รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรท้องถิ่นเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรม

The Research and Development on Locai Herbs Piants as Raw Material for Industrial herbs

หัวหน้าโครงการวิจัย

ศรีสุดา โท้ทอง

Srisuda Thothong

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2563

รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรท้องถิ่นเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรม

The Research and Development on Locai Herbs Piants as Raw Material for Industrial herbs

หัวหน้าโครงการวิจัย

ศรีสุดา โท้ทอง

Srisuda Thothong

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2563

สารบัญ

หน้า

หน้าปก
ปกนอก
ปกใน
คำปรารภ (Foreword หรือ preface)
สารบัญ
กิตติกรรมประกาศ 1
ผู้วิจัย 2
บทนำ 3
กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่น 4
บทสรุปและข้อเสนอแนะ
28
บรรณานุกรม 54
ภาคผนวก 61

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

หน้า

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัย

บทนำ

1. โครงการวิจัยการเปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม
2. โครงการวิจัยการคัดเลือกสายพันธุ์ฟักข้าว
3. โครงการวิจัยการรวบรวมและคัดเลือกสายต้น สมอไทย สมพิเภก และมะขามป้อม
4. โครงการวิจัยการรวบรวมและการคัดเลือกกระดอมพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน ต้องขอขอบพระคุณ หัวหน้าโครงการวิจัย และนักวิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการรวบรวมผลการทดลองในชุดโครงการวิจัยและพัฒนาพืชสมุนไพรและเครื่องเทศได้สำเร็จลุล่วง อีกทั้งข้าราชการและพนักงานราชการ และเจ้าหน้าที่ทุกระดับที่มีส่วนช่วยในการเรียบเรียง พิมพ์ผลงานวิจัยสิ้นสุดในครั้งนี้

ศรีสุดา โท้ทอง
หัวหน้างานวิจัยพืชสมุนไพรและเครื่องเทศ
พ.ศ. 2563

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าชุดโครงการวิจัย จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน สุมาลี ศรีแก้ว[1/] สังกัดศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ผู้ร่วมงาน เกษร แช่มชื่น สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร พินิจ เขียวพุ่มพวง สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศรีสุดา โท้ทอง สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน ลัดดาวัลย์ อินทรสังข์ สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน ชญานุช ตรีพันธ์[1/]สังกัดศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อรรถพล รุกขพันธ์[1/]สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศุภลักษณ์ อริยภูชัย[1/] สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศุกร์ เก็บไว้[1/] สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ฉัตรชัย กิติไพศาล[1/] สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

พืชสมุนไพรหลายชนิดที่มีคุณสมบัติทางยาได้ถูกนำไปจดสิทธิบัตรทางผลิตภัณฑ์และสารสกัด เช่น ปี พ.ศ. 2526 ญี่ปุ่นนำสารสกัดจากเปล้าน้อยไปจดทะเบียนกับองค์การอนามัยโลก (WHO) ภายใต้ชื่อ เปลาโนทอล (Plaunotol) และในปีพ.ศ. 2545 ญี่ปุ่นได้จดสิทธิบัตรกวาวเครือขาวครอบคลุม 20 รายการ เช่น สารสกัดจากกวาวเครือ และวิธีการสกัด นอกจากนี้ยังมีการจดสิทธิบัตรสารสกัด สารหรือยาจากพืชอีกหลายชนิดที่พบเจริญอยู่ในท้องถิ่นทั่วทุกภาคของประเทศ ทั้งไม้ยืนต้นและไม้ล้มลุก เช่น ยอ พลูคาว มะขามป้อม ปลาไหลเผือก กระชายป่า หรือแม้แต่พืชที่ไร้ค่า เช่น หญ้างวงช้าง เป็นต้น ซึ่งคุณประโยชน์จากพืชเหล่านี้ทำให้มีมูลค่าเชิงเศรษฐกิจ จึงทำให้เกษตรกรได้หันมาปลูกพืชสมุนไพรท้องถิ่นกันมากขึ้น

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืชสมุนไพรท้องถิ่น

Research and developmentactivities of locai medicinalplants

ชื่อผู้วิจัย

จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน สุมาลี ศรีแก้ว[1/] สังกัดศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง
ผู้ร่วมงาน เกษร แช่มชื่น สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร พินิจ เขียวพุ่มพวง สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ศรีสุดา โท้ทอง สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน ลัดดาวัลย์ อินทรสังข์ สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน ชญานุช ตรีพันธ์[1/] สังกัดศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อรรถพล รุกขพันธ์[1/]สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศุภลักษณ์ อริยภูชัย[1/] สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ศุกร์ เก็บไว้[1/] สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ฉัตรชัย กิติไพศาล[1/] สังกัด ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

คำสำคัญ (Key words)

ฟักข้าว พันธุ์ ลูกผสม ไลโคปีน เบต้า-แคโรทีน
คัดเลือกพันธุ์ วิธีบันทึกประวัติ ฟักข้าว
การคัดเลือกพันธุ์ สมอไทย สมอพิเภก มะขามป้อม
คัดเลือกพันธุ์แท้ เปรียบเทียบพันธุ์ กระดอม
Momordica cochinchinensis, variety, hybrid, lycopene, beta-carotene
varietal selection, pedigree method, spiny bitter gourd
Selection, Thai anchor, Phiphek anchor, Makhampom
pure line selection, varietal comparison, *Gymnopentalum chinense*

บทคัดย่อ (Abstracts)

กรมวิชาการเกษตร

ฟักข้าวพันธุ์ไทย มีลักษณะที่ต้องปรับปรุง คือ น้ำหนักผล และน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวพันธุ์ เวียดนาม มีลักษณะที่ดี คือ ให้น้ำหนักผลและน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดมากกว่าฟักข้าวพันธุ์ไทย ทั้งนี้ในเยื่อหุ้มเมล็ดฟักข้าวมีปริมาณไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีนสูง ปี 2556 ผสมข้ามพันธุ์ระหว่างฟักข้าวพันธุ์ไทยกับพันธุ์เวียดนาม เพื่อให้ได้พันธุ์ฟักข้าวลูกผสม ให้ผลผลิตผลสุก ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ด ปริมาณ ไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีนในเยื่อหุ้มเมล็ดสูง ปี 2557-2558 ประเมินพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม 4 คู่ ร่วมกับพันธุ์พ่อแม่ ปี 2559-2560 ขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศโดยการตอนกิ่งพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสม (CMI × VN) ซึ่งผ่านการประเมินพันธุ์ ปี 2561-2562 เปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และปี 2562 เปรียบเทียบพันธุ์ในแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร พบว่า ปี 2561 ผลสุกของฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีนสูงสุด 0.443 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 100 กรัม แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์พ่อแม่ ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้น้ำหนักผลสุกสูงสุด 1,094 กรัมต่อผล และปี 2562 ให้น้ำหนักผลสุกสูงสุด 1,112 กรัมต่อผล ในแต่ละปี ให้น้ำหนักผลสุกมากกว่าพันธุ์ CMI และแตกต่างกันทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ปลูกในแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย พบว่า ปี 2562 ลูกผสม (CMI × VN) ให้ผลผลิตผลสุก 285 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผล 956 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 191 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม และน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 37.4 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม มากกว่าพันธุ์ CMI และแตกต่างกันทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ผลสุกของฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ให้ปริมาณไลโคปีน 0.680, 1.684 และ 0.461 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ และให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีน 0.375, 0.339 และ 0.156 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ

ฟักข้าวพันธุ์ไทย ให้จำนวนผลผลิตต่อต้นมาก แต่ต้องปรับปรุงน้ำหนักผล และน้ำหนักเยื่อ หุ้มเมล็ด ทั้งนี้ในเยื่อหุ้มเมล็ด มีปริมาณไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีนสูง เพื่อให้ได้พันธุ์ฟักข้าว ให้น้ำหนักผลและน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดมากกว่าพันธุ์ปลูกทั่วไปของเกษตรกร การคัดเลือกพันธุ์ใช้วิธีบันทึกประวัติ ดำเนินการ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2556 ผสมข้ามพันธุ์ระหว่างฟักข้าวพันธุ์เชียงใหม่ (CMI) กับพันธุ์เวียดนาม (VN) ปี 2557 ปลูกฟักข้าวลูกผสมชั่วที่ 1 ปี 2558 คัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 ปี 2559-2563 คัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 3 ถึงชั่วที่ 6 ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ 6 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-33-3-19 ให้น้ำหนักผลสุก 1,088 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 116 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 24 กรัมต่อผล อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 317 วัน และ สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-41-1-15 ให้น้ำหนักผลสุก 1,339 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 186 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 36 กรัมต่อผล อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 256 วัน

การสำรวจและคัดเลือกสายต้นมะขามป้อม สมอไทย และสมอพิเภก จากแหล่งธรรมชาติ สวนเกษตรกร และการค้า รวม 10 จังหวัด มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกให้ได้พันธุ์ที่มีสารสำคัญและให้ปริมาณผลผลิตสูง สำหรับส่งเสริมปลูกในภาคใต้ ดำเนินการในปี 2560-2563 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง โดยคัดเลือกสายต้นที่ให้ผลผลิตและมีลักษณะเด่นแล้วนำส่วนของพืชมาขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบยอด พบว่า ในมะขามป้อมพันธุ์ท้องถิ่น 26 สายต้นและ

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์แป้นสยาม (การค้า) ให้ผลผลิตที่อายุ 2.5 ปี แบ่งขนาดผลได้ 3 กลุ่ม คือ น้ำหนักผลมากกว่า 25 กรัม 11-24 กรัม และต่ำกว่า 10 กรัม จำนวน 10 10 และ 6 สายต้น ตามลำดับ คัดเลือกสายต้นที่ให้ผลผลิตและมีสารสำคัญสูง ในกลุ่มผลใหญ่ ได้ 2 สายต้น คือ KRI 55-02 ให้ผลผลิตรวม 25.88 กิโลกรัมต่อต้น มีสาร phenolic antioxidant และ vitamin C สูงสุด (9.09) มีรสฝาดน้อย เหมาะสำหรับรับประทานสด และ KRI 59-05 คุณลักษณะดีและเนื้อผลแน่นเหมาะสำหรับการแปรรูป กลุ่มผลกลาง และผลเล็ก คัดได้ KRI 56-01 และ KRI 59-08 ทั้ง 2 สายต้นให้ผลผลิตสูงและผลมีสาร phenolic สูง (20.7 และ 23.8 มิลลิกรัม ตามลำดับ) เหมาะสมสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา ซึ่งแป้นสยาม (การค้า) มีน้ำหนักผล 17.24 กรัม ให้ผลผลิตรวมต่อต้นเฉลี่ย 25.50 กิโลกรัม/ต้น มีสาร phenolic, Antioxidant และ vitamin C เท่ากับ 9.64, 1.34 และ 2.65 มิลลิกรัม ตามลำดับ ส่วนสมอไทยและสมอพิเภกยังไม่ให้ผลผลิต พบว่า สมอไทย สายต้น SKI 59-11 (สงขลา) มีการเจริญเติบโตมากที่สุด ส่วนสายต้น BKK 59-11 (กรุงเทพฯ) มีลักษณะต้นเตี้ย และสมอพิเภก พบว่า สายต้น SKI 59-21 (สงขลา) มีการเจริญเติบโตมากที่สุดและเริ่มออกดอก

กระดอมเป็นพืชผสมข้าม ประชากรที่ได้ตามธรรมชาติ มีพันธุกรรมที่หลากหลาย ทำให้ลักษณะประจำพันธุ์ และสารสำคัญ คือ ไตรเทอร์พีนอยด์ อาจไม่คงที่ ผลแห้งกระดอม เป็นส่วนประกอบในตำรับยาแก้ลม และตำรับยาแก้ไข้ การทดลองนี้ได้รวบรวมเมล็ดกระดอมจากจังหวัดจันทบุรี และตราด ทำการคัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้สายพันธุ์แท้ใช้เผยแพร่พันธุ์ หรือนำสายพันธุ์แท้มาใช้สร้างพันธุ์ลูกผสม ปี 2560-2562 คัดเลือกพันธุ์แท้และขยายพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยเครื่องหมายโมเลกุล ISSR จัดกลุ่มความสัมพันธ์ด้วยวิธี UPGMA ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ผลการทดลอง พบว่า กระดอมมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนทางพันธุกรรม 0.60 แบ่งออกได้ 2 กลุ่มใหญ่ ตามแหล่งที่มา คัดเลือกได้กระดอมพันธุ์แท้จากจังหวัดจันทบุรี 1 สายพันธุ์ คือ CTI 4 พันธุ์แท้จากจังหวัดตราด 3 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ TRT 5-5, TRT5-16 และ TRT 5-44 ปี 2562 เปรียบเทียบกระดอมพันธุ์แท้ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CTI 4, TRT 5-5, TRT 5-16 และ TRT 5-44 ร่วมกับพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดสุโขทัย (STI) ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562-2563 เปรียบเทียบกระดอมพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CTI 4 และสายพันธุ์ TRT 5-16 กับพันธุ์ STI ในแปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกฤดูแล้ง พบว่า พันธุ์ STI ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 546 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4 พันธุ์ STI ให้น้ำหนักผลแห้งสูงสุด 57.7 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4 และสายพันธุ์ TRT 5-16 สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ด 61 วัน แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI ปลูกฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ CTI 4 ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 2,164 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI สายพันธุ์ CTI 4 ให้น้ำหนักผลแห้งสูงสุด 189 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ด 53 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI กระดอมทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลรูปกระสวยเหมือนกัน มีความแตกต่างด้านขนาดผลและสีผล สายพันธุ์ CTI 4 ให้ผลแคบ ผลสดสีเขียว สายพันธุ์ TRT ทั้ง 3 สายพันธุ์ และพันธุ์ STI ให้ผลกว้าง ผลสดสีเขียวปานกลาง ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวม ปลูกฤดูแล้ง กระดอมทั้ง 4 สายพันธุ์ และพันธุ์ STI ให้ปริมาณไตร

กรมวิชาการเกษตร

เทอร์ พีนอยด์รวมตั้งแต่ 1.059 - 1.261 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปลูกฤดูฝน สายพันธุ์ CTI 4 ให้ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวมสูงสุด 1.399 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม แตกต่างกันทางสถิติกับ TRT ทั้ง 3 สายพันธุ์ และพันธุ์ STI ปลูกในแปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ฤดูฝน ปี 2562 พบว่า สายพันธุ์ CTI 4 ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 220 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ STI และ TRT 5-16 สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ด 62 วัน ปลูกฤดูแล้ง ปี 2563 สายพันธุ์ CTI 4 ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 201 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 และพันธุ์ STI

Abstract

Thai spiny bitter gourd characteristics that need to be improved are fruit weight and aril weight. In this case, the aril of ripe fruit contains high levels of lycopene and beta-carotene. Vietnam spiny bitter gourd has good characteristics which gives more fruit weight and aril weight than variety Thai's. In 2013, Crossing Thai and Vietnam spiny bitter gourd varieties for high ripe fruit yield, high aril yield and high lycopene and ß-carotene contents in aril. In 2014-2015, four hybrids of spiny bitter gourd were compared with parental varieties for evaluation. In 2016-2017, the hybrid (CMI × VN) spiny bitter gourd which was passed the evaluation and its parents were propagated by air layering. The hybrid (CMI × VN) was compared with its parents for varietal trials at Phichit Agricultural Research and Development Center (PARDC) in 2018-2019 and farm of farmer Sukhothai province (FSS) in 2019. Randomized complete block design (RCBD) was used. At PARDC in 2018, results were found that ripe fruit of hybrid showed significantly higher ß-carotene (0.443 mg/1 g dry aril) than its parents'. The hybrid (CMI × VN) showed significantly ripe fruit weight (1,094 g/fruit) than variety CMI's but did not show significantly different than variety VN's. At PARDC in 2019, the hybrid (CMI × VN) showed significantly higher ripe fruit weight (1,112 g/fruit) than variety CMI's but did not show significantly different than variety VN's. At FSS in 2019, the hybrid (CMI × VN) showed significantly higher ripe fruit yield/rai (285 kg/rai), ripe fruit weight (956 g/fruit), fresh aril yield (191 g/ 1 kg ripe fruit) and dry aril yield (37.4 g/ 1 kg ripe fruit) than variety CMI's but did not show significantly different than variety VN's. The ripe fruit of hybrid (CMI × VN), varieties CMI and VN gave lycopene weight of 0.680, 1.684 and 0.461 mg/1 g dry aril, respectively and gave ß-carotene weight of 0.375, 0.339 and 0.156 mg/1 g dry aril, respectively.

Thai spiny bitter gourd cultivars give a large number of fruits per plant. But the appearance of fruit weight and aril weight of ripe fruit should be improved. However, aril

กรมวิชาการเกษตร

contains high lycopene and beta-carotene content. The aim of this study was to obtain a new spiny bitter gourd line which has higher fruit weight and aril weight than the common cultivar of the farmer. A pedigree selection was used to develop the varieties. The experiment was carried out at Phichit Agricultural Research and Development Center. Crossing variety Chiang Mai (CMI) with variety Vietnam (VN) in 2013. F_1 hybrid of CMI × VN was grown in 2014. The second generation was selected in 2015 and selected for four generations in 2016-2020. Two lines of sixth-generation spiny bitter gourd seeds were selected, lines; CMI x VN -16-6-33-3-19 gave a weight of ripe fruit 1,088 grams per fruit, 116 grams of fresh aril per fruit, 24 grams of dry aril per fruit, and first maturity after planting 317 days and line (CMI x VN) -16-6-41-1-15 gave a weight of ripe fruit 1,339 grams per fruit, 186 grams of fresh aril per fruit, 36 grams of dry aril per fruit, and the first maturity after 256 days of planting.

Survey and selection of *Phyllanthus emblica*, *Terminalia chebula*, and *Terminalia belerica*, from natural sources, farmers' gardens and trade in 10 provinces. The objective of this study was to select varieties that contained important substances and high yields. For promoting planting in the south. Operated in the year 2017-2020 at the Trang Horticultural Research Center. By selecting the tree that yielded and outstanding characteristics, then the plant part was propagated by means of plugging the tops. It was found that 26 local varieties of *Phyllanthus emblica* and Pan Siam (trade) yielded at the age of 2.5 years, divided into 3 groups of fruit sizes. The fruit weight was greater than 25 grams, 11-24 grams and less than 10 grams, number 10, 10 and 6 trees, respectively. Select the tree that has high yield and important substances. In a large fruit group, 2 lines The KRI 55-02 yields a total of 25.88 kg per plant, contains the highest phenolic antioxidant and vitamin C (9.09), low astringent taste, suitable for fresh eating and KRI 59-05. The texture is firm, suitable for processing. The medium and small fruit groups were selected for the KRI 56-01 and KRI 59-08. Both plants were high yield and high phenolic (20.7 and 23.8 mg respectively), suitable for use in the pharmaceutical industry. Pan Siam (trade) had a fruit weight of 17.24 g. and yielded an average of 25.50 kg. / plant with phenolic, antioxidant and vitamin C of 9.64, 1.34 and 2.65 mg. respectively. As for *Terminalia chebula* and *Terminalia belerica*, it was found that *Terminalia chebula* SKI 59-11 (Songkhla) had the highest growth whereas the BKK 59-11 (Bangkok) tree had the characteristics of a short plant and *Terminalia belerica* SKI 59-21 (Songkhla) has the highest growth and the beginning of flowering.

กรมวิชาการเกษตร

Gymnopentalum chinense (Lour.) Merr. varieties have genetic diversity because their fertilization is cross-pollination. Thus, their natural populations become into mixed genotypes or heterogeneous populations. Therefore some horticultural characteristics as well as active ingredient triterpenoid should not stable. Their dry fruits are an ingredient in recipes for wind and fever medicine. This experiment aimed to receive inbred lines of *Gymnopentalum chinense* wild varieties collected from Chantaburi and Trat provinces. Inbred lines are used for propagation or using inbred lines to create hybrids. In 2017-2019 pure line selection and inbred seed propagation were conducted at Phichit Agricultural Research and Development Center (PARDC). Genetic differences by ISSR molecular markers and group relationships by UPGMA method at Khon Kaen Agronomy Research Center. Results showed that *Gymnopentalum chinense* wild varieties have a genetic similarity coefficient of 0.60 and two groups according to the sources. Chanthaburi was selected one inbred line, namely CTI 4 and Trat was three inbred lines, namely TRT 5-5, TRT5-16 and TRT 5-44. In 2019, the four selected inbred lines from wild varieties; line CHI 4, TRT 5-5, TRT 5-16 and TRT 5-44 were grown in comparison with one local cultivar from Sukhothai province was STI at PARDC. In 2019-2020 the two selected inbred lines were CHI 4 and TRT 5-16 were grown compare with STI at a farmer farm in Nakhon Pathom province (FNPT). In PARDC for dry season planting, local variety STI gave the highest fresh fruit weight of 546 kg/rai. The difference was statistically significant with CTI 4. STI gave the highest dry fruit weight of 57.7 kg/rai. There was no statistically significant difference with lines CTI 4 and TRT 5-16. Line CTI 4 was harvested 61 days after seedling. There were significant differences with STI. In PARDC for rainy season planting, line CTI 4 gave the highest fresh fruit weight of 2,164 kg/rai, not statistically different from STI. Line CTI 4 the highest dry fruit weight of 189 kg/rai. The difference was statistically with STI. Line CTI 4 was harvested 53 days after seedling and not statistically different from STI at 54 days after seedling. Fruit shape of all lines/varieties were alike in fusiform. There were differences in fruit size and fruit color. CTI 4 gave narrow and green fruit. Three TRT lines and STI gave broad and medium green fruit. Total triterpenoid level, in dry season found that four lines TRT and STI gave total triterpenoid ranged from 1.059 - 1.261 g per 100 g dry fruit and were not statistically different. In rainy season, line CTI 4 had the highest total triterpenoid of 1.399 g per 100 g dry fruit, the difference was statistically significant with the 3 TRT lines and STI. In the rainy season 2019 at FNPT, line CTI 4 gave the fresh fruit weight of 220 kg /rai. The difference was statistically significant with STI and

TRT 5-16. Line CTI 4 was harvested 62 days after seedling. In dry season 2020, line CTI 4 was harvested 62 days after seedling gave the highest fresh fruit weight of 201 kg/rai. There were no statistical differences from those of TRT 5-16 and STI.

