

เวลาและสถานที่

ดำเนินการเดือนตุลาคม 2563- กันยายน 2564 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย

ผลการวิจัย

ผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคผลสุก

บังคับให้มะม่วงที่ใช้สำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ออกดอก และผสมพันธุ์มะม่วงที่คัดเลือก โดยใช้คนช่วยผสม หรือการผสมด้วยมือ (ภาคผนวกภาพที่ 1) จำนวน 12 คู่ผสม ได้แก่

1. พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง x พันธุ์กัญเพย
2. พันธุ์กัญเพย x พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง
3. พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง x พันธุ์ R2E2
4. พันธุ์ R2E2 x พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง
5. พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง x พันธุ์ข้างแดง
6. พันธุ์ข้างแดง x พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง
7. พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง x พันธุ์ยูเหวิน
8. พันธุ์ยูเหวิน x พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง
9. พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง x พันธุ์อ้ายเหวิน
10. พันธุ์อ้ายเหวิน x พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง
11. พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง x พันธุ์มหาชนก
12. พันธุ์มหาชนก x พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง

พบว่าหลังจากทำการผสมด้วยมือ (Hand pollination) ปรากฏว่าทุกคู่ ผสมไม่ติด (ตารางที่ 1 และ ภาคผนวกภาพที่ 2) ทั้งนี้เนื่องจากในเดือนธันวาคม 2563 มีสภาพอากาศอุณหภูมิค่อนข้างต่ำมาก คือ 15 องศาเซลเซียส และเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2564 มีอุณหภูมิ 13-15 องศาเซลเซียส ตามลำดับ และมีช่วงระยะเวลาค่อนข้างนาน ส่งผลมะม่วงติดดอกล่าช้าคือในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 และดอกออกจนวนน้อยมาก จึงได้ทำการผสมพันธุ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 และเมื่อทำการผสมพันธุ์เรียบร้อย อุณหภูมิเริ่มสูงและเข้าสู่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 อุณหภูมิสูงมากถึง 40 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 2) ซึ่งถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส จะทำให้เกสรตัวผู้เป็นหมัน ทำให้ผสมติด ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 48 องศาเซลเซียส ควรต้องให้น้ำอย่างเพียงพอและทั่วถึง ถึงแม้ช่วงที่การออกดอกของจะถูกกระตุ้นจากอุณหภูมิที่ต่ำประมาณ 10-12 องศาเซลเซียส และสภาพแห้ง (dry period) แต่ในระยะออกดอกถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไป เช่น 14 องศาเซลเซียส ทำให้เกิด รังไข่เป็นหมัน (ovule abortion) ซึ่งทำให้เกิดผลแบบ parthenocarpic หรือที่เรียกว่าผลกะเทย ซึ่งจะไม่โตมากนักเพราะมักจะไม่มีการติด หรือถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส ทำให้ละอองเกสรมีอายุสั้นลง (เกษม, 2543) พร้อมทั้งมีการระบาดของเพลี้ยไฟในพื้นที่เขตภาคเหนือตอนล่าง และภาคกลางตอนบน ทำให้ผลที่ได้รับ

การผสมพันธุ์หลุดร่วงค่อนข้างมาก สอดคล้องกับงานวิจัย ขวัญหทัย และคณะ (2561) พบว่าการผสมข้ามพันธุ์ด้วยวิธี (Hand pollination) มะม่วงมีเปอร์เซ็นต์การผสมติดที่สูง แต่เปอร์เซ็นต์การติดผลมีน้อย เนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่าง เช่นการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ความชื้น เปอร์เซ็นต์การงอกของละอองเกสร ความมีชีวิตของละอองเกสร โรคและแมลง ส่งผลทำให้ได้คู่ผสมไม่มาก

และเมื่อดำเนินการบังคับมะม่วงออกนอกฤดูเพื่อบังคับในออกดอกและผสมพันธุ์ใหม่ต่อไป โดยการจัดการแปลงมะม่วงให้ออกดอกช่วงเดือนกันยายนแต่พบว่าในช่วงเดือนดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างมากถึง 430 มิลลิเมตร จึงทำให้ต้นมะม่วงไม่เปิดตาดอกในช่วงดังกล่าว ไม่สามารถบังคับให้มะม่วงออกนอกฤดูได้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 จำนวนลูกผสมที่ทำการปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคผลสุก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย ปี 2564

แม่พันธุ์ พ่อพันธุ์	พันธุ์น้ำดอกไม้ทอง	พันธุ์กุยเพย	พันธุ์ R2E2	พันธุ์งาช้างแดง ผสมไม่ติด	พันธุ์ยูเหวิน	พันธุ์มหาชนก
พันธุ์น้ำดอกไม้ทอง	-	ผสมไม่ติด	ผสมไม่ติด	จำนวน 2 ผล ผลหลุดร่วง เดือน เม.ย. 64	ผสมไม่ติด	ผสมไม่ติด
พันธุ์กุยเพย	ผสมไม่ติด จำนวน 2 ผล ผลหลุดร่วง เดือน เม.ย. 64	-	-	-	-	-
พันธุ์ R2E2	ผสมไม่ติด	-	-	-	-	-
พันธุ์งาช้างแดง	ผสมไม่ติด	-	-	-	-	-
พันธุ์ยูเหวิน	ผสมไม่ติด	-	-	-	-	-
พันธุ์มหาชนก	ผสมไม่ติด	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : เครื่องหมาย - คือ ไม่ได้ทำการผสมพันธุ์ระหว่างคู่ผสมพ่อ-แม่พันธุ์

ตารางที่ 2 ข้อมูลอุณหภูมิ (องศาเซลเซียส) ในศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย

เดือน	ปี 2563		ปี 2564	
	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)
มกราคม	11.12	37.42	12.94	35.42
กุมภาพันธ์	14.58	37.23	14.72	38.29
มีนาคม	19.20	41.36	17.02	39.26
เมษายน	22.59	41.01	20.91	39.84
พฤษภาคม	22.11	40.96	23.14	39.4
มิถุนายน	23.00	40.29	23.3	38.15
กรกฎาคม	23.25	38.15	23.14	39.04
สิงหาคม	23.30	37.53	22.44	37.17
กันยายน	23.83	36.77	22.11	36.06
ตุลาคม	22.02	35.44	21.87	35.98
พฤศจิกายน	18.74	36.28	19.92	35.68
ธันวาคม	14.76	35.68	13.94	34.22
ค่าเฉลี่ย	19.88	38.18	19.62	37.38

ตารางที่ 3 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) ในศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย

เดือน	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
มกราคม	0	1.3	0	0.3
กุมภาพันธ์	28	2.6	0	6.9
มีนาคม	21.1	0	0	0.9
เมษายน	41.7	0	8.5	235.8
พฤษภาคม	109.1	76	52.1	50.8

เดือน	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
มิถุนายน	159.1	123.9	75	64.9
กรกฎาคม	60.3	1.5	32.4	158.1
สิงหาคม	103	52.5	201.6	224.1
กันยายน	57.7	26	142.6	430.4
ตุลาคม	0	48.1	35.3	87.2
พฤศจิกายน	0	1.5	0.9	32.5
ธันวาคม	0	2.3	0.9	4.5
ค่าเฉลี่ย	48.3	28.0	45.8	108.0

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การศึกษามผสมพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 สำหรับปรับปรุงพันธุ์มะม่วงผิวสีแดงเพื่อบริโภคผลสุก ทำการผสมพันธุ์ช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 พบว่าเมื่อเข้าสู่เดือนเมษายน 2564 ผลที่ได้จากการผสมพันธุ์ทั้งหมดหลุดร่วงทุกผล ลูกผสมทุกคู่ผสม ผสมไม่ติด

อ้างอิง

- เกษม พวงจิก. 2543. การติดผลของมะม่วง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ภาษาไทย), ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน. หน้า 44-50.
- กุหลาบ หมายสุขกลาง. 2560. ระบบจัดเก็บและรายงานข้อมูลการผลิตพืชรายเดือนระดับตำบล (รต.). ที่มา: ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร Online กรมส่งเสริมการเกษตร <http://production.doae.go.th/> สืบค้น วันที่ 15 มิ.ย. 2561
- ขวัญหทัย ทนงจิตร พินิจ กรินทร์ธัญญกิจ กัลยาณี สุวิทวัส เรื่องศักดิ์ กมขุนทด และ พิมพ์นิภา เพ็งช่าง. 2561. การพัฒนาสายพันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองและมหาชนกและคัดเลือกมะม่วงเพื่อบริโภคผลสด. วทย. กษ. 49 : 1 (พิเศษ) : 371-373.
- จรีพร วิทยาสนธยา. 2530. ผลวิเคราะห์คุณภาพมะม่วงพันธุ์ต่างประเทศ 10 พันธุ์. รายงานการวิเคราะห์บริษัทอาหารสยามจำกัด. 28 หน้า
- จุลภาค คูนวงษ์. 2542. เทคโนโลยีชีวภาพและการปรับปรุงพันธุ์มะม่วง. สารแม่ผลไม้ 4(3) : 12-13
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2537. พันธุ์มะม่วงอุตสาหกรรมและการปรับปรุงพันธุ์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 9 หน้า
- ฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2531. มะม่วงคั้นน้ำ. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 8 หน้า
- บุหลัน พิทักษ์ผล สุจินดา นิมมานิตย์ น้อย สาริกฤติ วารุณี วรรณญาณนท์ สุภรณ์รัตน์ เรื่องมณีไพฑูรย์ และ ศุภรัตน์ ชวนะ. 2523. มะม่วงบรรจุกระป๋อง รวมเรื่องเกี่ยวกับมะม่วง ชมรมผู้พัฒนามะม่วงแห่งประเทศไทย. หน้า 87-100.
- เปรม ณ สงขลา กรกัญญา อักษรเนียม วรรณภา เสนาดี อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศี ปานศิริ นิบุญธรรม. 2560. วิจิตร วังใน สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์ ฉลองชัย แบบประเสริฐ โสฬส จินดาประเสริฐ ทวีเกียรติ ยิ้มสวัสดิ์ อำนวย คำตัน สมเกียรติ จันทร์กระจ่าง แววจักร กองพลพรหม ประเสริฐ อนุพันธ์ และไสว สุหร่าย. 2531. การปรับปรุงพันธุ์มะม่วง. โดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยขอนแก่นมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 31 หน้า
- วิจิตร วังใน. 2533. มะม่วง. ศรีสมบัติการพิมพ์ บางกอกน้อย, กรุงเทพฯ. 301 น.
- สถาปัตยกรรมกรรมการจัดการทรงพุ่มไม้ผล. พิมพ์ครั้งที่ 2 หจก. เพรม อีพี ดีไซน์ 168 หน้า
- สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ. 2546. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืช: มะม่วง เล่ม 2. กรมวิชาการเกษตร, จตุจักร, กรุงเทพฯ.

- ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ. 2558. วิจัยและปรับปรุงพันธุ์มะม่วง. รายงานโครงการวิจัยสิ้นสุด ปี 2558. กรมวิชาการ เกษตร. 40 หน้า.
- Begun, H., M.T. Reddy, S. Malathi, B.P. Reddy, S. Arcahk, J. Nagaraju and E.A. Siddiq. 2012. Molecular analysis for genetic distinctiveness and relationships of indigenous landraces with popular cultivars of mango (*Mangifera indica* L.) in Andhra Pradesh, India. The Asian and Aus. J. of Plant Sci and Biotech 6(1): 24-37.
- Degain, C., Cohen, M., Reuveni, O., El-Bastri, R., and Gazit, S. 1993. Frequency and characteristics of zygotic seedlings from polyembryonic mango cultivars, determined using isozymes as genetic markers. ActaHorticulturae 341:78–85.
- 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. 13(3): 207-209.
- Gora J.S., V.K. Singh, D.K. Sarolia¹, K. Kumar, Rajkumar and V. Bhati. 2017. Performance of Mango (*Mangifera indica* L.) Monoembryonic and
- Kumar, M., V. Ponnuswami, P. Nagarajan, P. Jeyakumar and N. Senthil. 2013. Molecular characterization of ten mango cultivars using simple sequences repeat (SSR) markers. African J. of Biotech. 12(47): 6568-6573.
- Ravishankar ,K.V., B.M.H. Reddy, L. Anand and M.R. Dinesh. 2011. Development of new microsatellite markers from Mango (*Mangifera indica*) and cross-species amplification. Americ. J. Bot. 98: e96-e99.
- Iyer, C. P. A. and Degani, C. 1997. Classical breeding and genetics. In: The Mango, Botany, Production and Uses. (Ed. R. E. Litz). CAB International: Wallingford. pp. 49–68.
- Iyer, C. P. A. and Dinesh, M. R. 1997. Advances in classical breeding and genetics in mango. ActaHorticulturae 455: 252–267.
- Schnell, J. and Knight, R. J. J. 1992. Frequency of zygotic seedlings from five polyembryonic mangorootsticks. Horticultural Science 27, 174–176.
- UNCTAD. 2016. The World Investment Report 2016. UNITED NATIONS PUBLICATION. United Nations, Geneva. 215 pages.
- Williams, J.G.K., A.Kubbelik, K.J. Livak, J.A. Rafiski and S.V. Tinjey. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. Nucleic Acids Research 18: 6531-6535.

