

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : -
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันเทศ (ระยะที่ 2)
กิจกรรม : -
3. ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย) : การผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มที่มีสารเบต้าแคโรทีนสูง
ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) : Pollination and Varietal Selection of Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) for High Beta-carotene
4. คณะผู้ดำเนินงาน
- | | | |
|-----------------|--------------------------|----------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | : นายวราพงษ์ ภิระบรรณ | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร |
| ผู้ร่วมงาน | : นางสาวมนัสชญา สายพนัส | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร |
| | : นางสาวอรุณี เฟื่องฤกษ์ | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร |
| | : นางสาววาสนา สุภาพรหม | ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร |

5. บทคัดย่อ

มันเทศพันธุ์ปลูกทั่วไป ส่วนใหญ่ยังใช้พันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่น มีสีเนื้อหลากหลายสี ได้แก่ เนื้อสีขาว สีเหลืองอ่อน สีส้มอ่อน และสีชาวม่วง แต่ยังมีคุณค่าทางอาหารต่ำ โดยเฉพาะสารเบต้าแคโรทีนในมันเทศเนื้อสีเหลืองและสีส้ม ปี 2560-2561 ทำการผสมและคัดเลือกพันธุ์มันเทศ เพื่อให้ได้มันเทศพันธุ์ใหม่ คุณภาพดี ในการบริโภค ให้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะสารเบต้าแคโรทีน ในปี 2560 ทำการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด (diallel method) จำนวน 6 คู่ผสม พบว่า มันเทศที่ผสมข้ามพันธุ์ด้วยมือโดยตรง (hand pollination) หรือแบบผสมปิด ส่วนใหญ่จะผสมไม่ค่อยติด ได้เมล็ดค่อนข้างน้อย โดยสามารถผสมติดเมล็ดจำนวน 4 คู่ผสม ได้จำนวนเมล็ดลูกผสม 817 เมล็ด เมื่อนำมาเพาะได้มันเทศสำหรับปลูกคัดเลือก 270 สายต้น ปี 2561 ปลูกคัดเลือกพันธุ์ ได้มันเทศที่ผ่านการคัดเลือก จำนวน 6 สายต้น ได้แก่ COFSP60-01-2 COFSP60-01-6 COFSP60-03-24 COFSP60-03-72 COFSP60-03-83 และ COFSP60-03-85 ให้ผลผลิตตั้งแต่ 2,557-3,657 กิโลกรัมต่อไร่ ความกว้างหัวตั้งแต่ 4.20-5.90 เซนติเมตร ความยาวหัวตั้งแต่ 17.5-24.3 เซนติเมตร สีเนื้อกลุ่มสีส้มอ่อนถึงสีส้มปานกลาง (ORANGE GROUP 28C-28B) ให้สารเบต้าแคโรทีนตั้งแต่ 2.08-18.6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม

คำสำคัญ: มันเทศ การผสมพันธุ์ การคัดเลือก เบต้าแคโรทีน

6. คำนำ

มันเทศ (*Ipomoea batatas* L.) อยู่ในวงศ์ Convolvulaceae เป็นพืชอาหารที่มีความสำคัญเป็นอันดับ 16 ของโลก (FAO, 2016) เป็นพืชหัวที่มีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรต ในมันเทศเนื้อสีขาวมีปริมาณแป้งสูงถึงร้อยละ 21.3 - 30.7 โดยน้ำหนักสด (นรินทร์และคณะ, 2550) อีกทั้งมันเทศเป็นพืชหัวที่อุดมไปด้วยวิตามินต่างๆ เช่น วิตามินเอที่เป็นส่วนประกอบของเบต้าแคโรทีนในมันเทศเนื้อสีส้ม ตลอดจนสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น แอนโทไซยานิน ที่พบในมันเทศเนื้อม่วง (Lebot, 2010) อีกทั้งปัจจุบันอาหารเพื่อสุขภาพ (functional food) ในไทยได้รับความนิยมและมีความต้องการเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากกระแสความใส่ใจในสุขภาพ ซึ่งมันเทศเนื้อสีต่างๆ เป็นทางเลือกของอาหารเพื่อสุขภาพอีกชนิดหนึ่ง กล่าวคือเมื่อบริโภคมันเทศแล้วจะได้รับสารอื่นที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ นอกเหนือจากมีสารอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ปัจจุบันนอกจากการบริโภคโดยตรงด้วยการต้ม นึ่ง หรือเผาแล้ว ยังใช้ในอุตสาหกรรมแป้ง เส้นก๋วยเตี๋ยว ขนม และแอลกอฮอล์

