

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2561

1. ชุดโครงการวิจัย แผนงานวิจัยการอนุรักษ์ความหลากหลายของทรัพยากรพันธุกรรมพืช
Conservation of Plant Genetic Resources Biodiversity
2. โครงการวิจัย การรวบรวมและประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุกรรมพืช
Collection and Morphological Characterization of Plant Germplasm
3. ชื่อการทดลอง การรวบรวมและประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุกรรมพืชสกุล
มะระ (*Momordica* spp.) เพื่อการอนุรักษ์ในธนาคารเชื้อพันธุพืช
Collection and Morphological Characterization of Germplasm in
Genus *Momordica* for Genebank Conservation

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าโครงการทดลอง พัฒน์นรี รักษาคิด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ผู้ร่วมงาน พิชร ปิริยะวินิตร¹, พิทยา วงษ์ช้าง¹

5. บทคัดย่อ

พืชสกุลมะระเป็นผักที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในแถบประเทศเขตร้อนทางทวีปแอฟริกา เอเชีย รวมทั้งประเทศไทย ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์เป็นทั้งอาหารและยา ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้ดำเนินการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมพืชสกุลมะระ (*Momordica* spp.) จากแหล่งต่างๆ ของไทยได้ทั้งหมด 68 ตัวอย่าง สามารถจัดกลุ่มได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) *M. charantia* L. ได้แก่ มะระขี้นก 36 ตัวอย่าง และมะระจีน 6 ตัวอย่าง 2) *M. cochinchinensis* (Lour.) Spreng. ได้แก่ ฟักข้าว 14 ตัวอย่าง 3) *M. subangulata* Blume ได้แก่ ผักมะ 8 ตัวอย่าง และ 4) Cucurbitaceae 4 ตัวอย่าง ในปี 2560 ได้ปลูกมะระขี้นกเพื่อขยายปริมาณเมล็ดพันธุ์และผสมตัวเอง 3 ครั้ง ได้แก่ ที่สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ปทุมธานี จำนวน 20 ตัวอย่าง ปลูก 2 ครั้ง และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร จำนวน 17 ตัวอย่าง ในช่วง ก.พ.-มิ.ย. 2561 ได้ดำเนินการทดลองโดยปลูกและประเมินลักษณะทางสัณฐานวิทยา มะระขี้นก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จำนวน 15 ตัวอย่าง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ บันทึกข้อมูลลักษณะสัณฐานวิทยา 5 ระยะ รวม 59 ลักษณะ พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มมะระขี้นกได้เป็น 3 ขนาด คือ ขนาดเล็กจำนวน 7 ตัวอย่าง ขนาดกลางจำนวน 7 ตัวอย่าง และขนาดใหญ่ 1 ตัวอย่าง

คำสำคัญ: มะระขี้นก ความหลากหลายทางพันธุกรรม

Abstract

Genus *Momordica* is a famous vegetable for utilization in tropical countries of Africa, Asia and also Thailand, which can be used for food and medicine. In this study, sixty-eight samples of *Momordica* spp. were collected from various locations in Thailand. These samples were divided into four groups as follows; 1) *M. charantia* L. included Mara Khee Nok (36 samples) and Mara Chin (6 samples), 2) *M. cochinchinensis* (Lour.) Spreng. included Fak Khao (14 samples), 3) *M. subangulata* Blume included Phak Mae (8 samples), and 4)

Cucurbitaceae (4 samples). In 2017, Mara Khee Nok was cultivated for seed multiplication by self-pollination with 3 generations. The first generation was studied at Biotechnology Research and Development Office with 20 samples, while the second and the third generations were cultivated at Phichit Agricultural Research and Development Center with 17 samples. In February-June 2018, Mara Khee Nok was performed by cultivation and morphological characterization at Tropical Vegetable Research Center, Kamphaeng Saen Campus, Kasetsart University (15 samples). The experiment was designed as RCB with two replicates. Fifty-nine morphological characters of Mara Khee Nok were recorded into five states, which could be distinguished into 3 sizes as small size (7 samples), medium size (7 samples), and large size (1 samples).

Keywords: bitter gourd, genetic diversity

6. คำนำ

พืชสกุลมะระ (*Momordica*) จัดอยู่ในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) เป็นพืชผักในเขตร้อนของแอฟริกา อเมริกากลาง จีนมลายู และบางประเทศในเขตร้อน (Salunkhe and Kadam, 1998) PROSEA (Plant Resources of South-East Asia 8 Pudoc.) ได้แบ่งพืชในสกุลนี้เป็น 3 ชนิด ได้แก่ (Reyes, 1993)

1. มะระ (*Momordica charantia* L.) มีถิ่นกำเนิดในอินเดียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ชื่อสามัญคือ Bitter gourd, Bitter cucumber และ Balsam pear แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ var. *minima* (มะระขี้นก) มีผลเล็กๆ สั้นป้อม หัวและท้ายแหลม เส้นผ่านศูนย์กลางผลน้อยกว่า 5 ซม. ผลยาวประมาณ 5-7.5 ซม. ผิวผลขรุขระ สีเขียวแก่ รสขมจัดกว่ามะระจีน และกลุ่มที่สอง คือ var. *maxima* (มะระจีน) มีผลยาวใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลางผลมากกว่า 5 ซม. ผลยาวประมาณ 10-30 ซม. ผิวผลขรุขระร่องใหญ่ สีขาวอมเขียว (เอื้องฟ้า, 2542) มะระเป็นพืชปีเดียว สามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล ลำต้นเป็นเถาเลื้อย มีมือเกาะตามข้อช่วยยึดเกาะพุงลำต้น ใบเป็นใบเดี่ยว ขอบใบจักลึก ดอกเป็นดอกเดี่ยวสีเหลือง กลีบดอก 5 กลีบ ดอกแยกเพศอยู่ในต้นเดียวกัน (monoecious) ผลสุกสีเหลืองส้ม มะระเป็นพืชผักที่ใช้ส่วนของผลบริโภค ส่วนยอดอ่อนของมะระก็รับประทานได้และยังเป็นพืชผักสมุนไพรรักษาโรค (สุรัชย์, 2535)สรรพคุณทางยา คือ ช่วยให้เจริญอาหาร รักษาโรคเบาหวาน โดยลดปริมาณน้ำตาลในเลือด แก้ไข้ บำรุงกระดูก รักษาอาการตกเลือด ข้ออักเสบ อาการผิวดกของผิวหนัง แผลพุพอง พยาธิและรักษาโรคเก๊าท์ เป็นต้น (ปัทมา, 2541)

2. พักข้าว (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng.) ชื่อสามัญคือ Gac และ Spiny bitter gourd มีถิ่นกำเนิดตั้งแต่ประเทศจีนตอนใต้ พม่า ไทย ลาว เขมร เวียดนาม มาเลเซีย บังกลาเทศ และฟิลิปปินส์ เป็นไม้ประเภทล้มลุก โดยเป็นเถาเลื้อย มีมือเกาะ ความกว้างยาวเท่ากันประมาณ 6-15 ซม. ขอบใบหยักเว้าลึกเป็นแฉก 3-5 แฉก ลักษณะดอกจะออกบริเวณข้อต่อระหว่างใบ หรือ ขอบใบ โดยออกช่อละดอก ลักษณะคล้ายดอกตำลึง ลักษณะกลีบดอก ขาวอมเหลือง หรือขาวแกมเหลือง ก้านเกสรและกลีบละอองมีสีม่วงแกมดำ หรือน้ำตาลแกมม่วง ใบเลี้ยงประดับมีขน โดยดอกจะเป็นดอกแบบ เพศไม่สมบูรณ์ แยกเป็นดอกดอกเพศผู้และดอกเพศเมีย และจะอยู่ต่างต้นกัน (dioecious) ดอกเพศผู้จะมีสีเหลือง มีกลีบดอก 5 กลีบ

ส่วนดอกเพศเมียจะมีขนาดเล็กกว่า ผลของผักข่าจะมีรูปร่างกลมรี มีหนามเล็กๆ อยู่รอบผล ผลอ่อนมีสีเขียวอมเหลือง เจริญได้เองโดยไม่ต้องถูกผสม เมื่อผลสุกจะมีสีแดง หรือแดงอมส้ม ภายในมีเมล็ดจำนวนมากเรียงตัวกันคล้ายเมล็ดแตงสามารถขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดหรือแยกรากปลูก ในพื้นที่ชุ่มน้ำ เนื่องจากเป็นไม้เถาที่ค่อนข้างต้องการน้ำมาก ผักข่าจะเริ่มมีดอกหลังจากปลูกไปได้แล้วประมาณ 2-3 เดือน ดอกจะเริ่มออกในราวเดือนพฤษภาคมและให้ดอกจนถึงราวเดือนสิงหาคม ผลสุกใช้เวลาโดยประมาณ 20 วัน เก็บเกี่ยวผลได้ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ และในหนึ่งฤดูกาลจะเก็บเกี่ยวสามารถได้ผลมากถึง 30-60 ผล (นิรนาม, มปป.) ประเทศจีนได้ใช้เมล็ดแก่ของผักข่าเป็นยามานานกว่า 1,200 ปี สามารถใช้บำบัดอาการอักเสบวม กลาก เคลื่อน ฝึ อาการฟกช้ำ ริดสีดวง แก้ก้องเสีย อาการผื่นคันและโรคผิวหนังติดเชื้อต่างๆ ทั้งในมนุษย์และสัตว์ต่างๆ การกินผักข่าเป็นยานั้นจะใช้เมล็ดแก่บดแห้ง เมล็ดผักข่าบดแห้งผสมน้ำมันหรือน้ำส้มสายชูเล็กน้อยทาบริเวณที่มีอาการ และใช้เยื่อเมล็ดแทนสืผสมอาหาร งานวิจัยในประเทศจีนพบว่าโปรตีนจากเมล็ดสามารถต้านอนุมูลอิสระและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์ตับในหลอดทดลอง เชื่อว่าเป็นส่วนหนึ่งของฤทธิ์ทางชีวภาพของเมล็ดผักข่า ถือว่าลดความเสียหายจากอนุมูลอิสระจึงมีฤทธิ์ป้องกันมะเร็ง นอกจากนี้เมล็ดผักข่าเป็นส่วนผสมของยาแก้ปวดกล้ามเนื้อและคลายกล้ามเนื้อในเครื่องยาจีนหลายตำรับ และในประเทศเวียดนามก็มีการวิจัยทางคลินิกที่มหาวิทยาลัยฮานอย พบว่าน้ำมันจากเยื่อเมล็ดผักข่าเช่นเดียวกันซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพในการรักษามะเร็งตับ ในประเทศไทย ได้มีงานวิจัยของ ม.มหิดลเกี่ยวกับสรรพคุณของเมล็ดผักข่าพบโปรตีนที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อเอชไอวี-เอดส์ และยับยั้งเซลล์มะเร็ง และได้ทำการจดสิทธิบัตรในประเทศไทยแล้ว ในงานวิจัยอื่นของไทยและต่างประเทศพบว่า เมล็ดแก่ของผักข่ามีโปรตีนมอร์มอโคลิน-เอสและโคลินิน-บี มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของโรโบโซมซึ่งเป็นแหล่งผลิตกรดอะมิโน และการเจริญของเซลล์มะเร็งหลายชนิดในหลอดทดลอง ซึ่งอาจนำไปใช้พัฒนาเภสัชภัณฑ์ได้ในวันข้างหน้า