ภาคผนวก

ตารางผนวก 1 คุณลักษณะทางกายภาพ (น้ำหนักผล ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อบริเวณผิวผลและเนื้อผล) ของมะม่วงดิบจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
กระแตลีม่วง	247.95	63.70	131.18	78.41	0.86	0.81
แก้ว ศก 007	276.34	73.90	98.16	77.02	0.88	0.82
แก้วขมิ้น	372.24	78.34	124.60	82.38	0.88	0.80
ขุนทิพย์พิเศษ	312.83	69.12	148.14	79.19	0.87	0.77
เขียวไข่กา	231.19	69.86	114.64	75.00	0.81	0.75
เขียวเสวย	336.97	68.82	175.04	76.90	0.87	0.79
ไข่มุกแดง	467.05	93.64	116.82	83.61	0.86	0.80
ค่างคาวลีม่วง	219.06	61.08	130.22	78.04	0.83	0.77
จันทร์เจ้าขา	505.83	95.98	124.36	82.35	0.80	0.75
ตาลปากกระบอก	275.50	77.28	106.72	75.01	0.89	0.83
ตุ้มทอง	356.46	68.68	149.66	77.11	0.86	0.75
แตงกวา	219.27	71.18	105.04	75.10	0.83	0.77
ทองขาว	264.49	64.02	133.52	77.34	0.91	0.81
ทองคำขาว	395.36	83.28	141.06	82.86	0.88	0.81
ทองดำ	448.51	81.14	136.08	80.17	0.87	0.83
เทพทอง	533.08	92.04	125.48	82.45	0.84	0.77
นวลจันทร์	310.55	74.68	130.58	78.11	0.80	0.71
น้ำดอกไม้ตาเลียบ	277.35	69.20	141.20	80.46	0.78	0.67
น้ำดอกไม้สีทอง	335.62	38.48	108.82	82.24	0.85	0.76
น้ำตาลจิ้น	309.46	78.58	129.88	81.00	0.79	0.72
น้ำตาลทรายหนัก	241.57	69.94	112.30	78.84	0.86	0.79
ประมวลวิช	211.52	70.46	92.48	77.15	0.85	0.77
พญาก้อม	234.68	65.80	123.64	76.44	0.88	0.82
พรวนขอ	406.09	86.04	124.22	85.59	0.83	0.79
พราหมณ์ชัยเมียบ	207.63	63.24	108.34	70.70	0.79	0.77

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
ฟ้าลั่น	259.86	65.36	141.04	79.65	0.89	0.79
มหาชนก	398.15	71.62	166.74	83.12	0.85	0.77
มะลิลา	398.77	85.80	132.90	78.74	0.72	0.68
มันบ้านลาด	331.04	81.84	122.88	79.66	0.89	0.78
มันหวาน	222.54	67.36	111.08	78.08	0.89	0.83
ระเด่นขาว	292.32	74.08	123.06	78.16	0.81	0.72
ระเด่นเขียว	216.52	63.00	124.06	75.30	0.81	0.71
เวียดนาม	273.46	83.02	90.76	79.32	0.90	0.85
ศรีสยาม	240.46	75.38	108.64	79.70	0.90	0.83
สามปี	382.61	78.12	133.44	79.91	0.88	0.83
สาวกระที่บหอ	195.27	66.06	96.74	69.58	0.82	0.75
แห้ว	288.70	75.64	123.40	78.09	0.84	0.76
อกร่องสกจนคร	239.86	69.34	110.14	79.42	0.88	0.82
ออนซอน	255.69	67.56	122.28	78.16	0.86	0.81
ออสเตรเลีย	497.45	98.42	100.88	84.02	0.89	0.81
อินเดียเล็ก	405.01	79.36	153.60	78.51	0.87	0.78
อินเดียใหญ่	217.48	68.66	101.56	76.70	0.86	0.80
โอซารส	272.79	74.76	109.98	76.40	0.90	0.83
Aromanis	242.96	69.54	104.78	72.67	0.84	0.77
Duncan	308.85	76.18	108.76	79.81	0.88	0.82
Haden	370.62	85.50	104.00	81.06	0.84	0.78
Hong Xing Ya	472.21	84.26	147.66	79.98	0.87	0.78
Keitte	406.97	89.86	114.48	82.01	0.87	0.82
Kensington	456.43	95.02	98.72	82.93	0.81	0.76
Kent	332.93	92.84	90.08	79.96	0.86	0.80
Kohrade	251.07	70.42	102.84	73.37	0.87	0.82
Lahor India	417.73	82.94	123.72	82.25	0.88	0.79
Lippen	348.19	84.00	99.16	82.33	0.89	0.82
Qing Pi	209.26	66.34	95.98	75.05	0.87	0.79
Qui Fei	530.18	81.00	172.44	83.56	0.87	0.81

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
R2E2	510.58	98.50	102.46	81.78	0.79	0.76
Salam (กลม)	212.87	62.36	128.88	73.49	0.85	0.77
Salam ยาว	259.88	70.74	112.70	76.14	0.88	0.81
Sentation	296.18	81.06	100.38	76.57	0.89	0.83
Shwe Hin tho	242.37	67.82	129.24	73.42	0.85	0.82
Sunset	207.91	68.26	101.46	73.56	0.88	0.79
Taiwin No.1	386.59	80.14	139.76	80.16	0.83	0.75
Xing Ya	436.30	80.04	139.90	82.37	0.85	0.73

ตารางผนวก 2 คุณลักษณะทางกายภาพ (ค่าสีเปลือกและสีเนื้อ) ของมะม่วงดิบจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ	
	H*	C*	H*	C*
กระแตลีมัง	116.48	18.56	101.03	39.13
แก้ว ศก 007	112.18	17.30	93.69	32.74
แก้วขมิ้น	101.52	28.96	82.60	47.95
ขุนทิพย์พิเศษ	111.23	21.60	98.99	30.53
เขียวไข่กา	115.84	16.13	96.09	41.94
เขียวเสวย	118.61	16.08	99.73	37.36
ไข่มุกแดง	76.06	25.24	96.53	33.91
ค่างควาลีมัง	116.46	16.05	99.85	34.08
จันทร์เจ้าขา	109.62	24.64	95.98	39.26
ตาลปากกระบอก	103.44	30.80	97.87	32.76
ตุ้มทอง	102.07	33.74	94.27	29.67
แตงกวา	103.31	27.41	95.19	31.37
ทองขาว	94.47	33.55	85.69	34.33
ทองคำขาว	98.23	34.46	92.03	39.67
ทองคำดำ	113.23	16.01	97.18	35.81

พันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ	
	H*	C*	H*	C*
เทพทอง	100.52	23.51	95.42	33.50
นวลจันทร์	97.50	36.16	91.92	24.38
น้ำดอกไม้ตาเลียบ	104.18	28.99	95.75	28.24
น้ำดอกไม้สีทอง	94.94	29.54	85.67	27.22
น้ำตาลจิ้น	104.93	31.13	88.58	31.75
น้ำตาลทรายหนัก	107.03	23.52	96.93	29.58
ประมวลวิช	102.69	33.42	94.07	32.78
พญาก้อม	99.99	26.26	99.12	34.90
พรวนขอ	104.36	27.34	96.12	34.87
พราหมณ์ขายเมีย	102.09	32.61	93.67	34.07
ฟ้าลั่น	111.31	23.02	99.41	27.92
มหาชนก	102.13	27.28	89.48	35.10
มะลิลา	106.72	28.42	95.11	30.30
มันบ้านลาด	114.66	19.56	92.67	39.28
มันหวาน	109.83	22.90	98.01	36.52
ระเด่นขาว	105.24	29.28	98.22	29.27
ระเด่นเขียว	98.96	31.79	93.33	22.59
เวียดนาม	107.09	29.36	100.06	36.83
ศรีสยาม	98.67	35.82	94.70	31.01
สามปี	113.51	17.33	100.39	38.73
สาวกระทืบหอ	107.72	27.35	92.55	28.10
แห้ว	106.07	27.94	89.65	33.33
อกร่องสกจนคร	106.51	26.52	96.46	29.19
ออนซอน	104.84	27.26	98.38	31.36
ออสเตรเลีย	101.03	35.90	93.13	39.19
อินเดียเล็ก	96.46	30.32	77.35	54.27
อินเดียใหญ่	112.30	15.85	93.88	37.99
โอซารส	116.84	15.22	97.01	33.92
Aromanis	108.50	23.95	92.23	38.11
Duncan	105.23	28.18	93.20	34.40

พันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ	
	H*	C*	H*	C*
Haden	103.14	22.87	99.10	35.27
Hong Xing Ya	94.06	28.56	94.33	35.34
Keitte	103.94	19.16	99.85	38.28
Kensington	104.63	29.03	94.18	36.56
Kent	102.83	21.60	97.39	36.08
Kohrade	104.46	26.43	87.78	43.56
Lahor India	106.73	23.63	84.28	32.61
Lippen	108.01	27.62	98.24	37.71
Qing Pi	101.20	16.42	96.57	35.61
Qui Fei	88.47	31.93	99.00	35.56
R2E2	103.43	31.73	96.10	36.38
Salam (กลม)	106.46	23.27	96.45	26.41
Salam ยาว	101.17	35.43	95.55	29.48
Sentation	104.30	35.23	92.91	30.57
Shwe Hin tho	106.39	30.27	97.58	36.90
Sunset	108.43	23.71	96.69	30.30
Taiwin No.1	102.96	30.52	91.11	36.01
Xing Ya	99.94	40.76	84.76	45.47

ตารางผนวก 3 คุณลักษณะทางกายภาพ (ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ร้อยละของกรดที่ไตเตรทได้ (TA) TSS/ TA ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด) ร้อยละของน้ำหนักร้าง) ของมะม่วงดิบจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ร้อยละของกรดที่ไตเตรทได้ (TA)	TSS/ TA	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	
				ร้อยละของน้ำหนักร้าง	ร้อยละของน้ำหนักร้าง
กระแตลีม่วง	9.52	1.66	5.73	13.20	13.47
แก้ว ศก 007	9.44	2.36	3.99	3.86	18.67
แก้วขมิ้น	9.48	0.87	10.89	3.40	16.74

พันธุ์	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ร้อยละของ กรดที่ไตเตรท ได้ (TA)	TSS/ TA	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	ร้อยละของ น้ำหนักร้าง
ขุนทิพย์พิเศษ	8.46	4.34	1.95	2.65	16.85
เขียวไข่กา	9.44	1.73	5.45	2.57	16.12
เขียวเสวย	9.02	1.18	7.61	14.16	15.49
ไข่มุกแดง	7.78	0.68	11.49	36.64	15.01
ค้ำควาลีมั้ง	8.26	1.57	5.24	2.53	13.01
จันทร์เจ้าขา	7.16	1.47	4.87	2.39	15.79
ตาลปากกระบอก	8.22	2.30	3.57	8.50	13.69
ตุ้มทอง	7.76	2.60	2.98	25.32	12.53
แตงกวา	9.72	2.54	3.83	2.79	18.14
ทองขาว	10.34	2.20	4.71	2.32	18.31
ทองคำขาว	7.34	2.50	2.94	7.33	10.77
ทองดำ	11.14	0.90	12.38	4.49	23.23
เทพทอง	7.46	0.99	7.57	46.64	12.57
นวลจันทร์	8.20	1.81	4.53	5.41	14.67
น้ำดอกไม้ตาเลียบ	8.10	2.94	2.76	8.10	14.57
น้ำดอกไม้สีทอง	10.14	2.20	4.60	2.72	17.47
น้ำตาลจีน	9.54	0.33	28.62	2.42	14.31
น้ำตาลทรายหนัก	7.42	1.97	3.78	30.31	15.66
ประมวลวิช	7.60	2.86	2.66	2.58	11.21
พญาก้อม	7.52	1.91	3.93	14.76	10.98
พรวนขอ	10.10	1.48	6.81	12.26	16.01
พราหมณ์ชายเมียบ	7.82	1.61	4.85	2.87	20.07
ฟ้าลั่น	8.44	0.49	17.21	20.07	14.63
มหาชนก	7.94	2.52	3.16	12.32	14.37
มะลิลา	9.08	0.99	9.18	1.71	15.24
มันบ้านลาด	10.22	0.47	21.65	2.44	15.80
มันหวาน	7.98	0.38	21.28	2.27	14.61
ระเด่นขาว	6.84	2.24	3.05	35.54	14.08