บทนำ (introduction)

ฟักข้าว (spiny bitter gourd, baby jackfruit, sweet gourd และ cochinchin gourd) พืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng. เป็นไม้เถาเลื้อย อายุหลายปี (perennial) ดอกแยกเพศต่างต้น (dioecious) (Wimalasiri *et al*., 2016) ผลสุกแก่เต็มที่ มีเยื่อหุ้มเมล็ด (aril) สีแดง ในประเทศเวียดนาม ใช้เยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงและเมล็ดเป็นยา (เนตรชนก, 2555) ปัจจุบันมีผู้นำเยื่อหุ้มเมล็ดนี้ผลิตเป็นเครื่องดื่ม อาหารเสริมจำหน่ายในต่างประเทศ (เนตรชนก, 2555) ทั้งนี้ในเยื่อหุ้มเมล็ดของผลสุกมีสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ชื่อ ไลโคปีน (lycopene) ได้รับการพิสูจน์จากวงการแพทย์ พบว่า ไลโคปีนช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคระบบหัวใจ และหลอดเลือด (cardiovascular) และมะเร็งบางชนิด (Collins *et al*., 2006) ในผลสุกฟักข้าวมีไลโคปีนมากกว่ามะเขือเทศอย่างน้อย 5 เท่า และเบ-ต้าแคโรทีนมากกว่าแครอทถึง 8 เท่า (Tran *et al*., 2016) เยื่อหุ้มเมล็ดในผลสุกของฟักข้าว เป็นแหล่งให้แคโรทีนอยด์ (carotenoid) ที่ดีโดยเฉพาะ ไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีน (วิมล, 2551) มีสารไลโคปีนสูง และพบเบต้า-แคโรทีน (β-carotene) ปริมาณสูงรองลงมาจากไลโคปีน (วิมล, 2551) เมื่อเปรียบเทียบส่วนต่าง ๆ ในผลสุกฟักข้าว ได้แก่ เปลือก (peel) เนื้อ (pulp) และเยื่อหุ้มเมล็ด พบว่า เยื่อหุ้มเมล็ดมีปริมาณไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีน (β-carotene) สูงสุด (Kubola and Siriamornpun, 2009) การศึกษาปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีนในตัวอย่างฟักข้าวสายต้น (clone) ต่าง ๆ พบว่า ปริมาณไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีน มีความสัมพันธ์กันสูงในทางบวก (ปวันรัตน์และคณะ, 2557) ในมะเขือเทศ ปริมาณไลโคปีนขึ้นอยู่กับพันธุ์ แหล่งปลูก และอายุเก็บเกี่ยว การคัดเลือกพันธุ์ การใช้ปุ๋ยและอายุเก็บเกี่ยว ช่วยเพิ่มปริมาณไลโคปีนได้ (Shi and Maguer, 2000) ปริมาณไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีนในพืช ผันแปรไปตามชนิด พันธุ์ และสภาพแวดล้อม การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการผสมข้ามพันธุ์ ช่วยเพิ่มปริมาณไลโคปีนได้ (Collins *et al*., 2006)

ฟักข้าวพันธุ์ไทย มีลักษณะที่ต้องปรับปรุง คือ น้ำหนักผล และน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ด ฟักข้าวพันธุ์เวียดนาม มีลักษณะที่ดี คือ ให้น้ำหนักผลและน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดมากกว่าฟักข้าวพันธุ์ไทย ปี 2556 ผสมข้ามพันธุ์ระหว่างฟักข้าวพันธุ์ไทย ได้แก่ พันธุ์พิจิตร และพันธุ์ CMI กับพันธุ์ VN ได้เมล็ดลูกผสมปี 2557-2558 ปลูกประเมินพันธุ์ ได้ลูกผสมผ่านกำหนดมาตรฐาน (จรัญ และคณะ, 2559)

ดังนั้น ปี 2559-2562 ขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศลูกผสมผ่านการประเมิน นำมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งเป็นพันธุ์การค้า เพื่อให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตผลสุก ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ด ปริมาณ ไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน ในเยื่อหุ้มเมล็ดสูง เสนอเป็นพันธุ์แนะนำ 1 พันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

ฟักข้าว (spiny bitter gourd, baby jackfruit, sweet gourd และ cochinchin gourd) พืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng. (2n=28) (Bharathi *et al*., 2011; Pandey, 2020) เป็นไม้เถาเลื้อย อายุหลายปี (perennial) ดอกแยกเพศต่างต้น (dioecious) (Wimalasiri *et al*., 2016) ผลสุกเต็มที่ มีเยื่อหุ้มเมล็ด (aril) สีแดง ในประเทศเวียดนาม ใช้เยื่อหุ้มเมล็ดสีแดงและเมล็ดเป็นยา (เนตรชนก, 2555) ปัจจุบันมีผู้นำเยื่อหุ้มเมล็ดนี้ผลิตเป็นเครื่องดื่ม อาหารเสริมจำหน่ายในต่างประเทศ (เนตรชนก, 2555)ทั้งนี้ในเยื่อหุ้มเมล็ดของผลสุกมีสารกลุ่มแคโรทีนอยด์ (carotenoid) ชื่อ ไลโคปีน (lycopene) ได้รับการพิสูจน์จากวงการแพทย์ พบว่า ไลโคปีน ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคระบบหัวใจ และหลอดเลือด (cardiovascular) และมะเร็ง บางชนิด (Collins *et al*., 2006) ในผลสุกฟักข้าวมีไลโคปีนมากกว่ามะเขือเทศอย่างน้อย 5 เท่า และเบ-ต้าแคโรทีน (β-carotene) มากกว่าแครอทถึง 8 เท่า (Tran *et al*., 2017) เยื่อหุ้มเมล็ดในผลสุกของฟักข้าว เป็นแหล่งให้แคโรทีนอยด์ (carotenoid) ที่ดี โดยเฉพาะไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีน (วิมล, 2551) มีสารไลโคปีนสูง และพบเบต้า-แคโรทีน ปริมาณสูงรองลงมาจากไลโคปีน (วิมล, 2551) เมื่อเปรียบเทียบส่วนต่าง ๆ ในผลสุกฟักข้าว ได้แก่ เปลือก (peel) เนื้อ (pulp) และเยื่อหุ้มเมล็ด พบว่าเยื่อหุ้มเมล็ดมีปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน สูงสุด (Aoki *et al*., 2002; Kubola and Siriamornpun, 2009) การศึกษาปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน ในตัวอย่างฟักข้าวสายต้น (clone) ต่าง ๆ พบว่า ปริมาณไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีน มีความสัมพันธ์กันสูงในทางบวก (ปวันรัตน์และคณะ, 2557) ในมะเขือเทศ ปริมาณไลโคปีนขึ้นอยู่กับพันธุ์ แหล่งปลูก และอายุเก็บเกี่ยว การคัดเลือกพันธุ์ การใช้ปุ๋ย และอายุเก็บเกี่ยว ช่วยเพิ่มปริมาณไลโคปีนได้ (Shi and Maguer, 2000) ปริมาณไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีนในพืช ผันแปรไปตามชนิด พันธุ์ และสภาพแวดล้อม การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการผสมข้ามพันธุ์ ช่วยเพิ่มปริมาณไลโคปีนได้ (Collins *et al*., 2006)

ฟักข้าวพันธุ์ปลูกทั่วไปของไทย มีลักษณะที่ต้องปรับปรุง คือ น้ำหนักผล และน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ด ฟักข้าวพันธุ์เวียดนาม มีลักษณะที่ดี คือ ให้น้ำหนักผลและน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดมากกว่าฟักข้าวพันธุ์ไทย ปี 2555-2556 ทำการผสมข้ามระหว่างฟักข้าวพันธุ์เชียงใหม่ (CMI) กับพันธุ์เวียดนาม (VN) ได้เมล็ดลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) (จรัญและคณะ, 2559) ปี 2557 ปลูก F_1 ปี 2558 ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 (F_2) ดังนั้น ปี 2559-2563 จึงนำเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 3 (F_3) ถึงชั่วที่ 6 (F_6) มาปลูกคัดเลือกสายพันธุ์ ใช้วิธีบันทึกประวัติ (pedigree method) คัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีที่สุดหรือดีกว่ามาตรฐานกำหนด เพื่อให้ได้ฟักข้าว F_6 อย่างน้อย 1 สายพันธุ์ ใช้ปลูกทดสอบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์ปลูกทั่วไปของเกษตรกรในแหล่งปลูกต่าง ๆ

สมอไทย (*Terminalia chebula* Retz.) สมอพิเภก (*Terminalia belerica* (Gaertn.) Roxb.) และมะขามป้อม (*Phyllanthus emblica* Linn.) จัดเป็นสมุนไพรใช้เป็นส่วนประกอบของตำรับยาพื้นบ้านและยาแผนโบราณ ปัจจุบันมีการนำมาใช้ในรูปผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มหรือ ยาตรีผลา กันอย่างกว้างขวาง ตรีผลา ประกอบด้วยผลไม้ธาตุ 3 ชนิด ได้แก่ สมอไทย สมอพิเภก มะขามป้อมเป็นสมุนไพรที่การแพทย์อายุรเวทยกย่องให้เป็นสมุนไพรที่โดดเด่นในด้านการปรับสมดุลธาตุสามารถบำรุงและฟื้นฟูร่างกายองค์รวมทุกระบบให้แข็งแรง และทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ (Wissakdilok,2012) มีความปลอดภัยสูง สามารถใช้ได้กับคนทุกเพศทุกวัย และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในทางเภสัชวิทยาพบว่าตรีผลามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและลดอาการอักเสบที่ดีช่วยป้องกันอันตรายจากการฉายรังสี กระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ช่วยลดระดับไขมันและคอเลสเตอรอลในเลือด นอกจากนี้สารสกัดตรีผลายังมีฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็งได้อีกด้วย (สมศักดิ์, http://pharmacy.msu.ac.th/pharmcare/wpcontent/uploads/2019/11) ปัจจุบันเป็นที่นิยมอย่างมากในสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้ควบคุมน้ำหนัก โดยออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ HMG-CoA reductase เพื่อไม่ให้สังเคราะห์กรดไขมัน ทำให้ร่างกายไม่สามารถผลิตไขมันได้ ทั้งนี้ตัวที่ลดระดับไขมันได้ดีสุดคือ มะขามป้อม ซึ่งในทางคลินิกพบว่ามีความปลอดภัยสูงและไม่มีผลข้างเคียงใดๆ ทั้งในสัตว์ทดลอง (http://www.ttmed.psu.ac.th/blog.php?p=204)

พืชสมุนไพรป่าเหล่านี้มีความแตกต่างทางพันธุกรรมสูง เช่น ในมะขามป้อมพันธุ์การค้าจะมีขนาดผลใหญ่กว่าพันธุ์ป่า แต่พันธุ์ป่ามีรสชาติขมมากกว่าพันธุ์การค้าและมีคุณค่าทางยาสูง (พวงพรรณ และคณะ, 2547) ทั้งนี้ในทางการค้าผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรหรือผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ จำเป็นต้องระบุรายละเอียดข้อกำหนดของเนื้อสารออกฤทธิ์ในฉลากผลิตภัณฑ์ด้วย (Health Canada, 2012) ดังนั้นจึงสำรวจและคัดเลือกสายต้นสมอพิเภก สมอไทย และมะขามป้อม ที่มีลักษณะดีเด่น เช่น ขนาดผลใหญ่ ให้ผลผลิตเร็ว ปริมาณมากรวมทั้งลักษณะทะวาย เพื่อคัดเลือกให้ได้พันธุ์ที่ให้ปริมาณผลผลิตสูง คุณภาพดี และมีสารสำคัญสูง เพื่อตอบสนองความต้องการตลาด และตรงวัตถุประสงค์การนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมทั้งเหมาะสมปลูกในภาคใต้

กระดอม พืชวงศ์แตง (Cucurbitaceae) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Gymnopentalum chinense* (Lour.) Merr. มีชื่อพ้อง (synonym) อื่น ๆ หลายชื่อ เช่น *Euonymus chinensis* Lour., *Gymnopetalum chinensis* (Lour.) Merr. และ *Trichosanthes costata* Blume เป็นต้น (The International Plant Names Index and World Checklist of Selected Plant Families, 2017) เป็นไม้ล้มลุกยืนต้น (perennial herb) ลำต้นปีนป่าย หรือทอดเลื้อย ยาวถึง 6 เมตร (Lu and Jeffrey, 2011) มือพัน (tendril) เดี่ยว (De Wilde and Duyfjes, 2006; Lu and Jeffrey, 2011) ใบเดี่ยว แผ่นใบรูปหัวใจแกมรูปไข่ (ovate-cordate) มี 3-5 พู (Lu and Jeffrey, 2011) ผิวใบทั้งสองด้านมีขนแข็งคลุมบาง ๆ ดอกแยกเพศร่วมต้น (monoecious) ผลรูปไข่แกมรูปขอบขนาน (oblong-ovoid) ยาว 4-5 เซนติเมตร (Lu and Jeffrey, 2011) และรูปกระสวยกว้าง (broadly fusiform) ขนาด 2.5 - 5 × 1.5 – 3 เซนติเมตร (De Wilde and Duyfjes, 2006) ส่วนปลายของขั้วผลและปลายผลแหลม (acute) ผิวผลเรียบ (Lu and Jeffrey, 2011) มีสัน (rib) 10 สัน (De Wilde and Duyfjes, 2006; Lu and Jeffrey, 2011) เมล็ดรูปขอบขนาน (oblong) (De Wilde and Duyfjes, 2006) ส่วนขั้วและส่วนปลายเมล็ดมน (Lu and Jeffrey, 2011) กระดอมเป็นพืชสมุนไพร ในบัญชียาหลักแห่งชาติ พ.ศ. 2556 ผลแห้งกระดอม เป็นส่วนประกอบ ในตำรับยารักษากลุ่มอาการทางระบบไหลเวียนโลหิต (แก้ลม) คือ ยาหอมนวโกฐ ยาหอมอินทจักร์ และตำรับยาแก้ไข้ คือ ยาจันทน์ลีลา (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2563) ข้อมูลจากการศึกษาวิจัยทางพรีคลินิก พบว่า สารสกัดกระดอมมีฤทธิ์ลดไข้ได้ใกล้เคียงกับยาแอสไพริน (กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2560) กระดอมประกอบด้วยสารขม ได้แก่ เคอคิวบิเทน โมโนเดสโมดิดิก ไดกลีเซอร์ไรด์ (cucurbitane monodesmodidic diglyceride) และสารกลุ่มอื่น ๆ เช่น นิโอลิกแนน (neolignan) กรด

กรมวิชาการเกษตร

นิวคลีอิก (nucleic acids) เทอร์พีนอยด์ (terpenoids) และกรดไขมันต่าง ๆ (กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2560) ในประเทศไทย กระดอมมีทั้งพันธุ์ป่า (wild variety) คือ พันธุ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติทั่วไป ไม่ได้นำมาใช้ในการเพาะปลูก แต่มีประโยชน์สำหรับถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมบางประการมาสู่พันธุ์ปลูก และพันธุ์พื้นเมือง (native variety) คือ พันธุ์ที่ได้จากพันธุ์ป่า เกษตรกรแต่ละท้องถิ่น ทำการคัดเลือกและนำมาปลูกเป็นเวลาช้านาน ให้ผลผลิตสูงพอสมควร ปรับตัวเข้ากับสภาพภูมิอากาศได้ดี กระดอมเป็นพืชผสมข้าม จึงมีความหลากหลายทางพันธุกรรม ทำให้ปริมาณผลผลิตและสารออกฤทธิ์อาจไม่คงที่ ดังนั้นจึงนำกระดอมพันธุ์ป่าที่เก็บมาจากจังหวัดกาญจนบุรี และตราด มาปลูกคัดเลือกพันธุ์แท้ (pure line selection) เพื่อใช้เผยแพร่พันธุ์ หรือนำสายพันธุ์แท้มาใช้สร้างพันธุ์ลูกผสม อย่างน้อย 1 สายพันธุ์

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

วิธีดำเนินการ

การเปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม

- อุปกรณ์

  กิ่งพันธุ์ฟักข้าว 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ท่อพีวีซี (PVC) ท่อพีอี (PE) บอลวาล์วพีวีซี หัวฉีดฝอย (sprinkler) ปุ๋ยคอก เสาปูน แผงตะแกรงเหล็กไวร์เมช (wire mesh) แผ่นคู่มือเทียบสีของ Royal Horticultural Society (RHS Colour Chart) เครื่องชั่งไฟฟ้า และตู้อบพืช

- วิธีการ

  กำหนดมาตรฐานการคัดเลือกฟักข้าวพันธุ์ลูกผสม คือ น้ำหนักผลสุกมากกว่า 650 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งมากกว่า 25 กรัมต่อผล ปริมาณไลโคปีนไม่น้อยกว่า 0.06 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม และมีปริมาณเบต้า-แคโรทีน ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ดังนี้ (Figure 1)

  ปี 2556 ผสมข้ามฟักข้าว ต้นคัดเลือก 3 พันธุ์ ได้ 4 คู่ผสม ได้แก่ PCT × VN, CMI × VN, VN × PCT และ VN × CMI เก็บเมล็ดลูกผสม และช่วยถ่ายละอองเรณู เก็บเมล็ดพันธุ์พ่อแม่

  ปี 2557-2558 ประเมินพันธุ์ฟักข้าว 4 คู่ผสม ร่วมกับพันธุ์พ่อแม่ 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ CMI และ VN

ปี 2559-2560 ขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ

เดือนสิงหาคม ปี 2559 ตอนกิ่งฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN จากแปลงประเมินพันธุ์ฟักข้าว นำกิ่งตอนมาชำในถุงชำ 4 × 8 นิ้ว ใช้ดินผสมปุ๋ยคอกและแกลบดำ อัตราส่วน 2 : 1 : 1 โดยปริมาตร เป็นวัสดุชำ ภายใต้โรงเรือนพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อต้นแข็งแรง ย้ายปลูกลงแปลงขยายพันธุ์ เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2560 ได้พันธุ์ละ 11 ต้น ตอนกิ่งเพิ่มปริมาณ ต้นพันธุ์เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560 ได้กิ่งตอนลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN จำนวน 168, 176 และ 161 ต้น ตามลำดับ นำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์

ปี 2561-2562 เปรียบเทียบพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองนี้ ใช้อัตราส่วนต้นเพศเมีย : ต้นเพศผู้ เท่ากับ 2 : 1 ระยะปลูก 4 × 3 เมตรคำนวณพื้นที่ปลูก 1 ไร่ ปลูกได้ 132 ต้น เป็นต้นเพศเมีย 88 ต้น และต้นเพศผู้ 44 ต้น

เปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2561 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2561 ถึงเดือนกันยายน 2562

เปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ในแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย ปลูกเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม 2561 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกันยายน 2562

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block; RCB) ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN รวม 3 กรรมวิธี ทำ 7 ซ้ำ

การปลูก ปลูกกิ่งตอนฟักข้าว พันธุ์ละ 3 ต้น (ต้นเพศเมีย 2 ต้น และต้นเพศผู้ 1 ต้น) ขุดหลุมปลูกขนาด 50 × 50 × 50 เซนติเมตร รองก้นหลุมก่อนปลูก โดยใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม ระยะปลูกระหว่างแถว 4 เมตร ระหว่างต้น 3 เมตร ปลูก 1 ต้นต่อหลุม ปักค้าง ใช้เสาปูนขนาด 4 นิ้ว สูงจากพื้นดิน 2 เมตร ติดตั้งแผงตะแกรงเหล็กไวร์เมช (wire mesh) ขนาด 1.5 × 1.5 เมตร ใช้เป็นนั่งร้าน วางด้านบนเสาปูนให้ฟักข้าวทอดเลื้อย

การดูแลรักษา ให้น้ำรอบโคนต้นแบบฉีดฝอย ปริมาณน้ำที่ให้ สังเกตดินในแปลงเปียกชื้น จึงหยุดให้ กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน ระยะติดผล ใส่ปุ๋ยคอกครั้งที่ 2 อัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น ห่างจากโคนต้น 50 เซนติเมตร พรวนดิน และให้น้ำหลังใส่ปุ๋ยคอก

การถ่ายละอองเรณู ใช้แรงงานคนช่วยถ่ายละอองเรณูในแต่ละต้น

การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวผลสุกตอนเช้า นับจำนวน ชั่งน้ำหนักผลสุก และเทียบสีผลสุกโดยใช้แผ่นคู่มือเทียบสีของ Royal Horticultural Society (RHS Colour Chart) (sixth edition) (2015)

วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี สุ่มตัวอย่างผลสุก 10 ผล นำผลสุกมาแยกเยื่อหุ้มเมล็ดออกจากเมล็ด ชั่งน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด อบเยื่อหุ้มเมล็ดให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง นำเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง ส่งวิเคราะห์หาปริมาณไลโคปีน ใช้วิธี Colorimetric method and detected by HPLC/DAD และวิเคราะห์หาปริมาณเบต้า-แคโรทีน ใช้วิธี High performance liquid chromatography (HPLC) ตามวิธีการของปวันรัตน์และคณะ (2557)

การบันทึกข้อมูล

ลักษณะพฤกษศาสตร์ ได้แก่ รูปร่างผล สีผล ความยาวผล ความเส้นผ่าศูนย์กลางผล และความหนาเนื้อ

ลักษณะทางการเกษตร ได้แก่ ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต (ผลผลิตผลสุก น้ำหนักผลสุก และจำนวนผลสุก) อายุออกดอกเพศเมีย อายุออกดอกเพศผู้ อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสด และผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง

คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน ในเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง

กรมวิชาการเกษตร

วิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ปี 2559 สิ้นสุด ปี 2562

1. แปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
2. แปลงเกษตรกร หมู่ 2 ตำบลศรีสัชนาลัย อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย
3. ห้องปฏิบัติการ บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่

Year	*M. cochinchinensis* breeding procedure	Location /number of plot [1/]
2013	Cross 3 parental varieties; PCT, CMI, VN 4 hybrids: 1. PCT × VN 2. CMI × VN 3. VN × PCT 4. VN × CMI	PARDC (1)
	↓	
2014-2015	Varietal evaluation of 4 hybrids + 2 parental varieties; CMI, VN)	PARDC (1)
	↓	
2016-2017	Asexual propagation 1 hybrid (CMI × VN) + 2 parental varieties; CMI, VN	PARDC (1)
	↓	
2018-2019	Varietal trial of 1 hybrid + 2 parental varieties	PARDC (1)
2019		FSS (1)
	↓	
2020	Propose for consideration as a new varietal recommendation	**Note:** [1/] The number in parentheses indicate the number of plot.

- PARDC = Phichit Agricultural Research and Development Center.
- FSS = Farm of farmer Si Satchanalai district, Sukhothai province.
-

- **Figure 1** Flowchart *M. cochinchinensis* breeding procedure.

กรมวิชาการเกษตร

การคัดเลือกสายพันธุ์ฟักข้าว[1]

- อุปกรณ์

1. เมล็ดฟักข้าว F_3

2. วัสดุทางการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปูนขาว สารป้องกันกำจัดแมลง เมธิลยูจินอล (methyl eugenol) และอะบาเม็กติน (abamectin) 1.8 % EC โปรตีนไฮโดรไลเซท (protein bait sprays) และป้ายแปลง

3. อุปกรณ์ให้น้ำระบบสปริงเกลอร์ ได้แก่ ท่อพีอีขนาด 20 มิลลิเมตร และหัวมินิสปริงเกลอร์

4. กล่องกับดักแมลงวันผลไม้

5. เสาปูน

6. แผงตะแกรงเหล็กไวร์เมช (wire mesh)

7. เครื่องชั่งไฟฟ้า

8. ตู้อบความร้อนไฟฟ้า แบบระบายความร้อน

- วิธีการ

1. ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์

ปลูกและคัดเลือกสายพันธุ์ฟักข้าวใช้วิธีบันทึกประวัติ กำหนดมาตรฐานการคัดเลือก คือ น้ำหนักผลสุกมากกว่า 650 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งมากกว่า 25 กรัมต่อผล ปริมาณไลโคปีนไม่น้อยกว่า 60 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม และมีปริมาณเบต้า-แคโรทีน ขั้นตอนการคัดเลือกสายพันธุ์ฟักข้าวดังนี้ (ภาพที่ 1)

ปี 2556 ทำการผสมข้ามระหว่างฟักข้าวพันธุ์เชียงใหม่ (CMI) กับพันธุ์เวียดนาม (VN) ได้เมล็ด F_1

ปี 2557 ปลูก F_1 12 ต้น วันที่ 1 พฤษภาคม 2557 ถ่ายละอองเรณู เก็บเมล็ด F_2

ปี 2558 ปลูก F_2 45 ต้น วันที่ 24 มีนาคม 2558 ถ่ายละอองเรณู คัดเลือกต้นที่ดี เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ด F_3

ปี 2559 ปลูก F_3 14 สายพันธุ์ วันที่ 30 ธันวาคม 2558 ถ่ายละอองเรณู คัดเลือกต้นที่ดี เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ด F_4

ปี 2560-2561 ปลูก F_4 16 สายพันธุ์ วันที่ 6 มกราคม 2560 ถ่ายละอองเรณู คัดเลือกต้นที่ดี เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ด F_5

ปี 2562 ปลูก F_5 5 สายพันธุ์ วันที่ 14 พฤศจิกายน 2561 ถ่ายละอองเรณู คัดเลือกต้นที่ดี เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ด F_6

ปี 2563 ปลูก F_6 18 สายพันธุ์ วันที่ 27 มกราคม 2563 ถ่ายละอองเรณู คัดเลือกต้นที่ดี เก็บเมล็ด

[1] รหัสการทดลอง 01-51-59-01-01-00-02-59

กรมวิชาการเกษตร

ระยะเวลา	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่ดำเนินการ/จำนวนแปลง [1/]
ปี 2556	พันธุ์เชียงใหม่ (CMI) × พันธุ์เวียดนาม	ศวพ.พิจิตร (1)
	↓	
ปี 2557	F_1 12 ต้น	ศวพ.พิจิตร (1)
	↓	
ปี 2558	F_2 45 ต้น	ศวพ.พิจิตร (1)
	↓	
ปี 2559	F_3 14 สายพันธุ์	ศวพ.พิจิตร (1)
	↓	
ปี 2560 –2561	F_4 16 สายพันธุ์	ศวพ.พิจิตร (1)
	↓	
ปี 2562	F_5 5 สายพันธุ์	ศวพ.พิจิตร (1)
	↓	
ปี 2563	F_6 18 สายพันธุ์	ศวพ.พิจิตร (1)
	↓	
	F_6 2 สายพันธุ์	
	สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-33-3-19	**หมายเหตุ:** [1/] ตัวเลขในวงเล็บ
	สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-41-1-15	หมายถึง จำนวนแปลง

ภาพที่ 1 แผนภูมิขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ฟักข้าว

2. การปลูกและดูแลรักษา

2.1 การเตรียมแปลง ยกแปลงกว้าง 3 เมตร ยาว 42 เมตร สูง 20 เซนติเมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 3 เมตร ระหว่างต้น 3 เมตร

2.2 การเตรียมกล้า กะเทาะเมล็ดแยกเปลือกออกจากเมล็ด เพาะเมล็ดในกระบะเพาะขนาดกว้าง 0.5 เมตร ยาว 1 เมตร ใช้แกลบดำเป็นวัสดุเพาะ ดูแลรักษาจนกระทั่งกล้ามีใบจริง 3 ใบ ย้ายกล้าลงถุงเพาะขนาด 4x6 นิ้ว ใส่ดินผสมอัตราส่วน ดิน 1 ส่วน แกลบดิบ 1 ส่วน แกลบดำ 1 ส่วน ปุ๋ยคอก 1 ส่วน คลุกเคล้าให้เข้ากัน

2.3 การปลูก ปลูกกล้าหลังเพาะเมล็ด 3 เดือน ในแปลง ปลูก 1 ต้นต่อหลุม ขุดหลุมปลูกขนาด 50 × 50 × 50 เซนติเมตร ปักค้าง ใช้เสาปูนขนาด 4 นิ้ว สูงจากพื้นดิน 2 เมตร ติดตั้งแผงตะแกรงเหล็กไวร์เมช (wire mesh) ขนาด 1.5 × 1.5 เมตร ใช้เป็นนั่งร้านวางด้านบนเสาปูนให้ฟักข้าวทอดเลื้อย

2.4 การให้น้ำ ให้น้ำระบบมินิสปริงเกลอร์ หลังใส่ปุ๋ยคอกทุกครั้ง และให้น้ำทุกวัน นาน 1 เดือน หลังจากนั้น ให้น้ำสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ปริมาณน้ำที่ให้สังเกตดินในแปลงเปียกชื้นเล็กน้อย จึงหยุดให้

กรมวิชาการเกษตร

2.5 การให้ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อหลุม รองพื้นก่อนปลูก คลุกเคล้าให้เข้ากันกับดินในหลุมปลูก และใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น หลังปลูกเดือนละ 1 ครั้ง ใส่รอบทรงพุ่ม แล้วพรวนดินกลบ

2.6 การกำจัดวัชพืช ดายวัชพืชในแปลง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง และใช้เครื่องตัดหญ้าสะพายบ่า ตัดวัชพืชบริเวณรอบแปลง เดือนละ 1 ครั้ง เก็บวัชพืชนำไปทิ้งนอกแปลง

2.7 การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้แบบผสมผสาน (จันทนาและคณะ, 2561)

1) รักษาความสะอาดแปลงปลูก โดยเก็บผลฟักข้าวที่ถูกแมลงวันผลไม้ทำลายและผลที่ร่วงออกจากแปลง นำไปฝังกลบหรือเผา เพื่อกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ ฝังกลบให้ลึกกว่า 15 เซนติเมตร