ประเทศไทยผลิตมันเทศเป็นส่วนที่น้อยเมื่อเทียบกับประเทศผู้ผลิตรายอื่นๆ ของโลก หรือประเทศในเขตอาเซียน การผลิตมันเทศของไทยส่วนใหญ่นิยมปลูกเป็นพืชรองเสริมกับพืชหลัก เช่น ข้าว ข้าวโพด พืชไร่ และพืชผัก หรือปลูกหลังฤดูทำนา เนื่องจากมันเทศเป็นพืชที่มีความโดดเด่นในเรื่องที่สามารถปลูกได้ง่าย เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินที่แตกต่างกันได้ สามารถทนกับสภาพแห้งแล้งและการขาดน้ำได้ดี อีกทั้งเป็นพืชอายุสั้น ให้ผลตอบแทนเร็ว ซึ่งเป็นพืชที่เพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรอีกชนิดหนึ่ง จนบางครั้งอาจให้ผลตอบแทนต่อไร่สูงกว่าพืชหลักเสียอีก พื้นที่ปลูกมันเทศของไทยมีการกระจายอยู่ทั่วทุกภาคแหล่งปลูกมันเทศที่สำคัญในเขตภาคเหนือตอนล่าง ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์ พิษณุโลก พิจิตร และสุโขทัย ส่วนภาคอื่น ๆ ของประเทศ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ อุบลราชธานี ศรีสะเกษ สุรินทร์ บุรีรัมย์ นครราชสีมา ขอนแก่น เลย พระนครศรีอยุธยา สุพรรณบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี ระยอง ตราด พัทลุง นครศรีธรรมราช

มันเทศที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันเป็นมันเทศเพื่อการบริโภค เกษตรกรส่วนใหญ่ยังใช้พันธุ์พื้นเมืองของแต่ละท้องถิ่น มีสีเนื้อหลากหลายสี ได้แก่ เนื้อสีขาว สีเหลืองอ่อน สีส้มอ่อน และสีขาวม่วง มีลักษณะเนื้อหลังจากนึ่งหรือประกอบอาหารรสชาติดีตรงกับความต้องการของผู้บริโภค แต่ยังมีคุณค่าทางอาหารต่ำ โดยเฉพาะสารเบต้าแคโรทีนในมันเทศเนื้อสีเหลืองและสีส้ม อีกทั้งผลผลิตต่ำ ด้วยเหตุดังกล่าวจึงมีความจำเป็นในการปรับปรุงพันธุ์พันธุ์มันเทศเพื่อสุขภาพขึ้น โดยมุ่งเน้นมันเทศเนื้อสีเหลืองเข้มหรือสีส้มที่มีสารเบต้าแคโรทีนสูง (beta-carotene) โดยการผสมข้ามสายพันธุ์โดยใช้พ่อแม่พันธุ์ในแปลงรวบรวมพันธุ์ในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร เพื่อให้ได้มันเทศสายพันธุ์ใหม่สำหรับการบริโภคที่ให้ผลผลิตสูง หัวมีคุณภาพดีตรงกับ