พันธุ์	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ร้อยละของ กรดที่ไตเตรท ได้ (TA)	TSS/ TA	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	ร้อยละของ น้ำหนักร้าง
ระเด่นเขียว	7.56	2.85	2.65	43.54	16.98
เวียดนาม	7.54	1.90	3.96	9.47	12.57
ศรีสยาม	8.24	1.61	5.11	1.48	14.41
สามปี	9.08	1.51	6.00	7.63	17.87
สาวกระที่บหอ	9.12	3.90	2.34	3.78	20.93
แห้ว	11.44	0.31	37.43	2.83	17.83
อกร่องสกจนคร	7.18	3.06	2.35	29.43	12.40
ออนซอน	7.44	1.91	3.90	6.16	10.95
ออสเตรเลีย	7.80	1.87	4.18	39.23	17.76
อินเดียเล็ก	8.56	2.48	3.45	49.13	15.30
อินเดียใหญ่	8.24	1.47	5.62	18.98	13.72
โอซารัส	11.40	0.45	25.59	3.26	19.19
Aromanis	10.40	1.34	7.74	3.75	19.01
Duncan	9.26	1.79	5.18	3.67	17.77
Haden	7.52	1.02	7.37	29.83	13.47
Hong Xing Ya	6.72	1.76	3.82	5.96	12.31
Keitte	6.42	1.48	4.33	67.84	11.58
Kensington	7.88	2.19	3.60	39.70	17.19
Kent	6.56	1.00	6.54	26.19	11.97
Kohrade	9.20	1.16	7.95	8.62	17.58
Lahor India	10.92	1.99	5.48	3.64	18.65
Lippen	7.36	0.77	9.54	2.84	15.26
Qing Pi	7.82	1.81	4.32	9.91	17.28
Qui Fei	7.40	1.19	6.21	39.70	13.69
R2E2	8.38	2.18	3.85	31.66	17.09
Salam (กลม)	8.34	2.52	3.31	63.73	12.39
Salam ยาว	7.88	1.71	4.60	4.48	11.57
Sentation	8.10	3.22	2.52	32.87	15.73

พันธุ์	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ร้อยละของ กรดที่ไทเตรท ได้ (TA)	TSS/ TA	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	ร้อยละของ น้ำหนักร้าง
Shwe Hin tho	7.42	2.18	3.41	28.21	11.81
Sunset	8.84	3.44	2.57	28.01	12.90
Taiwin No.1	8.40	3.71	2.26	34.63	15.93
Xing Ya	7.10	1.12	6.32	7.08	9.85

ตารางผนวก 4 คุณลักษณะทางกายภาพ (น้ำหนักผล ขนาดของผล % เนื้อ ความแน่นเนื้อ) ของมะม่วงสุกจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
กระแตลิมรั้ง	156.25	53.70	103.70	74.20	0.48	0.43
แก้ว ศก 007	311.51	72.36	105.90	76.19	0.62	0.39
แก้วขมิ้น	452.24	91.84	123.38	86.61	0.59	0.36
ขุนทิพย์พิเศษ	275.24	65.22	141.20	80.95	0.60	0.36
เขียวไขกกา	210.43	65.88	112.44	75.61	0.59	0.41
เขียวเสวย	290.36	66.55	136.25	77.75	0.62	0.46
ไข่มุกแดง	365.52	84.96	108.92	81.76	0.66	0.46
ค่างคารลิมรั้ง	237.45	61.62	132.74	78.81	0.59	0.44
จันทร์เจ้าขา	590.61	96.88	127.64	84.44	0.58	0.38
ตาลปากกระบอก	269.95	74.16	97.12	72.72	0.59	0.27
ตุ้มทอง	316.58	64.14	140.96	77.80	0.52	0.28
แตงกวา	185.58	64.75	89.08	74.99	0.60	0.42
ทองขาว	307.39	72.58	136.74	75.83	0.56	0.26
ทองคำขาว	424.54	83.58	139.16	80.59	0.58	0.37
ทองคำดำ	344.42	76.54	132.64	80.82	0.67	0.46
เทพทอง	415.85	89.80	106.70	84.84	0.68	0.51
นวลจันทร์	345.17	73.80	143.20	74.96	0.65	0.32
น้ำดอกไม้ตาเลียบ	307.58	74.50	125.90	81.81	0.60	0.42

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
น้ำดอกไม้สีทอง	350.16	70.64	137.18	82.79	0.59	0.37
น้ำตาลจีน	339.00	78.80	132.60	77.31	0.47	0.26
น้ำตาลทรายหนัก	289.42	72.66	116.04	77.25	0.67	0.37
ประมวลิช	224.95	68.58	97.40	73.44	0.58	0.33
พญาก้อม	258.11	68.68	116.60	79.11	0.70	0.45
พรวนขอ	386.61	84.52	116.44	84.15	0.65	0.46
พราหมณ์ยักษ์ชายเมี่ยง	197.74	60.70	101.58	72.47	0.53	0.34
ฟ้าลั่น	271.90	64.48	137.13	77.61	0.51	0.30
มหาชนก	520.23	77.24	176.22	85.69	0.46	0.27
มะลิลา	341.46	77.52	124.60	78.20	0.62	0.36
มันบ้านลาด	323.81	78.56	118.74	77.44	0.46	0.22
มันหวาน	212.62	64.20	105.82	76.69	0.61	0.43
ระเด่นขาว	386.53	81.44	122.82	80.02	0.59	0.32
ระเด่นเขียว	311.79	70.20	125.86	78.64	0.65	0.48
เวียดนาม	360.13	79.10	103.16	79.38	0.68	0.55
ศรีสยาม	288.13	77.80	110.88	79.72	0.67	0.41
สามปี	297.88	70.40	122.60	80.87	0.58	0.42
สาวกระพืบทอ	213.37	67.08	92.95	74.38	0.61	0.41
แห้ว	321.89	78.46	129.66	79.97	0.54	0.34
อกร่องสกจนคร	253.55	69.78	108.70	76.64	0.63	0.38
ออนซอน	271.70	67.18	126.14	80.50	0.70	0.45
ออสเตรเลีย	449.18	95.32	95.22	84.29	0.59	0.41
อินเดียเล็ก	387.80	80.36	144.42	82.36	0.51	0.41
อินเดียใหญ่	214.49	63.32	94.30	73.19	0.61	0.25
โอซารส	161.48	61.26	81.60	73.47	0.51	0.26
Aromanis	216.63	65.18	303.08	75.05	0.61	0.39
Duncan	351.78	78.64	111.78	82.38	0.57	0.37
Haden	343.46	81.74	99.74	80.84	0.73	0.55
Hong Xing Ya	491.53	77.02	173.44	82.30	0.68	0.45
Keitte	461.27	90.42	113.82	81.40	0.64	0.38

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
Kensington	416.31	90.72	91.76	83.84	0.63	0.42
Kent	373.52	90.10	97.44	81.95	0.54	0.34
Kohrade	235.86	68.84	96.68	74.23	0.42	
Lahor India	257.30	72.10	99.22	76.78	0.54	0.36
Lippen	299.82	81.34	91.82	78.63	0.61	0.31
Qing Pi	224.95	68.92	94.38	75.89	0.54	0.34
Qui Fei	491.69	85.06	141.64	82.17	0.55	0.31
R2E2	518.47	100.20	103.58	83.82	0.61	0.45
Salam (กลม)	207.69	59.38	124.42	70.04	0.61	0.37
Salam ยาว	258.70	69.50	105.40	76.63	0.72	0.50
Sentation	385.85	83.82	99.14	79.71	0.63	0.46
Shwe Hin tho	266.24	69.28	129.80	78.87	0.68	0.42
Sunset	212.07	64.46	91.10	76.47	0.61	0.39
Taiwin No.1	400.45	81.98	133.92	79.91	0.65	0.48
Xing Ya	406.29	80.78	125.98	81.20	0.60	0.32

ตารางผนวก 5 คุณลักษณะทางกายภาพ (ค่าสีเปลือก ค่าสีเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักสด)) ของมะม่วงสุกจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

สายพันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ		ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)
	H*	C*	H*	C*		
กระแตลีม่วง	81.72	36.82	84.99	44.40	18.40	3.08
แก้ว ศก 007	77.42	36.34	69.69	67.14	23.30	7.94
แก้วขมิ้น	83.02	31.70	65.48	65.36	18.42	15.29
ขุนทิพย์พิเศษ	87.89	30.54	76.79	52.56	23.82	11.79
เขียวไข่กา	81.63	33.61	69.01	65.20	25.64	4.89

สายพันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ		ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)
	H*	C*	H*	C*		
เขียวเสวย	84.94	42.63	77.42	59.07	24.35	6.27
ไข่มุกแดง	35.85	39.02	68.16	54.12	15.16	38.93
ค้ำคาวลีมรั้ง	72.21	46.48	81.27	46.98	21.76	3.28
จันทร์เจ้าขา	86.04	40.18	72.60	58.86	17.14	5.83
ตาลปากกระบอก	79.38	38.89	75.66	47.75	20.28	4.32
ตุ้มทอง	84.55	39.54	77.38	56.17	20.18	19.55
แตงกวา	67.73	42.21	70.95	60.12	20.08	3.42
ทองขาว	70.23	43.85	69.32	63.17	18.66	7.46
ทองคำขาว	80.33	41.95	79.47	56.78	19.16	3.12
ทองดำ	95.84	29.72	68.90	61.52	22.32	12.35
เทพทอง	86.69	25.30	76.01	46.79	16.70	12.10
นวลจันทร์	82.59	46.77	74.98	47.22	14.10	3.15
น้ำดอกไม้ตาเลียบ	85.32	34.93	71.77	61.89	18.20	2.82
น้ำดอกไม้สีทอง	68.37	41.89	69.70	58.04	25.32	9.57
น้ำตาลจีน	95.12	30.18	61.58	54.68	23.00	7.10
น้ำตาลทรายหนัก	91.53	32.95	83.70	37.90	22.16	6.78
ประมวลวิช	70.04	48.75	70.81	64.40	16.62	4.95
พญาก้อม	64.13	41.52	71.28	57.00	17.30	2.75
พรวนขอ	78.16	35.05	70.54	57.28	18.76	3.66
พราหมณ์ชายเมีย	74.21	44.87	71.78	48.16	23.84	9.53
ฟ้าลั่น	97.27	27.75	75.99	53.17	26.90	9.59
มหาชนก	65.41	55.09	66.15	56.94	19.86	3.22
มะลิลา	86.52	40.60	77.93	45.66	20.10	5.49
มันบ้านลาด	80.46	35.74	65.77	58.74	20.88	9.39
มันหวาน	101.19	23.03	75.56	52.53	24.24	10.16
ระเด่นขาว	80.75	41.53	81.76	41.08	19.50	3.10
ระเด่นเขียว	79.46	37.86	80.80	38.84	20.08	3.30
เวียดนาม	71.86	53.34	70.84	68.03	23.32	12.47

สายพันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ		ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)
	H*	C*	H*	C*		
ศรีสยาม	74.52	49.66	68.70	58.57	19.68	3.16
สามปี	78.58	31.67	63.58	69.02	27.50	39.64
สาวกระที่บหอ	69.11	48.60	71.49	63.61	23.85	3.63
แห้ว	96.85	30.57	64.98	56.62	24.00	5.18
อกร่องสกจนคร	90.91	36.33	82.19	42.72	23.44	6.52
ออนซอน	69.16	44.67	72.83	53.52	17.22	3.08
ออสเตรเลีย	69.95	47.72	67.25	67.70	20.68	8.68
อินเดียเล็ก	56.35	43.44	68.62	70.33	19.54	2.60
อินเดียใหญ่	78.85	35.60	67.76	62.03	21.22	6.12
โอซารส	91.18	27.63	65.76	59.65	19.90	6.87
Aromanis	88.90	33.24	67.10	59.94	20.54	4.48
Duncan	78.07	29.97	67.10	61.11	22.48	6.52
Haden	62.05	45.85	67.26	56.72	15.62	19.95
Hong Xing Ya	74.94	48.50	75.03	54.67	12.96	2.60
Keitte	89.18	33.16	70.18	58.00	12.54	3.59
Kensington	73.64	42.32	64.96	62.96	21.60	4.04
Kent	69.80	39.37	64.05	68.52	18.28	5.06
Kohrade	77.64	32.62	73.36	64.12	20.30	10.96
Lahor India	71.39	44.22	67.92	63.61	19.78	4.87
Lippen	74.74	46.55	74.15	60.70	14.96	6.23
Qing Pi	63.21	50.04	68.64	67.34	19.46	5.24
Qui Fei	65.27	53.20	66.27	58.43	15.06	12.05
R2E2	76.96	40.78	66.20	62.22	19.34	22.94
Salam (กลม)	77.88	37.53	61.31	59.43	20.08	12.53
Salam ยาว	87.91	36.41	66.05	63.78	14.67	3.35
Sentation	71.59	57.76	69.86	67.39	22.82	11.84
Shwe Hin tho	72.27	49.90	73.28	57.07	14.42	4.24
Sunset	69.21	47.72	67.22	68.30	19.36	19.60

สายพันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ		ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)
	H*	C*	H*	C*		
Taiwin No.1	68.13	50.60	63.36	56.93	17.80	3.43
Xing Ya	73.94	44.27	71.75	60.79	13.50	4.31



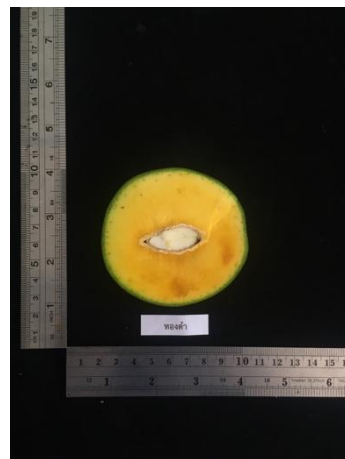
ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryony

ภาพผนวก 1 ผลมะม่วงพันธุ์ทองคำที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยปี พ.ศ. 2564



ลักษณะทรงผลดิบ



ลักษณะทรงผลสุก



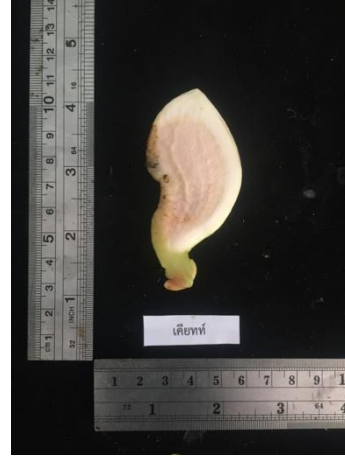
รูปหน้าตัดทรงผลตามยาว ผลดิบ



รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง ผลดิบ



รูปหน้าตัดตรงผลตามยาว ผลสุก



ลักษณะเมล็ดและลักษณะ embryo

ภาพผนวก 2 ผลมะม่วงพันธุ์ Keitte ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัยปี พ.ศ. 2564

กรมวิชาการเกษตร



ทองดำ



พราหมณ์ยักษ์ชายเมียด



Aromanis



สาวกระเทียมหอม



แก้ว 007

ภาพผนวก 3 มะม่วงพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าใหม่สำหรับแปรรูปเป็นมะม่วงดองได้แก่ มะม่วงพันธุ์ทองดำ พราหมณ์ยักษ์ชายเมียด Aromanis และ สาวกระเทียมหอม ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี พ.ศ. 2564



ไซมุกแดง



Keitte



อินเดียเล็ก



Salam (กลม)



ระเด่นเขียว



เทพทอง



แก้วขมิ้น

ภาพผนวก 4 มะม่วงพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับพัฒนาเป็นพันธุ์การค้าสำหรับการบริโภคสด ดิบได้แก่ มะม่วงพันธุ์ไข่มุกแดง Keitte อินเดียเล็ก Salam(กลม) ระเด่นเขียว เทพทอง และแก้วขมิ้น ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2564



ฟ้าลั่น



เขียวไข่กา



สามปี



ไข่มุกแดง



น้ำดอกไม้สีทอง

ภาพผนวก 5 มะม่วงพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการบริโภคผลสุก ได้แก่มะม่วงพันธุ์ฟ้าลั่น เขียวไข่กา สามปี และ ไข่มุกแดง ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษปี พ.ศ. 2564

ตารางผนวกที่ 6 ขนาดผลสด ขนาดเนื้อ และขนาดเมล็ด ของมะม่วง 10 พันธุ์ ที่ความสุกแก่ 75 เปอร์เซ็นต์ ก่อนการอบแห้ง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563

พันธุ์	ขนาดผลสด (ซม.)			ขนาดเนื้อ (ซม.)			ขนาดเมล็ด (ซม.)		
	กว้าง	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	หนา	กว้าง	ยาว	หนา
อินเดียเล็ก	7.63	15.29	5.68	6.59	14.04	1.96	2.84	14.16	1.76
ลิปเปนต์	7.53	9.33	6.03	6.31	8.64	1.93	3.97	7.77	2.17
อาร์ทูอิทู	9.83	9.97	8.39	8.37	7.78	4.37	8.37	7.78	2.37
ออสเตรเลีย	10.41	11.48	5.42	8.33	9.39	1.97	3.94	7.86	1.48
มหาชนก	7.41	17.36	6.50	7.12	16.77	2.51	3.21	14.80	1.48
เคนซิงตัน	9.56	9.71	7.10	8.19	9.41	2.48	4.34	7.51	2.14
น้ำดอกไม้	7.62	14.29	6.11	6.87	13.52	2.29	3.98	12.34	1.53
อกร่องพิกุลทอง	7.91	15.10	6.67	6.94	14.67	2.38	4.52	14.23	1.91
แก้ว 007	7.74	11.29	6.24	6.88	11.03	2.12	4.03	9.37	2.00
แก้วขมิ้น	7.33	12.90	6.16	5.99	11.49	2.23	2.94	10.60	1.70

ตารางผนวกที่ 7 ข้อมูลอุตุณิยมวิทยา ของอุณหภูมิตั้งแต่และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 8 เวลา ณ สถานีอุตุณิยมวิทยา ศรีสะเกษ ปี 2563

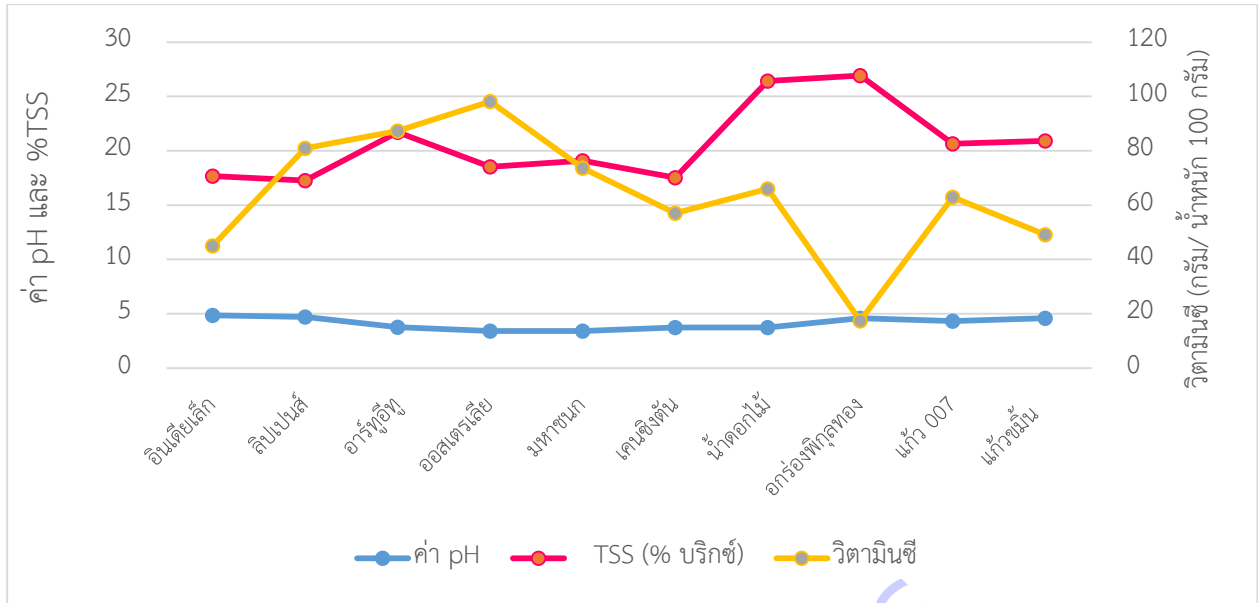
เดือน	อุณหภูมิ			ความชื้นสัมพัทธ์		
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย
มกราคม	33.1	18.4	25.8	92	44	70
กุมภาพันธ์	34.0	19.4	26.7	83	37	59
มีนาคม	37.6	24.1	30.9	95	31	67
เมษายน	36.4	24.5	30.5	89	53	71
พฤษภาคม	36.7	26.3	31.5	92	57	77
มิถุนายน	35.0	25.4	30.2	90	56	75
กรกฎาคม	34.2	25.0	29.6	93	60	79
สิงหาคม	32.9	24.6	28.8	95	64	83



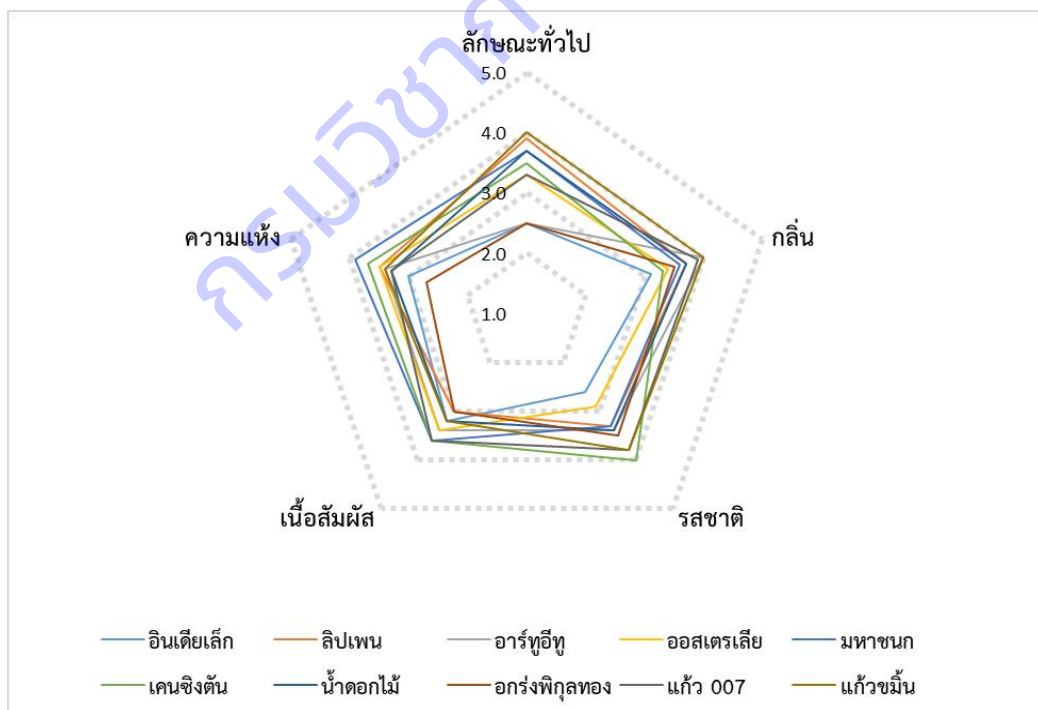
ภาพผนวกที่ 6 ลักษณะและขนาดผลมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563



ภาพผนวกที่ 7 ขั้นตอนการแปรรูปมะม่วงอบแห้ง ด้วยเครื่อง Heat Pump Dryer ที่อุณหภูมิ 60°C นาน 8-10 ชั่วโมง ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563



ภาพผนวกที่ 8 ความสัมพันธ์ของค่าความเป็นกรด-ด่าง และเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด ต่อปริมาณวิตามินซีในเนื้อมะม่วงอบแห้ง 10 พันธุ์ ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563



ภาพผนวกที่ 9 คะแนนประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค (5 hedonic scale) ของมะม่วงทั้ง 10 พันธุ์ โดยการให้คะแนนความชอบจาก 1-5 (น้อยที่สุด-มากที่สุด) ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2563

ตารางผนวก ก คุณลักษณะทางกายภาพ (น้ำหนักผล ขนาดของผลและเมล็ด ความหนาเนื้อบริเวณผิวผลและเนื้อผล) ของมะม่วงดิบจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
กระแตลีม่วง	247.95	63.70	131.18	78.41	0.86	0.81
แก้ว ศก 007	276.34	73.90	98.16	77.02	0.88	0.82
แก้วขมิ้น	372.24	78.34	124.60	82.38	0.88	0.80
ขุนทิพย์พิเศษ	312.83	69.12	148.14	79.19	0.87	0.77
เขียวไข่กา	231.19	69.86	114.64	75.00	0.81	0.75
เขียวเสวย	336.97	68.82	175.04	76.90	0.87	0.79
ไข่มุกแดง	467.05	93.64	116.82	83.61	0.86	0.80
ค่างควาลีม่วง	219.06	61.08	130.22	78.04	0.83	0.77
จันทร์เจ้าขา	505.83	95.98	124.36	82.35	0.80	0.75
ตาลปากกระบอก	275.50	77.28	106.72	75.01	0.89	0.83
ตุ้มทอง	356.46	68.68	149.66	77.11	0.86	0.75
แตงกวา	219.27	71.18	105.04	75.10	0.83	0.77
ทองขาว	264.49	64.02	133.52	77.34	0.91	0.81
ทองคำขาว	395.36	83.28	141.06	82.86	0.88	0.81
ทองดำ	448.51	81.14	136.08	80.17	0.87	0.83
เทพทอง	533.08	92.04	125.48	82.45	0.84	0.77
นวลจันทร์	310.55	74.68	130.58	78.11	0.80	0.71
น้ำดอกไม้ตาเลียบ	277.35	69.20	141.20	80.46	0.78	0.67
น้ำดอกไม้สีทอง	335.62	38.48	108.82	82.24	0.85	0.76
น้ำตาลจิ้น	309.46	78.58	129.88	81.00	0.79	0.72
น้ำตาลทรายหนัก	241.57	69.94	112.30	78.84	0.86	0.79
ประมวลวิช	211.52	70.46	92.48	77.15	0.85	0.77
พญาก้อม	234.68	65.80	123.64	76.44	0.88	0.82
พรวนขอ	406.09	86.04	124.22	85.59	0.83	0.79
พราหมณ์ชายเมียบ	207.63	63.24	108.34	70.70	0.79	0.77
ฟ้าลั่น	259.86	65.36	141.04	79.65	0.89	0.79
มหาชนก	398.15	71.62	166.74	83.12	0.85	0.77