2) ตัดแต่งกิ่ง ให้ทรงพุ่มโปร่ง และไม่ให้สภาพแวดล้อมในสวนเหมาะกับการแพร่ระบาดของแมลงวันผลไม้

3) สำรวจและกำจัดพืชอาศัยของแมลงวันผลไม้รอบแปลง

4) ติดกับดักสารเมธิลยูจินอล จำนวน 1 กับดักต่อ 1 ไร่ โดยใช้สารล่อเมธิลยูจินอลผสมกับสารฆ่าแมลงอะบาเม็กติน 1.8 % EC ในอัตรา 4:1 โดยปริมาตร หยดบนก้อนสำลี 3-5 หยด แล้วนำไปแขวนในกับดัก จากนั้นนำกับดักแขวนไว้ในทรงพุ่มสูงประมาณ 1.5 เมตร เพื่อกำจัดตัวเต็มวัยเพศผู้ และติดตามสถานการณ์การระบาดของแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูก

5) ใช้เหยื่อโปรตีนไฮโดรไลเซท อัตรา 200 มิลลิลิตร ผสมสารฆ่าแมลง อะบาเม็กติน 1.8 % EC อัตรา 5 ซีซี ต่อน้ำ 5 ลิตร พ่นในลักษณะเป็นแถบ ขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร บริเวณทรงพุ่มฟักข้าว แบบแถวเว้นแถว และพ่นในเวลาเช้าตรู่ ซึ่งเป็นช่วงที่แมลงวันผลไม้ออกมาหาอาหาร เริ่มพ่นครั้งแรก เมื่อพบแมลงวันผลไม้มากกว่า 1 ตัว โดยพ่นทุก 7 วัน พบมากกว่า 3 ตัว พ่นทุก 5 วัน และพบมากกว่า 10 ตัว พ่นทุก 3 วัน

2.8 การถ่ายละอองเรณู ใช้แรงงานคนช่วยถ่ายละอองเรณูแต่ละต้น

3. การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวผลสุกตอนเช้า นับจำนวน และชั่งน้ำหนักผลสุก

4. วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

สุ่มตัวอย่างผลสุก 10 ผล นำผลสุกมาแยกเยื่อหุ้มเมล็ดออกจากเมล็ด ชั่งน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด อบเยื่อหุ้มเมล็ดให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง นำเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง ส่งวิเคราะห์หาปริมาณไลโคปีน ใช้วิธี Colorimetric method and detected by HPLC/DAD และวิเคราะห์หาปริมาณเบต้า-แคโรทีน ใช้วิธี High performance liquid chromatography (HPLC) ตามวิธีการของ ปวันรัตน์และคณะ (2557)

การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิต ได้แก่ จำนวนผลสุก น้ำหนักผลสุก และน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ด
2. อายุเก็บเกี่ยว
3. ปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน ในเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2563 รวม 5 ปี

สถานที่

1. แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
2. ห้องปฏิบัติการ บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่

การรวบรวมและคัดเลือกสายต้น สมอไทย สมอพิเภก และมะขามป้อม

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1) สายต้นมะขามป้อม

2) ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยออสโมโคส และปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 13-13-21

3) สารป้องกันกำจัดแมลง-โรคเชื้อรา

4) อุปกรณ์และวัสดุใช้ปลูก เช่น ถุงเพาะชำ กรรไกร คัตเตอร์ ขุยมะพร้าว ทราย ดินผสม และปุ๋ยคอก

5) อุปกรณ์ใช้บันทึกผล เช่น สมุดบันทึก กล้องถ่ายรูป แผ่นป้ายชื่อ เวอร์เนีย แผ่นเทียบสี สายวัด

- แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) สำรวจ รวบรวม สายต้นสมอไทย สมอพิเภก และมะขามป้อม ในแปลงปลูกของราชการ เอกชน และในป่าชุมชนที่มีการรายงาน 10 จังหวัด

2) ทำเครื่องหมายต้นเก็บประวัติของต้น และเก็บกิ่งที่สมบูรณ์เพื่อนำมาขยายพันธุ์

3) คัดเลือกต้นที่มีลักษณะเด่น แหล่งละ 1-2 พันธุ์ เพื่อปลูกศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และปริมาณสารสำคัญในผล ซึ่งดำเนินการในแปลงทดลองภายของศูนย์วิจัยพืชสวนตรังจังหวัดตรัง

4) เตรียมต้นพันธุ์สำหรับปลูก (ขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบยอด)

- ต้นตอ เพาะเมล็ดสมอไทย สมอพิเภก และมะขามป้อม จากต้นพันธุ์พื้นเมือง ในตะกร้าพลาสติกโดยใช้ทรายและขุยมะพร้าวเป็นวัสดุเพาะ เมื่อต้นกล้างอกและมีความแข็งแรงเต็มที่ หรืออายุ 3 เดือนหลังงอก จึงย้ายไปปลูกในถุงเพาะชำขนาด 6x8 นิ้ว เลี้ยงไว้บริเวณกลางแจ้งโดยสมอไทยและสมอพิเภกเพาะอย่างน้อยชนิดละ 100 ต้น และในมะขามป้อมเพาะต้นกล้า 300 ต้น ในช่วงนี้มีการดูแลรักษาโดยการให้น้ำตามความต้องการและใส่ปุ๋ยออสโมโคส สูตร 14-14-14 อัตรา 1 ช้อนชา/ต้นทุก 4 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

- ยอดพันธุ์ดี มะขามป้อมสมอไทย และสมอพิเภกที่ได้จากการสำรวจพันธุ์ คือ มะขามป้อม 32 สายต้น แต่ตายในช่วงปีแรก 4 สายต้น คงเหลือ 28 สายต้น สมอไทยและสมอพิเภก ชนิดละ 7 สายต้น ตาย 4 สายต้น คงเหลือ 3 สายต้น

- เมื่อต้นกล้ามีความสมบูรณ์ดี หรืออายุประมาณ 8 เดือน นำมาเปลี่ยนเป็นยอดพันธุ์ดี โดยวิธีการเสียบยอด

5) เตรียมแปลงปลูก โดยไถตากดิน พรวน และปรับปรุงคุณภาพดินตามค่าวิเคราะห์

6) วางระบบน้ำแบบสายยาง และเตรียมหลุมปลูกขนาด 50x50x50 เซนติเมตร ซึ่งปลูกแซมระหว่างแถวต้นลองกองอายุ 15 ปี มีระยะปลูกระหว่างต้น 8x8 เมตร โดยปลูกกลางเรียงแถวเดี่ยว พันธุ์ละ 6 ต้น

7) การปลูกรองก้นหลุมด้วยปุ๋ยอินทรีย์ 1 กิโลกรัมผูกต้นกับไม้หลักกันโยก และพรางแสงด้านทิศตะวันออกและตะวันตกด้วยทางมะพร้าวแห้ง เพื่อลดปริมาณความเข้มแสงและเพื่อให้ต้นมีการปรับตัว นานประมาณ 1 เดือน

8) การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยมูลไก่ผสมแกลบ อัตรา 1 กิโลกรัมต่อหลุม และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5 กิโลกรัม/ต้น โดยแบ่งใส่ปีละ 2 ครั้ง ในช่วงต้นและหลังฤดูฝน ปริมาณปุ๋ยใส่เพิ่มขึ้นตามอายุของต้นพืช

9) มีการกำจัดวัชพืช ตัดแต่งกิ่งที่ไม่ต้องการออก และพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเมื่อมีการระบาด

- การบันทึกข้อมูล

1) บันทึกการเจริญเติบโตทางลำต้น: ขนาดความสูงของต้นขนาดลำต้น (เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นรอบวง)

2) การให้ผลผลิต: วันออกดอก การให้ผลผลิตรวมต่อต้น น้ำหนักผล ความกว้างและความยาวผล

3) คุณภาพของผล: ปริมาณของphenolic antioxidant และvitamin c ในผล

- เวลาและสถานที่ เริ่มต้น ต.ค. 2559-สิ้นสุด ก.ย. 2563

ที่สวนเกษตรกรและแหล่งตามธรรมชาติ ในจังหวัดแพร่ กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ปราจีนบุรีราชบุรี ชุมพร ตรัง นครศรีธรรมราช ยะลา ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง

การรวบรวมและคัดเลือกกระดอมพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง[2]

- อุปกรณ์

1. เมล็ดกระดอมพันธุ์ป่าจากจังหวัดจันทบุรี (Chanthaburi; CTI) และตราด (Trat; TRT) และพันธุ์พื้นเมืองจากจังหวัดสุโขทัย (Sukhothai; STI)

2. ไม้รวกทำค้าง ตาข่ายเอน และเชือกฟาง

3. ปุ๋ยคอก และสารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ อิมิดาโคลพริด (imidacloprid 10% SL)

4. เครื่องพ่นสารเคมี แผ่นเทียบสี กรรไกร กิ๊บดำ ตะกร้าพลาสติก และกระด้ง

5. อุปกรณ์ให้น้ำ ได้แก่ ปั๊มน้ำใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ท่อพีอี 20 มิลลิเมตร และหัวมินิสปริงเกอร์

[2] รหัสการทดลอง 01-51-59-01-01-00-05-60

กรมวิชาการเกษตร

6. เครื่องชั่งไฟฟ้า

7. ตู้อบความร้อนไฟฟ้า แบบระบายความร้อน

- วิธีการ

ขั้นตอนการคัดเลือกกระดอมพันธุ์แท้ดังนี้ (ภาพที่ 1)

ปี 2560-2562 คัดเลือกพันธุ์แท้และขยายพันธุ์

ฤดูแล้ง ปี 2560 ปลูกกระดอมผสมเปิด (S_0) CTI 14 ต้น และTRT 18 ต้น ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร เพาะเมล็ดวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2560 ปลูกวันที่ 20 มีนาคม 2560 ผสมตัวเอง (self-pollination; S ใช้สัญลักษณ์ $\otimes$) แบบแยกต้น เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ดผสมตัวเองครั้งที่ 1 (S_1)

ฤดูฝน ปี 2560 ตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมปลูกกระดอม ใช้เมล็ดผสมตัวเองครั้งที่ 1 (S_1) CTI 5 ต้น (ตัวอย่างที่ 1-5) และTRT 10 ต้น (ตัวอย่างที่ 6-15) ปลูกในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร วันที่ 8 สิงหาคม 2560 เก็บตัวอย่างใบจากต้นกระดอม CTI และTRT รวม 15 ตัวอย่าง นำไปตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยเครื่องหมายโมเลกุล ISSR ที่ห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ขณะเดียวกันในแปลงทดลอง ทำการผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ดผสมตัวเองครั้งที่ 2 (S_2)

ฤดูแล้ง ปี 2561 ปลูกขยายพันธุ์ สายพันธุ์แท้ S_2 CTI 1 สายพันธุ์ ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร วันที่ 25 ธันวาคม 2560 เก็บเมล็ด ใช้ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์

ฤดูฝน ปี 2561 ปลูก S_1 TRT 1 สายพันธุ์ 33 ต้น ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร วันที่ 21 พฤษภาคม 2561 ผสมตัวเอง แบบแยกต้น เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ดผสมตัวเองครั้งที่ 2 (S_2) 3 สายพันธุ์ ใช้ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์

ฤดูแล้ง ปี 2562 ปลูกขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณเมล็ดสายพันธุ์แท้ S_2 TRT 3 สายพันธุ์ ปลูกแยกแปลง แบบมีระยะห่าง (isolate) ป้องกันการผสมข้ามพันธุ์ ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร วันที่ 2 พฤศจิกายน 2561 เก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ด ตั้งแต่วันที่ 23 มกราคม-15 มีนาคม 2562 ใช้ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์

ปี 2562-2563 เปรียบเทียบพันธุ์

ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูแล้งและฤดูฝน ปี 2562 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomize Completed Block design; RCB) ปลูกกระดอม 5 พันธุ์ เป็นกรรมวิธี ได้แก่ สายพันธุ์ CTI 4, สายพันธุ์ TRT 5-5, TRT 5-16, TRT 5-44 และพันธุ์พื้นเมือง STI ทำ 4 ซ้ำ ฤดูแล้ง เพาะเมล็ดวันที่ 27 พฤศจิกายน 2561 ปลูกวันที่ 2 มกราคม 2562 และฤดูฝน เพาะเมล็ดวันที่ 31 พฤษภาคม 2562 ปลูกวันที่ 24 มิถุนายน 2562

ปลูกในแปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ฤดูฝน ปี 2562 และฤดูแล้ง ปี 2563 วางแผนการทดลองแบบ RCB ปลูกกระดอม 3 พันธุ์ เป็นกรรมวิธี ได้แก่ สายพันธุ์ CTI 4, สายพันธุ์ TRT 5-16 และพันธุ์พื้นเมือง STI รวม 3 กรรมวิธี ทำ 7 ซ้ำ ปลูกในแปลงเกษตรกร ชื่อเกษตรกร นางกมลทิพย์ พิศูทธินุศาสตร์ หมู่ที่ 4 ตำบลห้วยด้วน

กรมวิชาการเกษตร

อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม ฤดูฝน เพาะเมล็ดวันที่ 30 เมษายน 2562 ปลูกวันที่ 21 พฤษภาคม 2562
ฤดูแล้ง ปี 2563 เพาะเมล็ดวันที่ 8 พฤศจิกายน 2562 ปลูกวันที่ 13 ธันวาคม 2562

ระยะเวลา	ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์	สถานที่/จังหวัด/จำนวนแปลง [1/]
ฤดูแล้ง ปี 2560	กระดอมจันทบุรี (Chanthaburi; CTI) open-pollinated (S_0)	ศวพ.พิจิตร (1)
(ปลูก 20 มี.ค. 60)	ปลูก S_0 14 ต้น คัดเลือกต้น ⊗ ผสมตัวเอง ได้เมล็ด S_1	
ฤดูฝน ปี 2560	S_1 ปลูก S_1 5 ต้น	ศวพ.พิจิตร (1)
(ปลูก 8 ส.ค. 60)	ตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรม ⊗ คัดเลือกสายพันธุ์แท้ ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ด S_2 1 สายพันธุ์	
ฤดูแล้ง ปี 2561	S_2 ปลูกขยายพันธุ์ S_2 73 ต้น เก็บเมล็ดพันธุ์	ศวพ.พิจิตร (1)
(ปลูก 25 ธ.ค. 60)		
ฤดูแล้ง ปี 2560	กระดอมตราด (Trat ; TRT) open-pollinated (S_0)	ศวพ.พิจิตร (1)
(ปลูก 20 มี.ค. 60)	ปลูก S_0 18 ต้น คัดเลือกต้น ⊗ ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ด S_1	
ฤดูฝน ปี 2560	S_1 ปลูก S_1 5 ต้น	ศวพ.พิจิตร (1)
(ปลูก 8 ส.ค. 60)	ตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรม คัดเลือกสายพันธุ์แท้ เก็บเมล็ดแยกต้น	
ฤดูฝน ปี 2561	S_1 ปลูก S_1 33 ต้น	ศวพ.พิจิตร (1)
(ปลูก 21 พ.ค. 61)	⊗ ผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ด S_2 3 สายพันธุ์	
ฤดูแล้ง ปี 2562	S_2 ปลูกขยายพันธุ์ S_2 3 สายพันธุ์	ศวพ.พิจิตร (3)
(ปลูก 2 พ.ย. 61)	แบบมีระยะแยกห่าง ได้เมล็ด S_2 3 สายพันธุ์	
	S_2 1 สายพันธุ์	
ฤดูแล้ง ปี 2562	เปรียบเทียบพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB	ศวพ.พิจิตร (1)
(ปลูก 2 ม.ค. 62)	ปลูก S_2 4 สายพันธุ์	
ฤดูฝน ปี 2562	และพันธุ์พื้นเมือง 1 พันธุ์ ทำ 4 ซ้ำ	
(ปลูก 24 มิ.ย. 62)		
ฤดูฝน ปี 2562	เปรียบเทียบพันธุ์ วางแผนการทดลองแบบ RCB	แปลงเกษตรกร จ.นครปฐม (1)
(ปลูก 21 พ.ค. 62)	ปลูก S_2 2 สายพันธุ์	
ฤดูแล้ง ปี 2563	และพันธุ์พื้นเมือง 1 พันธุ์ ทำ 7 ซ้ำ	

กรมวิชาการเกษตร

(ปลูก 13 ธ.ค. 62) **หมายเหตุ** : [1/] ตัวเลขในวงเล็บ

กระดอมพันธุ์แท้ 1 สายพันธุ์ หมายถึง จำนวนแปลง

ภาพที่ 1 แผนภูมิขั้นตอนการคัดเลือกกระดอมพันธุ์แท้

การปลูกและดูแลรักษา

1. การเตรียมกล้า เพาะเมล็ดกระดอมที่มาจากจังหวัดจันทบุรี และตราด ในถาดหลุมที่มีพีต (peat) เป็นวัสดุเพาะ

2. การเตรียมแปลง

2.1 แปลงคัดเลือกพันธุ์แท้ ยกแปลงกว้าง 1.50 เมตร ยาว 12 เมตร สูง 15 เซนติเมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง 1 เมตร ขุดหลุมปลูกขนาด 15 × 15 × 15 เซนติเมตร

2.2 แปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ยกแปลงกว้าง 2 เมตร ยาว 8 เมตร สูง 15 เซนติเมตร เว้นทางเดินระหว่างแปลง 1 เมตร

3. การปลูก ย้ายกล้าระยะมีใบจริงคลี่บานเต็มที่ 3 ใบ ซึ่งกล้ามีอายุหลังเพาะเมล็ด 24 วัน ขุดหลุมปลูกขนาด 15 × 15 × 15 เซนติเมตร ปลูกลงแปลงวางกล้าที่ก้นหลุมลึกประมาณ 3 เซนติเมตร กลบดินที่เหลือลงในหลุม กดดินให้แน่น

3.1 แปลงคัดเลือกพันธุ์แท้ ปลูก 1 ต้นต่อหลุม ระยะแถว 75 เซนติเมตร ระยะต้น 1.50 เมตร ปลูก 2 แถว ๆ ละ 8 ต้น

3.2 แปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ปลูก 1 ต้นต่อหลุม ระยะแถว 75 เซนติเมตร ระยะต้น 1 เมตร ปลูก 2 แถว ๆ ละ 8 ต้น

4. ปักเสาไม้ค้างตรง สูงจากพื้นดิน 2 เมตร ปักตลอดแนวยาวของแปลงปลูก ห่างกันเสาละ 1.50 เมตร ร้อยเชือกฟาง ขึงเข้ากับห่วงตาข่ายเอนสำหรับทำค้างแตง ขึงเป็นราวบน-ล่าง ขึงให้ตึงเข้ากับเสาไม้ค้างที่เตรียมไว้ คลี่ตาข่ายออกตลอดแนวปลูก ผูกตาข่ายกับเสาให้แน่น

5. การให้น้ำ ให้น้ำระบบมินิสปริงเกอร์ หลังใส่ปุ๋ยคอกทุกครั้ง และให้น้ำทุกวัน จนกระทั่งสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำที่ให้ สังเกตดินในแปลงเปียกชื้นเล็กน้อย จึงหยุดให้

6. การให้ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 300 กรัมต่อหลุม 3 ครั้ง คือ ครั้งแรก ใส่รองก้นหลุม คลุกเคล้าปุ๋ยคอกให้เข้ากับดินก่อนปลูก ครั้งที่ 2 ระยะออกดอก และครั้งที่ 3 ระยะติดผล โดยหว่านรอบโคนต้น

7. การกำจัดวัชพืช ดายวัชพืชในแปลง เดือนละ 1 ครั้ง เก็บวัชพืชนำไปทิ้งนอกแปลง

8. การป้องกันกำจัดแมลง ใช้อิมิดาโคลพริด อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ พ่นป้องกันกำจัดด้วงเต่าแตงแดง พ่นเมื่อพบการระบาด

การผสมตัวเอง

กรมวิชาการเกษตร

ใช้กิ๊บดำหนีบดอกเพศผู้และเพศเมียในต้นเดียวกัน ระยะดอกตูมเต็มที่ก่อนบาน 1 วัน วันรุ่งขึ้น ตอนเช้า นำกิ๊บดำออก ใช้แรงงานคนถ่ายเรณู ลงบนยอดเกสรเพศเมีย ใช้กิ๊บดำหนีบดอกเพศเมียหลังถ่ายเรณูเสร็จ และวันถัดมานำกิ๊บดำออก เมื่อรังไข่พัฒนาเป็นผล

การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวผลสด อายุหลังดอกบาน 7 วัน สังเกตส่วนปลายผล มีก้านเกสรเพศเมียติดอยู่ นับจำนวนผล และชั่งน้ำหนักผลสด

แปลงเปรียบเทียบพันธุ์ เก็บเกี่ยว 2 แถวกลาง เว้นต้นหัวท้าย พื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตสด ใช้ขนาดเดียวกับพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตสดของมะระขี้นก คือ 12 ตารางเมตร (กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร, 2558)

เก็บเกี่ยวเมล็ด เมื่อผลแก่สีส้มแดง ผ่าผล ล้างเมล็ดในน้ำสะอาด นำเมล็ดใส่กระด้ง ผึ่งแดดให้แห้ง บรรจุเมล็ดในถุงพลาสติกใสปิดสนิท เก็บรักษาเมล็ดในตู้เย็นอุณหภูมิ 17 องศาเซลเซียส

การทำให้แห้ง

สุ่มตัวอย่างผลสดไปล้างด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ หั่นเป็นชิ้นเล็ก ใส่ถาดสเตนเลส และเกลี่ยให้สม่ำเสมอ นำเข้าตู้อบความร้อนไฟฟ้า แบบระบายความร้อน อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ให้มีความชื้นหลังอบแห้งไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ บรรจุผลแห้งในถุงพลาสติกใส ผนึกให้แน่น เก็บในที่สะอาด

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี

สุ่มตัวอย่างผลแห้ง 100 กรัม บดเป็นผง ส่งตัวอย่างผงแห้ง 80 กรัม วิเคราะห์หาปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวม (total triterpenoids) ใช้วิธี High Performance liquid Chromatography (HPLC) ตามวิธีการของ Fan and He (2006) ที่ศูนย์วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ (ฝ่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพร) คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ

การตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยเครื่องหมายโมเลกุล ISSR

นำตัวอย่างใบจากต้นกระดอม CTI S_1 ที่ผ่านการคัดเลือก 5 ต้น (ตัวอย่างที่ 1-5) กระดอม TRT S_1 ที่ผ่านการคัดเลือก 10 ต้น (ตัวอย่างที่ 11-15) รวม 15 ตัวอย่าง สกัดดีเอ็นเอตามวิธีการของ Li and Midmore (1999) ตรวจสอบความแตกต่าง (polymorphism) โดยเครื่องหมายโมเลกุล ISSR ใช้ primer 31 เครื่องหมาย เพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอ โดยใช้เทคนิค Touch-down PCR ตามวิธีการของศุจิรัตน์ และคณะ (2553) จัดกลุ่มความสัมพันธ์ด้วยวิธี UPGMA ด้วยโปรแกรม NTSYS-PC v.2.11 (Rohlf, 2000) วิเคราะห์โครงสร้างทางพันธุกรรมด้วยโปรแกรม STRUCTURE 2.3.4 (Pritchard *et al*., 2000)

การบันทึกข้อมูล

1. อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว
2. ผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล และจำนวนผล
3. ลักษณะผล ได้แก่ ขนาดผล ความยาวก้านผล รูปร่างผล และสีผล

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

4. คุณสมบัติทางเคมี คือ ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวม

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) แยกแต่ละแหล่งปลูกถ้าค่า Error Mean Square ของทั้ง 2 แหล่งปลูก มีความแตกต่างกันไม่เกิน 3 เท่า จึงทำการวิเคราะห์แบบรวม (combine analysis) 2 แหล่งปลูก (Gomez and Gomez, 1984) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ปี 2560–สิ้นสุด ปี 2563

สถานที่

1. แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
2. แปลงเกษตรกร หมู่ที่ 4 ตำบลห้วยด้วน อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม
3. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
4. ศูนย์วิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ (ฝ่ายผลิตภัณฑ์สมุนไพร) คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ

ผลการวิจัย

การเปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม

1.1 ลักษณะพฤกษศาสตร์

ลูกผสม (CMI × VN) (Figure 2) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ผลสุกรูปรี (elliptic) ผิวผลสุกสีส้มแดงสด (vivid reddish orange)

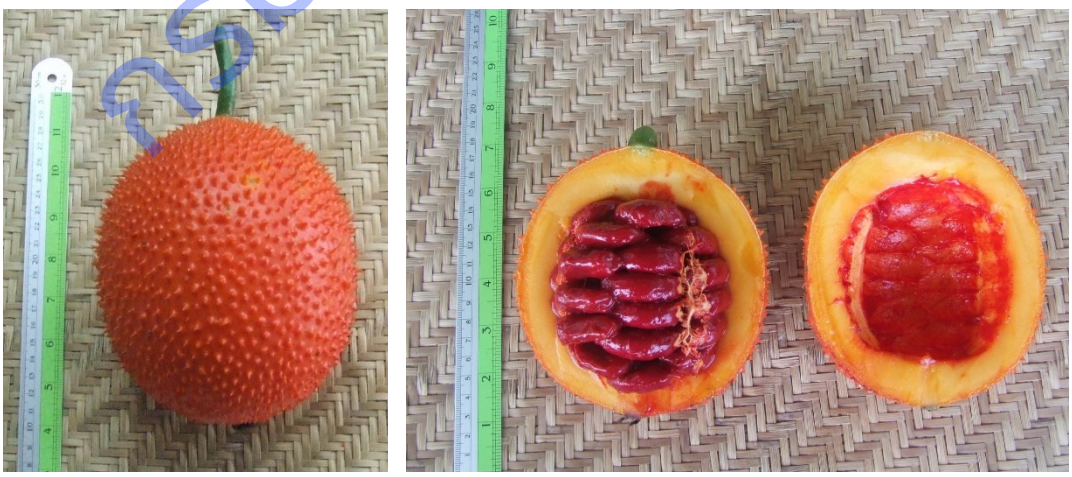


Figure 2 Ripe fruit of hybrid (CMI × VN) of *M. cochinchinensis*: Fruit shape, elliptic;

กรมวิชาการเกษตร

Fruit skin color, vivid reddish orange.