ความต้องการของตลาด มีคุณค่าทางอาหารสูง มีการเจริญเติบโตที่ดี เพื่อแนะนำส่งเสริมและกระจายพันธุ์มันเทศพันธุ์ดีให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์มันเทศ จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ T101 พจ.283-31 พจ.218-47 และ พจ.227-6
2. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง เช่น พิโพรินิล 5% SC คลอร์ไพริฟอส+ไซเพอร์เมทริน 50%+5% EC และ ไทอะมีโทแซม 25% WG
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และ 8-24-24
4. อุปกรณ์ผสมพันธุ์ ได้แก่ คีมปลายแหลม (forceps) ถุงกระดาษเคลือบไขสีแดงและสีขาว (glassine bag) ขนาด 5 x 8 เซนติเมตร หลอดพลาสติก ลวดหนีบกระดาษ และป้ายกระดาษขนาด 1 x 4 เซนติเมตร
5. อุปกรณ์บันทึกผลผลิต ได้แก่ เครื่องชั่ง เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ และแผ่นเทียบสี (color chart)
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในเก็บเกี่ยว ได้แก่ จอบ และตระกร้า

วิธีดำเนินการ

ปี 2560 (การผสมพันธุ์)

1. ปลูกต้นพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ จำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ T101, พจ.283-31, พจ.218-47 และ พจ.227-6 โดยใช้แปลงขนาด 1x10 เมตร ระยะระหว่างแถว 3 เมตร ระยะระหว่างต้น 1 เมตร ปลูกแปลงละ 10 ต้น ทำค้ำให้มันเทศโดยปักค้ำแบบแนวตั้งตรง เพื่อให้เถา มันเทศเลื้อยขึ้นค้ำ
2. ทำการผสมพันธุ์ แบบพบกันหมด (diallel method) ได้คู่ผสมจำนวนทั้งสิ้น 12 คู่ผสม ได้แก่

- T101 x พจ.283-31	- พจ.281-47 x T101
- T101 x พจ.281-47	- พจ.281-47 x พจ.283-31
- T101 x พจ.227-6	- พจ.281-47 x พจ.227-6
- พจ.283-31 x T101	- พจ.227-6 x T101
- พจ.283-31 x พจ.281-47	- พจ.227-6 x พจ.283-31
- พจ.283-31 x พจ.227-6	- พจ.227-6 x พจ.227-6

3. เก็บเมล็ดพันธุ์มันเทศลูกผสม (หลังผสม 25-30 วัน) นำเมล็ดแต่ละคู่ผสมมาผึ่งในร่มจนเมล็ดแห้งดี จากนั้นเก็บเมล็ดพันธุ์มันเทศลูกผสมแต่ละคู่ผสมไว้ในห้องเย็นหรืออยู่ในที่ที่ควบคุมอุณหภูมิได้ คัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ไปเพาะกล้า ดูแลรักษาต้นกล้ามันเทศแต่ละคู่ผสม

4. ขยายท่อนพันธุ์มันเทศลูกผสมให้มากขึ้น โดยปลูกต้นกล้าแยกแต่ละสายต้น (hill trail) ใช้ระยะห่าง ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ระหว่างต้น 100 เซนติเมตร ปลูกสายต้นละ 1 ต้น

ปี 2561 (การคัดเลือกพันธุ์)

1. เตรียมแปลงปลูกขนาด 1.0 x 3.0 เมตร ยกร่องแปลงปลูกสูง 30 เซนติเมตร ใช้ระยะปลูก ระหว่างแถว 100 เซนติเมตร ระหว่างต้น 30 เซนติเมตร

2. เตรียมท่อนพันธุ์ยาว 30 เซนติเมตร แช่ท่อนพันธุ์ด้วยสารไทอะมีโทแซม 25% WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 10 นาที ปลูกบนสันร่องจำนวน 1 ต้นต่อหลุม สายต้นละ 10 ต้น

3. ดูแลรักษาต้นพันธุ์มันเทศในแปลงโดยให้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 30 และ 60 วัน ป้องกันกำจัดด้วงงวงมันเทศใช้สารฟิโพรนิล 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับคลอร์ไพริฟอส+ไซเพอร์เมทริน 50%+5% EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 เมื่อพบเริ่มเข้าทำลายที่เถา เมื่ออายุหลังปลูก 1 เดือน

4. เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุหลังปลูก 90 วัน สุ่มตัวอย่างต้นเพื่อประเมินผลผลิต เว้นต้นหัวและท้ายแปลง รวมต้นเก็บเกี่ยว 8 ต้นต่อแปลง ในเนื้อที่สุ่ม 3 ตารางเมตร

5. การประเมินปริมาณเบต้าแคโรทีน โดยใช้แผ่นเทียบสี RHS color chart ตามวิธีของ Burgos *et al.*(2009)

6. การประเมินคุณภาพจากการชิม นำหัวมันเทศที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ทำสุกโดยวิธีการนึ่ง แล้วให้ผู้บริโภครายชายและหญิง รวม 15 คน เป็นผู้ชิมและให้คะแนนในลักษณะต่างๆ ของมันเทศหลังจากนี้ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติโดยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ดังนี้

ลักษณะเนื้อ	เส้นใย	ความหวาน	ความนิยมของผู้บริโภค
1 แข็ง	1 น้อย	1 ไม่หวาน	1 ไม่นิยม
2 ร่วนซุย	2 ปานกลาง	2 หวานเล็กน้อย	2 นิยมเล็กน้อย
3 แฉะ	3 มาก	3 หวานปานกลาง	3 นิยมปานกลาง
4 อ่อนนุ่ม		4 หวานมาก	4 นิยมมาก
5 เหนียวแน่น		5 หวานมากที่สุด	5 นิยมมากที่สุด

มาตรฐานการคัดเลือกพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้ม

1. ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 2.5 ตันต่อไร่
2. หัวมีคุณภาพดีตรงกับความต้องการของตลาด หัวมีผิวเรียบ มีคุณภาพที่ดีในการบริโภค
3. เนื้อสีส้ม มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีน ไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด
4. มีการเจริญเติบโตที่ดี

การบันทึกข้อมูล

- ผลผลิต ขนาดหัว (กว้างและยาว) ลักษณะหัว สีผิว สีเนื้อ สารเบต้าแคโรทีน และคุณภาพจาก