3. ผักมะ (*Momordica subangulata* Blume) ในอินโดนีเซียและมาเลเซีย เรียกว่า Kamas ในประเทศไทยเรียกว่า Phak Mae (ผักมะ) ไม้เถาเลื้อย ยาว 1-3 ม. มีหัวใต้ดิน ลำต้นเกลี้ยง ดอกแยกเพศต่างต้น มีอับไม่แตกแขนง ใบเดี่ยว เรียงสลับ แฉกเป็นพู 3-5 แฉกตื้นๆ หรือเรียบ ใบรูปไข่ ยาวได้ประมาณ 20 ซม. ปลายใบแหลมหรือแหลมยาว โคนใบรูปหัวใจ ขอบใบจักฟันเลื่อย ปลายดกเป็นติ่ง แผ่นใบไม่มีต่อม ก้านใบยาว 2-6 ซม. ช่อดอกมีดอกเดี่ยว ช่อดอกเพศผู้ มีใบประดับกลมๆ ขนาด 1-1.5 x 1-2 ซม. มีขนด้านนอก ก้านดอกยาว 3-5 มม. ฐานดอกรูปถ้วยปากกว้าง ขนาด 2 x 4 มม. กลีบเลี้ยงรูปไข่ ยาว 0.4-1 ซม. กลีบดอกรูปไข่กลับ ยาว 2-3 ซม. ที่โคนกลีบ 2 กลีบ มีแผ่นเกล็ดกลมๆ กลีบที่ไม่มีแผ่นเกล็ดมีปื้นสีดำที่โคนกลีบด้านใน ก้านเกสรเพศผู้ยาวประมาณ 3 มม. มีขนที่โคน อับเรณูชิดกันเป็นทรงกลม ปลายย่น โคนเป็นพูพับไปมา ช่อดอกเพศเมีย ก้านดอกยาว 3-10 ซม. ใบประดับขนาดเล็กติดใต้จุดกึ่งกลางก้านช่อดอก ก้านดอกยาว 1.5-9 ซม. กลีบเลี้ยงรูปแถบ ยาว 4-5 มม. กลีบดอกรูปขอบขนานแกมรูปไข่กลับ ยาว 2-2.5 ซม. รังไข่รูปกระสวย ยาว 0.8-1.2 ซม. เป็นสันปุ่มเล็กๆ ตามยาว 8-10 สัน มีขนหยาบยาว ก้านเกสรเพศเมียยาวประมาณ 5 มม. ยอดเกสรเพศเมียแยกเป็น 3 พู ปลายแยก 2 แฉก ผลทรงรี ยาว 3-5 ซม. เกลี้ยงหรือมีขนละเอียด มีสันตามยาว 8-10 สัน ก้านผลยาว 4-15 ซม. เมล็ดจำนวนมาก แบน ยาว 6-7 ซม. ผักมะมีเขตการกระจายพันธุ์กว้าง พบตั้งแต่จีนตอนใต้ พม่า ภูมิภาคอินโดจีนและมาเลเซีย ในไทยพบทุกภาค ขึ้นที่โล่ง ชายป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น และป่าดิบเขา จนถึงระดับความสูงประมาณ 1,100 เมตร ในไทยพบอีกชนิดย่อยคือ var.

renigera (G. Don) W.J. de Wilde & Duyfjes ที่มีลักษณะต้นคูนากว่า ใบประดับในช่อดอกเพศผู้มีขนาดใหญ่กว่า และผลมีขนหยาบยาวหนาแน่น ใบของผักมะมีแคลเซียมสูงถึง 112 มก. ซึ่งแคลเซียมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกระดูก และป้องกันโรคกระดูกพรุน ช่วยในการทำงานของระบบประสาท กล้ามเนื้อ หัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้ยังช่วยในการแข็งตัวของเลือด และควบคุมการหลั่งของฮอร์โมนบางชนิด

เนื่องจากพืชสกุลมะระเป็นพืชที่มีประโยชน์ดังที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้นการที่จะใช้ประโยชน์จากพืชสกุลนี้ทางด้านโภชนาการและสรรพคุณทางยาจึงจำเป็นต้องมีการรวบรวมพันธุ์กรรมของพืชสกุลมะระไว้ให้มากที่สุด เพื่อนำลักษณะที่ดีของเชื้อพันธุ์กรรมมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งการอนุรักษ์พันธุ์พืชสกุลมะระเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการป้องกันการสูญหายของลักษณะบางประการของพืชสกุลนี้

ปัจจุบันในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตรมีการอนุรักษ์เชื้อพันธุ์พืชสกุล *Momordica* จำนวน 2 ตัวอย่างพันธุ์ ได้แก่ เมล็ดพันธุ์มะระ และผักข้าวอย่างละ 1 ตัวอย่าง ซึ่งทั้ง 2 ตัวอย่างพันธุ์นี้ ทางธนาคารฯ ยังไม่มีข้อมูลต่างๆ ของเชื้อพันธุ์ดังกล่าว เช่น เชื้อพันธุ์ การจำแนกลักษณะ ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา และลักษณะทางการเกษตร ซึ่งมะระส่วนใหญ่ที่รับประทานกันในปัจจุบันเป็นพันธุ์การค้าที่ได้จากการปรับปรุง ด้วยเหตุนี้การรวบรวมและศึกษาเชื้อพันธุ์กรรมพืชสกุลนี้จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นแนวทางหนึ่งในการอนุรักษ์มะระ ทั้งพันธุ์ปลูก (พันธุ์ปรับปรุง และพันธุ์พื้นเมือง) และพันธุ์ป่ามิให้สูญหาย และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป โดยเฉพาะการปรับปรุงพันธุ์และการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. วัสดุอุปกรณ์ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ เช่น ตู้เพาะเมล็ด ห้องลดความชื้น กระจกเพาะเมล็ด ตู้อบลมร้อน กล่องเพาะเมล็ดพันธุ์
2. วัสดุปลูก เช่น ภาชนะ ดินผสม ปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืช
3. วัสดุอุปกรณ์ สำหรับเก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป ไม้บรรทัด สายวัด เลนส์หรือแว่นขยาย กรรไกรตัดกิ่ง กรรไกร มีด ป้ายติดบันทึก (Tag) ถังมือ ถังร้อน เครื่องชั่งน้ำหนัก เวอร์เนีย แผ่นเทียบสีที่กำหนดโดยสมาคมพืชสวนโลก (Royal Horticultural Society: RHS)
4. อุปกรณ์จัดบันทึก เช่น แผ่นรองเขียน ปากกา ดินสอ กระจกจดข้อมูล ยางลบ
5. อุปกรณ์จัดทำพรรณไม้อ้างอิง เช่น แผงไม้อัด กระจกหนังสือพิมพ์ กระจกแข็ง แอลกอฮอล์ ฟองน้ำ สายรัด ขวดแก้วขนาดต่างๆ

- วิธีการ

การรวบรวมเชื้อพันธุ์พืชสกุล *Momordica*

1. การรวบรวมข้อมูล ศึกษาข้อมูลรายละเอียดพืชสกุลมะระ จากเอกสารวิชาการต่างๆ เช่น หนังสือวารสาร จัดเตรียม Descriptor for *Momordica* spp. ภาคภาษาไทย เพื่อใช้ในการจำแนกชนิดพืชและการ

ประเมินลักษณะสัณฐานวิทยา โดยรวบรวมและดัดแปลงจาก Descriptor for Bitter Melon ของ IBPGR (1983) และ แบบบันทึกลักษณะการตรวจสอบพันธุ์มะระที่ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร

2. การรวบรวมเชื้อพันธุ์และข้อมูลเบื้องต้นของพืชสกุลมะระ เก็บรวบรวมเชื้อพันธุ์พืชสกุลมะระจากแหล่งต่างๆ ตามที่ได้วางแผนไว้เช่น แปลงปลูกเกษตรกร แหล่งปลูกตามธรรมชาติ ตลาด และศูนย์วิจัยต่างๆ เป็นต้น และบันทึกข้อมูลเบื้องต้นของเชื้อพันธุ์ที่ได้เก็บรวบรวม (passport data) ได้แก่ การบันทึกประวัติและข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับพืชที่รวบรวม เช่น ชื่อพันธุ์ พิกัดภูมิศาสตร์ของตัวอย่างเชื้อพันธุ์ ลักษณะพืช ลักษณะการใช้ประโยชน์ในท้องถิ่นที่พบ วันที่ หมายเลขประจำตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บรวบรวมและสถานที่เก็บรวบรวม

พื้นที่เก็บรวบรวมตัวอย่างแบ่งเป็นภาคต่างๆ ดังนี้

- ภาคเหนือ บริเวณจังหวัดน่าน พะเยาและอุดรดิตถ์
- ภาคกลางและตะวันตกเฉียงใต้ บริเวณจังหวัดเพชรบุรีและประจวบคีรีขันธ์
- ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณจังหวัดเลย และนครพนม
- ภาคใต้ บริเวณจังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช ภูเก็ต และสงขลา

3. การปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์พืช เมล็ดพันธุ์พืชสกุล *Momordica* ที่ได้จากการรวบรวม เช่นมะระขึ้นก มะระจีน ผักมะระ และผักข้าว เมื่อทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์แล้วจึงนำมาลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในช่วง 5-6 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงทำการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ด้วยวิธี Between paper (BP) ตามวิธีของ ISTA (2012)

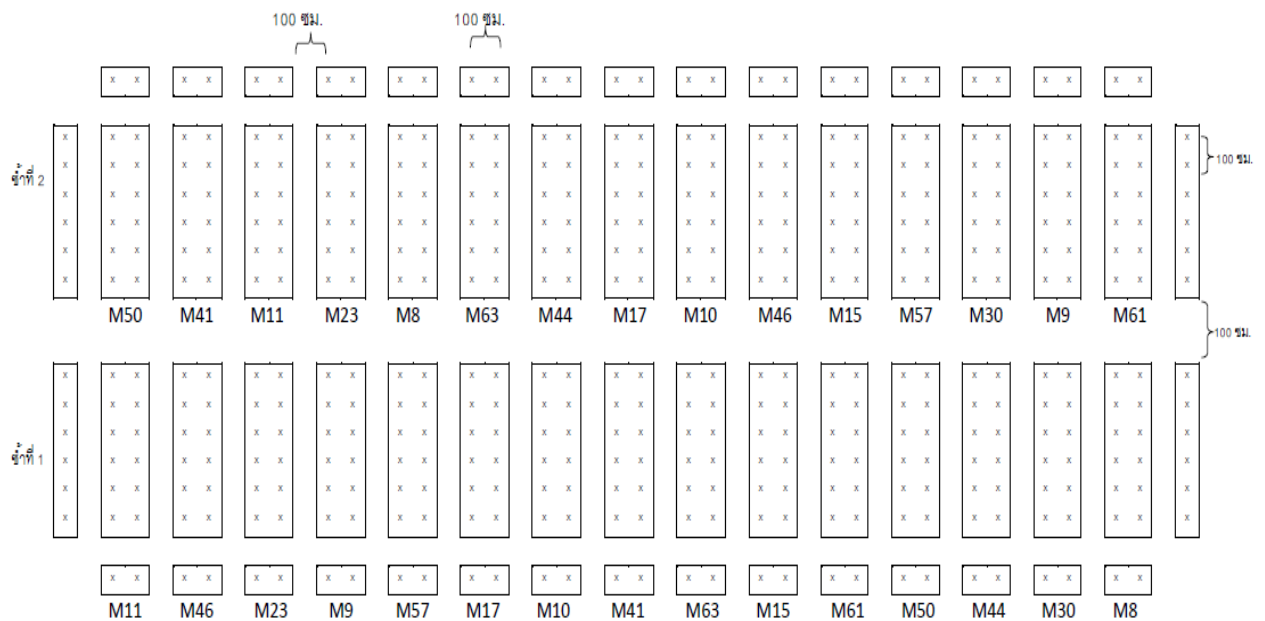
การปลูกขยายเมล็ดเชื้อพันธุ์มะระขึ้นก

เนื่องจากเมล็ดเชื้อพันธุ์มะระขึ้นกที่ได้ทั้ง 15 ตัวอย่าง มีปริมาณไม่เพียงพอต่อการปลูกเพื่อประเมินลักษณะสัณฐานวิทยา และเพื่อให้เชื้อพันธุ์มีความคงที่ทางพันธุกรรมจึงจำเป็นต้องปลูกเพื่อขยายเมล็ดพันธุ์ และทำการผสมตัวเองก่อนการดำเนินการประเมินเชื้อพันธุ์มะระขึ้นก

การปลูกขยายเชื้อพันธุ์มะระขึ้นก คัดเลือกเชื้อพันธุ์ที่รวบรวมมาปลูกขยายเมล็ดเชื้อพันธุ์ก่อนนำไปปลูกประเมิน จำนวน 15 ตัวอย่าง โดยเพาะกล้าในกระบะเพาะโดยหยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม เมื่อต้นกล้างอกแล้วตัดให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อเริ่มมีใบจริง 3-4 ใบ ย้ายลงแปลงปลูก เมื่อครบ 2 สัปดาห์ ทำค้างและคลุมมุ้งเพื่อป้องกันการผสมข้ามตัวอย่าง เก็บผลที่อยู่ภายในครอบมุ้ง และเลือกผลที่มีลักษณะคล้ายๆ กันเพื่อใช้เป็นตัวแทนประชากร เก็บผลผลิตที่เจริญสุกแก่เต็มที่มาแยกเมล็ดและทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ จากนั้นดำเนินการปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์โดยลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ให้อยู่ในช่วง 5-6 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงทำการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ด้วยวิธี Between paper (BP) ตามวิธีของ ISTA (2012)