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
มะลิลา	398.77	85.80	132.90	78.74	0.72	0.68
มันบ้านลาด	331.04	81.84	122.88	79.66	0.89	0.78
มันหวาน	222.54	67.36	111.08	78.08	0.89	0.83
ระเด่นขาว	292.32	74.08	123.06	78.16	0.81	0.72
ระเด่นเขียว	216.52	63.00	124.06	75.30	0.81	0.71
เวียดนาม	273.46	83.02	90.76	79.32	0.90	0.85
ศรีสยาม	240.46	75.38	108.64	79.70	0.90	0.83
สามปี	382.61	78.12	133.44	79.91	0.88	0.83
สาวกระที่บหอ	195.27	66.06	96.74	69.58	0.82	0.75
แห้ว	288.70	75.64	123.40	78.09	0.84	0.76
อกร่องสกลนคร	239.86	69.34	110.14	79.42	0.88	0.82
ออนซอน	255.69	67.56	122.28	78.16	0.86	0.81
ออสเตรเลีย	497.45	98.42	100.88	84.02	0.89	0.81
อินเดียเล็ก	405.01	79.36	153.60	78.51	0.87	0.78
อินเดียใหญ่	217.48	68.66	101.56	76.70	0.86	0.80
โอซารส	272.79	74.76	109.98	76.40	0.90	0.83
Aromanis	242.96	69.54	104.78	72.67	0.84	0.77
Duncan	308.85	76.18	108.76	79.81	0.88	0.82
Haden	370.62	85.50	104.00	81.06	0.84	0.78
Hong Xing Ya	472.21	84.26	147.66	79.98	0.87	0.78
Keitte	406.97	89.86	114.48	82.01	0.87	0.82
Kensington	456.43	95.02	98.72	82.93	0.81	0.76
Kent	332.93	92.84	90.08	79.96	0.86	0.80
Kohrade	251.07	70.42	102.84	73.37	0.87	0.82
Lahor India	417.73	82.94	123.72	82.25	0.88	0.79
Lippen	348.19	84.00	99.16	82.33	0.89	0.82
Qing Pi	209.26	66.34	95.98	75.05	0.87	0.79
Qui Fei	530.18	81.00	172.44	83.56	0.87	0.81
R2E2	510.58	98.50	102.46	81.78	0.79	0.76
Salam (กลม)	212.87	62.36	128.88	73.49	0.85	0.77

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
Salam ยาว	259.88	70.74	112.70	76.14	0.88	0.81
Sentation	296.18	81.06	100.38	76.57	0.89	0.83
Shwe Hin tho	242.37	67.82	129.24	73.42	0.85	0.82
Sunset	207.91	68.26	101.46	73.56	0.88	0.79
Taiwin No.1	386.59	80.14	139.76	80.16	0.83	0.75
Xing Ya	436.30	80.04	139.90	82.37	0.85	0.73

ตารางผนวก ก คุณลักษณะทางกายภาพ (ค่าสีเปลือกและสีเนื้อ) ของมะม่วงดิบจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ	
	H*	C*	H*	C*
กระแตลิมรั้ง	116.48	18.56	101.03	39.13
แก้ว ศก 007	112.18	17.30	93.69	32.74
แก้วขมิ้น	101.52	28.96	82.60	47.95
ขุนทิพย์พิเศษ	111.23	21.60	98.99	30.53
เขียวไข่กา	115.84	16.13	96.09	41.94
เขียวเสวย	118.61	16.08	99.73	37.36
ไข่มุกแดง	76.06	25.24	96.53	33.91
ค่างควาลิมรั้ง	116.46	16.05	99.85	34.08
จันทร์เจ้าขา	109.62	24.64	95.98	39.26
ตาลปากกระบอก	103.44	30.80	97.87	32.76
ตุ้มทอง	102.07	33.74	94.27	29.67
แตงกวา	103.31	27.41	95.19	31.37
ทองขาว	94.47	33.55	85.69	34.33
ทองคำขาว	98.23	34.46	92.03	39.67
ทองดำ	113.23	16.01	97.18	35.81
เทพทอง	100.52	23.51	95.42	33.50
นวลจันทร์	97.50	36.16	91.92	24.38
น้ำดอกไม้ตาเลียบ	104.18	28.99	95.75	28.24

พันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ	
	H*	C*	H*	C*
น้ำดอกไม้สีทอง	94.94	29.54	85.67	27.22
น้ำตาลจิ้น	104.93	31.13	88.58	31.75
น้ำตาลทรายหนัก	107.03	23.52	96.93	29.58
ประมวลิช	102.69	33.42	94.07	32.78
พญาก้อม	99.99	26.26	99.12	34.90
พรวนขอ	104.36	27.34	96.12	34.87
พราหมณ์ขยเม็ย	102.09	32.61	93.67	34.07
ฟ้าลัน	111.31	23.02	99.41	27.92
มหาชนก	102.13	27.28	89.48	35.10
มะลิลา	106.72	28.42	95.11	30.30
มันบ้านลาด	114.66	19.56	92.67	39.28
มันหวาน	109.83	22.90	98.01	36.52
ระเด่นขาว	105.24	29.28	98.22	29.27
ระเด่นเขียว	98.96	31.79	93.33	22.59
เวียดนาม	107.09	29.36	100.06	36.83
ศรีสยาม	98.67	35.82	94.70	31.01
สามปี	113.51	17.33	100.39	38.73
สาวกระพืบหอ	107.72	27.35	92.55	28.10
แห้ว	106.07	27.94	89.65	33.33
อกร่องสกจนคร	106.51	26.52	96.46	29.19
ออนซอน	104.84	27.26	98.38	31.36
ออสเตรเลีย	101.03	35.90	93.13	39.19
อินเดียเล็ก	96.46	30.32	77.35	54.27
อินเดียใหญ่	112.30	15.85	93.88	37.99
โอซารส	116.84	15.22	97.01	33.92
Aromanis	108.50	23.95	92.23	38.11
Duncan	105.23	28.18	93.20	34.40
Haden	103.14	22.87	99.10	35.27
Hong Xing Ya	94.06	28.56	94.33	35.34
Keitte	103.94	19.16	99.85	38.28

พันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ	
	H*	C*	H*	C*
Kensington	104.63	29.03	94.18	36.56
Kent	102.83	21.60	97.39	36.08
Kohrade	104.46	26.43	87.78	43.56
Lahor India	106.73	23.63	84.28	32.61
Lippen	108.01	27.62	98.24	37.71
Qing Pi	101.20	16.42	96.57	35.61
Qui Fei	88.47	31.93	99.00	35.56
R2E2	103.43	31.73	96.10	36.38
Salam (กลม)	106.46	23.27	96.45	26.41
Salam ยาว	101.17	35.43	95.55	29.48
Sentation	104.30	35.23	92.91	30.57
Shwe Hin tho	106.39	30.27	97.58	36.90
Sunset	108.43	23.71	96.69	30.30
Taiwin No.1	102.96	30.52	91.11	36.01
Xing Ya	99.94	40.76	84.76	45.47

ตารางผนวก ก คุณลักษณะทางกายภาพ (ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ร้อยละของกรดที่ไทเตรทได้ (TA) TSS/ TA ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด) ร้อยละของน้ำหนักร้าง) ของมะม่วงดิบจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ร้อยละของกรดที่ไทเตรทได้ (TA)	TSS/ TA	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	
				ร้อยละของน้ำหนักร้าง	ร้อยละของน้ำหนักร้าง
กระแตลิมรั้ง	9.52	1.66	5.73	13.20	13.47
แก้ว ศก 007	9.44	2.36	3.99	3.86	18.67
แก้วขมิ้น	9.48	0.87	10.89	3.40	16.74
ขุนทิพย์พิเศษ	8.46	4.34	1.95	2.65	16.85
เขียวไข่กา	9.44	1.73	5.45	2.57	16.12
เขียวเสวย	9.02	1.18	7.61	14.16	15.49

พันธุ์	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ร้อยละของ กรดที่ไทเตรท ได้ (TA)	TSS/ TA	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	ร้อยละของ น้ำหนักร้าง
ไข่มุกแดง	7.78	0.68	11.49	36.64	15.01
ค้ำควาสีมรั้ง	8.26	1.57	5.24	2.53	13.01
จันทร์เจ้าขา	7.16	1.47	4.87	2.39	15.79
ตาลปากกระบอก	8.22	2.30	3.57	8.50	13.69
ตุ้มทอง	7.76	2.60	2.98	25.32	12.53
แตงกวา	9.72	2.54	3.83	2.79	18.14
ทองขาว	10.34	2.20	4.71	2.32	18.31
ทองคำขาว	7.34	2.50	2.94	7.33	10.77
ทองคำดำ	11.14	0.90	12.38	4.49	23.23
เทพทอง	7.46	0.99	7.57	46.64	12.57
นวลจันทร์	8.20	1.81	4.53	5.41	14.67
น้ำดอกไม้อาเลียบ	8.10	2.94	2.76	8.10	14.57
น้ำดอกไม้อีสทอง	10.14	2.20	4.60	2.72	17.47
น้ำตาลจีน	9.54	0.33	28.62	2.42	14.31
น้ำตาลทรายหนัก	7.42	1.97	3.78	30.31	15.66
ประมวลิช	7.60	2.86	2.66	2.58	11.21
พญาก้อม	7.52	1.91	3.93	14.76	10.98
พรวนขอ	10.10	1.48	6.81	12.26	16.01
พราหมณ์ช่ายเมียว	7.82	1.61	4.85	2.87	20.07
ฟ้าลั่น	8.44	0.49	17.21	20.07	14.63
มหาชนก	7.94	2.52	3.16	12.32	14.37
มะลิลา	9.08	0.99	9.18	1.71	15.24
มันบ้านลาด	10.22	0.47	21.65	2.44	15.80
มันหวาน	7.98	0.38	21.28	2.27	14.61
ระเด่นขาว	6.84	2.24	3.05	35.54	14.08
ระเด่นเขียว	7.56	2.85	2.65	43.54	16.98
เวียดนาม	7.54	1.90	3.96	9.47	12.57
ศรีสยาม	8.24	1.61	5.11	1.48	14.41

พันธุ์	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ร้อยละของ กรดที่ไทเตรท ได้ (TA)	TSS/ TA	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	ร้อยละของ น้ำหนักร้าง
สามปี	9.08	1.51	6.00	7.63	17.87
สาวกระที่บหอ	9.12	3.90	2.34	3.78	20.93
แห้ว	11.44	0.31	37.43	2.83	17.83
อกร่องสกจนคร	7.18	3.06	2.35	29.43	12.40
ออนซอน	7.44	1.91	3.90	6.16	10.95
ออสเตรเลีย	7.80	1.87	4.18	39.23	17.76
อินเดียเล็ก	8.56	2.48	3.45	49.13	15.30
อินเดียใหญ่	8.24	1.47	5.62	18.98	13.72
โอซารส	11.40	0.45	25.59	3.26	19.19
Aromanis	10.40	1.34	7.74	3.75	19.01
Duncan	9.26	1.79	5.18	3.67	17.77
Haden	7.52	1.02	7.37	29.83	13.47
Hong Xing Ya	6.72	1.76	3.82	5.96	12.31
Keitte	6.42	1.48	4.33	67.84	11.58
Kensington	7.88	2.19	3.60	39.70	17.19
Kent	6.56	1.00	6.54	26.19	11.97
Kohrade	9.20	1.16	7.95	8.62	17.58
Lahor India	10.92	1.99	5.48	3.64	18.65
Lippen	7.36	0.77	9.54	2.84	15.26
Qing Pi	7.82	1.81	4.32	9.91	17.28
Qui Fei	7.40	1.19	6.21	39.70	13.69
R2E2	8.38	2.18	3.85	31.66	17.09
Salam (กลม)	8.34	2.52	3.31	63.73	12.39
Salam ยาว	7.88	1.71	4.60	4.48	11.57
Sentation	8.10	3.22	2.52	32.87	15.73
Shwe Hin tho	7.42	2.18	3.41	28.21	11.81
Sunset	8.84	3.44	2.57	28.01	12.90
Taiwin No.1	8.40	3.71	2.26	34.63	15.93