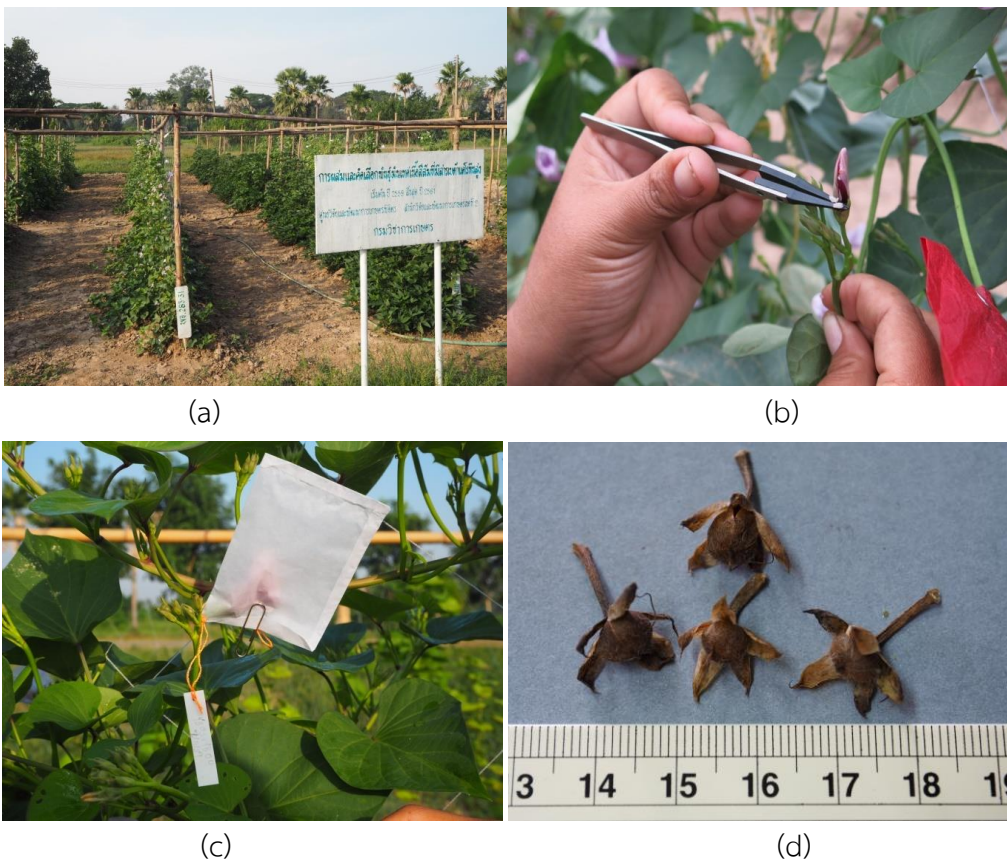
การชิม

เวลาและสถานที่ เริ่มต้น เดือน ตุลาคม 2559 สิ้นสุด เดือน กันยายน 2561
สถานที่ดำเนินการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์
ปี 2560 (การผสมพันธุ์)

จากการปลูกมันเทศสำหรับเป็นพ่อแม่พันธุ์ พันธุ์ พจ.227 ไม่สามารถทำการผสมพันธุ์ได้ เนื่องจากเกิดโรคไวรัส (sweet potato feathery mottle virus; SPFMV) ทำการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด (diallel method) จำนวน 6 คู่ผสม (ภาพที่ 1) ช่วงเดือนธันวาคม 2559 ถึงมกราคม 2560 พบว่า มันเทศที่ผสมข้ามพันธุ์ด้วยมือโดยตรงหรือแบบผสมปิด ส่วนใหญ่จะผสมไม่ค่อยติด มีดอกร่วงหลังจากการผสม ได้เมล็ดค่อนข้างน้อยโดยสามารถผสมติดเมล็ดจำนวน 4 คู่ผสม ได้แก่ พจ.283-31 x T101 พจ.283-31 x พจ.218-47 พจ.218-47 x พจ.283-31 และ T101 x พจ.283-31 ได้จำนวนเมล็ดทั้งหมด 817 เมล็ด คู่ผสม พจ.283-31x T101 มีการติดเมล็ดสูงสุด 300 เมล็ด ส่วนคู่ผสมที่ไม่มีการติดเมล็ด คือ T101 x พจ.218-47 และ พจ.218-47x T101 (ตารางที่ 1) จะเห็นได้ว่าการผสมข้ามบางคู่ผสมไม่ติดเมล็ด หรือติดเมล็ดแต่มีจำนวนน้อยมาก ถึงแม้ว่ามันเทศเป็นพืชผสมข้าม (cross-pollinated crop) ทั้งนี้เนื่องจากมันเทศเป็นพืชผสมตัวเองไม่ติด (self-incompatibility) (Kowyama *et al*, 2008) ซึ่งจากการผสมข้ามแต่ละคู่ผสมมีการติดเมล็ดมากน้อยแตกต่างกัน เนื่องจากความสามารถในการผสมข้ามพันธุ์ (cross-compatibility) ของมันเทศในแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกัน Yunoue และ Hirotsaki (1975) รายงานการผสมข้ามพ่อแม่พันธุ์มันเทศที่มีลักษณะแตกต่างกัน มีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดตั้งแต่ 1 - 47 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งสภาพแวดล้อมสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ

ความชื้นสัมพัทธ์ มีผลต่อการติดเมล็ดของมันเทศ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการผสมพันธุ์อยู่ระหว่าง 20-25 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ย 23.9 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 62-75 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การติดเมล็ดสูงสุด (Lebot, 2010) ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำทำให้การติดเมล็ดลดลง (Jones, 1966) ซึ่งจากการผสมพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้ม ช่วงเวลา 6.30 -12.30 น. อุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อความมีชีวิตของละอองเกสร (pollen viability) พบว่า เวลา 6.30 - 8.30 น. อุณหภูมิตั้งแต่ 24.3 - 30.2 องศาเซลเซียส ความมีชีวิตของละอองเกสรสายพันธุ์ พจ.283-31 และ พจ.218-47 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่จะลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ (ตารางผนวกที่ 1) เนื่องจากถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงจะทำให้ Stigma fluid แห้งช้า แต่อับละออง