การปลูกประเมินเชื้อพันธุ์และเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์มะระขึ้นก

1. ปลุกประเมินเชื้อพันธุ์มะระขึ้นจำนวน 15 ตัวอย่างที่ได้เมล็ดจากการปลูกขยายเชื้อพันธุ์ โดยเฉพาะกล้าในกระบะเพาะ หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม เมื่อต้นกล้างอกแล้วตัดให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อเริ่มมีใบจริง 3-4 ใบ ย้ายลงแปลงปลูก โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) ทั้งหมด 2 ซ้ำ ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 100 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างแถว 100 เซนติเมตร (ระยะปลูก 100 x 100 ซม.) ขนาดแปลง 2 x 6 เมตร ปลูก 6 ต้นต่อแถว จำนวน 2 แถวต่อแปลง ตัวอย่างละ 1 แปลง (12 ต้น) เก็บข้อมูลลักษณะ 8 ต้นต่อแปลง โดยมีแนวป้องกันรวม คลุมแปลงปลูกด้วยพลาสติกเพื่อควบคุมความชื้นภายในดินและป้องกันวัชพืช เมื่อครบ 2 สัปดาห์ จึงนำไม้รวกมาทำค้ำเป็นกระโจมสามเหลี่ยมและผูกยอดซึ่งตาข่าย เพื่อให้เถาขึ้นไปเกาะ ให้น้ำสัปดาห์ละ 5-6 ครั้ง



ภาพที่ 1 แสดงแปลงปลูกประเมินเชื้อพันธุ์มะระขึ้น

2. การประเมินและจดบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยา บันทึกลักษณะต่างๆ โดยดัดแปลงจาก Descriptor for Bitter Gourd ของ IBPGR (1983) และ แบบบันทึกลักษณะการตรวจสอบพันธุ์มะระที่ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร และเอกสารอ้างอิงต่างๆ โดยแบ่งเป็นการบันทึกลักษณะ 4 ช่วง ประมาณ 30 ลักษณะดังนี้

2.1 ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น ประมาณ 10 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะต้น ความสูง ขนาดความกว้างและยาวของใบเลี้ยง รูปร่างและขนาดใบ ลักษณะขอบใบ รอยหยักบนแผ่นใบ จำนวนพูของแผ่นใบ รูปร่างปลายใบ และสีของใบ

2.2 ช่วงการออกดอก ประมาณ 6 ลักษณะ ได้แก่ จำนวนวันที่ดอกเพศผู้และเพศเมียบาน หลังจากเพาะกล้า ตำแหน่งของข้อที่เกิดดอกเพศผู้และเพศเมียดอกแรกบนลำต้นหลัก สีของรังไข่ ความยาวก้านดอกเพศเมีย และเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกเพศเมียขณะบาน

2.3 ช่วงเก็บเกี่ยว ประมาณ 10 ลักษณะ ได้แก่ น้ำหนักผลสด ความยาวและความกว้างของผล ความหนาของเนื้อผล ลักษณะโคนและปลายผล ความยาวก้านผล ลักษณะผิวผล ความยาวของขั้วผลถึงใบประดับ และอายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกนับจากวันเพาะถึงวันเก็บเกี่ยว 50 เปอร์เซ็นต์

2.4 ช่วงหลังเก็บเกี่ยว ประมาณ 7 ลักษณะ ได้แก่ จำนวนเมล็ดต่อผล สีของเมล็ด รูปร่างของเมล็ด ลักษณะผิวเปลือกหุ้มเมล็ด แถบสีของผิวเปลือกเมล็ด สีเยื่อหุ้มเอนโดสเปิร์ม และน้ำหนักของเมล็ด จำนวน 100 เมล็ด (กรัม)

3. บันทึกข้อมูล จัดทำรายงานและสรุปผลการทดลอง

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง เริ่มตั้งแต่ ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2561

สถานที่ดำเนินการ กลุ่มวิจัยพัฒนาธนาคารเชื้อพันธุ์พืชและจุลินทรีย์ สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร กรมวิชาการเกษตร

ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การรวบรวมเชื้อพันธุ์พืชสกุล *Momordica*

ดำเนินการสำรวจและรวบรวมเชื้อพันธุ์พืชสกุล *Momordica* จากแหล่งต่างๆ ทั้งแหล่งธรรมชาติ แหล่งปลูกตามแปลงเกษตรกร ตลาด และศูนย์วิจัยต่างๆ จากภาคต่างๆ (ภาพที่ 2) ได้แก่

1. ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัด น่าน พิจิตร กำแพงเพชร ตาก แพร่ อุตรดิตถ์ และเพชรบูรณ์ จำนวน 30 ตัวอย่าง
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัด นครพนม มุกดาหาร ร้อยเอ็ด เลย ศรีสะเกษ สกลนคร และขอนแก่น จำนวน 10 ตัวอย่าง
3. ภาคกลาง ได้แก่ ปทุมธานี อุทัยธานี กรุงเทพฯ ลพบุรี สุพรรณบุรี อยุธยา และนครปฐม จำนวน 11 ตัวอย่าง
4. ภาคตะวันออก ได้แก่ ตราด และจันทบุรี จำนวน 5 ตัวอย่าง
5. ภาคตะวันตก ได้แก่ กาญจนบุรี จำนวน 2 ตัวอย่าง
6. ภาคใต้ ได้แก่ ภูเก็ต พังงา นราธิวาส ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี และสงขลา จำนวน 10 ตัวอย่าง

รวมได้ตัวอย่างพืชจำนวน 68 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) แบ่งออกเป็น

1. *M. charantia* L. ได้แก่ มะระจีน 36 ตัวอย่าง และมะระจีน 6 ตัวอย่าง (ภาพที่ 3)
2. *M. cochinchinensis* (Lour.) Spreng. ได้แก่ ฟักข้าว 14 ตัวอย่าง (ภาพที่ 4)
3. *M. subangulata* Blume ได้แก่ ผักมะ 8 ตัวอย่าง (ภาพที่ 5)
4. Cucurbitaceae ได้แก่ มะนอยป่า ขี้กา กระดอม กระตัง



ภาพที่ 2 การรวบรวมเชื้อพันธุ์พืชสกุลมะระ (*Momordica* spp.) จากแหล่งต่างๆ



ภาพที่ 3 การรวบรวมเชื้อพันธุ์มะระขี้นกและมะระจีน (*M. charantia* L.)



ภาพที่ 4 การรวบรวมเชื้อพันธุ์ฟักข้าว *M. cochinchinensis* (Lour.) Spreng



ภาพที่ 5 การรวบรวมเชื้อพันธุ์ผักแมะ (*M. subangulata* Blume)

ตารางที่ 1 รายละเอียดข้อมูลของเชื้อพันธุ์กรรมพืชสกุล *Momordica* ที่ได้จากการสำรวจรวบรวมจากแหล่งต่าง ๆ

ลำดับ ที่	ชื่อ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของ ตัวอย่าง	ประเภทของพันธุ์	แหล่งที่ เก็บตัวอย่าง	จังหวัด
1	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	26/3/2558	ผล	Farmer varieties	On farm	ภูเก็ต
2	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	24/3/2558	ผล	Landraces	Local	พังงา
3	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	6/6/2557	ผล	Landraces	Market	ปทุมธานี
4	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	6/6/2557	ผล	Landraces	Local	อุทัยธานี
5	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	6/6/2557	เมล็ด	Landraces	Market	น่าน
6	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	28/7/2557	ผล	Landraces	Local	นราธิวาส
7	ผักแมะ	<i>M. subangulata</i> Blume	4/4/2556	ผล	Landraces	Market	ประจวบคีรีขันธ์
8	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	15/9/2558	ผล	Farmer varieties	On farm	พิจิตร
9	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	18/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	กำแพงเพชร
10	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	15/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	ตาก
11	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	15/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	ตาก
12	มะระจีน	<i>M. charantia</i> L.	15/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	ตาก
13	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	9/4/2558	ผล	Landraces	Local	ชุมพร
14	ลูกยอ, ผัก แมะ	<i>M. subangulata</i> Blume	9/4/2558	ผล	Landraces	Local	ชุมพร
15	มะระขี้นก, มะห้อย	<i>M. charantia</i> L.	26/12/2558	ผล	Landraces	Market	น่าน
16	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.)	15/12/2558	ผล	Landraces	Local	นครพนม

ลำดับ ที่	ชื่อ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของ ตัวอย่าง	ประเภทของพันธุ์	แหล่งที่ เก็บตัวอย่าง	จังหวัด
		Spreng.					
17	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	15/12/2558	ผล	Landraces	Local	นครพนม
18	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	26/12/2558	ผล	Landraces	Local	มุกดาหาร
19	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	11/1/2559	ผล	Landraces	Market	ร้อยเอ็ด
20	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	2/2/2559	เมล็ด	Commercial varieties	Market	ตราด
21	มะระจีน	<i>M. charantia</i> L.	2/3/2559	เมล็ด	Commercial varieties	Market	จันทบุรี
22	มะระขมดอย	<i>M. charantia</i> L.	20/1/2559	เมล็ด	Landraces	Local	ตาก
23	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	25/2/2559	ผล	Farmer varieties	Local	กรุงเทพ
24	มะนอยป่า	Cucurbitaceae	26/12/2558	ผล	Landraces	Local	กรุงเทพ
25	ซีกา	Cucurbitaceae	3/9/2559	ผล	Landraces	Local	เลย
26	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	26/5/2559	ผล	Landraces	Market	ศรีสะเกษ
27	ผักแมะ, ลูกแมะ	<i>M. subangulata</i> Blume	13/6/2559	ผล	Landraces	Local	สุราษฎร์ธานี
28	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	6/1/2559	ผล	Landraces	Local	สงขลา
29	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	6/1/2559	ผล	Landraces	Local	สงขลา
30	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	6/4/2559	ผล	Landraces	Market	ประจวบคีรีขันธ์
31	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	12/7/2559	ผล	Landraces	Local	จันทบุรี
32	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	15/7/2559	ผล	Landraces	Local	จันทบุรี
33	มะไห้, ผักแมะ	<i>M. subangulata</i> Blume	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
34	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
35	มะไห้	<i>M. subangulata</i> Blume	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
36	มะไห้	<i>M. subangulata</i> Blume	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
37	มะไห้	<i>M. subangulata</i> Blume	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
38	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	16/8/2559	ผล	Farmer varieties	Market	น่าน
39	ผักไห้, ผัก แมะ	<i>M. subangulata</i> Blume	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
40	มะระจีน	<i>M. charantia</i> L.	17/8/2559	ผล	Farmer varieties	On farm	น่าน
41	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	18/8/2559	ผล	Landraces	On farm	แพร่
42	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	18/8/2559	ผล	Landraces	On farm	แพร่
43	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	18/8/2559	ผล	Landraces	On farm	แพร่

ลำดับ ที่	ชื่อ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของ ตัวอย่าง	ประเภทของพันธุ์	แหล่งที่ เก็บตัวอย่าง	จังหวัด
44	มะระขี้นก, มะห่อย	<i>M. charantia</i> L.	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
45	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	19/8/2559	ผล	Landraces	On farm	อุดรดิตถ์
46	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	19/8/2559	ผล	Landraces	On farm	อุดรดิตถ์
47	กระดอม	Cucurbitaceae	19/8/2559	ผล	Landraces	On farm	จันทบุรี
48	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	20/8/2559	เมล็ด	Farmer varieties	Market	พิจิตร
49	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	20/8/2559	เมล็ด	Farmer varieties	Market	พิจิตร
50	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	20/8/2559	ผล	Landraces	Local	พิจิตร
51	กระดิง	Cucurbitaceae	26/8/2559	ผล	Landraces	Local	ร้อยเอ็ด
52	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	25/8/2559	ผล	Landraces	Local	กาญจนบุรี
53	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	22/8/2559	ผล	Landraces	Local	กาญจนบุรี
54	มะระจีน	<i>M. charantia</i> L.	25/8/2559	เมล็ด	Commercial varieties	Market	ลพบุรี
55	ฟักข้าว	<i>M. cochinchinensis</i> (Lour.) Spreng.	16/10/2559	ผล	Landraces	Local	สุพรรณบุรี
56	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	10/9/2559	เมล็ด	Commercial varieties	Market	อยุธยา
57	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	10/9/2559	เมล็ด	Commercial varieties	Market	อยุธยา
58	มะระจีน	<i>M. charantia</i> L.	10/9/2559	เมล็ด	Commercial varieties	Market	พิจิตร
59	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	10/9/2559	เมล็ด	Commercial varieties	Market	พิจิตร
60	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	10/9/2559	เมล็ด	Commercial varieties	Market	พิจิตร
61	มะระจีน	<i>M. charantia</i> L.	14/7/2559	ผล	Farmer varieties	On farm	สกลนคร
62	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	26/3/2559	เมล็ด	Commercial varieties	Market	นครปฐม
63	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	20/4/2559	เมล็ด	Farmer varieties	On farm	ศรีสะเกษ
64	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	14/7/2559	ผล	Farmer varieties	On farm	ขอนแก่น
65	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	22/9/2559	ผล	Landraces	Local	พิจิตร
66	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	18/12/2559	ผล	Landraces	Local	ปทุมธานี
67	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	19/12/2559	ผล	Landraces	Local	กรุงเทพ
68	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	11/10/2559	ผล	Farmer varieties	On farm	เพชรบูรณ์