พันธุ์	ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ร้อยละของ กรดที่ไตเตรท ได้ (TA)	TSS/ TA	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)	ร้อยละของ น้ำหนักร้าง
Xing Ya	7.10	1.12	6.32	7.08	9.85

ตารางผนวก ก คุณลักษณะทางกายภาพ (น้ำหนักผล ขนาดของผล % เนื้อ ความแน่นเนื้อ) ของมะม่วงสุกจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
กระแตลิมรั้ง	156.25	53.70	103.70	74.20	0.48	0.43
แก้ว ศก 007	311.51	72.36	105.90	76.19	0.62	0.39
แก้วขม้น	452.24	91.84	123.38	86.61	0.59	0.36
ขุนทิพย์พิเศษ	275.24	65.22	141.20	80.95	0.60	0.36
เขียวไข่กา	210.43	65.88	112.44	75.61	0.59	0.41
เขียวเสวย	290.36	66.55	136.25	77.75	0.62	0.46
ไข่มุกแดง	365.52	84.96	108.92	81.76	0.66	0.46
ค่างควาลิมรั้ง	237.45	61.62	132.74	78.81	0.59	0.44
จันทร์เจ้าขา	590.61	96.88	127.64	84.44	0.58	0.38
ตาลปากกระบอก	269.95	74.16	97.12	72.72	0.59	0.27
ตุ้มทอง	316.58	64.14	140.96	77.80	0.52	0.28
แตงกวา	185.58	64.75	89.08	74.99	0.60	0.42
ทองขาว	307.39	72.58	136.74	75.83	0.56	0.26
ทองคำขาว	424.54	83.58	139.16	80.59	0.58	0.37
ทองคำดำ	344.42	76.54	132.64	80.82	0.67	0.46
เทพทอง	415.85	89.80	106.70	84.84	0.68	0.51
นวลจันทร์	345.17	73.80	143.20	74.96	0.65	0.32
น้ำดอกไม้ตาเลียบ	307.58	74.50	125.90	81.81	0.60	0.42
น้ำดอกไม้สีทอง	350.16	70.64	137.18	82.79	0.59	0.37
น้ำตาลจีน	339.00	78.80	132.60	77.31	0.47	0.26
น้ำตาลทรายหนัก	289.42	72.66	116.04	77.25	0.67	0.37

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
ประมวลวิซ	224.95	68.58	97.40	73.44	0.58	0.33
พญาก้อม	258.11	68.68	116.60	79.11	0.70	0.45
พรวนขอ	386.61	84.52	116.44	84.15	0.65	0.46
พราหมณ์ชัยเมียบ	197.74	60.70	101.58	72.47	0.53	0.34
ฟ้าลั่น	271.90	64.48	137.13	77.61	0.51	0.30
มหาชนก	520.23	77.24	176.22	85.69	0.46	0.27
มะลิลา	341.46	77.52	124.60	78.20	0.62	0.36
มันบ้านลาด	323.81	78.56	118.74	77.44	0.46	0.22
มันหวาน	212.62	64.20	105.82	76.69	0.61	0.43
ระเด่นขาว	386.53	81.44	122.82	80.02	0.59	0.32
ระเด่นเขียว	311.79	70.20	125.86	78.64	0.65	0.48
เวียดนาม	360.13	79.10	103.16	79.38	0.68	0.55
ศรีสยาม	288.13	77.80	110.88	79.72	0.67	0.41
สามปี	297.88	70.40	122.60	80.87	0.58	0.42
สาวกระที่บหอ	213.37	67.08	92.95	74.38	0.61	0.41
แห้ว	321.89	78.46	129.66	79.97	0.54	0.34
อกร่องสกลนคร	253.55	69.78	108.70	76.64	0.63	0.38
ออนซอน	271.70	67.18	126.14	80.50	0.70	0.45
ออสเตรเลีย	449.18	95.32	95.22	84.29	0.59	0.41
อินเดียเล็ก	387.80	80.36	144.42	82.36	0.51	0.41
อินเดียใหญ่	214.49	63.32	94.30	73.19	0.61	0.25
โอซารส	161.48	61.26	81.60	73.47	0.51	0.26
Aromanis	216.63	65.18	303.08	75.05	0.61	0.39
Duncan	351.78	78.64	111.78	82.38	0.57	0.37
Haden	343.46	81.74	99.74	80.84	0.73	0.55
Hong Xing Ya	491.53	77.02	173.44	82.30	0.68	0.45
Keitte	461.27	90.42	113.82	81.40	0.64	0.38
Kensington	416.31	90.72	91.76	83.84	0.63	0.42
Kent	373.52	90.10	97.44	81.95	0.54	0.34

พันธุ์	น้ำหนักผล	ขนาดผล		% เนื้อ	ความแน่นเนื้อ	
		กว้าง	ยาว		ไม่ปอกเปลือก	ปอกเปลือก
Kohrade	235.86	68.84	96.68	74.23	0.42	
Lahor India	257.30	72.10	99.22	76.78	0.54	0.36
Lippen	299.82	81.34	91.82	78.63	0.61	0.31
Qing Pi	224.95	68.92	94.38	75.89	0.54	0.34
Qui Fei	491.69	85.06	141.64	82.17	0.55	0.31
R2E2	518.47	100.20	103.58	83.82	0.61	0.45
Salam (กลม)	207.69	59.38	124.42	70.04	0.61	0.37
Salam ยาว	258.70	69.50	105.40	76.63	0.72	0.50
Sentation	385.85	83.82	99.14	79.71	0.63	0.46
Shwe Hin tho	266.24	69.28	129.80	78.87	0.68	0.42
Sunset	212.07	64.46	91.10	76.47	0.61	0.39
Taiwin No.1	400.45	81.98	133.92	79.91	0.65	0.48
Xing Ya	406.29	80.78	125.98	81.20	0.60	0.32

ตารางผนวก ก คุณลักษณะทางกายภาพ (ค่าสีเปลือก ค่าสีเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix) ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)) ของมะม่วงสุกจำนวน 63 พันธุ์ ในศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ ปี 2564

สายพันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ		ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)
	H*	C*	H*	C*		
กระแตลีม่วง	81.72	36.82	84.99	44.40	18.40	3.08
แก้ว ศก 007	77.42	36.34	69.69	67.14	23.30	7.94
แก้วขมิ้น	83.02	31.70	65.48	65.36	18.42	15.29
ขุนทิพย์พิเศษ	87.89	30.54	76.79	52.56	23.82	11.79
เขียวไข่กา	81.63	33.61	69.01	65.20	25.64	4.89
เขียวเสวย	84.94	42.63	77.42	59.07	24.35	6.27
ไข่มุกแดง	35.85	39.02	68.16	54.12	15.16	38.93

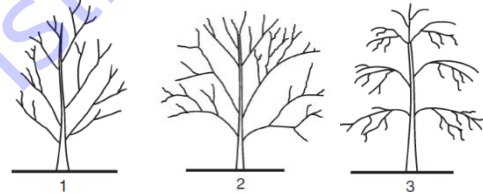
สายพันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ		ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)
	H*	C*	H*	C*		
ค่างคาวลิ้มรัง	72.21	46.48	81.27	46.98	21.76	3.28
จันทร์เจ้าขา	86.04	40.18	72.60	58.86	17.14	5.83
ตาลปากกระบอก	79.38	38.89	75.66	47.75	20.28	4.32
ตุ้มทอง	84.55	39.54	77.38	56.17	20.18	19.55
แตงกวา	67.73	42.21	70.95	60.12	20.08	3.42
ทองขาว	70.23	43.85	69.32	63.17	18.66	7.46
ทองคำขาว	80.33	41.95	79.47	56.78	19.16	3.12
ทองดำ	95.84	29.72	68.90	61.52	22.32	12.35
เทพทอง	86.69	25.30	76.01	46.79	16.70	12.10
นวลจันทร์	82.59	46.77	74.98	47.22	14.10	3.15
น้ำดอกไม้ตาเลียบ	85.32	34.93	71.77	61.89	18.20	2.82
น้ำดอกไม้สีทอง	68.37	41.89	69.70	58.04	25.32	9.57
น้ำตาลจีน	95.12	30.18	61.58	54.68	23.00	7.10
น้ำตาลทรายหนัก	91.53	32.95	83.70	37.90	22.16	6.78
ประมวลวิช	70.04	48.75	70.81	64.40	16.62	4.95
พญาก้อม	64.13	41.52	71.28	57.00	17.30	2.75
พรวนขอ	78.16	35.05	70.54	57.28	18.76	3.66
พราหมณ์ช่ขายเมีย	74.21	44.87	71.78	48.16	23.84	9.53
ฟ้าลั่น	97.27	27.75	75.99	53.17	26.90	9.59
มหาชนก	65.41	55.09	66.15	56.94	19.86	3.22
มะลิลา	86.52	40.60	77.93	45.66	20.10	5.49
มันบ้านลาด	80.46	35.74	65.77	58.74	20.88	9.39
มันหวาน	101.19	23.03	75.56	52.53	24.24	10.16
ระเด่นขาว	80.75	41.53	81.76	41.08	19.50	3.10
ระเด่นเขียว	79.46	37.86	80.80	38.84	20.08	3.30
เวียดนาม	71.86	53.34	70.84	68.03	23.32	12.47
ศรีสยาม	74.52	49.66	68.70	58.57	19.68	3.16
สามปี	78.58	31.67	63.58	69.02	27.50	39.64

สายพันธุ์	ค่าสีเปลือก		ค่าสีเนื้อ		ปริมาณ ของแข็งที่ ละลายน้ำได้ (TSS, °Brix)	ปริมาณวิตามิน ซี (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม น้ำหนักสด)
	H*	C*	H*	C*		
สาวกระที่บหอ	69.11	48.60	71.49	63.61	23.85	3.63
แก้ว	96.85	30.57	64.98	56.62	24.00	5.18
อกร่องสกจนคร	90.91	36.33	82.19	42.72	23.44	6.52
ออนซอน	69.16	44.67	72.83	53.52	17.22	3.08
ออสเตรเลีย	69.95	47.72	67.25	67.70	20.68	8.68
อินเดียเล็ก	56.35	43.44	68.62	70.33	19.54	2.60
อินเดียใหญ่	78.85	35.60	67.76	62.03	21.22	6.12
โอซารัส	91.18	27.63	65.76	59.65	19.90	6.87
Aromanis	88.90	33.24	67.10	59.94	20.54	4.48
Duncan	78.07	29.97	67.10	61.11	22.48	6.52
Haden	62.05	45.85	67.26	56.72	15.62	19.95
Hong Xing Ya	74.94	48.50	75.03	54.67	12.96	2.60
Keitte	89.18	33.16	70.18	58.00	12.54	3.59
Kensington	73.64	42.32	64.96	62.96	21.60	4.04
Kent	69.80	39.37	64.05	68.52	18.28	5.06
Kohrade	77.64	32.62	73.36	64.12	20.30	10.96
Lahor India	71.39	44.22	67.92	63.61	19.78	4.87
Lippen	74.74	46.55	74.15	60.70	14.96	6.23
Qing Pi	63.21	50.04	68.64	67.34	19.46	5.24
Qui Fei	65.27	53.20	66.27	58.43	15.06	12.05
R2E2	76.96	40.78	66.20	62.22	19.34	22.94
Salam (กลม)	77.88	37.53	61.31	59.43	20.08	12.53
Salam ยาว	87.91	36.41	66.05	63.78	14.67	3.35
Sentation	71.59	57.76	69.86	67.39	22.82	11.84
Shwe Hin tho	72.27	49.90	73.28	57.07	14.42	4.24
Sunset	69.21	47.72	67.22	68.30	19.36	19.60
Taiwin No.1	68.13	50.60	63.36	56.93	17.80	3.43
Xing Ya	73.94	44.27	71.75	60.79	13.50	4.31

แบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ที่ทำการตรวจสอบ

ลักษณะต้น (Tree descriptors)