ภาพที่ 1 การผสมพันธุ์มันเทศเนื้อสีส้มที่มีสารเบต้าแคโรทีนสูง (a) แปลงปลูกมันเทศเนื้อสีส้มสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ (b) การเตรียมดอกฝ่ายแม่ โดยการขจัดเกสรตัวผู้ (emasculation) ของดอกที่จะบานรุ่งขึ้น แล้วครอบด้วยซองกระดาษแดง (c) ดอกที่ได้รับการผสมข้ามครอบด้วยซองกระดาษสีขาว (d) เกล็ดพักรังไร้เขตคกยสร

เกสร (anther) แตกยาก ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ อับละอองเกสรแตกง่าย แต่ Stigma fluid จะแห้งง่ายและเหี่ยวอย่างรวดเร็ว

จากการผสมพันธุ์มันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มได้จำนวนเมล็ดรวม 817 เมล็ด เมื่อนำมาเพาะได้ต้นมันเทศลูกผสมงอก 270 ต้น โดยลูกผสมมีความงอก 33.0 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสม พจ.283-31 x พจ.218-47 มีจำนวนเมล็ด 215 เมล็ด เพาะได้ต้นมันเทศลูกผสมสูงสุด 131 ต้น คิดเป็นความงอก 60.9 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2) ส่วนคู่ผสม พจ.218-47 x พจ.283-31 มีจำนวนเมล็ด 160 เมล็ด เพาะได้ต้นมันเทศลูกผสมต่ำสุด 16 ต้น คิดเป็นความงอก 10.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) จากการทดลองต้นกล้าของลูกผสมมันเทศเนื้อสีส้มมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ ต้นกล้ามีลักษณะต้นอ่อนผิดปกติ เนื่องจากระบบราก คือไม่มีรากแก้วหรือมีเล็กน้อยและสั้น ไม่สามารถพัฒนาให้ต้นอ่อนเจริญเติบโต ซึ่งอาจเกิดจากความสมบูรณ์ของเมล็ด

ตารางที่ 1 จำนวนเมล็ดและการงอก (เปอร์เซ็นต์) ของมันเทศลูกผสมเนื้อสีส้ม ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560

คู่ผสม	จำนวนเมล็ด	จำนวนต้นที่งอก	ความงอก (%)
T101 x พจ.283-31	142	23	16.2
T101 x พจ.218-47	-	-	-
พจ.283-31 x T101	300	100	33.3



ภาพที่ 2 การเพาะต้นกล้ามันเทศลูกผสมเนื้อสีส้ม สำหรับปลูกคัดเลือกพันธุ์

พจ.283-31 x พจ.218-47	215	131	60.9
พจ.218-47 x T101	-	-	-
พจ.218-47 x พจ.283-31	160	16	10.0
รวม	817	270	33.0

ปี 2561 (การคัดเลือกพันธุ์)

จากการปลูกคัดเลือกมันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มที่ได้จากการผสมข้ามปี 2560 จำนวน 270 สายต้น เก็บเกี่ยวเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2561 (ภาพผนวกที่ 1) พบว่า มันเทศลูกผสมมีการกระจายทางพันธุกรรมในแต่ละคู่ผสมค่อนข้างสูง เช่น ความแปรปรวนของสีเนื้อที่พบมีตั้งแต่สีขาว สีครีม สีเหลืองอ่อน สีเหลืองเข้ม สีส้มอ่อน สีส้มปานกลาง และสีส้มเข้ม เช่นเดียวกันสีผิวพบการกระจายลักษณะสีผิวตั้งแต่สีขาวถึงแดงปนม่วง (ภาพที่ 3) ซึ่งจากการทดลองใช้พ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะสีเนื้อและสีผิวเดียวกันรวมถึงลักษณะการเกษตรอื่นๆ เช่น การกระจายลักษณะสีเนื้อ รูปร่างใบ ก็มีความแปรปรวนแตกต่างกันในแต่ละคู่ผสมเช่นกัน