การปลูกขยายเมล็ดเชื้อพันธุ์มะระขึ้นก

ดำเนินการปลูกขยายเพิ่มจำนวนเมล็ดเชื้อพันธุ์มะระขึ้นกที่ได้จากการสำรวจเพื่อใช้ในการปลูก ประเมินเชื้อพันธุ์ ซึ่งในการปลูกขยายเมล็ดพันธุ์ได้ทำการผสมตัวเอง (Self pollination) เพื่อรักษาความคงตัว ทางพันธุกรรมของพันธุ์นั้นๆ โดยได้ทำการปลูกขยายในปี 2560 (ตารางที่ 2) จำนวน ๓ ครั้ง ได้แก่ ที่ สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ (สทช. คลอง6) จำนวน 20 ตัวอย่าง ปลูก 2 ครั้ง (ภาพที่ 6) แล้วคัดเลือก ตัวอย่างที่มีความสม่ำเสมอของพันธุ์ปลูกขยายเมล็ดพันธุ์อีกครั้งที่ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรพิจิตร จ.พิจิตร (ศวพ.พิจิตร) จำนวน 17 ตัวอย่าง (ภาพที่ 7)

ตารางที่ 2 รายละเอียดข้อมูลของเชื้อพันธุ์กรรมมะระขึ้นกที่ปลูกขยายเมล็ดและผสมตัวเอง จำนวน 20 ตัวอย่าง

ลำดับ ที่	รหัส	ชื่อ	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่ปลูก ขยายเมล็ดพันธุ์	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของ ตัวอย่าง	ประเภทของพันธุ์	แหล่งที่ เก็บ ตัวอย่าง	จังหวัด
1	M8	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	15/9/2558	ผล	Farmer varieties	On farm	พิจิตร
2	M9	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	18/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	กำแพงเพชร
3	M10	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	15/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	ตาก
4	M11	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	15/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	ตาก
5	M15	มะระขึ้นก, มะห่อย	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	26/12/2558	ผล	Landraces	Market	น่าน
6	M17	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	15/12/2558	ผล	Landraces	Local	นครพนม
7	M23	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	25/2/2559	ผล	Farmer varieties	Local	กรุงเทพ
8	M29	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช.	6/1/2559	ผล	Landraces	Local	สงขลา
9	M30	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	6/4/2559	ผล	Landraces	Market	ประจวบคีรีขันธ์
10	M34	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
11	M41	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	18/8/2559	ผล	Landraces	On farm	แพร่

ลำดับ ที่	รหัส	ชื่อ	ชื่อวิทยาศาสตร์	สถานที่ปลูก ขยายเมล็ดพันธุ์	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของ ตัวอย่าง	ประเภทของพันธุ์	แหล่งที่ เก็บ ตัวอย่าง	จังหวัด
12	M44	มะระขี้นก, มะห้อย	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
13	M46	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	19/8/2559	ผล	Landraces	On farm	อุตรดิตถ์
14	M48	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	20/8/2559	เมล็ด	Farmer varieties	Market	พิจิตร
15	M50	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	20/8/2559	ผล	Landraces	Local	พิจิตร
16	M57	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	10/3/2560	เมล็ด	Commercial varieties	Market	อยุธยา
17	M61	มะระจีน	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	14/7/2559	ผล	Farmer varieties	On farm	สกลนคร
18	M62	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช.	26/3/2560	เมล็ด	Commercial varieties	Market	นครปฐม
19	M63	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช. และ ศวพ. พิจิตร	20/4/2560	เมล็ด	Farmer varieties	On farm	ศรีสะเกษ
20	M66	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	สทช.	18/12/2560	ผล	Landraces	Local	ปทุมธานี





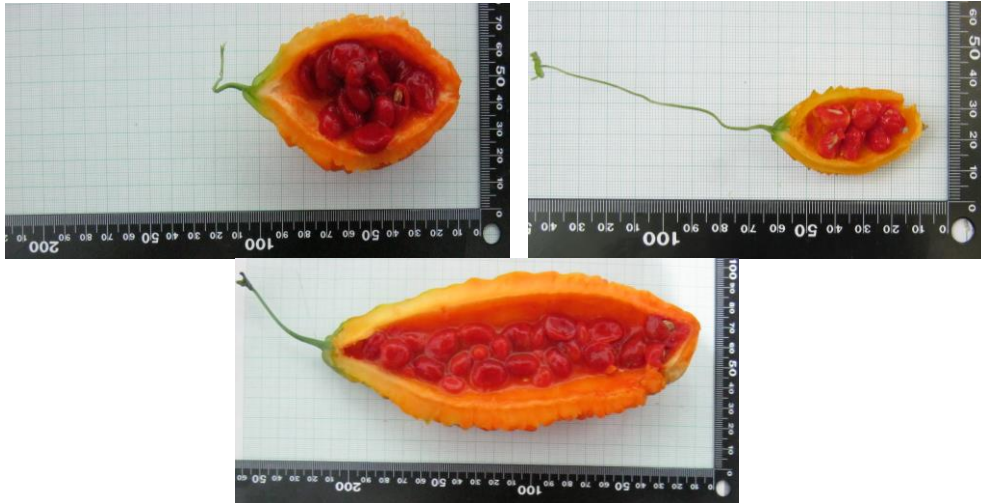
ภาพที่ 6 การปลูกขยายเมล็ดพันธุ์มะระขึ้นกที่ สทช. คลอง 6



ภาพที่ 7 การปลูกขยายเมล็ดพันธุ์มะระขึ้นกที่ ศวพ.พิจิตร



ภาพที่ 8 ความหลากหลายของขนาดและลักษณะผลมะระขึ้นกที่ได้จากการปลูกขยายเมล็ดพันธุ์



ภาพที่ 9 ลักษณะผลมะระขึ้นกสุกที่ได้จากการปลูกขยายเมล็ดพันธุ์

การปลูกประเมินลักษณะเชื้อพันธุกรรมมะระขึ้นก

ปีงบประมาณ 2561 ได้ดำเนินการปลูกและประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาของมะระขึ้นก โดยใช้เมล็ดเชื้อพันธุ์ที่ได้จากการปลูกขยายปริมาณเมล็ดและผ่านการผสมตัวเอง จำนวน 15 ตัวอย่าง (ตารางที่ 3) ปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (TVRC) จำนวน 2 ซ้ำ ได้แก่ตัวอย่างหมายเลข M8, M9, M10, M11, M15, M17, M23, M30, M41, M44, M46, M50, M57, M61 และ M63 เพาะเมล็ดเมื่อวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2561 โดยเพาะกล้าในกระบะเพาะ หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม เมื่อต้นกล้าออกแล้วตัดให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อเริ่มมีใบจริง 3-4 ใบ ย้ายลงแปลงปลูก ย้ายลงปลูกในแปลงเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2561

ตารางที่ 3 รายละเอียดข้อมูลของเชื้อพันธุกรรมมะระขึ้นกที่ปลูกประเมินลักษณะเชื้อพันธุ์ จำนวน 15 ตัวอย่าง

ลำดับที่	รหัส	ชื่อ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วันที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดของตัวอย่าง	ประเภทของพันธุ์	แหล่งที่เก็บตัวอย่าง	จังหวัด
1	M8	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	15/9/2558	ผล	Farmer varieties	On farm	พิจิตร
2	M9	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	18/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	กำแพงเพชร
3	M10	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	15/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	ตาก
4	M11	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	15/9/2558	เมล็ด	Commercial varieties	Market	ตาก
5	M15	มะระขึ้นก, มะห้อย	<i>M. charantia</i> L.	26/12/2558	ผล	Landraces	Market	น่าน
6	M17	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	15/12/2558	ผล	Landraces	Local	นครพนม
7	M23	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	25/2/2559	ผล	Farmer varieties	Local	กรุงเทพ
8	M30	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	6/4/2559	ผล	Landraces	Market	ประจวบคีรีขันธ์
9	M41	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	18/8/2559	ผล	Landraces	On farm	แพร่
10	M44	มะระขึ้นก, มะห้อย	<i>M. charantia</i> L.	16/8/2559	ผล	Landraces	Local	น่าน
11	M46	มะระขึ้นก	<i>M. charantia</i> L.	19/8/2559	ผล	Landraces	On farm	อุดรดิตถ์

ลำดับ ที่	รหัส	ชื่อ	ชื่อวิทยาศาสตร์	วันที่เก็บ ตัวอย่าง	ชนิดของ ตัวอย่าง	ประเภทของพันธุ์	แหล่งที่ เก็บ ตัวอย่าง	จังหวัด
12	M50	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	20/8/2559	ผล	Landraces	Local	พิจิตร
13	M57	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	10/3/2560	เมล็ด	Commercial varieties	Market	อยุธยา
14	M61	มะระจีน	<i>M. charantia</i> L.	14/7/2559	ผล	Farmer varieties	On farm	สกลนคร
15	M63	มะระขี้นก	<i>M. charantia</i> L.	20/4/2560	เมล็ด	Farmer varieties	On farm	ศรีสะเกษ

สภาพพื้นที่บริเวณศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน (TVRC) จำแนกชุดดินได้เป็นชุดดินกำแพงแสน (Kamphaeng Saen Series: Ks) (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.) มีรายละเอียดดังนี้

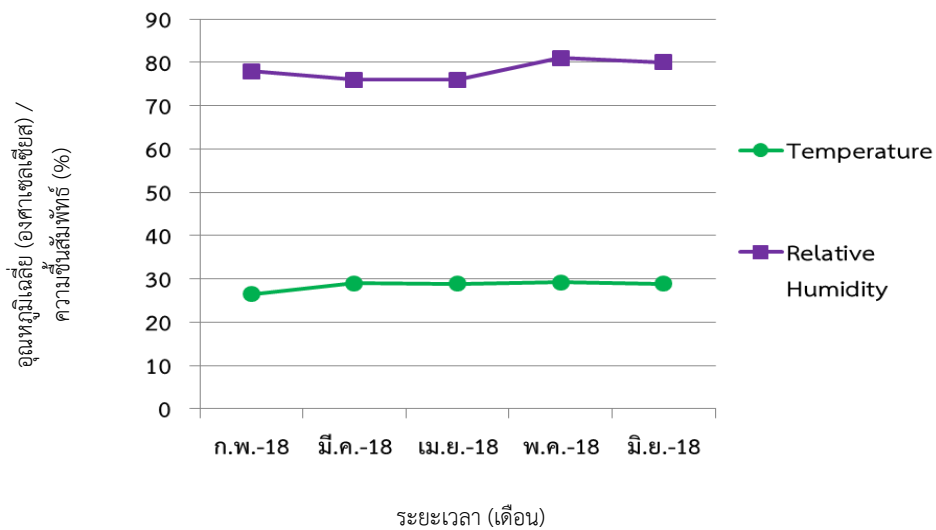
สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงช้า สภาพซีมผ่านได้ของน้ำปานกลาง

ลักษณะและคุณสมบัติของดิน (ตารางที่ 4) เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วน สีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นด่างอ่อน (pH 8.0) ดินบนตอนล่างเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วน สีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน (pH 7.0-8.0) ดินล่างตอนล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม พบเกล็ดแร่ไมกาตลอดหน้าตัดของดินและมวลสารพวกปูนสะสมปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน (pH 7.0-8.0)