1. ชนิดของต้น (tree type)
2. อายุของต้น (tree age) [y]
3. ลักษณะการเพาะพันธุ์ (tree type)
 - 1 การเพาะจากเมล็ด (seedling)
 - 2 เสียบยอด (grafted)
 - 3 ทาบกิ่ง (grafting)
4. เส้นรอบวงต้น (trunk circumference) [cm]*วัดที่ระดับ 50 ซม. เหนือพื้นดินในต้นที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่
5. ความหนาแน่นของทรงพุ่มต้น (density of canopy)
 - 1 พุ่มทึบ (dense)
 - 2 พุ่มโปร่ง (sparse)
6. ลักษณะการเจริญของต้น (tree growth habit)
 - 1 ตั้งตรง (erect)
 - 2 กระจาย (spreading)
 - 3 โค้งลง (drooping)
 - 99 อื่น ๆ (other)
7. ลักษณะเปลือกไม้ชั้นนอก (outer bark)
 - 1 เปลือกไม้เรียบ (smooth bark)
 - 2 เปลือกไม้ร่อง (fissured bark)
 - 3 เปลือกแตกเป็นเหลี่ยม (cracked bark)
 - 4 เปลือกไม้เป็นเกล็ด (scaly bark)
 - 5 เปลือกไม้เป็นเกล็ดเล็ก (dimpled scaly bark)
 - 6 เปลือกไม้ลอกเป็นแผ่น (peeling bark)
 - 7 เปลือกไม้ลอกเป็นแถบยาว (stripping bark)
 - 8 เปลือกไม้เป็นชัน (resinous bark)
 - 9 เปลือกไม้เป็นหนาม (thorny bark)
8. ยางลำต้น (tree gum)
 - 1 ไม่พบ (absent)
 - 2 พบ (present)



9. รอยแผล (scar)

1. leaf scar
2. bundle scar
3. bud-scale scar
4. flower and fruit scar
5. stipular scar

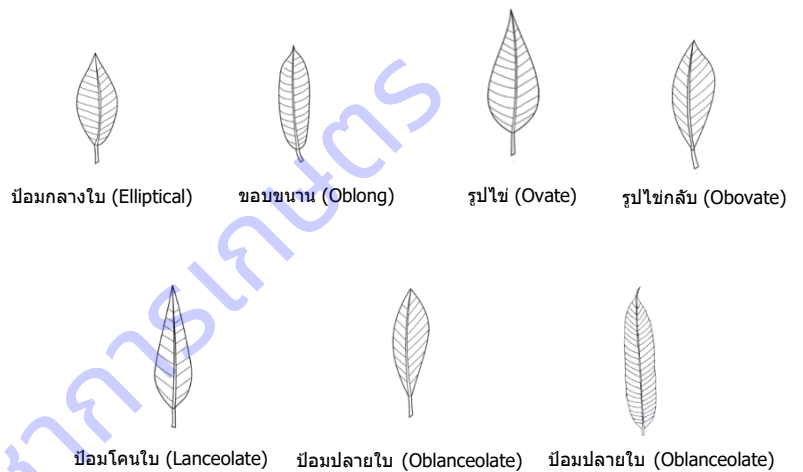
ลักษณะใบ (Leaf descriptors)

10. ชนิดของใบ (leaf type)

1. ใบเดี่ยว (simple leaf)
2. ใบประกอบ (compound)

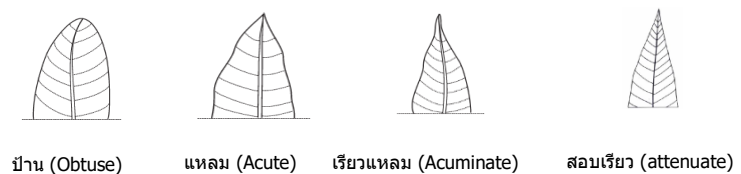
11. รูปร่างแผ่นใบ (leaf blade shape)

1. ป้อมกลางใบ (Elliptical)
2. ขอบขนาน (oblong)
3. รูปไข่ (ovate)
4. รูปไข่กลับ (obovate)
5. ป้อมโคนใบ (lanceolate)
6. ป้อมปลายใบ (oblanceolate)
7. ยาวเรียว (linear-oblong)
- 99 อื่น ๆ



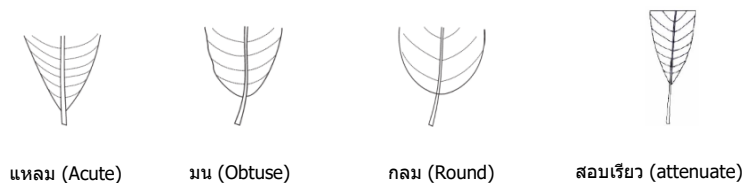
12. รูปร่างปลายใบ (leaf apex shape)

1. ป้าน (obtuse)
2. แหลม (acute)
3. เรียวแหลม (acuminate)
4. สอมนเรียว (attenuate)



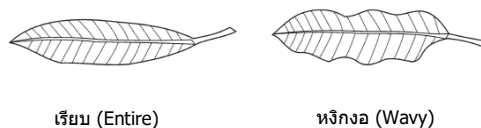
13. รูปร่างฐานใบ (leaf base shape)

1. แหลม (acute)
2. มน (obtuse)
3. กลม (round)
4. สอมนเรียว (attenuate)



14. ขอบใบ (leaf margin)

1. เรียบ (entire)
2. คลื่น (wavy)



15. สีของใบแก่ (color of mature leaf)

1. สีเขียวเข้ม (dark green)
2. สีเขียวอมเหลือง (yellowish green)
3. สีเขียวอ่อน (light green)

16. สีของใบอ่อน (color of young leaf)

1. สีเขียวอ่อน (light green)
2. สีเขียวอมเหลือง (yellowish green)
3. สีเขียวอ่อนแกมน้ำตาล (light green with brownish tinge)
4. สีแดงอิฐอ่อน (light brick red)
5. สีนํ้าตาลปนแดง (reddish brown)
6. นํ้าตาลแดงเข้ม (deep coppery tan)
99. อื่น ๆ

17. แร็กซ์ผิวของใบ (leaf skin waxiness)

1. มีแร็กซ์ (waxy)
2. ไม่มีแร็กซ์ (non-waxy)

18. ลักษณะของใบที่แตกออก (leaf attitude in relation to branch)

1. กิ่งตั้งตรง (semi-erect)
2. แนวนอน (horizontal)
3. กิ่งห้อยย้อย (semi-drooping)
99. อื่น ๆ



กิ่งตั้งตรง
Semi-erect



แนวนอน
Horizontal



กิ่งห้อยย้อย
Semi-drooping

19. หูใบ (stipule)

1. ไม่พบ (absent)
2. พบ (present)

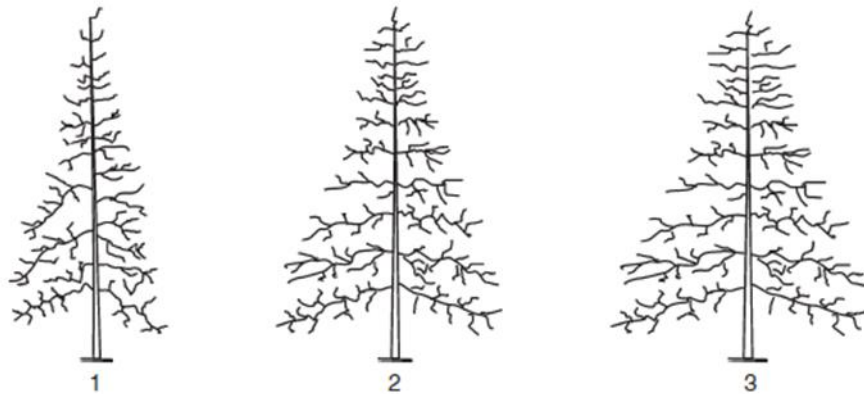
20. การเรียงตัวของตาใบ (leaf bud arrangement)

1. เรียงสลับ (alternate bud)
2. เรียงตรงข้าม (opposite bud)
3. เรียงเป็นวงรอบ (whorled bud)

21. การเรียงตัวของใบ (leaf arrangement)

1. เรียงสลับ (alternate)
2. เรียงตรงข้าม (opposite)
3. เรียงเป็นวงรอบ (whorl)

4. เรียงตรงข้ามสลับตั้งฉาก (decussate)
 5. เรียงเวียนสลับ (spiral)
 6. เรียงสลับระนาบเดียว (distichous)
22. การจัดเรียงตัวของเส้นใบ (venation)
1. reticulate pinnate type
 2. reticulate palmate type
23. มุมก้านใบ (crotch angle of leaf petiole)
1. ต่ำกว่า 90° (less than right angle)
 2. เท่ากับ 90° (right angle)
 3. มากกว่า 90° (more than right angle)
24. ความยาวของแผ่นใบ (leaf blade length [cm])
- * วัดใบที่โตเต็มที่จากฐานใบถึงปลายยอดของแผ่นใบ เฉลี่ย 20 ใบ
25. ความกว้างของแผ่นใบ (leaf blade width [cm])
- * วัดใบที่โตเต็มที่ตรงจุดที่กว้างที่สุด เฉลี่ย 20 ใบ
- 26 ความกว้างโคนใบ (leaf base width [cm])
- * วัดใบที่โตเต็มที่ตรงจุดที่กว้างที่สุดของโคนใบ เฉลี่ย 20 ใบ
27. ความหนาของใบ (leaf thickness [cm]) * เฉลี่ย 20 ใบ
- ลักษณะดอก (Inflorescence/Flower Descriptors)
28. ตำแหน่งช่อดอก (inflorescence position)
1. บริเวณปลายกิ่ง (terminal)
 2. บริเวณตา (axillary)
 99. อื่นๆ (other)
29. ลักษณะการเจริญเติบโตของแกนช่อดอก (inflorescence axis growth habit)
1. กิ่งตั้งตรง (semi-erect)
 2. แนวนอน (horizontal)
 3. ห้อยย้อย (drooping)
30. รูปทรงของช่อดอก (inflorescence shape)
1. ทรงกรวย [conical (narrowly pyramidal)]
 2. ทรงปิรามิต [pyramidal]
 3. ทรงปิรามิตกว้าง [broadly pyramidal]



31. ความยาวของช่อดอก (inflorescence length [cm]) *เฉลี่ย 10 ช่อดอก
32. ความกว้างของช่อดอก (inflorescence width [cm]) *เฉลี่ย 10 ช่อดอก
33. ความซุกซุ่มของแกนดอกในช่อดอก (pubescence of inflorescence rachis) *เฉลี่ย 10 ช่อดอก
34. การออกดอกนอกฤดู
1. มี
 2. ไม่มี
35. ดอกเพศผู้ในช่อดอก [%] (male flowers in the inflorescence)
36. ดอกสมบูรณ์เพศในช่อดอก [%] (hermaphrodite flowers in the inflorescence)
37. ใบประดับที่ปรากฏ (presence of leafy bracts)
1. พบ (absent)
 2. ไม่พบ (present)
38. ความหนาแน่นของดอกในช่อดอก (density of flowers in inflorescence)
1. เบาบาง (sparse)
 2. ปานกลาง (medium)
 3. หนาแน่น (dense)
39. สีของช่อดอก (inflorescence color) * บันทึกบนแกนดอกหลักและแกนดอกรอง
- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. ค่อนข้างขาว (whitish) | 4. เขียวอ่อน (light green) |
| 2. เหลืองเขียว (yellowish green) | 5. สีเขียวปนแดง (green with red patches) |
| 3. เหลือง (yellow) | 6. ส้มสว่าง (light orange) |
| 7. ชมพู (pink) | 11. แดง (red) |
| 8. ชมพูเข้ม (dark pink) | 12. แดงเข้ม (dark red) |
| 9. ม่วงอ่อน (purple) | 13. แดงชาด (crimson) |
| 10. แดงสว่าง (light red) | 99. อื่นๆ |

40. การออกดอกนอกฤดู (secondary/off-season flowering)
 1. พบ (absent)
 2. ไม่พบ (present)
41. ความยาวของเกสรเพศผู้เทียบกับเกสรเพศเมีย (length of the stamen in relation to pistil)
 1. สั้นกว่า (shorter)
 2. เท่ากัน (equal)
 3. ยาวกว่า (longer)
42. ลักษณะของดอกวงใน (nature of disc)
 1. กว้าง, กว้างกว่ารังไข่ (swollen, broader than ovary)
 2. แคบ, ลดลงหรือขาดหายไป (narrow, reduced or absent)
43. ชนิดของดอก (flower type)
 1. ดอกเดี่ยว (solitary flower)
 2. ช่อดอก (inflorescences)
44. ประเภทช่อดอก (inflorescences type)
45. ลักษณะของดอกพิจารณาเฉพาะเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย (flower type considers only male and female pollen)
46. สมมาตรของดอก (symmetry of flower)
 1. สมมาตรตามแนวรัศมี (radial symmetry)
 2. สมมาตรด้านข้าง (bilateral symmetry)
47. ชั้นกลีบเลี้ยง (calyx)
 1. ชั้นกลีบเลี้ยงแยกกัน (polysepalous flower)
 2. ชั้นกลีบเลี้ยงเชื่อมกัน gamosepalous flower)
48. รูปร่างกลีบเลี้ยง (Sepal shape) * จำแนกตามรูปทรงใบ
49. ความยาวกลีบเลี้ยง (sepal length [mm])
50. ความกว้างกลีบเลี้ยง (sepal width [mm])
51. ชั้นกลีบดอก (corolla)
 1. ชั้นกลีบดอกแยกกัน (polypetalous flower)
 2. ชั้นกลีบดอกเชื่อมกัน (gamopetalous flower)
52. รูปร่างของกลีบดอก (Petal shape [mm])
53. ความยาวกลีบดอก (Petal shape [mm])
54. ความกว้างกลีบดอก (Petal width [mm])