พันธุ์ VN ให้ความยาวผลสูงสุด 16.1 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ CMI ซึ่งให้ความยาวผลสุก 14.3 และ 14.5 เซนติเมตร ตามลำดับ ลูกผสม (CMI × VN) ให้เส้นผ่าศูนย์กลางผลสุก 11.4 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI พันธุ์ VN ให้ความหนาเนื้อสูงสุด 2.00 เซนติเมตร แตกต่างกันทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ CMI ซึ่งให้ความหนาเนื้อ 1.77 และ 1.81 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Botanical characteristics of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center in 2018.

Hybrid/parent	Fruit shape	Fruit skin color	Fruit length (cm)	Fruit diameter (cm)	Flesh thickness (cm)
CMI × VN	elliptic	vivid reddish orange (Orange-Red Group N30 B)	14.3 b	11.4 a	1.77 b
CMI	elliptic	vivid reddish orange	14.5 b	10.5 b	1.81 b
VN	elliptic	vivid reddish orange	16.1 a	11.3 a	2.00 a
C.V. (%)	-	-	5.2	5.4	8.4

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

1.2 ลักษณะทางการเกษตร

8.2.1 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

- ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ผลผลิตผลสุก ปี 2561 ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ผลผลิตผลสุกตั้งแต่ 1,641-2,273 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปี 2562 พันธุ์ VN ให้ผลผลิตผลสุกสูงสุด 5,138 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ CMI ซึ่งให้ผลผลิตผลสุก 2,846 และ 2,868 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (Table 2)

กรมวิชาการเกษตร

น้ำหนักผลสุก ลูกผสม (CMI × VN) ให้น้ำหนักผลสุกสูงสุด เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 2 ปี คือ 1,094 และ 1,112 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งให้น้ำหนักผลสุกรองลงมา 1,035 และ 997 กรัมต่อผล แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI ซึ่งให้น้ำหนักผลสุกต่ำสุด 843 และ 920 กรัมต่อผล (Table 2)

จำนวนผลสุก ในแต่ละปี ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้จำนวนผลสุกต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 2)

Table 2 Yield and yield components of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center in 2018-2019.

Hybrid/parent	Ripe fruit yield (kg/rai)		Ripe fruit weight (g/fruit)		Number of ripe fruit/plant	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
CMI × VN	2,035 a	2,846 b	1,094 a	1,112 a	21 a	29 a
CMI	1,641 a	2,868 b	843 b	920 b	22 a	35 a
VN	2,273 a	5,138 a	1,035 a	997 ab	25 a	58 a
C.V. (%)	28.8	32.0	8.74	11.6	26.8	21.0

Separation in a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว ปี 2561 พบว่า ลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และ VN เก็บเกี่ยวเฉลี่ย 13 13 และ 14 ครั้ง ตามลำดับ (Table 3) ปี 2562 เก็บเกี่ยวเฉลี่ย 20 24 และ 34 ครั้ง ตามลำดับ พันธุ์ VN ให้จำนวนครั้งเก็บเกี่ยวมากที่สุด (Table 4) จึงให้ผลผลิตผลสุก และจำนวนผลสุกต่อต้นสูงสุด (Table 2)

Table 3 Number of harvesting times of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* between July and September 2018 at Phichit Agricultural Research and Development Center.

Hybrid/parent	Number of harvesting times		
	Average	Minimum	Maximum

กรมวิชาการเกษตร

CMI × VN	13	8	17
CMI	13	9	21
VN	14	7	20

Table 4 Number of harvesting times of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* between October 2018 and September 2019 at Phichit Agricultural Research and Development Center.

Hybrid/parent	Number of harvesting times		
	Average	Minimum	Maximum
CMI × VN	20	12	30
CMI	24	13	30
VN	34	26	48

กรมวิชาการเกษตร

- ปลูกในแปลงเกษตรกร อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

ผลผลิตผลสุก พันธุ์ VN ให้ผลผลิตผลสุกสูงสุด 318 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) ซึ่งให้ผลผลิตผลสุกรองลงมา 285 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ CMI ให้ผลผลิตผลสุกต่ำสุด 164 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 5)

น้ำหนักผล ลูกผสม (CMI × VN) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุกสูงสุด 956 กรัมต่อผล ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งให้น้ำหนักผลสุกรองลงมา 823 กรัมต่อผล พันธุ์ CMI ให้น้ำหนักผลสุกต่ำสุด 646 กรัมต่อผล (Table 5)

จำนวนผลสุก พันธุ์ VN และลูกผสม (CMI × VN) ให้จำนวนผลสุกไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 4.29 และ 3.36 ผลต่อต้น ตามลำดับ พันธุ์ CMI ให้จำนวนผลสุกต่ำสุด 2.86 ผลต่อต้น (Table 5)

Table 5 Yield and yield components of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at farm of farmer Sukhothai province in 2019.

Hybrid/parent	Ripe fruit yield (kg/rai)	Ripe fruit weight (g/fruit)	Number of ripe fruit/plant

CMI × VN	285 a	956 a	3.36 ab
CMI	164 b	646 b	2.86 b
VN	318 a	823 ab	4.29 a
C.V. (%)	33.0	14.7	27.7

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว พบว่า ลูกผสม (CMI × VN) พันธุ์ CMI และ VN เก็บเกี่ยวเฉลี่ย 4 3 และ 5 ครั้ง ตามลำดับ (Table 6)

Table 6 Number of harvesting times of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* between March and September 2019 at Farm of farmer Sukhothai province in 2019

Hybrid/parent	Average	Minimum	Maximum
CMI × VN	4	3	5
CMI	3	2	5
VN	5	3	6

ผลการเปรียบเทียบพันธุ์ ทั้ง 2 แหล่งปลูก แสดงให้เห็นว่า ลูกผสม (CMI × VN) ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุกมากกว่าพันธุ์ VN และพันธุ์ CMI

8.2.2 ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ด

- ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ด ในแต่ละปี ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปี 2561 ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดตั้งแต่ 139-147 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม และ ปี 2562 ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดตั้งแต่ 153-236 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม (Table 7)

ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง ปี 2561 ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งตั้งแต่ 31.76-35.43 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปี 2562 พันธุ์ VN ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งสูงสุด 49.25 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับลูกผสม (CMI × VN) ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งรองลงมา 43.21 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม พันธุ์ CMI ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งต่ำสุด 35.64 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม (Table 7)

Table 7 Aril yield of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center 2018-2019.

Hybrid/parent	Fresh aril yield (g/1 kg ripe fruit)	Dry aril yield (g/1 kg ripe fruit)

กรมวิชาการเกษตร

	2018	2019	2018	2019
CMI × VN	147 a	201 a	35.43 a	43.21 ab
CMI	135 a	153 a	33.24 a	35.64 b
VN	139 a	236 a	31.76 a	49.25 a
C.V. (%)	8.8	19.5	12.4	19.6

Separation in a column, means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

- ปลูกในแปลงเกษตรกร อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสด ลูกผสม (CMI × VN) ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดสูงสุด 191 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดรองลงมา 167 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดสดต่ำสุด 149 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม (Table 8)

ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง ลูกผสม (CMI × VN) ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งสูงสุด 37.4 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งรองลงมา 30.6 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI ซึ่งให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งต่ำสุด 24.5 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม (Table 8)

Table 8 Aril yield of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Farm of farmer Sukhothai province in 2019.

Hybrid/parent	Fresh aril yield (g/1 kg ripe fruit)	Dry aril yield (g/1 kg ripe fruit)
CMI × VN	191 a	37.4 a
CMI	149 b	24.5 b
VN	167 ab	30.6 ab
C.V. (%)	16.2	27.7

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

8.2.3 อายุออกดอกและอายุเก็บเกี่ยว

ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ มีอายุออกดอกเพศเมียหลังปลูกตั้งแต่ 78-82 วัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 9)

ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ CMI มีอายุออกดอกเพศผู้หลังปลูก 72 และ 77 วัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN ซึ่งมีอายุออกดอกเพศผู้หลังปลูก 91 วัน ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ มีอายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูกตั้งแต่ 134-143 วัน และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 9)

กรมวิชาการเกษตร

แสดงให้เห็นว่า ลูกผสม (CMI × VN) และ พันธุ์ CMI ออกดอกเพศผู้เร็วกว่าเพศเมีย 5-7 วัน ควรปลูกต้นเพศผู้ช้ากว่าต้นเพศเมีย ส่วนพันธุ์ VN ออกดอกเพศผู้ช้ากว่าต้นเพศเมีย 13 วัน ควรปลูก ต้นเพศผู้ก่อนต้นเพศเมีย เพื่อให้ต้นเพศผู้ และต้นเพศเมียออกดอกและถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้น ในเวลาเดียวกัน

Table 9 Days to flower and first harvest of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center 2018.

Hybrid/parent	Days to female flower	Days to male flower	Days to first harvest
CMI × VN	81 a	72 a	134 a
CMI	82 a	77 a	134 a
VN	78 a	91 b	143 a
C.V. (%)	11.8	14.4	9.0

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT.

1.3 คุณสมบัติทางเคมี

- ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์พ่อแม่ ให้ปริมาณไลโคปีนตั้งแต่ 0.914-1.189 มิลลิกรัมต่อ เยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ลูกผสม (CMI × VN) ให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีนสูงสุด 0.443 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ซึ่งทั้ง 2 พันธุ์ ให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 0.176 และ 0.205 มิลลิกรัมต่อ เยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ (Table 10)

Table 10 Lycopene and β-carotene in aril of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at Phichit Agricultural Research and Development Center 2018.

Hybrid/parent	Lycopene (mg/1 g dry aril)	β-carotene (mg/1 g dry aril)
CMI × VN	1.189 a	0.443 a
CMI	1.033 a	0.176 b
VN	0.914 a	0.205 b
C.V. (%)	34.3	37.1

Means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by DMRT

- ปลูกในแปลงเกษตรกร อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย

กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์ CMI ให้ปริมาณไลโคปีน 1.684 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ลูกผสม (CMI × VN) และพันธุ์ VN ให้ปริมาณไลโคปีนรองลงมา คือ 0.680 และ 0.461 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ ลูกผสม (CMI × VN) ให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีนสูงสุด 0.375 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ให้ปริมาณเบต้า-แคโรทีนรองลงมา คือ 0.339 และ 0.156 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม ตามลำดับ (Table 11)

Table 11 Lycopene and β-carotene in aril of the hybrid and parental variety of *M. cochinchinensis* at farm of farmer Sukhothai province in 2019.

Hybrid/parent	Lycopene (mg/1 g dry aril)	β-carotene (mg/1 g dry aril)
CMI × VN	0.680	0.375
CMI	1.684	0.339
VN	0.461	0.156

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม

ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) กับพันธุ์พ่อแม่ คือ พันธุ์ CMI และพันธุ์ VN ใน 2 แหล่งปลูก คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย

1.4 ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้น้ำหนักผลสุกสูงสุด แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN

1.5 ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 35.43 และ 43.21 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI และพันธุ์ VN แหล่งปลูกศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

1.6 ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 37.4 กรัมต่อผลสุก 1 กิโลกรัม แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ CMI แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ VN แหล่งปลูกแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย

1.7 ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้ปริมาณไลโคปีน 1.189 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม และปริมาณเบต้า-แคโรทีน 0.443 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม แหล่งปลูกศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

1.8 ฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) ให้ปริมาณไลโคปีน 0.680 และปริมาณเบต้า-แคโรทีน 0.375 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กรัม แหล่งปลูกแปลงเกษตรกร จังหวัดสุโขทัย

กรมวิชาการเกษตร

1.9 นอกจากพันธุ์ ยังมีความจำเป็นต้องศึกษาปัจจัยอื่น ๆ เช่น สภาพภูมิอากาศ ฤดูเก็บเกี่ยว และ การใช้ปุ๋ย ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่ปัจจัยเหล่านี้ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ปริมาณไลโคปีน และเบต้า-แคโรทีน ในแต่ละแหล่งปลูก

ความพึงพอใจของเกษตรกร

สำรวจระดับความพึงพอใจ โดยการสัมภาษณ์เกษตรกร ที่ได้รับต้นพันธุ์และเทคโนโลยีการปลูกฟักข้าวลูกผสม (CMI × VN) จำนวน 13 ราย ความพึงพอใจมี 3 ระดับ ได้แก่ พอใจมาก พอใจปานกลาง และไม่พอใจ เกษตรกรสามารถเก็บผลผลิตได้แล้ว 12 ราย พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจกับผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผล มีความพึงพอใจมาก จำนวน 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย จำนวนผล มีความพึงพอใจมาก 10 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง จำนวน 2 ราย น้ำหนักเยื้อหุ้มเมล็ด มีความพึงพอใจมาก 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย และสีเยื่อหุ้มเมล็ด มีความพึงพอใจมาก 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย การยอมรับพันธุ์ เกษตรกรมีความมั่นใจในการปลูก มีความพึงพอใจมาก 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย และเกษตรกรมีความมั่นใจที่จะแนะนำให้เพื่อนบ้านทดลองปลูก มีความพึงพอใจมาก 11 ราย มีความพึงพอใจปานกลาง 1 ราย (Table 12)

Table 12 Satisfying of farmers of the hybrid (CMI x VN) *M. cochinchinensis*.

Item	Satisfying level [1/]	
	Very satisfied	Satisfied
1. Yield		
- Fruit weight	11	1
- Number of fruit	10	2
- Aril weight	11	1
- Aril color	11	1
2. Acceptance of hybrid (CMI x VN)		
- Confidence in planting next	11	1
- Confident to recommend neighbors to plant	11	1

[1/] Sample size (n) = 12

การเปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม

กรมวิชาการเกษตร

ปี 2558 ปลูกฟักข้าว F_2 45 ต้น ให้ต้นเพศเมีย 13 ต้น (สายพันธุ์) คัดเลือกได้ 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ (CMI × VN) -16 และสายพันธุ์ (CMI × VN) -23 กล่าวคือ สายพันธุ์ (CMI × VN) -16 ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุก 1,366 กรัมต่อผล ให้น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 203.1 กรัมต่อผล และน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 40.7 กรัมต่อผล คิดเป็นอัตราส่วนน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสดต่อน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง คือ 5 : 1 เก็บเกี่ยวผลผลิตหลังปลูก 210 วัน และสายพันธุ์ (CMI × VN) -23 ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุก 1,093 กรัมต่อผล ให้น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 229.5 กรัมต่อผล และน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 59.5 กรัมต่อผล เก็บเกี่ยวผลผลิตหลังปลูก 220 วัน (ตารางผนวกที่ 1)

วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีฟักข้าว F_2 ให้น้ำหนักผลสุกสูงสุด 1 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ (CMI × VN) -16 พบว่า ให้ปริมาณไลโคปีน 302 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม และปริมาณเบต้า-แคโรทีน 520 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม

- ปี 2559 อายุเก็บเกี่ยวและผลผลิตฟักข้าว F_3

ฟักข้าว F_3 14 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 1 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ (CMI × VN) -16-6 อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 215 วัน ให้ผลผลิต 14 ผลต่อต้น ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุก 960 กรัมต่อผล ให้น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 110.2 กรัมต่อผล และน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 19.2 กรัมต่อผล (ตารางที่ 1)

วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี พบว่า สายพันธุ์ (CMI × VN) -16-6 ให้ปริมาณไลโคปีน 761 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม และปริมาณเบต้า-แคโรทีน 281 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม

ฟักข้าว F_3 ออกดอกเดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวเดือนสิงหาคม 2559 อุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่ 29.1 - 30.1 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนรวมตั้งแต่ 126.2 – 770.8 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 73.5 -83.0 % (ตารางผนวกที่ 2)

ตารางที่ 1 อายุเก็บเกี่ยวและผลผลิตฟักข้าว F_3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559

สายพันธุ์ F_2	สายพันธุ์ F_3	อายุเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสุก (กรัม/ผล)	น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ด (กรัม/ผล)	
					สด	แห้ง
(CMI x VN)-16	(CMI x VN)-16-5	226	15	530	38.5	7.4
	(CMI x VN)-16-6	215	14	960	110.2	19.2
	(CMI x VN)-16-7	218	15	542	55.8	16.3
	(CMI x VN)-16-9	225	17	604	46.3	9.2
	(CMI x VN)-16-17	233	16	645	59.0	11.7
	(CMI x VN)-16-18	216	15	825	63.8	10.4
	(CMI x VN)-16-20	223	12	599	85.4	18.5
(CMI x VN)-23	(CMI x VN)-23-2	233	1	696	77.0	13.0
	(CMI x VN)-23-4	225	4	798	89.5	15.5

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ F_2	สายพันธุ์ F_3	อายุเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสุก (กรัม/ผล)	น้ำหนักเยื้อหุ้มเมล็ด (กรัม/ผล)	
					สด	แห้ง
	(CMI x VN)-23-6	191	15	559	45.3	7.9
	(CMI x VN)-23-10	228	7	547	72.9	9.3
	(CMI x VN)-23-11	225	9	633	114.9	18.7
	(CMI x VN)-23-12	225	1	735	78.0	16.0
	(CMI x VN)-23-13	204	19	580	68.0	12.0

เพาะเมล็ด F_3 วันที่ 10 พฤศจิกายน 2559

ปลูกวันที่ 30 ธันวาคม 2559

- ปี 2560 อายุเก็บเกี่ยวและผลผลิตฟักข้าว F_4

ฟักข้าว F_4 16 สายพันธุ์ ออกดอกตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม 2560 เก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 1 ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน 2560 ได้ 10 สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ CMI x VN)-16-6-30 ให้น้ำหนักผลสุกสูงสุด 1,174 กรัมต่อผล อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 230 วัน สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-14 ให้น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสดสูงสุด 154.0 กรัมต่อผล อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 215 วัน และสายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-12 ให้น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งสูงสุด 24.9 กรัมต่อผล อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 209 วัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตปีที่ 1 ฟักข้าว F_4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560

สายพันธุ์ F_3	สายพันธุ์ F_4	อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก (วัน)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสุก (กรัม/ผล)	น้ำหนักเยื้อหุ้มเมล็ด (กรัม/ผล)	
					สด	แห้ง
(CMI x VN)-16-6	(CMI x VN)-16-6-2	208	10	732	76.1	13.7
	(CMI x VN)-16-6-12	209	17	715	111.4	24.9
	(CMI x VN)-16-6-13	201	21	833	118.3	15.6
	(CMI x VN)-16-6-14	215	2	941	154.0	22.0
	(CMI x VN)-16-6-15	200	3	561	75.0	10.7
	(CMI x VN)-16-6-19	-	ไม่ติดผล	-	-	-
	(CMI x VN)-16-6-20	230	8	882	103.0	17.1
	(CMI x VN)-16-6-24	-	ไม่ติดผล	-	-	-

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ F_3	สายพันธุ์ F_4	อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก (วัน)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสุก (กรัม/ผล)	น้ำหนักเยื้อหุ้มเมล็ด (กรัม/ผล)	
					สด	แห้ง
	(CMI x VN)-16-6-26	170	15	519	61.9	10.4
	(CMI x VN)-16-6-28	-	ไม่ติดผล	-	-	-
	(CMI x VN)-16-6-30	230	7	1,174	125.0	20.6
	(CMI x VN)-16-6-33	-	ไม่ติดผล	-	-	-
	(CMI x VN)-16-6-34	-	ไม่ติดผล	-	-	-
	(CMI x VN)-16-6-37	195	2	662	91.5	15.0
	(CMI x VN)-16-6-38	180	4	547	68.3	9.0
	(CMI x VN)-16-6-41	-	ไม่ติดผล	-	-	-

เพาะเมล็ด F_4 วันที่ 6 กันยายน 2559

ปลูกวันที่ 6 มกราคม 2560

ปีที่ 1 ฟักข้าว F_4 ออกดอกตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม 2560 สภาพแวดล้อม คือ อุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่ 28.5 – 31.4 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนรวมตั้งแต่ 1.2 – 271.4 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 62.5 – 82.0% (ตารางผนวกที่ 3)

- ปี 2561 อายุเก็บเกี่ยวและผลผลิตฟักข้าว F_4

ฟักข้าว F_4 ออกดอกตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม 2561 เก็บเกี่ยวผลผลิตปีที่ 2 ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน 2561 ให้ผลผลิต 14 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ (CMI × VN) -16-6-33 ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุก 1,151 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 158.3 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 35.0 กรัมต่อผล และสายพันธุ์ (CMI × VN) -16-6-41 ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุก 928 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 123.5 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 21.3 กรัมต่อผล (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตปีที่ 2 ฟักข้าว F_4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ F_3	สายพันธุ์ F_4	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสุก(กรัม/ผล)	น้ำหนักเยื้อหุ้มเมล็ด (กรัม/ผล)	
				สด	แห้ง
(CMI x VN)-16-6	(CMI x VN)-16-6-2	14	719	122.2	22.7
	(CMI x VN)-16-6-12	19	620	125.4	27.7
	(CMI x VN)-16-6-13	32	777	123.7	17.8
	CMI x VN)-16-6-14	ไม่ติดผล	-	-	-
	(CMI x VN)-16-6-15	21	634	90.1	12.4
	(CMI x VN)-16-6-19	14	621	75.2	17.0
	(CMI x VN)-16-6-20	15	760	109.0	19.6
	(CMI x VN)-16-6-24	2	945	84.0	10.5
	(CMI x VN)-16-6-26	28	614	113.7	17.0
	(CMI x VN)-16-6-28	4	794	141.5	26.0
	(CMI x VN)-16-6-30	9	874	114.1	18.1
	(CMI x VN)-16-6-33	5	1,151	158.3	35.0
	(CMI x VN)-16-6-34	8	764	104.0	20.3
	(CMI x VN)-16-6-37	ไม่ติดผล	-	-	-
	(CMI x VN)-16-6-38	15	585	135.0	17.7
	(CMI x VN)-16-6-41	8	928	123.5	21.3

เพาะเมล็ด F_4 วันที่ 6 กันยายน 2559

ปลูกวันที่ 6 มกราคม 2560

วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีฟักข้าว F_4 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ (CMI × VN)-16-6-33 ให้ปริมาณไลโคปีน 737 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม ปริมาณเบต้า-แคโรทีน 747 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม และสายพันธุ์ (CMI × VN)-16-6-41 ให้ปริมาณไลโคปีน 437 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม ปริมาณเบต้า-แคโรทีน 835 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม

ปีที่ 2 ฟักข้าว F_4 ออกดอกตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงกรกฎาคม 2561 สภาพแวดล้อม คือ อุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่ 28.7 - 30.0 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนรวมตั้งแต่ 1.4 – 190.3 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 68.0 – 80.0% (ตารางผนวกที่ 4)

- ปี 2562 อายุเก็บเกี่ยวและผลผลิตฟักข้าว F_5

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ฟักข้าว F_5 5 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-33-3 อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 181 วัน ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุก 810 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 96.8 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 14.5 กรัมต่อผล สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-33-8 อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 162 วัน ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุก 795 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 107.8 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 16.6 กรัมต่อผล และสายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-41-1 อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 158 วัน ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุก 716 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 90.1 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 14.3 กรัมต่อผล (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อายุเก็บเกี่ยวและผลผลิตฟักข้าว F_5 5 สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562

สายพันธุ์ F_4	สายพันธุ์ F_5	อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก (วัน)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสุก (กรัม/ผล)	น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ด (กรัม/ผล)	
					สด	แห้ง
(CMI x VN)-16-6-33	(CMI x VN)-16-6-33-3	181	13	810	96.8	14.5
	(CMI x VN)-16-6-33-6	164	12	774	85.6	13.6
	(CMI x VN)-16-6-33-8	162	19	795	107.8	16.6
(CMI x VN)-16-6-41	(CMI x VN)-16-6-41-1	158	17	716	90.1	14.3
	(CMI x VN)-16-6-41-7	160	13	678	44.0	4.00

เพาะเมล็ด F_5 วันที่ 14 สิงหาคม 2561

ปลูกวันที่ 14 พฤศจิกายน 2561

ฟักข้าว F_5 ออกดอกตั้งแต่เดือนมกราคมถึงกุมภาพันธ์ 2562 สภาพแวดล้อม คือ อุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่ 27.0 – 28.3 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนรวมตั้งแต่ 3.6 – 18.0 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 70.0 – 71.0% (ตารางผนวกที่ 5)

ฟักข้าว F_5 ทุกสายพันธุ์ ให้น้ำหนักผลสุกตามมาตรฐานกำหนด แต่ให้น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้งต่ำกว่ามาตรฐานกำหนด คัดเลือกสายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-41-1 ซึ่งเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกเร็วกว่าสายพันธุ์อื่น เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี พบว่า ให้ปริมาณไลโคปีน 485 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม ปริมาณเบต้า-แคโรทีน 313 มิลลิกรัมต่อเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 1 กิโลกรัม

- ปี 2563 อายุเก็บเกี่ยวและผลผลิตฟักข้าว F_6

ฟักข้าว F_6 18 สายพันธุ์ คัดเลือกได้ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-33-3-19 (ภาพผนวกที่ 1) เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 2 ผลต่อต้น ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสุก 1,088 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 116 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 24 กรัมต่อผล อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 317 วัน และสายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-41-1-15 (ภาพผนวกที่ 2) เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 1 ผลต่อต้น ให้น้ำหนักผลสุก 1,339 กรัม

กรมวิชาการเกษตร

น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 186 กรัม น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดแห้ง 36 กรัม อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก 256 วัน (ตารางที่ 5)