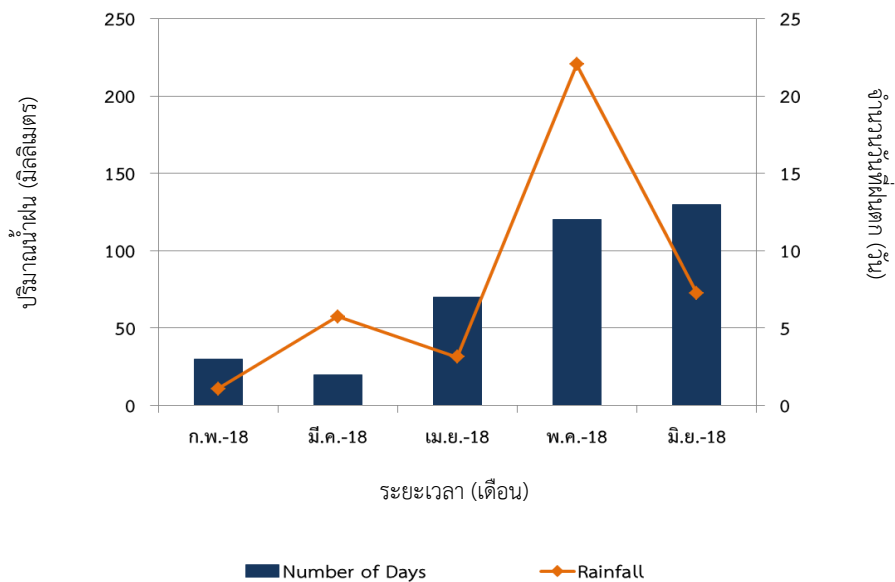
ตารางที่ 4 รายละเอียดลักษณะและคุณสมบัติของชุดดินกำแพงแสน

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความอิ่มตัว เบส	ฟอสฟอรัสที่ เป็นประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดม สมบูรณ์
0-25	สูง	ต่ำ	สูง	สูง	สูง	สูง
25-50	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	สูง	สูง	ปานกลาง
50-100	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	สูง	สูง	ปานกลาง

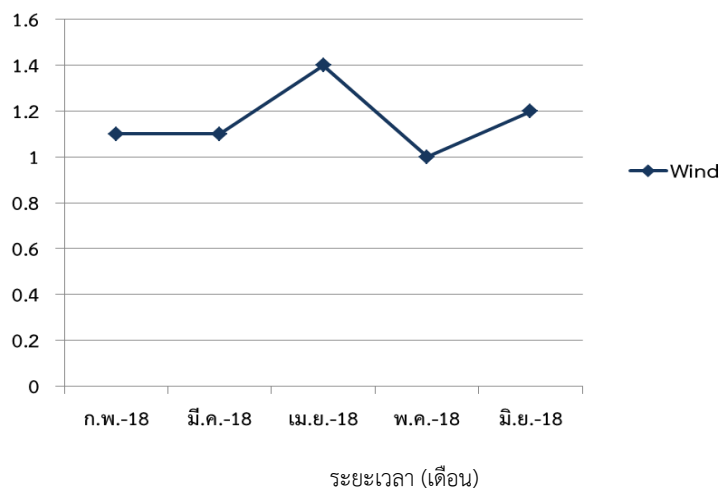
ข้อมูลสภาพภูมิอากาศจังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – มิถุนายน 2561 ที่ได้รับจากกรมอุตุนิยมวิทยา มีรายละเอียด ดังนี้ อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 28.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 78.2 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 10) ส่วนปริมาณน้ำฝนพบว่าในเดือน พฤษภาคม 2561 มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 220.5 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ในช่วงที่เก็บเกี่ยวผลผลิตมะระขี้นกเกือบครบทุกตัวอย่างแล้ว จึงทำให้ไม่มีผลกระทบต่อการประเมินลักษณะสัณฐานวิทยา (ภาพที่ 11) ความเร็วลมเฉลี่ย 1.16 knots (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 10 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – มิถุนายน 2561



ภาพที่ 11 ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกที่จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – มิถุนายน 2561



ภาพที่ 12 ความเร็วลมที่จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ – มิถุนายน 2561



ภาพที่ 13 การเพาะเมล็ดมะระขึ้นกรงสำหรับปลูกประเมินลักษณะสัณฐานวิทยา

มะระขึ้นกรงเป็นพืชผสมข้ามจึงทำให้มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง แม้ปลูกตัวอย่างเดียวกันโดยใช้เมล็ดที่ได้จากต้นเดียวกันก็สามารถให้ผลผลิตที่มีความแตกต่างกันได้ ในการทดลองนี้จึงได้ทำการผสมตัวเองในแต่ละตัวอย่าง 3 ครั้งเพื่อเป็นการลดความแปรปรวนดังกล่าวก่อนทำการปลูกเพื่อประเมินเชื้อพันธุ์ การประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาใช้แบบบันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาโดยดัดแปลงจาก Descriptor for Bitter Gourd ของ IBPGR (1983) และ แบบบันทึกลักษณะการตรวจสอบพันธุ์มะระที่ขอจดทะเบียนเป็นพันธุ์พืชใหม่ ของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร แบ่งการบันทึกออกเป็น 5 ระยะ รวม 59 ลักษณะได้แก่

1. ระยะต้นกล้า 7 ลักษณะ ได้แก่ จำนวนวันที่เมล็ดเริ่มงอก %ความงอก ความยาวใบเลี้ยง ความกว้างใบเลี้ยง ขนาดใบเลี้ยง และสีใบเลี้ยง
2. ระยะเจริญเติบโตทางลำต้น 14 ลักษณะ ได้แก่ ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น ความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางของเถาหลัก ความยาวปล้อง ลักษณะปลายใบจริงใบแรก ลักษณะขอบใบจริงใบแรก สีแผ่นใบ รูปร่างแผ่นใบ ความลึกของร่องแผ่นใบ รูปร่างปลายใบและขอบใบ จำนวนร่องต่อใบ ความยาวก้านใบ และอายุเมื่อเริ่มเลื้อย
3. ระยะออกดอก 10 ลักษณะ ได้แก่ จำนวนวันที่ดอกเพศผู้และเพศเมียบาน 50% ตำแหน่งของข้อที่เกิดดอกเพศผู้และเพศเมียดอกแรกบนลำต้นหลัก รูปร่างดอกเพศเมีย สีของรังไข่ ความยาวและความกว้างของรังไข่ รูปร่างรังไข่ และช่วงเวลาในการผสมเกสร
4. ระยะติดผล 19 ลักษณะ ได้แก่ การติดผล จำนวนวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเชิงพาณิชย์ สีมล่อน น้ำหนักและรูปร่างผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ ความยาว ความกว้าง และความหนาของผล ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ ผิวของผล รูปแบบปุ่มบนผล และสีของเนื้อผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ ลักษณะไหล่และปลายผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ ความยาวก้านผลและขั้วผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ ขนาดผล จำนวนวันที่เก็บเกี่ยวผลสุกทางสรีรวิทยา สีของผลสุก และความง่ายของการเกิดรอยแตกที่ผลในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา
5. ระยะเมล็ดพันธุ์ 9 ลักษณะ ได้แก่ สีของเมล็ด รอยหยักของเปลือกเมล็ด รูปทรงเมล็ด ความยาว ความกว้าง และความหนาของเมล็ด เนื้อผิวของเปลือกเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อผลที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา และน้ำหนัก 100 เมล็ด

การประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุ์มะระขึ้นกในระยะต้นกล้าจำนวน 7 ลักษณะ (ตารางที่ 5) พบว่าเมล็ดพันธุ์ของมะระขึ้นกทั้ง 15 ตัวอย่างมีความงอก 65-100 เปอร์เซ็นต์ สีใบเลี้ยงของมะระขึ้นกทั้ง 15 ตัวอย่าง เป็นสีเขียว (Green Group 137B, 138A หรือ 139B) อัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้างใบเลี้ยงสามารถแบ่งกลุ่มของขนาดใบเลี้ยงได้ 2 กลุ่ม คือขนาดปานกลางและขนาดใหญ่ ซึ่ง M46 มีขนาดใหญ่ที่สุด

ตารางที่ 5 ข้อมูลประเมินเชื้อพันธุ์กรรมมะระขึ้นก จำนวน 15 ตัวอย่างในระยะต้นกล้า

รหัส	ชื่อ	เมล็ดงอก ครั้งแรก หลังเพาะ (วัน)	ความงอก หลังเพาะ 14 วัน (%)	ความยาวใบ เลี้ยง (ซม.)	ความกว้าง ใบเลี้ยง (ซม.)	ขนาดใบเลี้ยง (อัตราส่วน ระหว่างความ ยาว/ความ กว้าง)	ขนาดใบเลี้ยง	สีใบเลี้ยง	สีใบ เลี้ยง
M8	มะระขึ้นก	5	100	1.16 cde	0.69 a	1.68	ปานกลาง	Green Group 139B	เขียว
M9	มะระขึ้นก	5	100	1.24 abc	0.71 a	1.75	ปานกลาง	Green Group 138A	เขียว
M10	มะระขึ้นก	5	100	1.15 cde	0.62 abc	1.85	ปานกลาง	Green Group 139B	เขียว
M11	มะระขึ้นก	5	100	1.16 cde	0.70 a	1.66	ปานกลาง	Green Group 137B	เขียว
M15	มะระขึ้นก	5	75	1.13 de	0.70 a	1.61	ปานกลาง	Green Group 138A	เขียว
M17	มะระขึ้นก	5	78	1.21 a-d	0.64 ab	1.89	ปานกลาง	Green Group 138A	เขียว
M23	มะระขึ้นก	5	100	1.22 a-d	0.66 ab	1.85	ปานกลาง	Green Group 137B	เขียว
M30	มะระขึ้นก	5	79	1.02 f	0.65 ab	1.57	ปานกลาง	Green Group 139B	เขียว
M41	มะระขึ้นก	5	76	1.14 de	0.59 bc	1.93	ใหญ่	Green Group 138A	เขียว
M44	มะระขึ้นก	6	69	1.30 a	0.58 bc	2.24	ใหญ่	Green Group 139B	เขียว
M46	มะระขึ้นก	6	72	1.28 ab	0.55 c	2.33	ใหญ่	Green Group 138A	เขียว
M50	มะระขึ้นก	7	65	1.22 a-d	0.68 a	1.79	ปานกลาง	Green Group 139B	เขียว
M57	มะระขึ้นก	5	100	1.20 bcd	0.71 a	1.69	ปานกลาง	Green Group 138A	เขียว
M61	มะระขึ้นก	5	100	1.20 bcd	0.69 a	1.74	ปานกลาง	Green Group 138A	เขียว
M63	มะระขึ้นก	5	100	1.08 ef	0.71 a	1.52	ปานกลาง	Green Group 138A	เขียว
ค่าเฉลี่ย				1.18	0.66				
F-test				**	**				
CV (%)				3.4	5.7				



ภาพที่ 14 แปลงปลูกประเมินเชื้อพันธุ์มะระขึ้นกระยะต้นกล้า

จากข้อมูลการประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อพันธุ์มะระขึ้นกในระยะเจริญเติบโตทางลำต้นจำนวน 14 ลักษณะ (ตารางที่ 6) พบว่ามะระขึ้นกทั้ง 15 ตัวอย่างมีการเจริญเติบโตทางลำต้นปกติ-แข็งแรงมีความยาวของเถาหลักมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญโดย M23 มีความยาวเถาหลักมากที่สุดคือ 195 เซนติเมตร ในขณะที่ M57 มีความยาวเถาหลักน้อยที่สุดคือ 139 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกันกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเถาหลักของ M23 มีขนาดใหญ่ที่สุดคือ 4.76 มิลลิเมตร และความยาวปล้องเถาหลักของ M57 มีขนาดสั้นที่สุดคือ 23.51 มิลลิเมตร ลักษณะปลายใบจริงใบแรกของมะระขึ้นกทั้ง 15 ตัวอย่าง มีลักษณะเป็นติ่งแหลมติ่งเดียว (cuspidate) หรือ สามติ่ง (tricuspidate) และมีลักษณะขอบใบจริงใบแรกเป็นหยักซี่ฟันถี่ (denticulate) สีแผ่นใบเป็นสีเขียว (Green Group 137) รูปร่างแผ่นใบเป็นรูปหัวใจ (cordate) หรือทรงกลม (round) ใบของมะระขึ้นกส่วนใหญ่มีจำนวนร่อง 5 ร่องต่อแผ่นใบและความยาวก้านใบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M61 และ M23 อยู่ในกลุ่มที่มีความยาวมากที่สุดคือ 67.54 และ 64.69 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 16) อายุเมื่อเริ่มเลื้อยของมะระขึ้นกทั้ง 15 ตัวอย่างอยู่ในช่วง 22-33 วันหลังย้ายกล้า โดย M10 มีอายุสั้นที่สุดในขณะที่ M44 มีอายุยาวที่สุด