55. จำนวนเกสรเพศผู้ (number of stamens)
56. การติดของก้านเกสรเพศผู้ (anther attachment)
1. ติดที่ฐาน (basifixed, innate)
 2. ติดที่ด้านหลัง (dorsifixed)
 3. เชื่อมติด (adnate)
 4. ติดกลาง (versatile)
57. การแตกของอับเรณู (anther dehiscence)
1. แตกตามยาว (longitudinal dehiscence)
 2. แตกตามช่อง (poricidal dehiscence)
 3. แตกตามขวาง (transverse dehiscence)
 4. แตกแบบมีลิ้นปิดเปิด (valvular dehiscence)
58. ชนิดของ pistil
1. เกสรตัวเมียเชิงเดี่ยว (simple pistil)
 2. เกสรตัวเมียเชิงประกอบ (compound pistil)
59. ตำแหน่งของรังไข่ (ovary)
1. รังไข่อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary)
 2. รังไข่กึ่งใต้วงกลีบ (half – inferior ovary)
 3. รังไข่อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary)
60. การเชื่อมของ carpel
1. มีผนังกัน
 2. ไม่มีผนังกัน
61. ชนิดของ placentation
1. การติดของรังไข่แนวเดียว (marginal placentation)
 2. การติดของรังไข่ตามแนวตะเข็บ (parietal placentation)
 3. การติดของรังไข่ทั่วผนัง (laminar placentation)
 4. การติดของรังไข่รอบแกนร่วน (axile placentation)
 5. การติดของรังไข่รอบแกน (central placentation หรือ free central placentation)
 6. การติดของรังไข่ที่ฐาน (basal placentation)
 7. การติดของรังไข่ติดด้านบน (apical placentation)

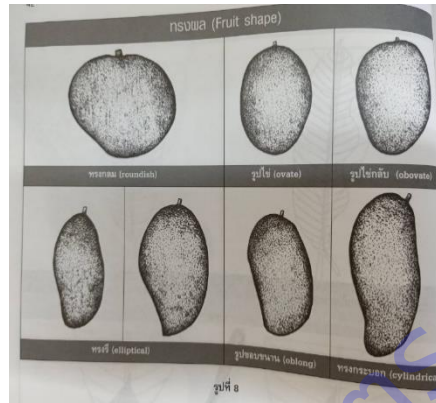
62. ระยะเวลาในการเกิดพัฒนาการของตาดอก (the duration of development of flowers in inflorescences)

แบบบันทึกลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะผลที่ทำการตรวจสอบ

เงื่อนไข: ให้ดูผลที่เจริญเติบโตเต็มที่ (แก่จัด) และมีสภาพสมบูรณ์

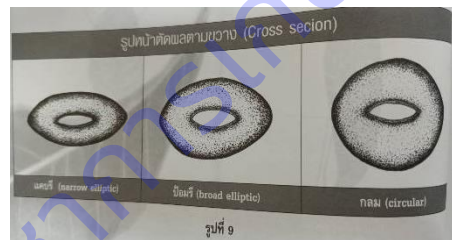
1. ทรงผล (fruit shape)

- 1.1 ทรงกลม (rounddish)
- 1.2 รูปไข่ (ovate)
- 1.3 รูปไข่กลับ (obovate)
- 1.4 ทรงรี (elliptical)
- 1.5 รูปขอบขนาน (oblong)
- 1.6 ทรงกระบอก (cylindrical)



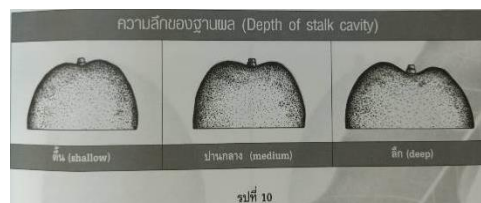
2. รูปหน้าตัดทรงผลตามขวาง (cross section)

- 2.1 แคบริ (narrow elliptic)
- 2.2 ป้อมรี (broad elliptic)
- 2.3 กลม (circular)



3. ความลึกของฐานผล (depth of stalk cavity)

- 3.1ตื้น (shallow)
- 3.2 ปานกลาง (medium)
- 3.3 ลึก (deep)



4. จุกของผล (prominence)

- 4.1 ไม่มี (absent)
- 4.2 โดดเด่นเล็กน้อย (slightly prominent)
- 4.3 โดดเด่น (prominent)
- 4.4 โดดเด่นมาก (very prominent)

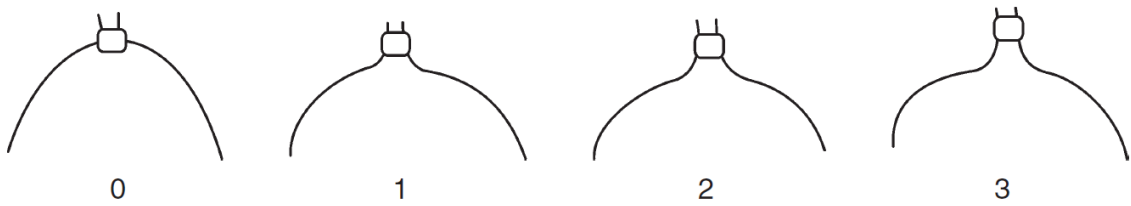


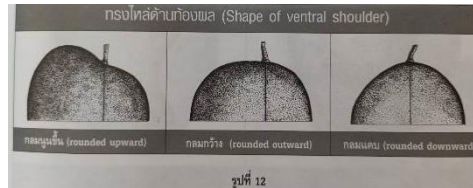
Fig. 14. Fruit neck prominence

5. ทรงไหล่ด้านท้องผล (shape of ventral shoulder)

5.1 กลมมนูนขึ้น (rounded upward)

5.2 กลมกว้าง (rounded outward)

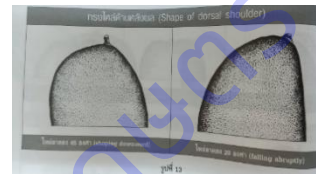
5.3 กลมแคบ (rounded downward)



6. ทรงไหล่ด้านหลัง (shape of dorsal shoulder)

6.1 ไหล่ลาดลง 45 องศา (sloping downward)

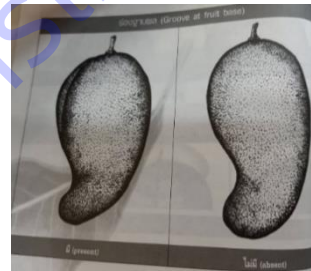
6.2 ไหล่ลาดลง 20 องศา (falling abruptly)



7. ร่องฐานผล (groove at fruit base)

7.1 ไม่มี (absent)

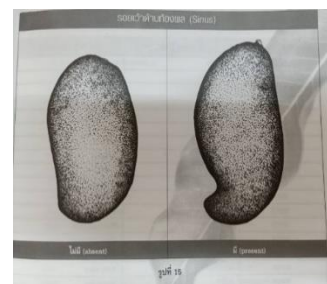
7.2 มี (present)



8. รอยเว้าด้านท้องผล (sinus)

8.1 ไม่มี (absent)

8.2 มี (present)



9. จะงอย (beak)

9.1 ไม่มี (absent)

9.2 สัมผัสได้ (perceptible) (1)

9.3 แหลม (pointed) (2)

9.4 โดดเด่น (prominent) (3)

9.5 mammiform

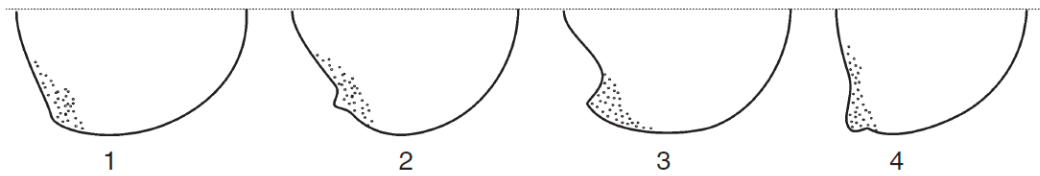


Fig. 16. Fruit beak type

10. ขนาดผล (fruit size)

- 10.1 เล็ก (small)
- 10.2 ปานกลาง (medium)
- 10.3 ใหญ่ (large)

11. wax บนผิวเปลือก (fruit skin waxiness)

- 11.1 มี (waxy)
- 11.2 ไม่พบ (non-waxy)

12. สีเปลือกผลดิบ (skin color of fruit)

- 12.1 เขียว (green)
- 12.2 เหลืองแกมเขียว (greenish yellow)
- 12.3 เหลือง (yellow)
- 12.4 เขียว ปื้นแดง (green with red blush)
- 12.5 แดง (red)
- 12.6 เขียว อมม่วง (green with purple patches)
- 12.7 แดงอมม่วง (red with purple)

13. สีเปลือกผลสุก (skin color of ripe fruit)

- 13.1 เขียว (green)
- 13.2 เหลืองแกมเขียว (greenish yellow)
- 13.3 เหลือง (yellow)
- 13.4 เขียว ปื้นแดง (green with red blush)
- 13.5 แดง (red)

13.6 เขียว อมม่วง (green with purple patches)

13.7 แดงอมม่วง (red with purple)

14. สีเนื้อผลดิบ

14.1 ขาว (white)

14.2 ขาวครีม (cream)

14.3 เหลืองอ่อน (light yellow)

14.4 เหลืองอมส้ม (yellow orange)

15. สีเนื้อผลสุก

15.1 เหลืองอมขาว (pale yellow)

15.2 เหลือง (yellow)

15.3 เหลืองอมส้ม (yellow orange)

15.4 ส้มอมเหลือง (orange yellow)

15.5 ส้ม (orange)

16. กลิ่นของเนื้อเมื่อสุก

16.1 มีกลิ่นแรง (strong)

16.2 มีกลิ่นอ่อน (mild)

17. ปริมาณเส้นใย (quantity of fiber)

17.1 น้อย (scarce)

17.2 ปานกลาง (intermediate)

17.3 มาก (abundant)

18. ลักษณะของเนื้อเมื่อสุก (flesh texture)

18.1 ละเอียด (fine)

18.2 ปานกลาง (intermediate)

18.3 หยาบ (coarse)

19. น้ำในเนื้อเมื่อสุก (fruit juiciness) : ดูลักษณะจากเนื้อภายนอกและการชิม และน้ำที่คั้นได้ในน้ำหนัก 100 กรัม

- 19.1 น้อย (juiceless)
- 19.2 ปานกลาง (intermediate)
- 19.3 มาก (very juicy)

20. เส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด (veins on stone)

- 20.1 ระดับพื้นผิว (level with surface)
- 20.2 ปานกลาง (intermediate)
- 20.3 เส้นใยมาก (elevated)

21. ความยาวของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด

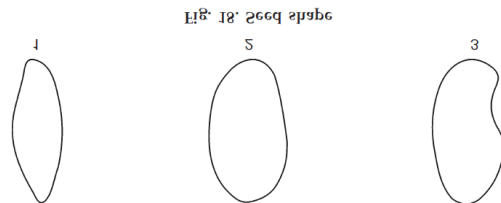
- 21.1 สั้น (short) (< 1.0 cm.)
- 21.2 กลาง (medium) (1.0 – 1.5 cm.)
- 21.3 ยาว (long) (> 1.5 cm.)

22. texture ของเส้นใยบนเปลือกหุ้มเมล็ด

- 22.1 นุ่ม (soft)
- 22.2 หยาบ (coarse)

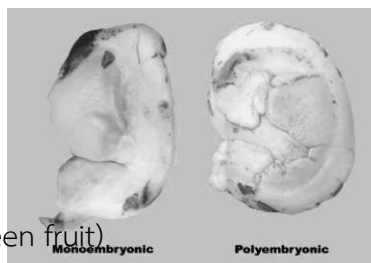
23. รูปทรงเมล็ด (stone shape)

- 23.1 ทรงรี (ellipsoid)
- 23.2 เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (oblong)
- 23.3 ทรงรูปไต (reniform)
- 23.4 ทรงกลม (rounded)



24. ชนิดของ embryo

- 24.1 monoembryony
- 24.2 polyembryony



25. รสชาติผลดิบ (taste of mature green fruit)

- 25.1 หวานมัน
- 25.2 หวานอมเปรี้ยว
- 25.3 มัน

25.4 เป็ร็ยว

25.5 จ็ด

26. รสชาติผลสุก

26.1 หวาน

26.2 หวานมัน

26.3 เป็ร็ยวอมหวาน

26.4 เป็ร็ยว

26.5 จ็ด

กรมวิชาการเกษตร