ภาพที่ 3 การกระจายลักษณะพันธุกรรมของคู่ผสม พจ.283-31 x T101 (a) การกระจายลักษณะสีผิวตั้งแต่สีขาวถึงสีแดงปนม่วง (b) การกระจายลักษณะสีเนื้อตั้งแต่สีขาวถึงสีส้มเข้ม

ซึ่งความแปรปรวนทางพันธุกรรมของมันเทศเนื่องจากมันเทศเป็นพืชที่ผสมตัวเองไม่ติดเมล็ด (self-incompatibility) (Kowyama *et al*, 2008) และมีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการปักชำยอด ทำให้พันธุ์มันเทศทั้งหมดมีลักษณะพันธุกรรมแบบ heterozygous หรือมียีนที่ไม่เหมือนกันมาจับคู่กัน ดังนั้นการผสมข้ามพันธุ์ในแต่ละคู่และลูกผสมที่ได้จึงมีความแปรปรวนแตกต่างกันค่อนข้างมาก ไม่สามารถทำนายลักษณะที่จะเกิดขึ้นในลูกผสมที่ได้ในแต่ละคู่ผสมได้ หลังจากปลูกสามารถคัดเลือกพันธุ์มันเทศตามเกณฑ์การคัดเลือกได้จำนวน 6 สายต้น ได้แก่ COFSP60-01-2 COFSP60-01-6 (คู่ผสม T101 X พจ.283-31)

COFSP60-03-24 COFSP60-03-72 COFSP60-03-83 COFSP60-03-85 (คู่ผสม พจ.283-31 X T101) โดยทั้ง 13 สายต้น มีลักษณะดังนี้

1. ผลผลิต

ตารางที่ 2 ผลผลิตมันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มที่ผ่านการคัดเลือก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561

สายต้น	ผลผลิต (กก./ไร่)	ขนาดหัว (ซม.)		การแตกหัว (cracking)
		กว้าง	ยาว	
COFSP 60-01-2	3,657	5.90	17.5	ไม่แตก
COFSP 60-01-6	3,371	4.20	24.3	ไม่แตก
COFSP 60-03-24	2,557	5.38	17.8	ไม่แตก
COFSP 60-03-72	3,571	4.73	21.8	ไม่แตก
COFSP 60-03-83	3,229	5.38	21.0	ไม่แตก
COFSP 60-03-85	3,343	5.55	20.8	ไม่แตก

มันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ให้ผลผลิตตั้งแต่ 2,557-3,657 กิโลกรัมต่อไร่ สายต้น COFSP60-01-2 ให้ผลผลิตสูงสุด 3,657 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่สายต้น COFSP60-03-24 ให้ผลผลิตต่ำสุด 2,557 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 2)

2. ขนาดหัว

- ความกว้างหัว มันเทศทุกสายต้นที่ผ่านการคัดเลือกมีความกว้างหัวตั้งแต่ 4.20-5.90 เซนติเมตร สายต้น COFSP60-01-2 มีความกว้างหัวสูงสุด 5.90 เซนติเมตร ส่วนสายต้น COFSP60-01-6 มีความกว้างหัวต่ำสุด 4.20 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

- ความยาวหัว มันเทศทุกสายต้นที่ผ่านการคัดเลือกมีความยาวหัวตั้งแต่ 17.5-24.3 เซนติเมตร สายต้น COFSP60-01-6 มีความยาวหัวสูงสุด 24.3 เซนติเมตร ในขณะที่สายต้น COFSP60-01-2 มีความยาวหัวต่ำสุด 17.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