ฟักข้าว F_6 ออกดอกตั้งแต่เดือนเมษายนถึงกรกฎาคม 2563 สภาพแวดล้อม คือ อุณหภูมิเฉลี่ยตั้งแต่ 30.6 – 32.0 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนรวมตั้งแต่ 19.7 – 148.5 มิลลิเมตร และความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่ 60.0 – 75.0% (ตารางผนวกที่ 6)

ตารางที่ 5 อายุเก็บเกี่ยวและผลผลิตฟักข้าว F_6 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563

สายพันธุ์ F_5	สายพันธุ์ F_6	อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก (วัน)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสุก (กรัม/ผล)	น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ด (กรัม/ผล)	
					สด	แห้ง
(CMI x VN)-16-6-33-3	(CMI x VN)-16-6-33-3-4	255	4	632	48	8
	(CMI x VN)-16-6-33-3-5	286	2	610	69	12
	(CMI x VN)-16-6-33-3-11	267	3	916	131	20
	(CMI x VN)-16-6-33-3-14	321	2	668	95	19
	(CMI x VN)-16-6-33-3-15	249	3	514	48	10
	(CMI x VN)-16-6-33-3-17	273	5	535	69	13
	(CMI x VN)-16-6-33-3-19	317	2	1,088	116	24
(CMI x VN)-16-6-33-8	(CMI x VN)-16-6-33-8-1	261	9	663	45	7
	(CMI x VN)-16-6-33-8-8	267	5	546	64	12
	(CMI x VN)-16-6-33-8-10	339	2	577	63	11
	(CMI x VN)-16-6-33-8-14	255	1	809	110	14
(CMI x VN)-16-6-41-1	(CMI x VN)-16-6-41-1-1	311	1	1,154	128	18
	(CMI x VN)-16-6-41-1-4	324	2	445	50	9
	(CMI x VN)-16-6-41-1-6	253	13	593	55	9
	(CMI x VN)-16-6-41-1-8	249	2	571	71	12
	(CMI x VN)-16-6-41-1-9	315	1	512	48	10
	(CMI x VN)-16-6-41-1-15	256	1	1,339	186	36
	(CMI x VN)-16-6-41-1-18	255	4	927	87	13

เพาะเมล็ด F_6 วันที่ 17 ตุลาคม 2562

ปลูกวันที่ 27 มกราคม 2563

จำนวนผลต่อต้นเพิ่มขึ้นทำให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลลดลงเนื่องจากการสะสมน้ำหนักแห้งลดลง (Tran, 2017) ในผลสุกฟักข้าว เยื่อหุ้มเมล็ดเป็นแหล่งสะสมแคโรทีนอยด์สูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งไลโคปีนและเบต้า-แคโรทีน (Aoki *et al*., 2002; Kubola and Siriamornpun, 2009) ผลผลิตเยื่อหุ้มเมล็ด ขึ้นอยู่กับ

กรมวิชาการเกษตร

ขนาดผล ผลขนาดเล็ก มีสัดส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดน้อยกว่าผลขนาดใหญ่ (Parks, *et al*., 2013) อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการศึกษาผลกระทบของขนาดผลต่อน้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดในพืชชนิดนี้ (Parks, *et al.,* 2013)

การคัดเลือกสายพันธุ์ฟักข้าว

คัดเลือกฟักข้าว F_6 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-33-3-19 ให้น้ำหนักผลสุก 1,088 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 116 กรัมต่อผล และสายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-41-1-15 ให้น้ำหนักผลสุก 1,339 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 186 กรัมต่อผล ยังมีความจำเป็นต้องนำสายพันธุ์คัดเลือก ปลูกทดสอบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์ปลูกทั่วไปของเกษตรกร เพื่อให้ได้พันธุ์ฟักข้าวที่ให้ผลผลิตและมีแคโรทีนอยด์สูง ในแหล่งปลูกที่เหมาะสม

การรวบรวมและคัดเลือกสายต้น สมอไทย สมพิเภก และมะขามป้อม

งานวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย คือ

การทดลองที่ 1.1 การรวบรวมและคัดเลือกสายต้นมะขามป้อม

- จากการสำรวจและคัดเลือกสายต้นมะขามป้อม ที่มีลักษณะเด่น จากแหล่งปลูกธรรมชาติ และพันธุ์การค้า ระหว่างปี 2559-60 รวม 10 จังหวัด คือ เชียงใหม่ แพร่ กาญจนบุรี ราชบุรี ชุมพร นครศรีธรรมราช กระบี่ สงขลา นราธิวาส และยะลา รวบรวมสายต้นที่ให้ผลผลิตแล้วและมีลักษณะเด่น โดยเป็นพันธุ์ท้องถิ่นมี 27 สายต้น และพันธุ์การค้า 1 พันธุ์ คือ แป้นสยามเก็บกิ่งที่สมบูรณ์นำมาขยายพันธุ์เพิ่มโดยวิธีเสียบยอด แล้วนำไปปลูกในแปลงรวบทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง จังหวัดตรัง โดยปลูกแซมระหว่างแถวต้นลองกองอายุ 20 ปี มีระยะปลูก 8x8 เมตร ปลูกแบบเรียงแถวเดี่ยว มีระยะห่างระหว่างต้น 6 เมตร ปลูกสายต้นละ 6 ต้น (ภาพที่ 1) พบว่ามะขามป้อมแต่ละสายต้นมีการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และคุณภาพแตกต่างกัน ทั้งนี้ได้จำแนกพันธุ์ตามลักษณะขนาดของผลซึ่งนิยมซื้อขายในตลาด โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มผลขนาดใหญ่ มีน้ำหนักของผลสดมากกว่า 25 กรัม ขนาดกลางน้ำหนักผลระหว่าง 11-24 กรัมและกลุ่มผลขนาดเล็กมีน้ำหนักผลต่ำกว่า 10 กรัม และพันธุ์การค้า คือ แป้นสยาม ซึ่งที่อายุต้น 3.4-3.11 ปี หลังปลูก พบว่า มีลักษณะการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตโดยเฉลี่ย ดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางลำต้น

1.1 กลุ่มผลขนาดใหญ่ มี 10 สายต้นคือ KRI 55-02, KRI 58-05, KRI 59-02, KRI 59-03, KRI 59-04, KRI 59-05, KRI 59-06, KRI 59-09, RBR 59-01 และ NST 59-01 พบว่า มีการเจริญเติบโตทางลำต้นเฉลี่ย คือ เส้นผ่านศูนย์ลำต้น 10.37 เซนติเมตร ความสูง 5.22 เมตร ขนาดทรงพุ่มกว้าง 4.54 เมตร ใบจริง มีความกว้าง 3.56 เซนติเมตร และความยาว 21.49 เซนติเมตร ขนาดใบย่อย มีความกว้าง 0.57 เซนติเมตร และความยาว 1.88 เซนติเมตร จำนวนใบย่อยเฉลี่ย 84.80 ใบ (ตารางที่ 1) ซึ่งในกลุ่มนี้ พบว่า KRI 55-02 มีการเจริญเติบโตโดยรวมมากที่สุด คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 12 เซนติเมตร ความสูงลำต้น 5.20 เมตร และมีขนาดทรงพุ่ม

กรมวิชาการเกษตร

4.10 เมตร ขณะที่ RBR 59-01 มีขนาดลำต้นน้อยที่สุด คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 6.80 เซนติเมตร ความสูงลำต้น 4.10 เมตร และขนาดทรงพุ่ม 4.5 เมตร (ตารางที่ 1 และภาพที่ 4)

1.2 กลุ่มผลขนาดกลาง มี 10 พันธุ์ คือ KRI 55-03, KRI 55-05, KRI 56-01, KRI 58-02, KRI 59-01, LPG 59-01, PRE 59-01, PRE 59-03, TRG 59-01และ SKA 59-01 มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเฉลี่ย 11.00 เซนติเมตร ความสูงลำต้น 4.96 เมตร ขนาดใบจริง มีความกว้าง 3.9 เซนติเมตร และความยาว 24.01 เซนติเมตร ขนาดใบย่อย มีความกว้าง 0.61 เซนติเมตร และความยาว 1.90 เซนติเมตร จำนวนใบย่อย 84.88 ใบ และมีขนาดทรงพุ่มกว้าง 4.75 เมตร ในกลุ่มนี้ พบว่า LPG 59-01 มีการเจริญเติบโตโดยรวมมากที่สุด คือ มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 10.8 เซนติเมตร ความสูงของลำต้น 6.00 เมตร และทรงพุ่มกว้าง 6.1 เมตร (ตารางที่ 1)

1.3 พันธุ์ผลขนาดเล็กมี 6 พันธุ์ คือ CRI 59-01, PRI 59-01, CPN 59-01, KRI 59-08, YLA 59-01และ YLA 59-02 มีการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย คือ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 12.20 เซนติเมตร ความสูงลำต้น 5.20 เมตร ขนาดใบจริง มีความกว้าง 3.66 เซนติเมตร และความยาว 21.38 เซนติเมตร ขนาดใบย่อย มีความกว้าง 0.61 เซนติเมตร และความยาว 1.9 เซนติเมตร จำนวนใบย่อย 81.61 ใบ และมีขนาดทางพุ่มกว้าง 5.12 เมตรซึ่งพบว่า PRI 59-01 มีการเจริญเติบโตโดยรวมมากที่สุดในกลุ่ม โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 17.20 เซนติเมตร ความสูง 6.50 เมตร และมีขนาดทางพุ่มกว้าง 5.80 เมตร (ตารางที่ 1)

1.4 พันธุ์แป้นสยาม (การค้า/ KRI 55-01) มีการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย คือ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 9.80 เซนติเมตร ความสูง 3.0 เมตร ขนาดใบจริง มีความกว้าง 3.20 เซนติเมตร และความยาวใบ 11.50 เซนติเมตร ขนาดใบย่อยมีความกว้าง 0.50 เซนติเมตร และความยาวใบ 1.80 เซนติเมตร จำนวนใบย่อยเฉลี่ย 82 ใบ และมีขนาดทางพุ่มกว้าง 4.50 เมตร (ตารางที่ 1)

2. ด้านการให้ผลผลิตเมื่ออายุต้น 3.4-3.11 ปี หลังปลูก (ปี 2563) พบว่า มะขามป้อมเริ่มออกดอกในเดือน มกราคม-เมษายน (ภาพที่ 2) และติดผลที่ก้านใบ (ภาพที่ 3) ซึ่งการติดผลมากหรือน้อยขึ้นกับอายุ และความสมบูรณ์ของต้น โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแบ่งตามขนาด/น้ำหนักของผล ซึ่งแต่ละกลุ่มมีลักษณะการให้ผลผลิต ลักษณะผลและคุณภาพ ดังนี้

2.1 กลุ่มผลขนาดใหญ่ มีน้ำหนักผลสดมากกว่า 25 กรัม มี 10 พันธุ์ (KRI 55-02, KRI 58-05, KRI 59-02, KRI 59-03, KRI 59-04, KRI 59-05, KRI 59-06, KRI 59-09, RBR 59-01 และ NST 59-01) มีปริมาณผลผลิตรวมเฉลี่ย 17.97 กิโลกรัม/ต้น จำนวนผล 37.30 ผล/กิโลกรัม น้ำหนักผลสด 32.30 กรัม ขนาดผลกว้าง 39.87 มิลลิเมตร และยาว 34.58 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 17.04 มิลลิเมตร น้ำหนักเนื้อสด 29.81 กรัม น้ำหนักเนื้อแห้ง 148.43 กรัม/น้ำหนักเนื้อสด 100 กรัม เมล็ดมีน้ำหนัก 2.08 กรัม มีความกว้าง 14.92 มิลลิเมตร และความยาว 15.03 มิลลิเมตร ด้านคุณภาพของผล จากการวัดค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ พบว่า มีค่าเฉลี่ย 9.50°Brix และจากการวิเคราะห์ปริมาณสาร Total phenolic content, Antioxidant activity index และ Total vitamin C content ในสายต้น KRI 55-02, KRI 58-05 และ KRI 59-05 พบว่า มีปริมาณสาร phenolic, antioxidant และ

กรมวิชาการเกษตร

vitamin c เท่ากับ 9.99, 2.13 และ 8.33 ตามลำดับ ดังนั้นในกลุ่มนี้จึงคัดเลือกสายต้น KRI 59-05 เพราะให้ผลผลิตรวมต่อต้นสูงสุด (31.57 กิโลกรัม) มีลักษณะผลกลมและขนาดใหญ่มาก (32.19 กรัม) ด้านคุณภาพมีสารละลายของแข็งในน้ำ 11°Brix และมีสารphenolic เท่ากับ 9.99, vitamin C 8.46 และ antioxidant 3.07 มิลลิกรัม ซึ่งสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ ในกลุ่มเดียวกัน (ตารางที่ 2 และภาพที่ 4)

2.2 กลุ่มผลขนาดกลาง (น้ำหนักผลระหว่าง 11-25 กรัมมี 10 พันธุ์ คือ KRI 55-03, KRI 55-05, KRI 56-01, KRI 58-02, KRI 59-01, LPG 59-01, PRE 59-01, PRE 59-03, TRG 59-01 และ SKA 59-01) ในกลุ่มนี้ให้ผลผลิตรวมต่อต้นเฉลี่ย 16.37 กิโลกรัม/ต้น จำนวนผล 71.50 ผล/กิโลกรัม น้ำหนักผลสด 18.23 กรัม ขนาดผลกว้าง 32.18 มิลลิเมตร และยาว 31.98 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 15.19 มิลลิเมตร น้ำหนักเนื้อสด 16.38 กรัม น้ำหนักเนื้อแห้ง 18.55 กรัม/น้ำหนักเนื้อสด 100 กรัม น้ำหนักเมล็ด 1.52 กรัม ขนาดเมล็ด มีความกว้าง 13.38 และความยาว 12.57 มิลลิเมตร และคุณภาพ พบว่า มีค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ เฉลี่ย 10.83 มิลลิเมตร และมีปริมาณสาร phenolic, Antioxidant และ vitamin C (ค่าเฉลี่ยจาก มะขามป้อม 5 พันธุ์ คือ KRI 55-05, KRI 56-01, KRI 58-02, KRI 59-01 และ TRG 59-01) พบว่า มีค่าเฉลี่ย 16.73, 4.92 และ 8.21 มิลลิกรัม ตามลำดับ ในกลุ่มนี้พบว่า KRI 59-01 มีปริมาณผลผลิตสูง (23.6 กก./ต้น) ขนาดผลค่อนข้างใหญ่กว่าพันธุ์อื่นๆ (น้ำหนักผล 24 กรัม)ในกลุ่มเดียวกันและมีปริมาณสาระสำคัญสูงกว่ามะขามป้อมพันธุ์อื่นๆ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 5)

2.3 กลุ่มผลขนาดเล็ก (มีน้ำหนักผลต่ำกว่า 10 กรัม มี 6 พันธุ์ ได้แก่ CRI 59-01, PRI 59-01, CPN 59-01, KRI 59-08, YLA 59-01 และ YLA 59-02) ในกลุ่มนี้ให้ผลผลิตรวมต่อต้นเฉลี่ย 13.99 กิโลกรัม/ต้น จำนวนผล 172.50 ผล/กิโลกรัม น้ำหนักผลสด 8.07 กรัม ขนาดผลกว้าง 25.03 มิลลิเมตร และยาว 22.06 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 11.28 มิลลิเมตร น้ำหนักเนื้อสด 6.95 กรัม น้ำหนักเนื้อแห้ง 19.40 กรัม/น้ำหนักเนื้อสด 100 กรัม น้ำหนักเมล็ด 0.94 กรัม ขนาดเมล็ด มีความกว้าง 11.88 มิลลิเมตร และความยาว 11.44 มิลลิเมตร ด้านคุณภาพในผล มีค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ เฉลี่ย 11.92 °Brix และในผลของพันธุ์ KRI 59-08 พบว่า มีปริมาณ สาร phenolic, Antioxidant และ vitamin C เท่ากับ 23.80, 0.54 และ 7.71 มิลลิกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 6)

2.4 แป้นสยาม (KRI 55-01/พันธุ์การค้า) มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 17.24 กรัม ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มผลกลาง ให้ผลผลิตรวมต่อต้นเฉลี่ย 25.50 กิโลกรัม/ต้น จำนวนผล 61 ผล/กิโลกรัม ขนาดผลกว้าง 39.87 มิลลิเมตร และยาว 34.58 มิลลิเมตร ความหนาเนื้อ 11.12 มิลลิเมตร น้ำหนักเนื้อสด 6.20 กรัม น้ำหนักเนื้อแห้ง 24.1 กรัม/น้ำหนักเนื้อสด 100 กรัม น้ำหนักเมล็ด 0.92 กรัม ขนาดเมล็ด มีความกว้าง 10.77 และความยาว 10.43 มิลลิเมตร และมีคุณภาพของผล คือ มีค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ 13.00°Brix และเนื้อผล มีปริมาณสาร phenolic, Antioxidant และ vitamin C เท่ากับ 9.64, 1.34 และ 2.65 มิลลิกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 7)

กรมวิชาการเกษตร

ทั้งนี้ ได้ประเมินและคัดเลือกพันธุ์มะขามป้อมที่มีลักษณะเด่นทั้งด้านการให้ผลผลิต และขนาดของผลในแต่ละกลุ่มเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด และตรงวัตถุประสงค์การนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์ มะขามป้อม ดังนี้

1) การเจริญเติบโตทางลำต้นดี และมีอายุการออกดอกติดผลไม่เกิน 2 ปี

2) ผลผลิตรวมที่อายุ 3 ปี มากกว่า 15 กิโลกรัมต่อต้น

3) ขนาดผลเล็ก กลาง และใหญ่ มีน้ำหนักผล <10 >10<20 และ> 20 กรัมตามลำดับ และ

4) มีปริมาณ phenolic, Antioxidant และ vitamin c สูง ตามค่ามาตรฐานพันธุ์

ในกลุ่มผลใหญ่ คัดเลือกได้สายต้น KRI 55-02 ซึ่งสายต้นนี้ ผลมีลักษณะคล้ายลูกท้อขนาดผลใหญ่น้ำหนักผล 33.25 กรัม ให้ผลผลิตรวมต่อต้นเฉลี่ย 25.88 กิโลกรัมต่อต้น มีสาร phenolic เท่ากับ 9.99 และ antioxidant 2.03 และ vitamin C 9.09 มิลลิกรัม ซึ่งสูงสุดและมีรสฝาดน้อย จึงเหมาะสำหรับรับประทานสด ขณะที่ KRI 59-05 มีลักษณะผลกลมขนาดใหญ่มีน้ำหนัก 32.57 กรัม ให้ผลผลิตรวม 31.57 กิโลกรัมต่อต้นและมีสาร phenolic, antioxidant และ vitamin C เท่ากับ 9.99, 3.07 และ 8.46 มิลลิกรัม ตามลำดับ และมีเนื้อผลแน่นกรอบจึงเหมาะสำหรับการแปรรูป ส่วนในกลุ่มผลขนาดกลางคัดเลือกได้ KRI 56-01 และกลุ่มผลเล็กคัดเลือกได้สายต้น KRI 59-08 ซึ่งทั้ง 2 สายต้น นอกจากให้ผลผลิตสูงแล้วในผลยังมีสาร phenolic สูง คือ 20.7 และ 23.8 มิลลิกรัม ตามลำดับ จึงเหมาะสมสำหรับใช้ในการเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตยา (ตารางที่ 3) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากต้องเก็บตัวอย่างเพื่อส่งวิเคราะห์ในช่วงใกล้เคียงกัน ค่าวิเคราะห์สาร phenolic, antioxidant และ vitamin C อาจคลาดเคลื่อนตามอายุของผล รวมทั้งงบประมาณจำกัดจึงวิเคราะห์เพียงหนึ่งซ้ำ นอกจากนี้ระหว่างการทดลองในช่วงฤดูฝนพบการระบาดของหนอนผีเสื้อเจาะกิ่งและลำต้นมะขามป้อม (Stem and branch borer) ซึ่งทำความเสียหายกิ่งหักหรือรุนแรงถึงต้นตายได้ (ภาพที่ 11) โดยพบการเข้าทำลายบริเวณโคนต้นที่มีวัชพืชปกคลุม ป้องกันโดยกำจัดวัชพืชบริเวณโคนต้นและฉีดสารเคมีกำจัดแมลง (เซฟวิน) เข้าไปในรู เพื่อทำลายตัวหนอน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของต้นมะขามป้อม จำนวน 27 พันธุ์ ที่อายุ 3.4-3.7 ปี จากต้นที่ขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบยอด ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ปี 2563

Code	แหล่งที่มา	เส้นผ่านศูนย์กลางต้น (ซม.)	ความสูง (ซม.)	ขนาดใบ (ซม.)		ขนาดใบย่อย (ซม.)		จำนวนใบย่อย	ขนาดทรงพุ่ม (ซม.)
				กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว		
กลุ่มผลขนาดใหญ่น้ำหนักผลมากกว่า 25 กรัม									
KRI 55-02	จ.กาญจนบุรี	12.00	5.20	4.20	18.40	0.70	2.50	74.00	4.10
KRI 58-05	จ.กาญจนบุรี	11.40	6.20	4.10	18.00	0.40	1.50	80.00	4.80
KRI 59-02	จ.กาญจนบุรี	11.10	4.10	3.60	26.50	0.50	1.40	86.00	5.20
KRI 59-03	จ.กาญจนบุรี	12.20	4.00	3.90	27.00	0.50	1.90	104.00	5.40
KRI 59-04	จ.กาญจนบุรี	10.30	4.90	3.50	22.50	0.60	2.00	48.00	4.20
KRI 59-05	จ.กาญจนบุรี	11.50	8.60	3.20	20.00	0.60	1.80	96.00	4.80
KRI 59-06	จ.กาญจนบุรี	9.30	5.20	2.50	22.00	0.60	2.10	100.00	4.30
KRI 59-09	จ.กาญจนบุรี	9.00	4.80	3.60	18.00	0.70	2.10	86.00	3.90
RBR 59-01	จ.ราชบุรี	6.80	4.10	3.50	20.00	0.50	2.00	92.00	4.50
NST 59-01	จ.นครศรีฯ	10.10	5.10	3.50	22.50	0.60	1.50	82.00	4.20
ค่าเฉลี่ย		**10.37**	**5.22**	**3.56**	**21.49**	**0.57**	**1.88**	**84.80**	**4.54**
กลุ่มผลขนาดกลางน้ำหนักผล ระหว่าง 11-24 กรัม									
KRI 55-03	จ.กาญจนบุรี	9.80	4.50	4.40	26.00	0.60	2.00	98.00	3.40
KRI 55-05	จ.กาญจนบุรี	8.40	4.30	3.20	24.60	0.60	1.70	98.00	4.20
KRI 56-01	จ.กาญจนบุรี	9.80	4.80	3.40	25.00	0.40	2.10	98.00	4.20
KRI 58-02	จ.กาญจนบุรี	14.60	5.20	4.50	21.00	0.70	2.10	89.00	4.90
KRI 59-01	จ.กาญจนบุรี	11.80	5.00	4.40	22.00	0.60	1.60	52.00	5.10
LPG 59-01	จ.กาญจนบุรี	10.80	6.00	3.20	24.00	0.50	1.80	98.00	6.10
PRE 59-01	จ.แพร่	8.30	5.00	4.80	24.00	0.60	2.50	76.00	4.20

กรมวิชาการเกษตร

PRE 59-03	จ.แพร่	7.20	3.80	3.20	20.00	0.50	1.90	86.00	5.20
TRG 59-01	จ.ตรัง	10.80	4.00	4.40	20.00	0.60	1.50	50.00	4.90
SKA 59-01	จ.สงขลา	12.00	5.90	3.70	29.50	0.90	2.40	96.00	5.20
	ค่าเฉลี่ย	**11.00**	**4.96**	**3.90**	**24.01**	**0.61**	**1.90**	**84.88**	**4.75**
กลุ่มผลขนาดกลางน้ำหนักผล ต่ำกว่า 10 กรัม									
CRI 59-01	จ.เชียงใหม่	7.80	5.20	3.10	15.00	0.40	1.30	86.00	4.40
PRI 59-01	จ.ปราจีนบุรี	17.20	6.50	3.40	24.00	0.50	2.00	84.00	5.80
KRI 59-08	จ.กาญจนบุรี	10.20	3.30	4.00	24.00	0.60	2.00	74.00	5.00
CPN 59-01	จ.ชุมพร	8.80	4.30	3.40	17.00	0.60	1.40	90.00	4.90
YLA 59-01	จ.ยะลา	14.60	5.50	4.10	19.50	0.80	2.10	74.00	5.10
YLA 59-02	จ.ยะลา	16.00	5.90	3.70	18.00	0.50	2.10	64.00	5.80
	ค่าเฉลี่ย	**12.20**	**5.20**	**3.66**	**21.38**	**0.61**	**1.90**	**81.61**	**5.12**
พันธุ์การค้า									
KRI 55-01	จ.กาญจนบุรี	9.80	3.00	3.20	11.50	0.50	1.80	82.00	4.50

ตารางที่ 2 ลักษณะการให้ผลผลิตและคุณภาพของผลมะขามป้อม 27 พันธุ์ ที่อายุ 3.4-3.7 ปี จากต้นที่ขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบยอด ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ปี 2563

พันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม/ต้น (กก.)	จำนวนผล/กก.	น้ำหนักผลสด/ผล (ก)	ขนาดผล (มม.)		ความหนาเนื้อ (มม.)	น้ำหนักเนื้อ (ก)	น้ำหนักเมล็ดสด (ก)	น้ำหนักเนื้อแห้ง/(100 ก.)	ขนาดเมล็ด (มม.)		ลักษณะผล	คุณภาพผล			
				กว้าง	ยาว					กว้าง	ยาว		สารละลายที่เป็นน้ำ (°Brix)	Total phenolic content (mg gallic acid/g)	Antioxidant activity index	Total vitamin C content (mg/g)
กลุ่มผลขนาดใหญ่น้ำหนักผลมากกว่า 25 กรัม																
KRI 55-02	25.88	35.00	33.25	44.49	40.60	22.54	30.49	2.31	117.64	19.57	18.21	ก้นแหลม	8.00	9.99	2.03	9.09