ภาพที่ 15 แปลงปลูกประเมินเชื้อพันธุ์มะระขึ้นกระยะเจริญเติบโตทางลำต้น

ตารางที่ 6 ข้อมูลประเมินเชื้อพันธุกรรมมะระขี้นก จำนวน 15 ตัวอย่างในระยะเจริญเติบโตด้านลำต้น

[illegible]

จากข้อมูลการประเมินลักษณะของเชื้อพันธุ์มะระขึ้นจำนวน 15 ตัวอย่าง ในระยะออกดอกได้ข้อมูล 10 ลักษณะ (ตารางที่ 7) พบว่ามะระขึ้นทั้ง 15 ตัวอย่าง มีจำนวนวันที่ดอกเพศผู้บาน 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในช่วง 35-45 วันหลังย้ายปลูก และมีจำนวนวันที่ดอกเพศเมียบาน 50 เปอร์เซ็นต์อยู่ในช่วง 44-51 วันหลังย้ายปลูก โดย M8 มีจำนวนวันน้อยที่สุดในขณะที่ M30 และ M41 มีจำนวนวันมากที่สุดคือ 51 วัน รูปร่างดอกเพศเมียของมะระขึ้นทั้ง 15 ตัวอย่างเป็นทรงกลมและมีช่วงเวลาในการผสมเกสรคือช่วงเช้า

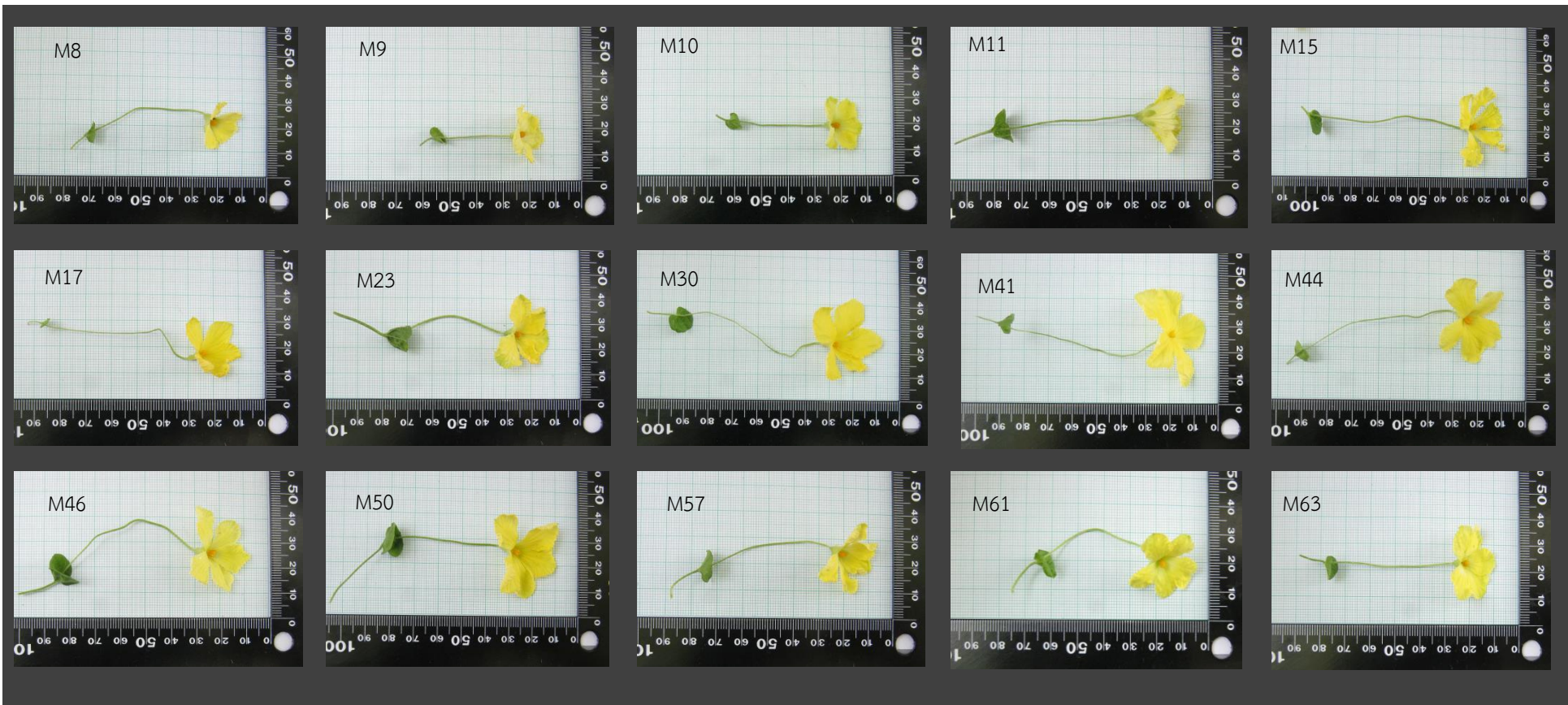
สีของรังไข่ของมะระขึ้นทั้ง 15 ตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีสีเขียว (Green Group 137 A, B, C หรือ D) ความยาวและความกว้างรังไข่มีความสัมพันธ์กันโดย M61 มีความยาวและความกว้างมากที่สุดคือ 18.69 มิลลิเมตร ในขณะที่ M17 มีขนาดรังไข่เล็กที่สุดคือยาว 8.65 มิลลิเมตร กว้าง 3.2 มิลลิเมตร มะระขึ้นทั้ง 15 ตัวอย่างส่วนใหญ่มีรูปทรงรี โดยมีทรงรี 10 ตัวอย่าง ทรงกลม 3 ตัวอย่างและทรงขอบขนาน 2 ตัวอย่าง



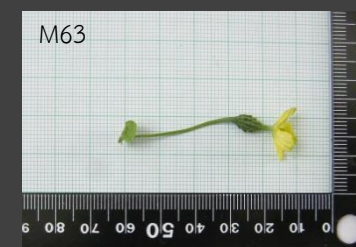
ภาพที่ 17 แปลงปลูกประเมินเชื้อพันธุ์มะระขึ้นระยะออกดอก

ตารางที่ 7 ข้อมูลประเมินเชื้อพันธุกรรมมะระขี้นก จำนวน 15 ตัวอย่างในระยะออกดอก

รหัส	ชื่อ	จำนวนวันที่ ดอก เพศผู้บาน 50% (วัน)	จำนวนวันที่ดอก เพศเมียบาน50% (วัน)	ตำแหน่งดอกเพศ ผู้ดอกแรก (ข้อที่)	ตำแหน่งดอกเพศ เมียดอกแรก (ข้อที่)	รูปร่างดอก เพศเมีย	สีของรังไข่	สีของรังไข่	ความยาว รังไข่ (มม.)	ความกว้าง รังไข่ (มม.)	รูปร่าง รังไข่	ช่วงเวลา ใน การผสม เกสร
M8	มะระขี้นก	39	44	3	12	ทรงกลม	Green Group 137A	เขียว	9.39 cde	3.7 d-g	ทรงรี	เช้า
M9	มะระขี้นก	35	45	3	10	ทรงกลม	Green Group 137B	เขียว	10.91 bcd	4.4 b	ทรงรี	เช้า
M10	มะระขี้นก	36	45	3	9	ทรงกลม	Green Group 137B	เขียว	10.83 bcd	4.3 bc	ทรงรี	เช้า
M11	มะระขี้นก	38	45	3	11	ทรงกลม	Green Group 137B	เขียว	11.27 bc	3.9 b-e	ทรงรี	เช้า
M15	มะระขี้นก	39	50	5	16	ทรงกลม	Green Group 137C	เขียว	9.65 cde	3.4 d-g	ทรงรี	เช้า
M17	มะระขี้นก	42	50	4	15	ทรงกลม	Green Group 137B	เขียว	8.65 e	3.2 g	ทรงกลม	เช้า
M23	มะระขี้นก	39	47	3	13	ทรงกลม	Green Group N137D	เขียวเข้ม	12.28 b	4.0 bcd	ทรงขอบขนาน	เช้า
M30	มะระขี้นก	40	51	3	15	ทรงกลม	Green Group 137D	เขียว	11.11 bcd	3.4 d-g	ทรงรี	เช้า
M41	มะระขี้นก	45	51	3	8	ทรงกลม	Green Group 137D	เขียว	9.19 de	3.4 efg	ทรงกลม	เช้า
M44	มะระขี้นก	44	50	3	11	ทรงกลม	Green Group 137D	เขียว	10.46 b-e	3.3 fg	ทรงรี	เช้า
M46	มะระขี้นก	38	50	3	3	ทรงกลม	Green Group 137D	เขียว	8.49 e	3.8 c-f	ทรงกลม	เช้า
M50	มะระขี้นก	41	46	4	11	ทรงกลม	Green Group 137C	เขียว	9.56 cde	3.5 d-g	ทรงรี	เช้า
M57	มะระขี้นก	36	48	3	15	ทรงกลม	Green Group 137B	เขียว	10.81 bcd	3.7 d-g	ทรงรี	เช้า
M61	มะระขี้นก	36	49	3	14	ทรงกลม	Green Group 137B	เขียว	18.69 a	5.0 a	ทรงขอบขนาน	เช้า
M63	มะระขี้นก	36	50	3	17	ทรงกลม	Green Group 137D	เขียว	9.61 cde	4.0 bcd	ทรงรี	เช้า
ค่าเฉลี่ย									10.73	3.8		
F-test									**	**		
CV (%)									7.8	6.1		



ภาพที่ 18 ภาพแสดงลักษณะของดอกเพศผู้ระยะขึ้นทั้ง 15 ตัวอย่าง



ภาพที่ 19 ภาพแสดงลักษณะของดอกเพศเมียในระยะขึ้นกั้ว 15 ตัวอย่าง

ระยะติดผลของมะระขึ้นก จำนวน 15 ตัวอย่างพบว่า ส่วนใหญ่มีการติดผลมาก (ติดผลมาก 7 ตัวอย่าง ปานกลางและน้อยอย่างละ 4 ตัวอย่าง) มีจำนวนวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเชิงพาณิชย์อยู่ในช่วง 52-59 วัน โดย M61 และ M63 มีอายุยาวที่สุด ส่วน M10 มีอายุสั้นที่สุด สีของผลอ่อนมีสีเขียวอ่อนถึงสีเขียวเข้ม และขนาดผล น้ำหนักผล ความยาวผล และความกว้างผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์มีความสัมพันธ์กัน สามารถจัดกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ผลขนาดใหญ่ ได้แก่ M23 มีน้ำหนักผล 54.3 กรัม ยาว 132.61 มิลลิเมตร กว้าง 55.82 มิลลิเมตร

กลุ่มที่ 2 ผลขนาดกลาง จำนวน 7 ตัวอย่าง ได้แก่ M8, M9, M10, M11, M57, M 61 และ M63 มีน้ำหนักผลอยู่ในช่วง 19.6-38.0 กรัม ความยาว 77.44-99.18 มิลลิเมตร กว้าง 32.62-44.43 มิลลิเมตร

กลุ่มที่ 3 ผลขนาดเล็ก จำนวน 7 ตัวอย่าง ได้แก่ M15, M17, M30, M44, M46 และ M50 มีน้ำหนักผล 4.3 -8.3 กรัม ยาว 49.02-53.16 มิลลิเมตร กว้าง 18.66-25.12 มิลลิเมตร

M23 ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มที่มีขนาดผลใหญ่มีความหนาของผลมากที่สุดคือ 11.03 มิลลิเมตร ในขณะที่ M17 ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มที่มีขนาดผลเล็กมีความหนาของผลน้อยที่สุดคือ 2.13 มิลลิเมตร

รูปร่างของผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์มีรูปทรงกระสวย ยกเว้น M23 รูปทรงขอบขนาด ความยาว ก้านผลและขั้วผลของมะระขึ้นกทั้ง 15 ตัวอย่าง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดย M50 มีความยาวก้านผลมากที่สุด คือ 76.66 มิลลิเมตร และ M44 มีความยาวน้อยที่สุดคือ 47.50 มิลลิเมตร ส่วน M8 มีความยาวขั้วผลมากที่สุดคือ 15.72 มิลลิเมตร และ M61 สั้นที่สุด 7.69 มิลลิเมตร สีของเนื้อผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ ส่วนใหญ่มีสีเขียวยกเว้น M15, M17 และ M46 มีสีผลขาวเหลือง จำนวนวันที่เก็บเกี่ยวของมะระขึ้นกอยู่ในช่วง 58-67 วัน โดย M50 มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นที่สุด ส่วน M 30 มีอายุยาวที่สุด สีผลสุกส่วนใหญ่มีสีส้ม ยกเว้น M30, M41 และ M57 มีสีส้มเข้ม ความง่ายของการเกิดรอยแตกที่ผลในระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยาพบว่า ส่วนใหญ่เป็นปานกลาง 9 ตัวอย่าง มากและน้อยอย่างละ 3 ตัวอย่าง



ภาพที่ 20 แปลงปลูกประเมินเชื้อพันธุ์มะระขึ้นกระยะเก็บเกี่ยว

มะระขึ้นกทั้ง 15 ตัวอย่าง สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขนาด ตามความยาวของผล ได้แก่ มะระขึ้นกขนาดเล็ก (ความยาวผล 30-60 ม.ม.) มะระขึ้นกขนาดกลาง (ความยาวผล 61-120 ม.ม.) และมะระขึ้นกขนาดใหญ่ (ความยาวผลมากกว่า 121 ม.ม.)