กรมวิชาการเกษตร

KRI 58-05	22.90	45.00	28.82	38.27	33.05	12.94	26.52	1.92	132.79	13.72	16.00	ก้นแหลม	8.00	9.99	1.28	7.43
KRI 59-02	23.30	44.00	29.60	38.80	33.71	13.22	27.42	2.15	137.30	13.72	16.00	ก้นแหลม	8.00			
KRI 59-03	21.75	41.00	27.27	32.31	29.80	21.04	24.99	1.92	146.86	15.12	13.25	แป้น	7.50			
KRI 59-04	6.00	30.00	40.71	44.99	39.51	22.02	37.17	2.89	166.02	17.99	16.92	ก้นแหลม	11.50			
KRI 59-05	31.57	37.00	32.19	36.51	35.61	16.21	29.62	1.90	148.70	14.60	13.69	กลม	11.00	9.99	3.07	8.46
KRI 59-09	20.25	49.00	26.07	37.04	30.88	17.59	24.04	1.68	155.26	14.54	12.63	กลม	9.50			
KRI 59-06	17.90	30.00	37.89	41.94	36.21	14.39	35.31	2.24	153.50	13.31	14.03	กลม	11.00			
RBR 59-01	10.00	37.00	26.57	36.75	31.83	12.74	24.46	1.93	175.32	11.84	16.43	กลม	11.00			
NST 59-01	0.20	25.00	40.60	47.60	34.60	17.68	38.10	1.90	150.94	14.80	13.10	กลม	9.50			
ค่าเฉลี่ย	**17.97**	**37.30**	**32.30**	**39.87**	**34.58**	**17.04**	**29.81**	**2.08**	**148.43**	**14.92**	**15.03**		**9.50**	**9.99**	**2.13**	**8.33**
กลุ่มผลขนาดกลางน้ำหนักผล ระหว่าง 11-24 กรัม																
KRI 55-03	20.67	50.00	23.26	35.52	29.73	17.99	21.45	1.61	148.46	14.87	12.61	กลม	10.00			
KRI 55-05	21.13	59.00	20.23	33.79	29.35	17.75	17.77	1.52	195.96	12.73	11.46	กลม	9.00	9.9	2.06	8.98
KRI 56-01	25.76	75.00	14.52	30.07	26.74	10.33	12.89	1.14	167.90	10.88	12.62	แป้น	11.50	20.7	0.68	7.85
KRI 58-02	30.53	46.00	23.05	35.40	30.51	13.59	21.11	1.60	158.44	13.53	12.63	แป้น	9.50	9.34	1.3	7.73
KRI 59-01	23.60	50.00	24.64	35.55	30.02	14.61	22.57	1.81	181.59	14.00	12.62	แป้น	12.00	27.5	8.78	9.03
LPG 59-01	7.00	64.00	20.24	38.32	35.24	21.56	18.11	1.92	213.55	18.69	17.49	กลม	12.25			
PRE 59-01	16.80	76.00	16.79	30.87	28.75	13.60	15.09	1.45	175.92	13.46	12.34	กลม	9.00			
PRE 59-03	3.00	126.00	13.32	23.57	22.90	13.82	11.44	1.68	225.95	11.28	10.33	กลม	10.00			
TRG 59-01	10.00	87.00	11.11	27.69	22.67	11.94	9.76	1.20	169.16	12.21	11.39	กลม	11.50	16.2	11.78	7.48
SKA 59-01	5.27	82.00	15.14	31.03	63.87	16.77	13.66	1.28	218.10	12.17	12.26	กลม	13.50			

กรมวิชาการเกษตร

ค่าเฉลี่ย	**16.37**	**71.50**	**18.23**	**32.18**	**31.98**	**15.19**	**16.38**	**1.52**	**185.50**	**13.38**	**12.57**		**10.83**	16.73	4.92	8.21
KRI 55-01	25.50	61.00	17.24	33.07	30.58	14.12	16.20	1.62	240.97	13.77	12.43	กลม	13.00	9.64	1.34	2.65
กลุ่มผลขนาดเล็กน้ำหนักผล ต่ำกว่า 10 กรัม																
CRI 59-01	6.80	112.00	10.60	27.04	22.64	13.34	8.88	1.56	207.81	13.05	11.84	กลม	11.50			
PRI 59-01	3.25	180.00	8.01	24.27	21.88	11.05	6.98	0.88	196.97	11.00	10.55	กลม	14.50			
CPN 59-01	16.10	156.00	6.53	23.02	20.12	6.88	5.76	0.63	227.02	9.07	10.57	กลม	12.50			
KRI 59-08	24.20	135.00	9.38	25.63	22.60	7.41	7.91	1.23	151.90	11.14	10.72	กลม	11.00	23.8	0.54	7.71
YLA 59-01	11.66	313.00	4.25	19.90	16.17	10.73	3.67	0.45	203.44	11.33	10.46	กลม	12.00			
YLA 59-02	21.90	139.00	9.63	30.34	28.97	18.29	8.53	0.89	177.00	15.70	14.50	กลม	10.00			
ค่าเฉลี่ย	**13.99**	**172.50**	**8.07**	**25.03**	**22.06**	**11.28**	**6.95**	**0.94**	**194.02**	**11.88**	**11.44**		**11.92**	23.8	0.54	7.71

ตารางที่ 3 สายพันธุ์มะขามป้อมที่ผ่านการคัดเลือก โดยมีปริมาณผลผลิตต่อต้นสูง และผลมีคุณภาพ ในกลุ่มผลขนาดใหญ่ กลาง และผลเล็ก ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ปี 2563

ประเภทผล	พันธุ์	ลักษณะผล	ผลผลิต/ต้น (กก.)	น้ำหนักสด/ผล (ก)	น้ำหนักเนื้อ (ก)	น้ำหนัก เนื้อแห้ง/ (100 ก)	คุณภาพผล			
							สารละลายที่เป็นน้ำ (°Brix)	Total phenolic content (mg gallic acid/g)	Antioxidant activity index	Total vitamin C content (mg/g)
ผลใหญ่/รับประทานสด	KRI 55-02	ก้นแหลม	25.88	33.25	30.49	11.76	8.00	9.99	2.03	9.09
ผลใหญ่/แปรรูป	KRI 59-05	กลม	31.57	32.19	29.62	14.87	11.00	9.99	3.07	8.46
ผลขนาดกลาง	KRI 56-01	แป้น	25.76	14.52	12.89	16.79	11.50	20.7	0.68	7.85
ผลขนาดเล็ก	KRI 59-08	กลม	24.20	9.38	7.91	151.90	11.00	23.8	0.54	7.71
พันธุ์การค้า	KRI 55-01	กลม	13.50	7.24	6.20	240.97	13.00	9.64	1.34	2.65

ศูนย์วิทยทรัพยากร

กรมวิชาการเกษตร

การทดลองย่อยที่ 2 การรวบรวมสายต้นสมอไทยและสมอพิเภก

1. สมอไทย จากการสำรวจสายต้นสมอไทยที่ให้ผลผลิตแล้วพบ 3 แหล่ง มี 3 สายต้น คือ SKI 59-11(สวนพฤกษศาสตร์ควนเขาวัง จ.สงขลา) KBI 59-11 (สวพ.กระบี่ จ.กระบี่) และ BKK 59-11 (แปลงรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตรกรุงเทพฯ) แล้วนำมาขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบกิ่งปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ซึ่ง พบว่า ต้นสมอไทยที่อายุ 3 ปี มีการเจริญเติบโตด้านลำต้นเฉลี่ย ดังนี้ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 10.4 เมตร ความสูงลำต้น 5.5 เมตร ขนาดทรงพุ่ม 4.9 เมตรและใบมีขนาดระหว่าง 6.5-15.1 เซนติเมตร และยาว 14.5-62.0 เซนติเมตร ทั้งนี้ พบว่า SKI 59-11 มีการเจริญเติบโตมากที่สุด โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 10.2 เมตร ความสูงลำต้น 6.3 เมตร ขนาดทรงพุ่ม 4.8 เมตรและขนาดใบกว้าง 15.1 และยาว 62.0 เซนติเมตร ซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุด ขณะที่ BKK 59-11 มีลักษณะต้นเตี้ย มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 10.1 เมตร ความสูงลำต้น 4.5 เมตร ขนาดทรงพุ่ม 5.5 เมตรและใบมีความกว้าง 6.5 เซนติเมตร และยาว 14.5 เซนติเมตร ทั้งนี้ทุกสายต้นยังไม่ออกดอก (ตารางที่ 4และภาพที่ 8)

2. สมอพิเภก จากการสำรวจสายต้นสมอพิเภกที่ให้ผลผลิตแล้ว มี3 แหล่ง จำนวน 3 สายต้น คือ SKI 59-21 (สวนพฤกษศาสตร์ควนเขาวัง จ.สงขลา) TRG 59-21 (สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่าย จ.ตรัง) และBKK 59-21 (แปลงรวบรวมพันธุ์พืชสมุนไพรของสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ) แล้วนำมาขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบกิ่งปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง พบว่า เมื่ออายุต้น 3 ปี ต้นสมอพิเภกมีการเจริญเติบโตด้านลำต้นเฉลี่ย ดังนี้ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 9.7 เมตร ความสูงลำต้น 5.0 เมตร ขนาดทรงพุ่ม 5.6 เมตรและใบมีขนาดความกว้างระหว่าง10.1-19.5 เซนติเมตร และความยาว 4.0-20.5 เซนติเมตร ซึ่งพบว่าสายต้น SKI 59-21เริ่มออกดอก (ตารางที่ 4และภาพที่9, 10)

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของสายต้นสมอไทยและสมอพิเภกเมื่ออายุต้น 3 ปีณศูนย์วิจัยพืชสวนตรังปี2563

พันธุ์	แหล่งที่มา	เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (ซม.)	ความสูง(ม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่ม (ม.)	ขนาดใบ (ซม.)		การออกดอก
					ความกว้าง	ความยาว	
สมอไทย (*Terminalia chebula* Retz.)							
SKI 59-11	วนอุทยานควนเขาวังจ. สงขลา	10.2	6.3	4.8	15.1	62.0	-
KBI 59-11	สวพ.กระบี่จ.กระบี่	10.8	5.8	4.5	11.0	21.0	
BKK 59-11	สถาบันวิจัยพืชสวน กรุงเทพฯ	10.1	4.5	5.5	6.5	14.5	
	ค่าเฉลี่ย	**10.4**	**5.5**	**4.9**	**10.9**	**32.5**	
สมอพิเภก (*Terminalia belerica* (Gaertn.) Roxb.)							
SKI 59-21	วนอุทยานควนเขาวังจ.	10.9	5.9	6.6	10.6	19.5	เริ่มออก

กรมวิชาการเกษตร

	สงขลา						ดอก
TRG 59-21	สวนพฤกษศาสตร์ทุ่งค่ายจ.ตรัง	8.4	9.9	5.2	19.5	4.0	-
BKK 59-21	สถาบันวิจัยพืชสวนกรุงเทพฯ	9.7	5.0	4.9	10.1	20.5	-
	ค่าเฉลี่ย	**9.7**	**5.0**	**5.6**	**10.2**	**19.8**	

การรวบรวมและคัดเลือกสายต้น สมอไทย สมพิเภก และมะขามป้อม

เมื่ออายุต้น 2.5 ปี มะขามป้อมที่ขยายพันธุ์โดยวิธีเสียบยอดทั้ง 28 สายต้นเริ่มออกดอกในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน และเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อผลอายุ 7-8 เดือน จึงแบ่งลักษณะต้นตามขนาด/น้ำหนักของผลได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผลขนาดใหญ่ (น้ำหนักผลสดมากกว่า 25 กรัม) มี 10 สายต้น ขนาดกลาง (น้ำหนักระหว่าง 11-24 กรัม) มี 10 สายต้น และกลุ่มผลขนาดเล็ก (น้ำหนักผลน้อยกว่า 10 กรัม) มี 6 สายต้น และแป้นสยามซึ่งเป็นพันธุ์การค้าจัดอยู่ในกลุ่มผลขนาดกลาง จากการประเมินและคัดเลือกพันธุ์ในแต่ละกลุ่มตามเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า กลุ่มผลใหญ่เพื่อบริโภคสดคัดเลือกได้สายต้น KRI 55-02 ซึ่งมีขนาดผลใหญ่ (33.25 กรัม) ให้ผลผลิตรวมสูง (25.88 กิโลกรัมต่อต้น) และมีสาร phenolic antioxidant และมี vitamin C สูงสุด (9.09) และมีรสฝาดน้อย และสำหรับการแปรรูปคัดเลือก KRI 59-05 เพราะมีลักษณะดีเช่นกันและเนื้อผลแน่นกว่า ส่วนในกลุ่มผลขนาดกลางคัดเลือกได้สายต้น KRI 56-01 และผลเล็กคัดเลือกได้สายต้น KRI 59-08 ซึ่งทั้ง 2 สายต้นให้ผลผลิตสูงและผลมีสาร phenolic สูง (20.7 และ 23.8 มิลลิกรัม ตามลำดับ) จึงเหมาะสมสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา ส่วนสมอไทย พบว่า สายต้น SKI 59-11 (สงขลา) มีการเจริญเติบโตโดยรวมมากที่สุด ส่วนสายต้น BKK 59-11 มีลักษณะต้นเตี้ย ทั้งนี้ทุกสายต้นยังไม่ออกดอก ขณะที่สมอพิเภก พบว่า สายต้น SKI 59-21 (สงขลา) มีการเจริญเติบโตโดยรวมมากที่สุด และเริ่มออกดอก ขณะที่สายต้นอื่น ๆ ยังไม่ออกดอกดังนั้นยังไม่สามารถคัดเลือกสายต้นได้ ทั้งนี้การคัดเลือกจะกระทำหลังการให้ผลผลิตปีที่สอง

1) กลุ่มเป้าหมาย : นักวิจัย มีสายพันธุ์มะขามป้อมพันธุ์ดี ทั้งผลใหญ่ กลาง และขนาดเล็ก ซึ่งเหมาะสมสำหรับการบริโภคสด แปรรูป หรือผลิตยา มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูงมีคุณภาพตรงความต้องการของตลาดและเหมาะสมส่งเสริมการปลูกในภาคใต้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งรวบรวมสายต้นและข้อมูลของมะขามป้อมสำหรับการพัฒนาพันธุ์ และนำองค์ความรู้ที่ได้นำไปใช้พัฒนางานวิจัยต่อไปที่

2) กลุ่มเป้าหมาย : เกษตรกร บุคคลทั่วไป มีพันธุ์มะขามป้อมที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพตรงความต้องการของตลาด เพื่อส่งเสริมการปลูกพืชเชิงการค้า ปลูกแซมระหว่างแถวพืชหลัก หรือปลูกตามพื้นที่ว่างเปล่า หรือบนภูเขา เนื่องจากมะขามป้อมเป็นพืชที่ทนต่อสภาพแห้งแล้ง ทนสภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่รุนแรง และยังค่อนข้างทนทานต่อสภาพดินเป็นด่าง (pH 8.5) หรือสภาพดินเลว

กรมวิชาการเกษตร

การรวบรวมและการคัดเลือกกระดอมพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง

1. คัดเลือกพันธุ์แท้และขยายพันธุ์

ฤดูแล้ง ปี 2560 ปลูกกระดอม CTI ผสมเปิด (S_0) ได้ 14 ต้น พบว่า มีแผ่นใบรูปหัวใจ (cordate) พูใบลึก มี 5 พู (lobe) ผลรูปรี (elliptic) คัดเลือกได้ 1 ต้น คือ CTI S_0 ต้นที่ 14 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ จำนวนผลสด 1,093 ผลต่อต้น น้ำหนักผลสด 2,219 กรัมต่อต้น น้ำหนักผลแห้ง 255.86 กรัมต่อต้น น้ำหนักผลสด 1.99 กรัมต่อผล น้ำหนักผลแห้ง 0.24 กรัมต่อผล เริ่มเก็บเกี่ยวหลังปลูก 49 วัน สิ้นสุดการเก็บเกี่ยวหลังปลูก 85 วัน จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว 15 ครั้ง (ตารางที่ 1) เก็บเมล็ด ได้เมล็ดผสมตัวเองครั้งที่ 1 (S_1)

ตารางที่ 1 ผลผลิต อายุเก็บเกี่ยว และจำนวนครั้งเก็บเกี่ยว กระดอมจันทบุรี S_0 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูแล้ง ปี 2560

CTI S_0 ต้นที่	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสด (กรัม/ต้น)	น้ำหนักผลแห้ง (กรัม/ต้น)	น้ำหนักผลสด (กรัม)/ผล	น้ำหนักผลแห้ง (กรัม)/ผล	อายุเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)		จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว
						เริ่มต้น	สิ้นสุด	
1	127	236	32.80	1.86	0.26	49	79	14
2	162	309	39.00	1.99	0.25	49	81	12
3	331	563	74.05	1.93	0.26	49	81	12
4	641	1,100	141.15	2.21	0.29	49	85	13
5	114	216	26.79	1.81	0.23	49	79	9
6	195	562	77.60	2.51	0.34	49	79	12
7	73	184	26.63	2.26	0.32	49	77	11
8	133	286	39.53	1.98	0.27	49	79	11
9	20	25	3.17	1.52	0.20	49	79	5
10	673	1,249	132.00	2.08	0.25	49	85	14
11	252	432	53.03	1.62	0.21	49	81	11
12	92	297	35.73	3.14	0.35	49	74	9
13	4	8	0.88	2.00	0.22	49	70	2
14	1,093	2,105	255.86	1.99	0.24	49	85	15
15	308	502	62.58	1.67	0.22	49	81	13
16	122	329	45.69	2.35	0.33	49	74	9
เฉลี่ย	271	525	65.40	2.10	0.26	49	79	8

เพาะเมล็ด วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2560

เมล็ดงอก 50% วันที่ 15 มีนาคม 2560

กรมวิชาการเกษตร

ปลูกวันที่ 20 มีนาคม 2560

ปลูกกระดอม TRT S_0 ได้ 18 ต้น พบว่า มีแผ่นใบรูปหัวใจ พูใบลึก มี 3 พู และ 5 พู ผลมีทั้งรูปรี (elliptic) และรูปไข่ (ovate) เลือกต้นตามความแตกต่างของจำนวนพูใบ ได้ 2 ต้น (ตารางที่ 2) คือ

- TRT S_0 ต้นที่ 2 พูใบลึก มี 3 พู ให้ผลผลิต คือ จำนวนผลสด 179 ผลต่อต้น น้ำหนักผลสด 764 กรัมต่อต้น น้ำหนักผลแห้ง 88.7 กรัมต่อต้น น้ำหนักผลสด 4.64 กรัมต่อผล น้ำหนักผลแห้ง 0.55 กรัมต่อผล เริ่มเก็บเกี่ยวหลังปลูก 52 วัน สิ้นสุดการเก็บเกี่ยวหลังปลูก 85 วัน จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว 11 ครั้ง เก็บเมล็ด ได้เมล็ด S_1
- TRT S_0 ต้นที่ 3 พูใบลึก มี 5 พู ให้ผลผลิต คือ จำนวนผลสด 143 ผลต่อต้น น้ำหนักผลสด 297 กรัมต่อต้น น้ำหนักผลแห้ง 32.48 กรัมต่อต้น น้ำหนักผลสด 2.71 กรัมต่อผล น้ำหนักผลแห้ง 0.30 กรัมต่อผล เริ่มเก็บเกี่ยวหลังปลูก 52 วัน สิ้นสุดการเก็บเกี่ยวหลังปลูก 85 วัน จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว 11 ครั้ง เก็บเมล็ด ได้เมล็ด S_1

ตารางที่ 2 ผลผลิต อายุเก็บเกี่ยว และจำนวนครั้งเก็บเกี่ยว กระดอมตราด S_0 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ฤดูแล้ง ปี 2560

TRT S_0 ต้นที่	จำนวนผล	น้ำหนักผลสด (กรัม/ต้น)	น้ำหนักผลแห้ง (กรัม/ต้น)	น้ำหนักผลสด (กรัม)/ผล	น้ำหนักผลแห้ง (กรัม)/ผล	อายุเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)		จำนวนครั้งเก็บเกี่ยว
						เริ่มต้น	สิ้นสุด	
1	303	623	61.05	2.78	0.27	49	85	12
2	179	764	88.70	4.64	0.55	52	85	11
3	143	297	32.48	2.71	0.30	52	85	11
4	227	742	73.44	3.05	0.31	49	81	11
5	180	506	51.79	2.20	0.24	52	79	9
6	229	515	46.17	2.76	0.26	49	85	12
7	157	276	28.77	2.46	0.26	49	85	11
8	267	845	90.27	2.90	0.31	49	85	12
9	27	63	6.78	2.30	0.25	49	70	4
10	113	317	32.98	2.87	0.31	49	81	10
11	390	924	95.76	2.32	0.26	49	85	12
12	108	362	45.10	3.20	0.40	49	77	8
13	219	630	66.11	2.61	0.29	49	81	10
14	24	89	10.77	3.67	0.44	49	59	3
15	262	674	68.34	2.90	0.30	49	85	11
16	148	348	39.33	2.80	0.33	49	85	12

กรมวิชาการเกษตร

17	284	793	80.35	2.79	0.30	52	85	11
18	33	63	8.71	2.21	0.32	59	81	7
เฉลี่ย	183	491	51.5	2.83	0.32	50	81	10

เพาะเมล็ด วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2560

เมล็ดงอก 50% วันที่ 15 มีนาคม 2560

ปลูกวันที่ 20 มีนาคม 2560

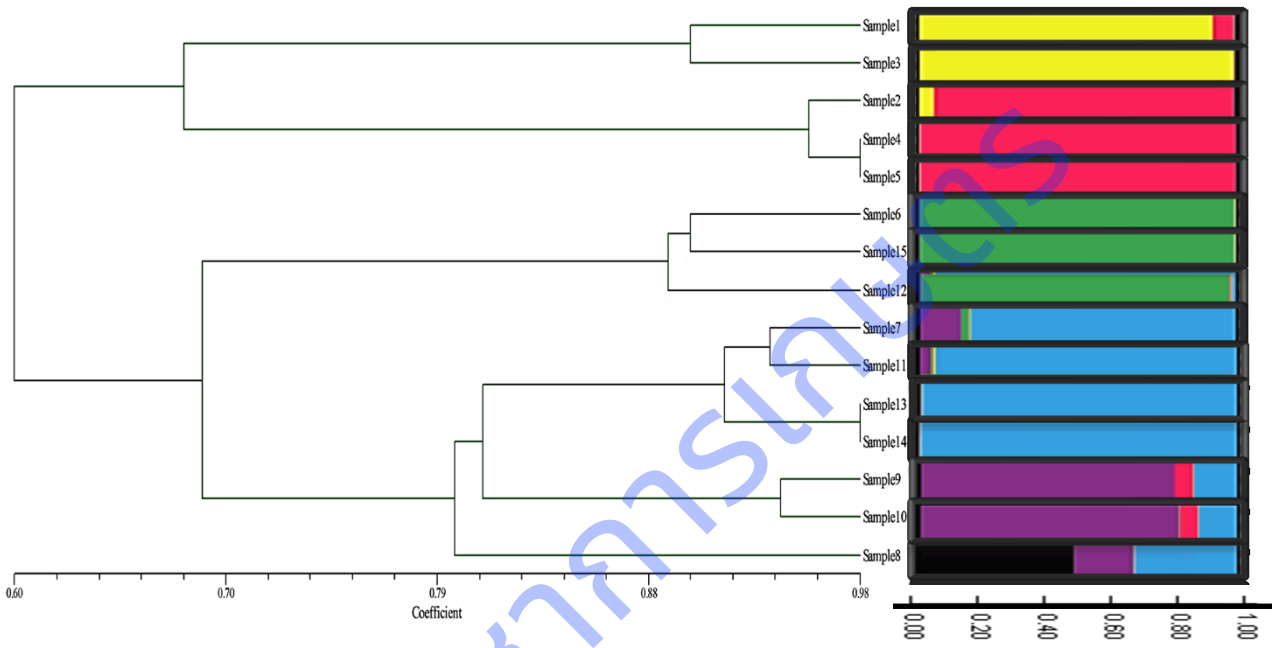
ฤดูฝน ปี 2560 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการและโครงสร้างทางพันธุกรรมของกระดอม จำนวน 15 ตัวอย่าง ได้แก่ กระดอมจันทบุรี (CTI) S_0 ต้นที่ 14 ได้ S_1 5 ต้น (ตัวอย่างที่ 1-5) มีลักษณะของพูใบ 5 พู กระดอมตราด (TRT) S_0 ต้นที่ 2 ได้ S_1 5 ต้น (ตัวอย่างที่ 6-10) พูใบ 3 พู และกระดอมตราด S_0 ต้นที่ 3 ได้ 5 ต้น (ตัวอย่างที่ 11-15) พูใบ 5 พู (ตารางที่ 3) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เก็บจากจังหวัดจันทบุรี ถูกแยกออกจากกลุ่มตัวอย่างที่เก็บมาจากจังหวัดตราด อย่างชัดเจน ยืนยันการจัดกลุ่มด้วยแผนภาพต้นไม้ (ภาพที่ 2) โดยภายในกลุ่มตัวอย่างจากจังหวัดจันทบุรี มีความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างกัน พบโครงสร้างทางพันธุกรรมหลัก 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสีเหลือง (ตัวอย่างที่ 1 และ 3) และกลุ่มสีแดง (ตัวอย่างที่ 2, 4 และ 5) สำหรับกลุ่มตัวอย่างจากจังหวัดตราด พบโครงสร้างทางพันธุกรรมหลักทั้งหมด 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสีเขียว (ตัวอย่างที่ 6, 12 และ 15) กลุ่มสีฟ้า (ตัวอย่างที่ 7, 11, 13 และ 14) และกลุ่มสีม่วง (ตัวอย่างที่ 9 และ 10) สำหรับตัวอย่าง 8 มีความแตกต่างจากกลุ่มอื่น คือ มีโครงสร้างทางพันธุกรรมหลักเป็นสีดำ การศึกษาครั้งนี้ พบว่า การใช้ลักษณะจำนวนพูใบจัดกลุ่ม ไม่สอดคล้องกับลักษณะทางพันธุกรรมของกระดอม