ตารางที่ 8 ข้อมูลประเมินเชื้อพันธุกรรมมะระขึ้นก จำนวน 15 ตัวอย่างในระยะติดผล

รหัส	ชื่อ	จำนวนวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเชิงพาณิชย์ (วัน)	สีของผลอ่อน	สีของผลอ่อน	น้ำหนักผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ (กรัม)	ความยาวผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ (มม.)	ความกว้างผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ (มม.)	ความหนาผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ (มม.)	ขนาดผล	รูปร่างผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์	ผิวของผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์	รูปแบบของปุ่มบนผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์	ลักษณะไหลของผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์	ลักษณะปลายผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์	ความยาวของแต่ละก้านผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ (มม.)	ความยาวของข้อผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์ (มม.)
M8	มะระขึ้นก	54	Yellow-Green Group 146A	เขียวอ่อน	20.3 c	82.59 d	38.90 d	6.07 bc	ปานกลาง	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	56.81 e	15.72 a
M9	มะระขึ้นก	56	Green Group 137C	เขียว	19.6 c	99.18 b	44.43 b	6.32 b	ปานกลาง	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	54.32 ef	10.75 de
M10	มะระขึ้นก	52	Green Group 137A	เขียว	22.7 c	81.66 d	35.72 f	4.69 efg	ปานกลาง	กระสวย	ปุ่ม	ปุ่มมนๆ	แหลม	แหลม	49.60 fg	15.17 ab
M11	มะระขึ้นก	54	Green Group 137A	เขียว	21.5 c	95.76 bc	37.77 de	5.44 cde	ปานกลาง	กระสวย	ปุ่ม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	59.49 de	14.22 abc
M15	มะระขึ้นก	57	Green Group 137B	เขียว	4.3 d	51.17 e	22.82 ij	4.26 fgh	เล็ก	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	68.02 bc	9.13 ef
M17	มะระขึ้นก	57	Yellow-Green Group 145B	เขียวอ่อน	5.5 d	49.02 e	18.66 k	2.13 j	เล็ก	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	50.20 fg	12.79 bcd
M23	มะระขึ้นก	56	Green Group N137B	เขียวเข้ม	54.3 a	132.61 a	55.82 a	11.03 a	ใหญ่	ขอบขนาน	ปุ่ม	ปุ่มมนๆ	แหลม	แหลม	57.39 e	10.28 def
M30	มะระขึ้นก	58	Green Group 143C	เขียวอ่อน	5.5 d	53.16 e	25.12 h	3.97 gh	เล็ก	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	64.74 cd	8.90 ef
M41	มะระขึ้นก	58	Green Group 145A	เขียวอ่อน	4.8 d	52.10 e	24.49 hi	3.54 hi	เล็ก	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	68.46 bc	12.57 cd
M44	มะระขึ้นก	55	Green Group 143A	เขียว	5.4 d	49.86 e	21.36 j	2.89 i	เล็ก	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	47.50 g	8.04 f
M46	มะระขึ้นก	57	Green Group 145A	เขียวอ่อน	8.3 d	49.12 e	22.37 j	3.73 h	เล็ก	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปานกลาง	แหลม	แหลม	72.21 ab	9.70 ef
M50	มะระขึ้นก	52	Green Group 143C	เขียวอ่อน	6.8 d	51.32 e	21.86 j	2.83 ij	เล็ก	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	76.66 a	7.84 f
M57	มะระขึ้นก	55	Green Group 137B	เขียว	18.9 c	91.55 c	32.62 g	4.98 ef	ปานกลาง	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	56.44 e	9.33 ef
M61	มะระขึ้นก	59	Green Group 137D	เขียวอ่อน	38.0 b	92.33 c	41.69 c	5.92 bcd	ปานกลาง	กระสวย	ปุ่ม	ปานกลาง	แหลม	แหลม	66.18 c	7.69 f
M63	มะระขึ้นก	59	Green Group 137A	เขียว	19.7 c	77.44 d	36.20 ef	5.21 de	ปานกลาง	กระสวย	ปุ่มแหลม	ปุ่มถี่ๆ	แหลม	แหลม	55.38 ef	8.04 f
ค่าเฉลี่ย					17.00	76.52	31.99	4.87							60.22	10.68
F-test					**	**	**	**							**	**
CV (%)					11.3	3.6	2.7	6.8							4.2	10.4

ตารางที่ 8 ข้อมูลประเมินเชื้อพันธุกรรมมะระขึ้นก จำนวน 15 ตัวอย่างในระยะติดผล (ต่อ)

รหัส	ชื่อ	สีของเนื้อผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์	สีของเนื้อผลที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์	การติดผล	จำนวนวันที่เก็บเกี่ยวผลสุกทางสรีรวิทยา (วัน)	สีของผลสุก	สีของผลสุก	ความง่ายของการเกิดรอยแตกที่ผลในระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา
M8	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 144B	เขียว	มาก	61	Yellow-Orange Group 17A	ส้ม	มาก
M9	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 145D	เขียว	มาก	62	Yellow-Orange Group 23A	ส้ม	น้อย
M10	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 145D	เขียว	มาก	60	Yellow-Orange Group 23A	ส้ม	ปานกลาง
M11	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 145D	เขียว	ปานกลาง	62	Yellow-Orange Group 23A	ส้ม	ปานกลาง
M15	มะระขึ้นก	Yellow Group 2D	ขาวเหลือง	มาก	65	Yellow-Orange Group 23A	ส้ม	ปานกลาง
M17	มะระขึ้นก	Yellow Group 2D	ขาวเหลือง	ปานกลาง	66	Orange Group 24A	ส้ม	ปานกลาง
M23	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 144B	เขียว	น้อย	66	Orange Group 24A	ส้ม	มาก
M30	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 145C	เขียว	ปานกลาง	67	Orange Group 25A	ส้มเข้ม	ปานกลาง
M41	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 145C	เขียว	น้อย	65	Orange Group N25D	ส้มเข้ม	ปานกลาง
M44	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 145A	เขียว	น้อย	63	Yellow-Orange Group 23A	ส้ม	ปานกลาง
M46	มะระขึ้นก	Yellow Group 2D	ขาวเหลือง	น้อย	66	Orange Group 24A	ส้ม	มาก
M50	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 145A	เขียว	ปานกลาง	58	Yellow-Orange Group 23A	ส้ม	ปานกลาง
M57	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 145D	เขียว	มาก	64	Orange Group 25A	ส้มเข้ม	น้อย
M61	มะระขึ้นก	Yellow-Green Group 145D	เขียว	มาก	65	Yellow-Orange Group 23B	ส้ม	น้อย

M63	มะระขี้นก	Yellow-Green Group 145D	เขียว	มาก	67	Yellow-Orange Group 23A	ส้ม	ปานกลาง
-----	-----------	-------------------------	-------	-----	----	-------------------------	-----	---------



ภาพที่ 21 ภาพแสดงลักษณะของผลแก่เชิงพาณิชย์ของมะระขึ้นทั้ง 15 ตัวอย่าง



ภาพที่ 22 ภาพแสดงลักษณะของผลแก่เชิงสรีรวิทยาของมะระขึ้นทั้ง 15 ตัวอย่าง

จากการประเมินลักษณะเมล็ดพันธุ์ของเชื้อพันธุ์มะระขึ้น พบว่าเมล็ดมะระขึ้นทั้ง 15 ตัวอย่าง มีสีค่อนข้างแตกต่างกัน เมล็ดมะระขึ้นของผลที่มีขนาดเล็กส่วนใหญ่ไม่มีรอยหยักที่เปลือกเมล็ด ยกเว้น M46 มีรอยหยัก ในขณะที่เมล็ดของผลที่มีขนาด กลางและใหญ่จะมีรอยหยักที่เปลือกเมล็ด สอดคล้องกัน

กับรูปทรงเมล็ด ซึ่งเมล็ดมะระขึ้นของผลที่มีขนาดเล็กส่วนใหญ่จะมีรูปทรงรี ยกเว้น M46 มีรูปร่างทรงไข่ เช่นเดียวกับเมล็ดของผลที่มีขนาดกลางและใหญ่

ความยาว ความกว้าง ความหนาของเมล็ด และน้ำหนัก 100 เมล็ด มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน คือ

กลุ่มที่ 1 เมล็ดของผลที่มีขนาดใหญ่ (M23) และขนาดกลาง (M8, M9, M10, M11, M57, M61 และ M63) เมล็ดจะมีความยาวอยู่ในช่วง 12.43-14.61 มิลลิเมตร กว้าง 6.94-9.09 มิลลิเมตร หนา 3.33-4.17 มิลลิเมตร และมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ในช่วง 12.85-17.98 กรัม

กลุ่มที่ 2 เมล็ดของผลที่มีขนาดเล็ก (M15, M17, M30, M41, M44, M46 และ M50) เมล็ดมีความยาวอยู่ในช่วง 8.14-10.96 มิลลิเมตร กว้าง 4.29-5.99 มิลลิเมตร หนา 2.25-3.21 มิลลิเมตร และมีน้ำหนัก 100 เมล็ด อยู่ในช่วง 4.79-6.83 กรัม

ผิวเปลือกเมล็ดของมะระขึ้นก็มีลักษณะตั้งแต่ละเอียดจนถึงหยาบมาก M9, M23 และ M61 มีจำนวนเมล็ดต่อผลสูงมากที่สุดคือ 19 เมล็ด ในขณะที่ M15, M17 และ M46 มีจำนวนเมล็ดต่อผลน้อยที่สุดคือ 9 เมล็ด

ตารางที่ 9 ข้อมูลประเมินเชื้อพันธุกรรมมะระขึ้นก จำนวน 15 ตัวอย่างในระยะเมล็ดพันธุ์