ตารางที่ 3 ลักษณะกระดอม 2 แหล่งพันธุ์ 15 ตัวอย่าง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560

แหล่งพันธุ์	S_0 ต้นที่	S_1 ตัวอย่างที่	จำนวนพูใบ	ชื่อสายพันธุ์ (S_1)	ชื่อสายพันธุ์ (S_2)
จันทบุรี (CTI)	14	1	5	CTI 1	-
		2	5	CTI 2	-
		3	5	CTI 3	-
		4	5	CTI 4	-
		5	5	CTI 5	-
ตราด (TRT)	2	6	3	-	-
		7	3	-	-
		8	3	-	-
		9	3	-	-
		10	3	-	-
ตราด (TRT)	3	11	5	TRT 1	-

กรมวิชาการเกษตร

12	5	TRT 2	-
13	5	TRT 3	-
14	5	TRT 4	-
15	5	TRT 5	TRT 5-5, TRT 5-16, TRT 5-44



ภาพที่ 2 แผนภาพต้นไม้ ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ (phylogenetic tree) และโครงสร้างทางพันธุกรรม (genetic structure) ของกระดอม

เมื่อจัดกลุ่มตัวอย่างกระดอม S_1 ตามแหล่งที่มา แบ่งออกได้ 2 กลุ่มใหญ่ โดยกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มจันทบุรี ประกอบด้วย ตัวอย่างที่ 1-5 (มาจากจันทบุรี S_0 ต้นที่ 14) กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มตราด ประกอบด้วย ตัวอย่างที่ 6-15 (มาจากตราด S_0 ต้นที่ 2 และ 3) ทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient) ความเหมือนทางพันธุกรรม 0.60 (ภาพที่ 2) ทั้ง 2 กลุ่ม มาจากต้น S_0 ที่มีจำนวนผลต่อต้น และน้ำหนักผลแตกต่างกันอย่างชัดเจน (ตารางที่ 1 และ 2) เมื่อพิจารณาโครงสร้างทางพันธุกรรม (genetic structure) พบว่า ต้นกระดอมจันทบุรี S_1 ตัวอย่างที่ 4 และ 5 มีโครงสร้างทางพันธุกรรมเหมือนกัน (สีแดง) ต้นกระดอมตราด S_1 ตัวอย่างที่ 6, 12 และ 15 มีโครงสร้างทางพันธุกรรมเหมือนกัน (สีเขียว) และต้นกระดอมตราด S_1 ตัวอย่างที่ 13 และ 14 มีโครงสร้างทางพันธุกรรมเหมือนกัน (สีฟ้า) กระดอม S_1 ทั้ง 7 ตัวอย่างดังกล่าว มีความสม่ำเสมอทางพันธุกรรม (genetic homogeneity) เมื่อได้เมล็ดพันธุ์แท้ (S_1) กระดอมจันทบุรีตัวอย่างที่ 4 ให้ชื่อสายพันธุ์ CTI 4 กระดอมตราดตัวอย่างที่ 15 ให้ชื่อ สายพันธุ์ TRT

กรมวิชาการเกษตร

5 ผสมตัวเองครั้งที่ 2 แบบแยกต้น ติดผลให้เมล็ด S_2 3 ต้น ให้ชื่อ สายพันธุ์ TRT 5-5, TRT 5-16 และ TRT 5-44 (ตารางที่ 3) ส่วนตัวอย่างต้นที่เหลือ หลังผสมตัวเอง ไม่ติดผล จึงเก็บเมล็ดไม่ได้

ฤดูแล้ง ปี 2561 ปลูกขยายพันธุ์ สายพันธุ์แท้ S_2 CTI 4 ได้ 73 ต้น ให้ผลผลิตเมล็ด 1,165 กรัม

ฤดูฝน ปี 2561 ปลูกกระดอม S_1 สายพันธุ์ TRT 5 ได้ 33 ต้น ผสมตัวเองครั้งที่ 2 แบบแยกต้น เก็บเมล็ดแยกต้น ได้เมล็ดสายพันธุ์แท้ S_2 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ TRT 5-5, TRT 5-16 และ TRT 5-44 ผลผลิตเมล็ด S_2 12.03, 4.47 และ 4.00 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

ฤดูแล้ง ปี 2562 ปลูกขยายพันธุ์ สายพันธุ์แท้ S_2 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ TRT 5-5, TRT 5-16 และ TRT 5-44 ปลูกได้ 44, 36 และ 32 ต้น ตามลำดับ ให้ผลผลิตเมล็ดทั้งหมด 499, 341 และ 456 กรัม ตามลำดับ

2. เปรียบเทียบพันธุ์

2.1 ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562

- อายุออกดอก

มีปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์กับฤดูปลูก พบว่า ปลูกฤดูแล้ง สายพันธุ์ CTI 4 ให้ค่าเฉลี่ยอายุออกดอก 50 % หลังเพาะเมล็ดเร็วที่สุด 53 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-5, TRT 5-16, TRT 5-44 และพันธุ์ STI ซึ่งให้อายุออกดอกช้าที่สุด และไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ อายุออกดอกหลังเพาะเมล็ดตั้งแต่ 65 – 68 วัน ปลูกฤดูฝน พบว่า สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุออกดอก 50 % หลังเพาะเมล็ดเร็วที่สุด 52 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI และสายพันธุ์ TRT 5-16 ซึ่งให้อายุออกดอก 50% หลังเพาะเมล็ดรองลงมา 53 และ 54 วัน ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-5 และ TRT 5-44 ซึ่งให้อายุออกดอก 50% หลังเพาะเมล็ดช้าที่สุด 55 และ 60 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อายุออกดอก 50% (วัน) ของกระดอม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562

สายพันธุ์/พันธุ์	ปลูกฤดูแล้ง[1/]	ปลูกฤดูฝน[2/]
CTI 4	53 a	52 a
TRT 5-5	67 b	55 b
TRT 5-16	66 b	54 ab
TRT 5-44	68 b	60 c
STI	65 b	53 ab

C.V. = 4.4%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

[1/] ฤดูแล้ง เพาะเมล็ดวันที่ 27 พฤศจิกายน 2561 ปลูกวันที่ 2 มกราคม 2562

[2/] ฤดูฝน เพาะเมล็ดวันที่ 31 พฤษภาคม 2562 ปลูกวันที่ 24 มิถุนายน 2562

- อายุเก็บเกี่ยว

มีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์กับฤดูปลูก พบว่า ปลูกฤดูแล้ง สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ดเร็วที่สุด คือ 61 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-5, TRT 5-16, TRT 5-44 และพันธุ์ STI ซึ่งให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ดตั้งแต่ 73 - 78 วัน ปลูกฤดูฝน สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ดเร็วที่สุด คือ 53 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-5, TRT 5-16 และพันธุ์ STI ซึ่งให้อายุเก็บเกี่ยว

กรมวิชาการเกษตร

หลังเพาะเมล็ด 55, 55 และ 54 วัน ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-44 ซึ่งให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ดช้าที่สุด คือ 58 วัน (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 อายุเก็บเกี่ยว (วัน) ของกระดอม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562

สายพันธุ์/พันธุ์	ปลูกฤดูแล้ง[1/]	ปลูกฤดูฝน[2/]
CTI 4	61 a	53 a
TRT 5-5	78 d	55 a
TRT 5-16	73 b	55 a
TRT 5-44	76 cd	58 b
STI	74 bc	54 a
C.V. = 3.2%		

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

[1/] ฤดูแล้ง เพาะเมล็ดวันที่ 27 พฤศจิกายน 2561 ปลูกวันที่ 2 มกราคม 2562

[2/] ฤดูฝน เพาะเมล็ดวันที่ 31 พฤษภาคม 2562 ปลูกวันที่ 24 มิถุนายน 2562

- ผลผลิต

ปลูกฤดูแล้ง พบว่า พันธุ์ STI ให้ผลผลิตสูงสุด คือ ให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลสด 546 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 ซึ่งให้น้ำหนักผลสดรองลงมา 430 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ STI ให้น้ำหนักผลแห้ง 57.7 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 และสายพันธุ์ CTI 4 ซึ่งให้น้ำหนักผลแห้งรองลงมา 45.6 และ 43.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ STI ให้จำนวนผลสูงสุด 148 ผลต่อต้น รองลงมา ได้แก่ สายพันธุ์ CTI 4 และ TRT 5-16 ให้จำนวนผล 116 และ 99 ผลต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ปลูกฤดูฝน ทั้ง 4 สายพันธุ์ และพันธุ์ STI ให้น้ำหนักผลสดตั้งแต่ 1,534-2,164 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ CTI 4 ให้น้ำหนักผลแห้งสูงสุด 189 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 และ TRT 5-44 ซึ่งให้น้ำหนักผลแห้งรองลงมา 139 และ 124 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-5 และพันธุ์ STI ซึ่งให้น้ำหนักผลแห้งต่ำสุดเท่ากัน คือ 118 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ CTI 4 ให้จำนวนผลสูงสุด 572 ผลต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-5 ซึ่งให้จำนวนผลรองลงมา 439 ผลต่อต้น แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 TRT 5-44 และพันธุ์ STI ซึ่งให้จำนวนผล 398, 372 และ 396 ผลต่อต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลผลิตกระดอม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562

สายพันธุ์/พันธุ์	ปลูกฤดูแล้ง[1/]			ปลูกฤดูฝน[2/]		
	น้ำหนักผลสด (กก./ไร่)	น้ำหนักผลแห้ง (กก./ไร่)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสด (กก./ไร่)	น้ำหนักผลแห้ง (กก./ไร่)	จำนวนผล/ต้น

กรมวิชาการเกษตร

CTI 4	396 bc	43.1 ab	116 b	2,164 a	189 a	572 a
TRT 5-5	285 bc	28.6 bc	77 c	1,549 a	118 b	439 ab
TRT 5-16	430 ab	45.6 a	99 bc	1,686 a	139 ab	398 b
TRT 5-44	264 c	25.5 c	73 c	1,675 a	124 ab	372 b
STI	546 a	57.7 a	148 a	1,534 a	118 b	396 b
C.V. (%)	23.9	24.1	20.1	31.4	30.0	23.7

ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

[1/] ฤดูแล้ง เพาะเมล็ดวันที่ 27 พฤศจิกายน 2561 ปลูกวันที่ 2 มกราคม 2562

[2/] ฤดูฝน เพาะเมล็ดวันที่ 31 พฤษภาคม 2562 ปลูกวันที่ 24 มิถุนายน 2562

น้ำหนักผลสด มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์กับฤดูปลูก พบว่า ปลูกฤดูแล้ง สายพันธุ์ TRT 5-16 ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 2.69 กรัมต่อผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4, TRT 5-5, TRT 5-44 และพันธุ์ STI ซึ่งให้น้ำหนักผลสดตั้งแต่ 2.08 - 2.29 กรัมต่อผล และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปลูกฤดูฝน สายพันธุ์ TRT 5-44 ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 3.43 กรัมต่อผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4, TRT 5-5, TRT 5-16 และพันธุ์ STI ซึ่งให้น้ำหนักผลสด 2.53, 2.64, 2.79 และ 2.85 กรัมต่อผล ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 น้ำหนักผลสด (กรัม)/ผล ของกระดอม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562

สายพันธุ์/พันธุ์	ปลูกฤดูแล้ง[1/]	ปลูกฤดูฝน[2/]
CTI 4	2.08 b	2.53 b
TRT 5-5	2.28 b	2.64 b
TRT 5-16	2.69 a	2.79 b
TRT 5-44	2.29 b	3.43 a
STI	2.25 b	2.85 b

C.V. = 9.3%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

[1/] ฤดูแล้ง เพาะเมล็ดวันที่ 27 พฤศจิกายน 2561 ปลูกวันที่ 2 มกราคม 2562

[2/] ฤดูฝน เพาะเมล็ดวันที่ 31 พฤษภาคม 2562 ปลูกวันที่ 24 มิถุนายน 2562

น้ำหนักผลแห้ง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์กับฤดูปลูก พบว่า ปลูกฤดูแล้ง สายพันธุ์ TRT 5-16 ให้น้ำหนักผลแห้งสูงสุด 0.28 กรัมต่อผล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4, TRT 5-5, TRT 5-44 และพันธุ์ STI ซึ่งให้น้ำหนักผลแห้ง 0.24, 0.23, 0.22 และ 0.24 กรัมต่อผล ตามลำดับ ปลูกฤดูฝน ทั้ง 4 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ CTI 4, TRT 5-5, TRT 5-16 และ TRT 5-44 ให้น้ำหนักผลแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ น้ำหนักผลแห้งตั้งแต่ 0.22 - 0.27 กรัมต่อผล และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI ซึ่งให้น้ำหนักผลแห้ง 0.23 กรัมต่อผล (ตารางที่ 8)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 8 น้ำหนักผลแห้ง (กรัม)/ผล ของกระดอม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562

สายพันธุ์/พันธุ์	ปลูกฤดูแล้ง[1/]	ปลูกฤดูฝน[2/]
CTI 4	0.24 b	0.23 a
TRT 5-5	0.23 c	0.22 a
TRT 5-16	0.28 a	0.24 a
TRT 5-44	0.22 d	0.27 a
STI	0.24 b	0.23 a

C.V. = 9.5%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

[1/] ฤดูแล้ง เพาะเมล็ดวันที่ 27 พฤศจิกายน 2561 ปลูกวันที่ 2 มกราคม 2562

[2/] ฤดูฝน เพาะเมล็ดวันที่ 31 พฤษภาคม 2562 ปลูกวันที่ 24 มิถุนายน 2562

- ลักษณะผล

กระดอมทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ให้ค่าเฉลี่ยความยาวผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ CTI 4 ให้ความยาวผลต่ำสุด 2.88 เซนติเมตร พันธุ์ STI ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างผลสูงสุด 1.39 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-5 สายพันธุ์ TRT 5-16 และสายพันธุ์ TRT 5-44 แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4 ซึ่งให้ความกว้างผลต่ำสุด 1.23 เซนติเมตร ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ให้ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนความยาวผลต่อความกว้างผลตั้งแต่ 2.14 – 2.51 และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ให้ค่าเฉลี่ยความยาวก้านผลตั้งแต่ 1.96 – 2.49 เซนติเมตร และไม่แตกต่างกันทางสถิติ กระดอมทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลรูปกระสวย (fusiform) สายพันธุ์ CTI 4 ให้ผลสดสีเขียว (GREEN GROUP 138 A) ส่วนสายพันธุ์/พันธุ์อื่น ๆ ให้ผลสดสีเขียวปานกลาง (GREEN GROUP 138 B) (ตารางที่ 9 และภาพที่ 3 ก-จ)

ตารางที่ 9 ลักษณะผลกระดอม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562

สายพันธุ์/พันธุ์	ความยาวผล (ซม.)	ความกว้างผล (ซม.)	ความยาวผล/ความกว้างผล	ความยาวก้านผล (ซม.)	รูปร่างผล	สีผล
CTI 4	2.88 a	1.23 b	2.36 a	2.22 a	รูปกระสวย (fusiform)	สีเขียว (GREEN GROUP 138 A)
TRT 5-5	3.08 a	1.31 ab	2.36 a	2.08 a	รูปกระสวย	สีเขียวปานกลาง (GREEN GROUP 138 B)
TRT 5-16	3.37 a	1.35 a	2.51 a	1.96 a	รูปกระสวย	สีเขียวปานกลาง
TRT 5-44	3.03 a	1.35 a	2.23 a	2.49 a	รูปกระสวย	สีเขียวปานกลาง
STI	2.96 a	1.39 a	2.14 a	2.42 a	รูปกระสวย	สีเขียวปานกลาง
C.V. (%)	11.2	4.5	12.2	17.9	-	-

กรมวิชาการเกษตร

ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

ปลูกฤดูแล้ง เพาะเมล็ดวันที่ 27 พฤศจิกายน 2561 ปลูกวันที่ 2 มกราคม 2562

ก ข

ค ง จ

ภาพที่ 3 ลักษณะผลกระดอม ผลรูปกระสวย เก็บเกี่ยวเมื่ออายุหลังดอกบาน 7 วัน

ก. สายพันธุ์ CTI 4 ผลสดสีเขียว (GREEN GROUP 138 A) ขนาดผล 1.23 × 2.88 ซม.

ข. สายพันธุ์ TRT 5-5 ผลสดสีเขียวปานกลาง (GREEN GROUP 138 B) ขนาดผล 1.31 × 3.08 ซม.

ค. สายพันธุ์ TRT 5-16 ผลสดสีเขียวปานกลาง ขนาดผล 1.35 × 3.37 ซม.

ง. สายพันธุ์ TRT 5-44 ผลสดสีเขียวปานกลาง ขนาดผล 1.35 × 3.03 ซม.

จ. พันธุ์พื้นเมือง STI ผลสดสีเขียวปานกลาง ขนาดผล 1.39 × 2.96 ซม.

ผลการทดลองชี้ให้เห็นความแตกต่างของลักษณะผลกระดอมจาก 3 แหล่งพันธุ์ คือ กระดอมสายพันธุ์จากจันทบุรี ให้ขนาดผล ตรงความกว้างผลแคบ ผลสดสีเขียวมากกว่ากระดอมสายพันธุ์จากตราด ซึ่งสายพันธุ์จากตราดให้ขนาดผลกว้าง ผลสดสีเขียวปานกลาง เหมือนกับพันธุ์พื้นเมืองจากจังหวัดสุโขทัย

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

- คุณสมบัติทางเคมี

ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวม มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์/พันธุ์กับฤดูปลูก พบว่า ปลูกฤดูแล้ง กระดอมทั้ง 4 สายพันธุ์ และพันธุ์ STI ให้ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวมตั้งแต่ 1.059 - 1.261 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม และไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปลูกฤดูฝน สายพันธุ์ CTI 4 ให้ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวมสูงสุด 1.399 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ TRT 3 สายพันธุ์ และพันธุ์ STI ซึ่ง TRT 3 สายพันธุ์ ให้ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวมตั้งแต่ 1.001 - 1.124 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI ซึ่งให้ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวม 1.126 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวม (กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม) ของกระดอม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2562

สายพันธุ์/พันธุ์	ปลูกฤดูแล้ง[1/]	ปลูกฤดูฝน[2/]
CTI 4	1.227 a	1.399 a
TRT 5-5	1.197 a	1.096 b
TRT 5-16	1.059 a	1.001 b
TRT 5-44	1.241 a	1.124 b
STI	1.261 a	1.126 b

C.V. = 9.3%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

[1/] ฤดูแล้ง เพาะเมล็ดวันที่ 27 พฤศจิกายน 2561 ปลูกวันที่ 2 มกราคม 2562

[2/] ฤดูฝน เพาะเมล็ดวันที่ 31 พฤษภาคม 2562 ปลูกวันที่ 24 มิถุนายน 2562

2.2 ปลูกในแปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม

ฤดูฝน ปี 2562

- อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว

พบว่า สายพันธุ์ CTI 4, STI และ TRT 5-16 ให้อายุออกดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ อายุออกดอก 50% หลังเพาะเมล็ดตั้งแต่ 52 - 54 วัน และอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ดตั้งแต่ 61 - 63 วัน (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยวกระดอม แปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ฤดูฝน ปี 2562

สายพันธุ์/พันธุ์	อายุออกดอก 50% หลังเพาะเมล็ด (วัน)	อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ด (วัน)
CTI 4	52 a	62 a
TRT 5-16	54 a	63 a
STI	53 a	61 a

ศูนย์วิชาการเกษตร

C.V. (%)	3.1	5.0

ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

เพาะเมล็ดวันที่ 30 เมษายน 2562 ปลูกวันที่ 21 พฤษภาคม 2562

- ผลผลิต

พบว่า สายพันธุ์ CTI 4 ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 220 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ STI และ TRT 5-16 ซึ่งให้น้ำหนักผลสดรองลงมา 135 และ 129 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทั้ง 2 สายพันธุ์ ให้น้ำหนักผลสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ CTI 4 ให้จำนวนผลสดสูงสุด 93 ผลต่อต้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 และ STI ซึ่งให้จำนวนผลสดรองลงมา 43 และ 42 ผลต่อต้น ตามลำดับ ทั้ง 2 สายพันธุ์ ให้จำนวนผลสดไม่แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ TRT 5-16 และ STI ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 2.25 และ 2.14 กรัมต่อผล ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4 ซึ่งให้น้ำหนักผลสดต่ำสุด 2.03 กรัมต่อผล (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลผลิตกระดอม แปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ฤดูฝน ปี 2562

สายพันธุ์/พันธุ์	น้ำหนักผลสด (กก./ไร่)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสด (กรัม)/ผล
CTI 4	220 a	93 a	2.03 b
TRT 5-16	129 b	43 b	2.25 a
STI	135 b	42 b	2.14 a
C.V. (%)	37.6	35.6	8.3

ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

เพาะเมล็ดวันที่ 30 เมษายน 2562 ปลูกวันที่ 21 พฤษภาคม 2562

ฤดูแล้ง ปี 2563

- อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยว

สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุออกดอก 50% หลังเพาะเมล็ดเร็วที่สุด คือ 68 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI ซึ่งให้อายุออกดอก 50% หลังเพาะเมล็ด 71 วัน แต่แตกต่างกันกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 ซึ่งให้อายุออกดอก 50% หลังเพาะเมล็ดช้าที่สุด คือ 75 วัน สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ดเร็วที่สุด คือ 77 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ด 80 วัน แต่แตกต่างกันกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 ซึ่งให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ดช้าที่สุด คือ 82 วัน (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 อายุออกดอก และอายุเก็บเกี่ยวกระดอม แปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ฤดูแล้ง ปี 2563

สายพันธุ์/พันธุ์	อายุออกดอก 50% หลังเพาะเมล็ด (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว หลังเพาะเมล็ด (วัน)
CTI 4	68 a	77 a
TRT 5-16	75 b	82 b
STI	71 ab	80 ab

กรมวิชาการเกษตร

C.V. (%)	4.6	3.5

ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

เพาะเมล็ดวันที่ 8 พฤศจิกายน 2562 ปลูกวันที่ 13 ธันวาคม 2562

สายพันธุ์ CTI 4 ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 201 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 และพันธุ์ STI ซึ่งให้น้ำหนักผลสดรองลงมา 170 และ 152 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ CTI 4 ให้จำนวนผลสูงสุด 125 ผลต่อต้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 และ STI ซึ่งให้จำนวนผลรองลงมา 34 และ 33 ผลต่อต้น ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ TRT 5-16 และ STI ให้น้ำหนักผลสูงสุด 3.05 และ 2.85 กรัมต่อผล ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4 ซึ่งให้น้ำหนักผลสดต่ำสุด 2.65 กรัมต่อผล (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลผลิตกระดอม แปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ฤดูแล้ง ปี 2563

สายพันธุ์/พันธุ์	น้ำหนักผลสด (กก./ไร่)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผล (กรัม)/ผล
CTI 4	201 a	125 a	2.65 c
TRT 5-16	170 a	34 b	3.05 a
STI	152 a	33 b	2.85 b
C.V. (%)	30.8	52.8	4.8

ตัวเลขในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 5% โดยวิธี DMRT

เพาะเมล็ดวันที่ 8 พฤศจิกายน 2562 ปลูกวันที่ 13 ธันวาคม 2562

การคัดเลือกพันธุ์แท้ ข้อดี คือ เป็นวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ทำได้รวดเร็ว พันธุ์ที่ได้รับการคัดเลือก สังเกตได้ด้วยสายตา เนื่องจากลักษณะประจำพันธุ์มีความสม่ำเสมอ คัดเลือกลักษณะที่มีอัตราถ่ายทอดทางพันธุกรรมต่ำออกจากประชากรเดิมได้ มีการคัดเลือกลูกจากแต่ละต้น ข้อเสีย คือ พันธุ์แท้ที่คัดเลือกได้ มีฐานพันธุกรรมแคบ ตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมเฉพาะพื้นที่ มีโอกาสได้รับผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมที่ผันแปร การคัดเลือกค่อนข้างจำกัดเฉพาะพื้นที่ และคัดเลือกจีโนไทป์ที่ต้องการและดีที่สุดจากประชากรรวม จีโนไทป์ใหม่ ๆ ไม่ถูกสร้างออกมา (Acquaah, 2012) ทำให้พันธุ์แท้ที่คัดเลือกได้ และพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดสุโขทัย เมื่อนำไปปลูกสภาพแวดล้อมจังหวัดนครปฐม ให้ผลผลิตต่ำ แตกต่างกันมากกับปลูกสภาพแวดล้อมจังหวัดพิจิตร

การรวบรวมและการคัดเลือกกระดอมพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง

รวบรวมกระดอมพันธุ์ป่าจาก 2 แหล่ง คือ จังหวัดจันทบุรี และตราด คัดเลือกพันธุ์แท้ โดยการผสมตัวเอง เก็บเมล็ดแยกต้น และตรวจสอบความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยโมเลกุลเครื่องหมาย ได้เมล็ดกระดอมพันธุ์แท้ 4 สายพันธุ์ คือ กระดอมจันทบุรี สายพันธุ์ CTI 4 และกระดอมตราด สายพันธุ์ TRT 5-5, TRT5-16 และ TRT 5-44 เปรียบเทียบกับพันธุ์พื้นเมืองจังหวัดสุโขทัย คือ พันธุ์ STI ปลูก 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และแปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม

ปลูกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปลูกฤดูแล้ง พันธุ์ STI ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ด 74 วัน ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 546 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4 แต่ให้น้ำหนักผลแห้งสูงสุด 57.7

กรมวิชาการเกษตร

กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ CTI 4 และสายพันธุ์ TRT 5-16 กระดอมทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ให้ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปลูกฤดูฝน สายพันธุ์ CTI 4 ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 2,164 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI แต่ให้น้ำหนักผลแห้งสูงสุด 189 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ STI สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ด 53 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ STI สายพันธุ์ CTI 4 ให้ปริมาณไตรเทอร์พีนอยด์รวมสูงสุด 1.399 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม แตกต่างกันทางสถิติกับ ทุกสายพันธุ์/พันธุ์

กระดอมทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ให้ผลรูปกระสวยเหมือนกัน มีความแตกต่างกันด้านขนาดผลและสีผล คือ สายพันธุ์ CTI 4 ให้ผลแคบ ผลสดสีเขียว สายพันธุ์ TRT ทั้ง 3 สายพันธุ์ และพันธุ์ STI ให้ผลกว้าง ผลสดสีเขียวปานกลาง

ปลูกในแปลงเกษตรกร จังหวัดนครปฐม ปลูกฤดูฝน สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ด 62 วัน ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 220 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ STI และ TRT 5-16 ปลูกฤดูแล้ง สายพันธุ์ CTI 4 ให้อายุเก็บเกี่ยวหลังเพาะเมล็ด 77 วัน ให้น้ำหนักผลสดสูงสุด 201 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ TRT 5-16 และพันธุ์ STI

กระดอมเป็นพืชผสมข้าม เมื่อนำพันธุ์แท้มาใช้เป็นพันธุ์ปลูก อาจกลับมาผสมข้ามกับพันธุ์อื่นตามธรรมชาติ หรือมีการกลายพันธุ์ ต้องคัดทิ้งต้นปะปน เพื่อรักษาพันธุ์แท้

เอกสารอ้างอิง

การเปรียบเทียบพันธุ์ฟักข้าวลูกผสม

จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ มัลลิกา รักษ์ธรรม เสงี่ยม แจ่มจำรูญ สุภาภรณ์ สาชาติ และศรีสุดา โท้ทอง. 2559. การประเมินพันธุ์ฟักข้าวลูกผสมชั่วที่ 1. บทคัดย่อ การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 15 ณ โรงแรม ลี การ์เดนส์ พลาซ่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 9-12 พฤศจิกายน 2559. หน้า 213.