รหัส	ชื่อ	สีของเมล็ด	สีของเมล็ด	รอยหยักของเปลือกเมล็ด	รูปทรงของเมล็ด	ความยาวของเมล็ด (มม.)	ความกว้างของเมล็ด (มม.)	ความหนาของเมล็ด (มม.)	เนื้อผิวของเปลือกเมล็ด	จำนวนเมล็ดต่อผลที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา	น้ำหนัก 100 เมล็ด (ก.)
M8	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 164A	สีเหลืองอ่อนและน้ำตาลที่กลางเมล็ด	มี	รูปไข่	13.37 bc	7.48 b	3.62 bcd	หยาบมาก	15 abc	18.30 a
M9	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 161A	สีเหลืองอ่อนและน้ำตาลที่กลางเมล็ด	มี	รูปไข่	18.99 a	7.63 b	3.73 bc	หยาบ	19 a	19.69 a
M10	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 165B	สีน้ำตาลอ่อนและน้ำตาลที่กลางเมล็ด	มี	รูปไข่	12.43 bc	7.34 b	3.64 bcd	ปานกลาง	18 ab	13.91 bc
M11	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 165B	สีน้ำตาลอ่อนและน้ำตาลที่กลางเมล็ด	มี	รูปไข่	12.46 bc	7.26 b	3.53 b-e	หยาบ	14 abc	13.15 bc
M15	มะระขึ้นก	Brown Group 200A	สีดำและครีม	ไม่มี	รูปรี	10.98 bc	5.99 c	3.21 ef	ละเอียด	9c	6.05 d
M17	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 162C	สีดำและครีม	ไม่มี	รูปรี	8.14 c	4.29 d	2.25 h	ละเอียด	9c	6.83 d
M23	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 161A	สีน้ำตาลอ่อนและน้ำตาลที่กลางเมล็ด	มี	รูปไข่	14.61 ab	9.09 a	4.17 a	ปานกลาง	19 a	17.98 a
M30	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 161A	สีเหลืองอ่อนและน้ำตาลที่กลางเมล็ด	ไม่มี	รูปรี	8.48 c	4.45 d	2.59 h	ละเอียด	10 bc	5.83 d
M41	มะระขึ้นก	Brown Group 200A	สีดำและครีม	ไม่มี	รูปรี	9.32 bc	4.55 d	2.95 fg	ละเอียด	10 bc	5.93 d
M44	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 164A	สีน้ำตาลอ่อนและดำ	ไม่มี	รูปรี	9.25 bc	4.66 d	2.81 gh	ละเอียด	12 abc	5.98 d
M46	มะระขึ้นก	Brown Group 200A	สีดำและครีม	มี	รูปไข่	9.51 bc	4.83 d	2.71 gh	ละเอียด	9 c	6.67 d
M50	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 163B	สีเหลืองอ่อนและน้ำตาลที่กลางเมล็ด	ไม่มี	รูปรี	8.20 c	4.44 d	2.62 gh	ปานกลาง	10 c	4.79 d
M57	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 165B	สีน้ำตาล	มี	รูปไข่	12.54 bc	7.25 b	3.39 cde	หยาบ	10 c	16.52 ab
M61	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 165B	สีน้ำตาล	มี	รูปไข่	14.46 ab	7.08 bc	3.79 b	หยาบ	19 a	17.58 a
M63	มะระขึ้นก	Greyed-Orange Group 161A	สีเหลืองอ่อนและน้ำตาลที่กลางเมล็ด	มี	รูปไข่	12.96 bc	6.94 bc	3.33 de	หยาบ	11 bc	12.85 c
ค่าเฉลี่ย						11.71	6.22	3.24		13	11.47
F-test						*	**	**		*	**
CV (%)						19.9	8.5	4.6		8.47	13.5

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. พืชสกุลมะระที่ได้จากการรวบรวมในการทดลองนี้แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่
 - *M. charantia* L. ได้แก่ มะระขี้นก 36 ตัวอย่าง และมะระจีน 6 ตัวอย่าง
 - *M. cochinchinensis* (Lour.) Spreng. ได้แก่ ฟักข้าว 14 ตัวอย่าง
 - *M. subangulata* Blume ได้แก่ ผักมะระ 8 ตัวอย่าง
2. จากการประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาของมะระขี้นก *M. charantia* L ในการทดลองนี้ สามารถแบ่งกลุ่มมะระขี้นกได้เป็น 3 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ กลาง และเล็ก
3. เมล็ดของผลขนาดกลางและใหญ่มีความงอก 100 เปอร์เซ็นต์ และมีจำนวนวันในการงอกครั้งแรก 5 วันหลังเพาะ ในขณะที่เมล็ดของผลขนาดเล็กมีความงอกอยู่ในช่วง 65 – 79 เปอร์เซ็นต์ และมีจำนวนวันในการงอกครั้งแรกอยู่ในช่วง 5-7 วัน แสดงให้เห็นว่าเมล็ดของผลขนาดกลางและใหญ่มีความแข็งแรงมากกว่าเมล็ดของผลขนาดเล็ก
4. **ข้อเสนอแนะ** ควรนำมะระขี้นกที่ได้ประเมินลักษณะสัณฐานวิทยาแล้ววิเคราะห์หาสารสำคัญในแต่ละตัวอย่าง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากผลการทดลองนี้ได้ข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยาและเมล็ดพันธุ์ของมะระขี้นก ที่ผ่านการจัดการเชื้อพันธุ์อย่างเป็นระบบมาตรฐานและพร้อมสำหรับการเก็บรักษาในธนาคารเชื้อพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร

11. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกรมวิชาการเกษตรและสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนงบวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน สถานที่ทำการวิจัย และขอขอบคุณคณะผู้ร่วมวิจัยทุกท่านที่สนับสนุนและร่วมงานวิจัยอย่างเต็มที่

12. เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. ม.ป.ป. ฟักข้าว เครื่องดื่มต้านมะเร็ง. *ความรู้ที่ไม่ลบล้ำสู่การเพิ่มศักยภาพทางธุรกิจ*.

แหล่งข้อมูล: <http://www.dip.go.th/Portals/0/cluster/ฟักข้าวเครื่องดื่มต้านมะเร็ง.pdf> สืบค้น: 15 พฤษภาคม 2557.

ปัทมา สุนทรสารทูล. 2541. *จุลสารข้อมูลสมุนไพร*. กรุงเทพฯ. 4 หน้า.

นิรนาม. ม.ป.ป. *ฟักข้าว*. แหล่งข้อมูล: http://www.elib-online.com/doctors50/food_momordica001.html สืบค้น: 15 พฤษภาคม 2557.

วิทย์ เทียงบุรณธรรม. 2531. *พจนานุกรมสมุนไพรไทย*. โอ เอส พรีนติ้งเฮาส์, กรุงเทพฯ. 880 หน้า.

สุรัชย์ มัจฉาชีพ. 2535. *พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย*. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา วัชรบุรพา, กรุงเทพฯ. 275 หน้า.

เอื้องฟ้า บรรเทาพงษ์. 2542. การเปรียบเทียบลายพิมพ์ ดีเอ็นเอ ของมะระขึ้นกพันธุ์ ต่างๆ ในประเทศไทย.
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Reyes, M.E.C., B.H. Gildemacher and G.J. Jansen. 1993. *Momordica* L. In: Siemonsma, J.S. & Kasem Piluek (Editors). Plant Resources of South-East Asia No 8. Vegetables. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, Netherlands. pp. 206–210.

Siemonsma, J.S. and Kasem Piluek (eds.). In *Plant Resources of South-East Asia No.8 (vegetables)*. Pudoc scientific publisher wageningen.The Netherlands. 412 pp.

Salunkhe, D.H. and S.S. Kadam. 1998. *Handbook of Vegetable Science and Technology Production, Composition, Storage and Processing*. Mercel Dekker, Inc.721 pp.

Santisuk, T. and K. Larsen. 2008. Cucurbitaceae. *Flora of Thailand* 9 (4) : 411-546.

สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน. ม.ป.ป. ลักษณะและสมบัติของชุดดินภาคกลาง. ชุดดิน
กำแพงแสน (Kamphaeng Saen Series: Ks). แหล่งข้อมูล

http://www.ddd.go.th/thaisoils_museum/pf_desc/central/Ks.htm สืบค้น: 20 พฤษภาคม 2561

13. ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างใบเลี้ยงมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.20571429	0.20571429	1.49 ns
TRE (T)	14	7.30857143	0.56219780	4.07 **
ERROR	14	1.79428571	0.13802198	
TOTAL	29	9.30857143		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวใบเลี้ยงมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.17285714	0.17285714	1.06 ns
TRE (T)	14	14.77857143	1.13681319	6.95 **
ERROR	14	2.12714286	0.16362637	
TOTAL	29	17.07857143		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวเกาหลักของต้นมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	34.133333	34.133333	<1
TRE (T)	14	6828.866667	487.776190	3.16 *
ERROR	14	2162.866667	154.490476	
TOTAL	29	9025.866667		

* = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .05

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 4 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางเกาหลักของต้นมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.06816333	0.06816333	1.15 ns
TRE (T)	14	7.13018	0.50929857	8.56 **
ERROR	14	0.83288667	0.05949191	
TOTAL	29	8.03123		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวปล้องของเกาหลักของต้นมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	14.9672033	14.9672033	2.45 ns
TRE (T)	14	248.9922800	17.7851629	2.92 *
ERROR	14	85.4035467	6.1002533	
TOTAL	29	349.3630300		

* = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .05

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 6 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวก้านใบมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	73.852830	73.852830	6.94 *
TRE (T)	14	2144.072220	153.148016	14.39 **
ERROR	14	149.027020	10.644787	
TOTAL	29	2366.952070		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01

* = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .05

ตารางภาคผนวกที่ 7 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวรังไข่ของมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.8101633	0.8101633	1.16 ns
TRE (T)	14	167.1893000	11.9420929	17.17 **
ERROR	14	9.7384867	0.6956062	
TOTAL	29	177.7379500		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 8 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างรังไข่ของมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.04880333	0.04880333	<1
TRE (T)	14	6.70002000	0.47857286	8.93 **
ERROR	14	0.75044667	0.05360333	
TOTAL	29	7.49927000		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 9 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักผลมะระขึ้นกที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	27.078000	27.075000	7.38 *
TRE (T)	14	5597.686667	399.834762	108.95 **
ERROR	14	51.380000	3.670000	
TOTAL	29	5676.141667		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01

* = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .05

ตารางภาคผนวกที่ 10 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวผลมะระขึ้นกที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.94341	0.94341	<1
TRE (T)	14	23922.71725	1708.76552	226.46 **
ERROR	14	105.63969	7.54569	

TOTAL	29	24029.30035
-------	----	-------------

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 11 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างผลมะระขึ้นกที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.392163	0.392163	<1
TRE (T)	14	3206.655147	229.046796	302.09 **
ERROR	14	10.614987	0.758213	
TOTAL	29	3217.662297		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความหนาผลมะระขึ้นกที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.0034133	0.0034133	<1
TRE (T)	14	125.9041667	8.9931548	81.10 **
ERROR	14	1.5524867	0.1108919	
TOTAL	29	127.4600667		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 13 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวแต่ละก้านผลมะระขึ้นกที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.062563	0.062563	<1
TRE (T)	14	2132.641700	152.331550	23.50 **
ERROR	14	90.744487	6.481749	
TOTAL	29	2223.448750		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 14 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวก้านข้อผลมะระขึ้นกที่ระยะเก็บเกี่ยวเชิงพาณิชย์

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.062563	0.062563	<1
TRE (T)	14	2132.641700	152.331550	23.50 **
ERROR	14	90.744487	6.481749	
TOTAL	29	2223.448750		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.4864133	0.4864133	<1
TRE (T)	14	211.1935467	15.0852533	12.14 **
ERROR	14	17.3977867	1.2426990	
TOTAL	29	229.0777467		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 15 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวเมล็ดมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	7.0956033	7.0956033	1.31 ns
TRE (T)	14	255.1904467	18.2278890	3.37 *
ERROR	14	75.6974467	5.4069605	
TOTAL	29	337.9834967		

* = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .05

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 16 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความกว้างเมล็ดมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.67200333	0.67200333	2.41 ns
TRE (T)	14	67.37878000	4.81277000	17.24 **
ERROR	14	3.90744667	0.27910333	
TOTAL	29	71.95823000		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD .01

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 17 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความหนาเมล็ดมะระขึ้นก

SV	DF	SS	MS	F
----	----	----	----	---

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.27840333	0.27840333	12.83 **
TRE (T)	14	7.37648667	0.52689191	24.28 **
ERROR	14	0.30384667	0.02170333	
TOTAL	29	7.95873667		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD_{.01}

ตารางภาคผนวกที่ 18 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเมล็ดต่อผลมะระขึ้นกสุกทางศรีวิทยา โดยใช้ค่า Transformed to Log(X+1)

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	0.00329566	0.00329566	<1
TRE (T)	14	0.36006523	0.03273320	3.51 *
ERROR	14	0.10264910	0.00933174	
TOTAL	29	0.46600999		

* = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD_{.05}

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 19 ข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักเมล็ดมะระขึ้นก 100 เมล็ด

SV	DF	SS	MS	F
REP (R)	1	3.2340833	3.2340833	1.34 ns
TRE (T)	14	882.4162667	63.0297333	26.18 **
ERROR	14	33.7090667	2.4077905	
TOTAL	29	919.3594167		

** = ต่างกันทางสถิติโดยเทียบกับ LSD_{.01}

01

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