เนตรชนก เกียรติ์นนทพัทธ์. 2555. พืชพื้นบ้าน....ฟักข้าว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. *วารสารข่าวศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง* 26(1): 19-22.

ปวันรัตน์ วิหงส์ พัชริน ส่งศรี พลัง สุริหาร คมสร สมไธสง และกมล เลิศรัตน์. 2557. ปริมาณสารไลโคปีนและเบต้าแคโรทีนในตัวอย่างฟักข้าวจากสายต้นต่างๆ. *แก่นเกษตร* 42 ฉบับพิเศษ 1: 166-171.

วิมล ศรีศุข. 2551. Gac ผลไม้สีแดงของ'เวียดนาม' . จุลสารข้อมูลสมุนไพร 25(2): 3-9.

Collins, J. K., P. Perkins-Veazie and W. Roberts. 2006. ไลโคปีน: From Plants to Humans. *HortScience* 41(5): 1135-1144.

Kubola, J. and S. Siriamornpun. 2009. Phytochemicals and antioxidant activity of different fruit fractions (peel, pulp, aril and seed) of Thai gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng). *Food Chemistry* 113(1): 202-207.

Shi, J. and M. L. Maguer. 2000. Lycopene in tomatoes: Chemical and physical properties affected by food processing. Critical Reviews in *Food Science and*

กรมวิชาการเกษตร

Nutrition 40(1): 1-42.

Tran, X. T., S. E. Parks, P. D. Roach, J. B. Golding and M. H. Nguyen. 2016. Effects of maturity on physicochemical properties of Gac fruit (*Momordica cochinchinenis* Spreng.). *Food Sci Nutr* 4(2): 305-314.

Wimalasiri, D., T. Piva, S. Urban and T. Huynh. 2016. Morphological and genetic diversity of *Momordica cochinchinensis* (Cucurbitaceae) in Vietnam and Thailand. *Genet Resour Crop Evol* (2016) 63: 19-33.

.....

การคัดเลือกสายพันธุ์ฟักข้าว

จรัญ ดิษฐไชยวงศ์ มัลลิกา รักษ์ธรรม เสงี่ยม แจ่มจำรูญ สุภาภรณ์ สาชาติ และศรีสุดา โท้ทอง. 2559. การประเมินพันธุ์ฟักข้าวลูกผสมชั่วที่ 1. บทคัดย่อ การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 15 ณ โรงแรมลี การ์เดนส์ พลาซ่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 9-12 พฤศจิกายน 2559. หน้า 213.

จันทนา ใจจิตร สัญญาณี ศรคชา อรทัย เอื้อตระกูล สุรพล สุขพันธ์ ศิริจันทร์ อินทร์น้อย อรัญญา ภู่วิไล วิไลวรรณ พรหมคำ และวันชัย ถนอมทรัพย์. 2561. การใช้เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้ในชมพู่ ฝรั่ง และพุทรา ในพื้นที่จังหวัดราชบุรี นครปฐม และสมุทรสาคร. *วารสารวิชาการเกษตร* 36(3): 302-315.

เนตรชนก เกียรติ์นนทพัทธ์. 2555. พืชพื้นบ้าน....ฟักข้าว. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. *วารสารข่าวศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง* 26(1): 19-22.

ปวันรัตน์ วิหงส์ พัชริน ส่งศรี พลัง สุริหาร คมสร สมไธสง และกมล เลิศรัตน์. 2557. ปริมาณสารไลโคปีนและเบต้าแคโรทีนในตัวอย่างฟักข้าวจากสายต้นต่าง ๆ. *แก่นเกษตร* 42 ฉบับพิเศษ 1: 166-171.

วิมล ศรีศุข. 2551. Gac ผลไม้สีแดงของ ‘เวียดนาม’. *จุลสารข้อมูลสมุนไพร* 25(2): 3-9.

Aoki, H., N. T. Kieu, N. Kuze, T. Kazue and N. V. Chuyen. 2002. Carotenoid pigments in GAC fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng). *Biosci Biotechnol Biochem*. 66(11): 2479-2482.

Bharathi, L. K., A. D. Munshi, Vinod, S. Chandrashekaran, T. K. Behera, A. B. Das, K. J. John and Vishalnath. 2011. Cytotaxonomical analysis of *Momordica* L. (Cucurbitaceae) species of Indian occurrence. *Journal of Genetics* 90(1): pp. 21-30.

Collins, J. K., P. Perkins-Veazie and W. Roberts. 2006. Lycopene: From Plants to Humans. *HortScience* 41(5): 1135-1144.

Kubola, J. and S. Siriamornpun. 2009. Phytochemicals and antioxidant activity of

กรมวิชาการเกษตร

different fruit fractions (peel, pulp, aril and seed) of Thai gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng). *Food Chemistry* 113(1): 202-207.

Pandey, A. K. 2020. Hi -tech Nursery and Quality Transplant Production in Vegetable Crops. College of Horticulture and Forestry Rani Lakshmi Bai Central Agricultural University, Jhansi-284003. 208 pp.

Parks, S. E., C. T. Murray, D. L. Gale, B. Al-Khawaldeh and L. and J. Spohr. 2013. Propagation and production of gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng), a greenhouse case study. *Exp. Agric.* 49(2): 234–243.

Shi, J. and M. L. Maguer. 2000. Lycopene in tomatoes: Chemical and physical properties affected by food processing. Critical Reviews in *Food Science and Nutrition* 40(1): 1-42.

Tran, T. X. 2017. Improving Production and Quality of Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng) Fruit. Ph.D. Thesis, the University of Newcastle, Ourimbah, Australia.

Wimalasiri, D., T. Piva, S. Urban and T. Huynh. 2016. Morphological and genetic diversity of *Momordica cochinchinensis* (Cucurbitaceae) in Vietnam and Thailand. *Genet Resour Crop Evol.* 63: 19-33.

13. ภาคผนวก

การคัดเลือกสายพันธุ์ฟักข้าว

ตารางผนวกที่ 1 อายุเก็บเกี่ยวและผลผลิตฟักข้าว F_2 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2558

คู่ผสม F_1	สายพันธุ์ F_2	อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก (วัน)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสุก (กรัม/ผล)	น้ำหนักเยื้อหุ้มเมล็ด (กรัม/ผล)	
					สด	แห้ง
(CMI x VN)	(CMI x VN)-1	235	8	1,084	114.8	22.3
	(CMI x VN)-3	228	2	726	124.5	23.0
	(CMI x VN)-9	250	4	875	183.5	36.8
	(CMI x VN)-12	220	7	958	127.3	31.0
	(CMI x VN)-16	210	8	1,366	203.1	40.7
	(CMI x VN)-23	220	10	1,093	229.5	59.5
	(CMI x VN)-24	237	8	979	158.4	28.6
	(CMI x VN)-25	215	7	1,116	112.0	14.6

กรมวิชาการเกษตร

คู่ผสม F_1	สายพันธุ์ F_2	อายุเก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังปลูก (วัน)	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผลสุก (กรัม/ผล)	น้ำหนักเยื้อหุ้มเมล็ด (กรัม/ผล)	
					สด	แห้ง
	(CMI x VN)-26	237	1	1,301	254	52
	(CMI x VN)-27	221	10	793	140.8	27.0
	(CMI x VN)-33	245	5	892	135.4	21.8
	(CMI x VN)-38	242	9	982	169.5	39.7
	(CMI x VN)-41	216	1	1,129	161.0	39.0

เพาะเมล็ด F_2 วันที่ 23 มกราคม 2558

ปลูกวันที่ 24 มีนาคม 2558

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาช่วงปลูกถึงเก็บเกี่ยวฟักข้าว F_3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2559

เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°ซ.)			ฝนรวม (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม 2559	31.5	19.5	25.5	13.1	69.0
กุมภาพันธ์ 2559	33.7	19.5	26.6	0.0	61.0
มีนาคม 2559	37.5	24.1	30.8	0.0	58.0
เมษายน 2559	40.4	27.3	33.9	0.0	55.5
พฤษภาคม 2559	38.6	26.5	32.6	86.8	62.5
มิถุนายน 2559	34.8	25.3	30.1	126.2	73.5
กรกฎาคม 2559	32.9	24.7	28.8	752.8	80.5
สิงหาคม 2559	32.9	25.3	29.1	770.8	81.0
กันยายน 2559	32.4	25.2	28.8	243.8	83.0

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาพิจิตร

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาช่วงปลูกถึงเก็บเกี่ยวฟักข้าว F_4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560

เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°ซ.)			ฝนรวม (มม.)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย		
มกราคม 2560	31.6	22.2	26.9	69.9	73.5
กุมภาพันธ์ 2560	33.6	20.6	27.1	14.9	67.0
มีนาคม 2560	36.0	23.9	30.0	1.2	66.5
เมษายน 2560	37.3	25.4	31.4	50.4	62.5

กรมวิชาการเกษตร

พฤษภาคม 2560	35.0	26.1	30.6	271.4	75.0
มิถุนายน 2560	33.7	25.4	29.6	134.5	78.5
กรกฎาคม 2560	32.2	24.8	28.5	198.9	82.0
สิงหาคม 2560	32.7	25.5	29.1	270.0	80.5
กันยายน 2560	33.7	25.7	29.7	310.9	79.0

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาพิจิตร

ตารางผนวกที่ 4 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาช่วงดูแลรักษาถึงเก็บเกี่ยวฟักข้าว F_4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561

เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°ซ.)			ฝนรวม	ความชื้นสัมพัทธ์
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	(มม.)	(%)
มกราคม 2561	31.4	21.5	26.5	13.7	72.5
กุมภาพันธ์ 2561	31.9	21.6	26.8	26.0	72.0
มีนาคม 2561	34.8	23.9	29.4	1.4	68.0
เมษายน 2561	34.9	24.6	29.8	155.7	69.5
พฤษภาคม 2561	34.6	25.4	30.0	94.6	73.5
มิถุนายน 2561	33.3	25.1	29.2	190.3	77.5
กรกฎาคม 2561	32.3	25.0	28.7	163.4	80.0
สิงหาคม 2561	32.1	24.8	28.5	230.2	79.5
กันยายน 2561	33.1	25.3	29.2	133.5	77.0

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาพิจิตร

ตารางผนวกที่ 5 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาช่วงปลูกถึงเก็บเกี่ยวฟักข้าว F_5 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561-2562

เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°ซ.)			ฝนรวม	ความชื้นสัมพัทธ์
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	(มม.)	(%)
พฤศจิกายน 2561	33.5	23.0	28.3	37.3	71.5
ธันวาคม 2561	32.8	21.9	27.4	10.2	70.5
มกราคม 2562	32.4	21.6	27.0	3.6	70.0
กุมภาพันธ์ 2562	34.4	22.1	28.3	18.0	71.0
มีนาคม 2562	36.5	23.1	29.8	11.1	66.0
เมษายน 2562	39.4	25.8	32.6	1.4	60.5
พฤษภาคม 2562	37.6	26.3	32.0	81.1	68.0

กรมวิชาการเกษตร

มิถุนายน 2562	35.0	25.7	30.4	89.6	75.5
กรกฎาคม 2562	33.4	25.4	29.4	115.3	72.0
สิงหาคม 2562	32.4	24.9	28.7	294.2	81.0
กันยายน 2562	33.5	25.1	29.3	197.2	77.5

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาพิจิตร

ตารางผนวกที่ 6 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาช่วงปลูกฟักข้าว F_6 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2563

เดือน/ปี	อุณหภูมิ (°ซ.)			ฝนรวม	ความชื้นสัมพัทธ์
	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	(มม.)	(%)
พฤศจิกายน 2562	33.7	22.0	27.9	12.6	70.0
ธันวาคม 2562	32.1	18.0	25.0	0.0	66.0
มกราคม 2563	31.6	20.4	26.0	0.6	77.0
กุมภาพันธ์ 2563	34.7	20.8	27.8	0.0	63.0
มีนาคม 2563	37.2	24.4	30.8	7.2	63.0
เมษายน 2563	38.3	25.4	31.9	19.7	60.0
พฤษภาคม 2563	39.0	27.0	32.0	14.7	63.0
มิถุนายน 2563	35.5	25.6	30.6	139.8	73.0
กรกฎาคม 2563	34.9	25.5	30.2	148.5	75.0
สิงหาคม 2563	33.6	25.3	29.5	59.1	77.0

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาพิจิตร

กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวกที่ 1 ฟักข้าวลูกผสม สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-33-3-19
น้ำหนักผลสุก 1,088 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 116 กรัมต่อผล

ภาพผนวกที่ 2 ฟักข้าวลูกผสม สายพันธุ์ (CMI x VN)-16-6-41-1-15
น้ำหนักผลสุก 1,339 กรัมต่อผล น้ำหนักเยื่อหุ้มเมล็ดสด 186 กรัมต่อผล

การรวบรวมและคัดเลือกสายต้น สมอไทย สมอพิเภก และมะขามป้อม

พวงพรรณ ยงรัตนา สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ และปทุม บุญนะฤธี. 2547. ชีพลักษณ์ ลักษณะดอกและผล และความสำเร็จการสืบพันธุ์ของไม้มะขามป้อม.16 หน้า.*ใน*: เอกสารวิชาการ กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้. อ้างอิงจากhttp://web1.forest.go.th/forest/silvic/Report/p2.pdf.

มติชน. 2560. มหัศจรรย์“ตรีผลา”ไม้ผล 3 ชนิด ต้านชรา-มะเร็ง ที่ดังไกลทั่วโลก!. อ้างอิงจาก https://www.matichonweekly.com › ไลฟ์สไตล์. วันที่ 15 มกราคม 2560.

วิไลลักษณ์ สุกใสสถาพร สัตย์ซื่อเกศริน ดรศรีจันทร์และ สิริวิมล พรมนัส. 2562. การตรวจสอบสารสำคัญเบื้องต้นและวิเคราะห์ปริมาณคอลลาเจนของผลิตภัณฑ์ตรีผลา ในรูปแบบน้ำและรูปแบบผง. ภาควิชาการแพทย์แผนไทย วิทยาลัยเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข กาญจนาภิเษก นนทบุรี.

ศิวากร รัตนภากร. 2557. ผลงานวิจัยเพื่อสังคม: ครีมตรีผลาจากงานวิจัยสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสมุนไพรครีมบำรุงผิวทำให้ผิวกระจ่างใส.*จุลสารข่าวฝ่ายเภสัชกรรมชุมชนโรงพยาบาลยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์* ฉบับที่ 3: 2-4.

สมศักดิ์ นวลแก้ว. 2563. ตรีผลา.อ้างอิงจากhttp://pharmacy.msu.ac.th/pharmcare/wp- content/uploads/2019/11. วันที่ 10 มกราคม 2563.

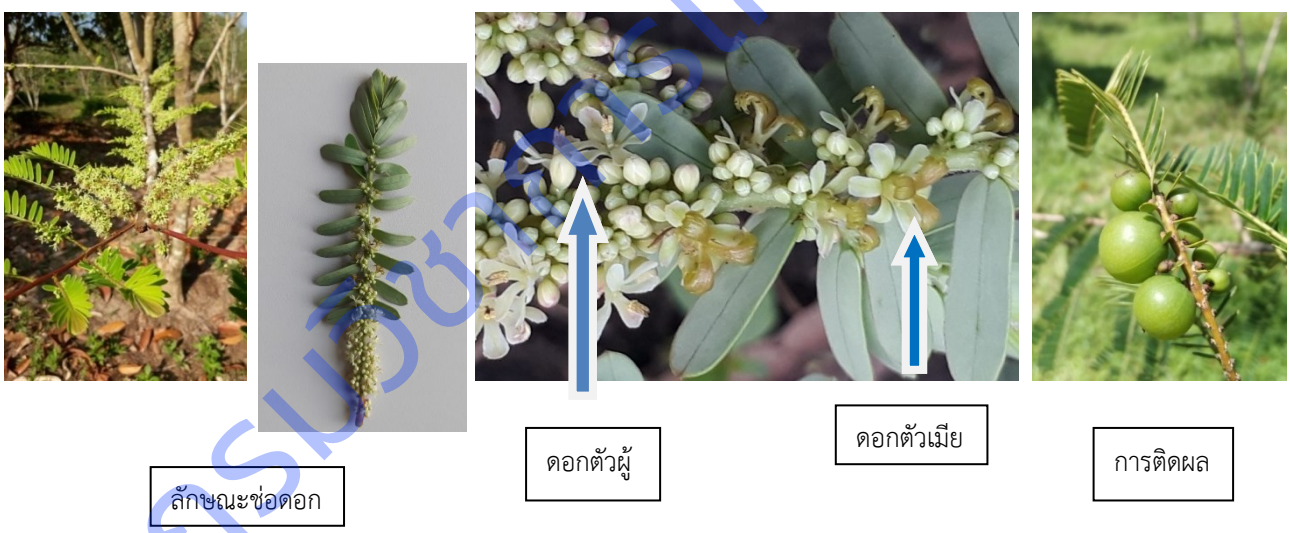
Health Canada. 2012. Monograph: Amla-*Phyllanthus emblica*. http.//webprod.hc-sc.gc.ca/nhpid-bdipsn/monoReq.do?id...

กรมวิชาการเกษตร

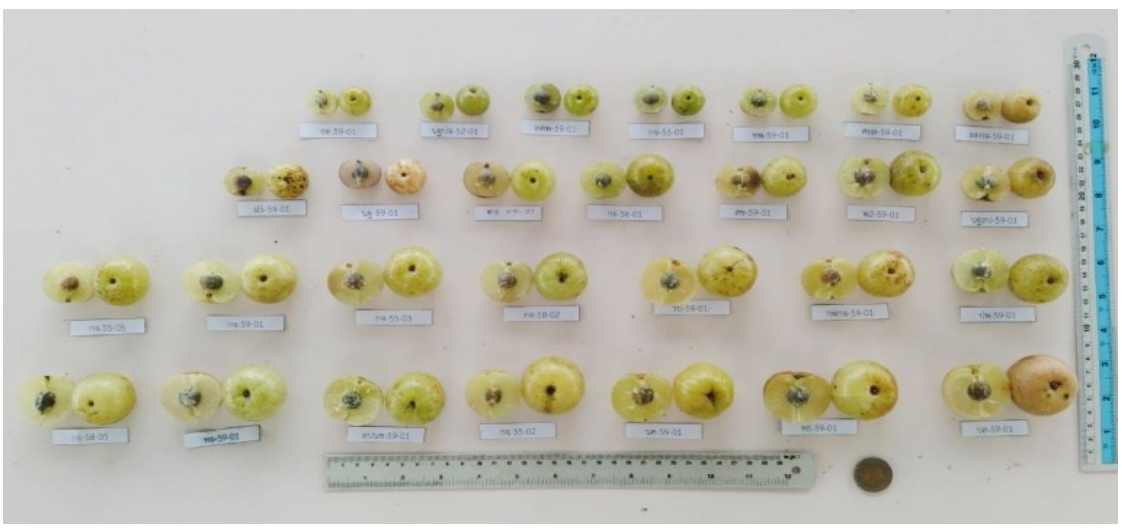
ภาคผนวก

การรวบรวมและคัดเลือกสายต้น สมอไทย สมพิเภก และมะขามป้อม

ภาพที่ 1 มะขามป้อม (*Phyllanthu semblica*) ลักษณะทรงต้น สูง (ก) ปานกลาง (ข) และเตี้ย (ค)



ภาพที่ 2 ลักษณะช่อดอก ดอกตัวผู้ ดอกตัวเมีย และการติดผลของมะขามป้อม



ศูนย์วิทยทรัพยากร

ก. KRI 55-02

ภาพที่ 4 ลักษณะทรงต้น ใบ และผลของป้อมที่ผ่านการคัดเลือกในกลุ่มผลใหญ่สำหรับรับประทานสด KRI 55-02 (ก) และ สำหรับแปรรูป KRI 59-05 (ข) ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ปี 2563

ข. KRI 59-05

กรมวิชาการเกษตร

ค. KRI 56-01

ภาพที่ 6 ลักษณะทรงต้น ใบ และผล ของสายต้นมะขามป้อมที่ผ่านการคัดเลือก กลุ่มผลขนาดเล็ก KRI 59-08 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ปี 2563

KRI 59-08

กรมวิชาการเกษตร

ภาพที่ 7 ลักษณะทรงต้น ใบ และผล ของมะขามป้อมพันธุ์ KRI 55-01 (แป้นสยาม/พันธุ์การค้า) ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง ปี 2563

KRI 55-01

ภาพที่ 8 ลักษณะทรงต้นของสมอไทย (*Terminalia chebula* Retz.) สายต้น SKI 59-11 /สงขลา (ง) SBI 59-11/กระบี่ (จ) และ BKK 59-11/กรุงเทพฯ (ฉ)

SKI 59-11 (ง)

KBI 59-11(จ)

BKK 59-11 (ฉ)

กรมวิชาการเกษตร

SKI 59-21(ฌ)

TRG 59-21(ญ)

BKK 59-21(ฎ)

ภาพที่ 9 ลักษณะทรงต้นของสมอพิเภก (*Terminalia belerica* (Gaertn.) Roxb.) สายต้น SKI 59-21/สงขลา (ฌ) TRG 59-21/ตรัง (ญ) และ BKK 59-21/กรุงเทพฯ (ฎ)

ภาพที่ 10 ลักษณะช่อดอกของสมอพิเภก (*Terminalia belerica* (Gaertn.) Roxb.) สายต้น SKI 59-21 /สงขลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยทักษิณ

ภาพที่ 11 ผีเสื้อหนอนเจาะกิ่งและลำต้นมะขามป้อม (Stem and branch borer)

การรวบรวมและคัดเลือกกระดอมพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตและสารสำคัญสูง

กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 2560. กระดอม. *ใน:* คู่มือการปลูกสมุนไพร. หน้า 10-12. สืบค้นจาก: https://ittm.dtam.moph.go.th/index.php/knowledge-1/163-knowledge-3 [18 กุมภาพันธ์ 2564].

กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร. 2558. เทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัยเกษตร. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด นนทบุรี. 50 หน้า.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2563. บัญชียาหลักแห่งชาติ บัญชียาจากสมุนไพร พ.ศ. 2556. สืบค้นจาก: https://opendata.data.go.th/ [9 เมษายน 2563].

ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล, วีรเดช โขนสันเทียะ, รัชนี ขันธหัตถ์, เพียงเพ็ญ ศรวัต, ประพิศ วองเทียม, ศุภชัย สารกาญจน์ และอัจฉรา ลิ่มศิลา. 2553. ฐานข้อมูลลายพิมพ์ดีเอ็นเอของมันสำปะหลังพันธุ์ไทย พันธุ์ลูกผสม และพันธุ์ต่างประเทศ. ผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่น ประจำปี 2552. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 16-30.

Acquaah, G. 2012. Principles of Plant Genetics and Breeding. 2nd Ed. John Wiley & Son, Ltd. 740 pp.

Anmin, Lu and C. Jeffrey. 2011. *Gymnopetalum chinense*. *In:* Cucurbitaceae. *Fl. China*

กรมวิชาการเกษตร

Vol. 19, p. 35.

De Wilde, W. J. J. O. and B. E. E. Duyfjes, 2006. Review of the genus *Gymnopetalum* (Cucurbitaceae). *Blumea* 51: 281-296.

Fan, J. P. and C. H. He. 2006. Simultaneous quantification of three major bioactive triterpene acids in the leaves of *Diospyros kaki* by high-performance liquid chromatography method. *J Pharm Biomed Anal.* 41(3): 950-956.

Gomez, K. A. and A. A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. Second Edition. John Wiley & Sons, New York. 680 pp.

Li, M. and D. J. Midmore. 1999. Estimating the genetic relationships of Chinese water chestnut (*Eleocharis dulcis* (Burm. f.) Hensch) cultivated in Australia, using random amplified polymorphic DNAs (RAPDs), *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 74(20): 224-231.

Pritchard. K., M. Stephens and P. Donnelly. 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics* 155: 945–959.

Rohlf, F. J. 2000. NTSYS–pc. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System, Version- 2.1. New York: Applied Biostatistics.

The International Plant Names Index and World Checklist of Selected Plant Families. 2017. *Gymnopetalum chinense* (Lour.) Merr.
Available from: http://www.plantsoftheworldonline.org › taxon [17 February 2021].

กรมวิชาการเกษตร