3. องค์ประกอบของผลผลิต

- ลักษณะหัวและสีผิว มันเทศลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกทุกสายต้นมีลักษณะหัวรูปรียาว (long elliptic) (ภาพผนวกที่ 1) สีผิวของหัวมันเทศขึ้นกับความต้องการของผู้บริโภค สายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้มีความหลากหลายของสีผิว แยกได้ 3 กลุ่มสี ได้แก่ กลุ่มสีแดง (RED GROUP 46B-47A) สายต้น COFSP60-01-2 และ COFSP60-01-6 กลุ่มสีแดงปนม่วง (RED-PURPLE GROUP 60D) สายต้น COFSP60-03-85 และกลุ่มสีส้ม (ORANGE GROUP 24C-28C) สายต้น COFSP60-03-24 COFSP60-03-72 และ COFSP60-03-85 (ตารางที่ 3)

- สีเนื้อ พบว่า มันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มที่ผ่านการคัดเลือก มีสีเนื้อตั้งแต่ กลุ่มสีส้มอ่อนถึงสีส้มปานกลาง (ORANGE GROUP 28C-28B) สีเนื้อกลุ่มสีส้มปานกลาง ได้แก่ สายต้น COFSP60-03-24 และ

COFSP60-03-83 ส่วนสีเนื้อกลุ่มสีส้มอ่อน ได้แก่ COFSP60-01-2 COFSP60-01-6 COFSP60-03-72 และ COFSP60-03-85 (ตารางที่ 3) จากการปลูกคัดเลือกมันเทศลูกผสม พบว่ามีการกระจายของสีเนื้อที่หลากหลายตั้งแต่ สีขาว ครีม เหลืองอ่อน เหลืองเข้ม ส้มอ่อน ส้มปานกลาง และส้มเข้ม แต่จากการคัดเลือกสามารถคัดเลือกสายต้นเฉพาะเนื้อสีส้มอ่อนและปานกลาง ส่วนเนื้อสีส้มเข้มไม่ผ่านการคัดเลือกเนื่องจากมีบางลักษณะที่ไม่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกพันธุ์

- สารเบต้าแคโรทีน พบว่า มันเทศลูกผสมทุกสายต้นที่ผ่านการคัดเลือก มีสารเบต้าแคโรทีนตั้งแต่ 2.08-18.6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม สายต้น COFSP60-03-24 มีสารเบต้าแคโรทีนสูงสุด 4.29-18.6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม ส่วนสายต้น COFSP60-03-83 มีสารเบต้าแคโรทีนรองลงมาคือ 5.08-6.12 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม (ตารางที่ 3) จากการทดลองจะเห็นได้ว่ามันเทศสีเนื้อกลุ่มสีส้มปานกลางจะมีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนสูงกว่าสีเนื้อกลุ่มสีส้มอ่อน ซึ่งการประเมินปริมาณเบต้าแคโรทีน โดยใช้แผ่นเทียบสี RHS color chart ตามวิธีของ Burgos *et al.*(2009) อาศัยความสัมพันธ์โดยความเข้มสีที่ปรากฏมีความสัมพันธ์กับปริมาณรงควัตถุ (pigment)

ตารางที่ 3 องค์ประกอบผลผลิตมันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มที่ผ่านการคัดเลือก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร
พิจิตร ปี 2561

สายต้น	รูปร่าง หัว	สีผิว	สีเนื้อ	สารเบต้าแคโรทีน (มก./นน.สด 100 กรัม)
		กลุ่มสี (RHS Colour Chart)	กลุ่มสี (RHS Color Chart)	
COFSP60-01-2	รียาว	แดง RED GROUP 46B	ส้มอ่อน ORANGE GROUP 28C	2.08 – 8.36
COFSP60-01-6	รียาว	แดง RED GROUP 47A	ส้มอ่อน ORANGE GROUP 28C	2.08 – 8.36
COFSP60-03-24	รียาว	ส้ม ORANGE GROUP 24C	ส้มปานกลาง ORANGE GROUP 28B	4.29 - 18.6
COFSP60-03-72	รียาว	ส้ม ORANGE GROUP	ส้มอ่อน ORANGE GROUP 28C	2.08 – 8.36
COFSP60-03-83	รียาว	ส้ม ORANGE GROUP 28C	ส้มปานกลาง ORANGE GROUP 25C	5.08 – 6.12
COFSP60-03-85	รียาว	แดงปนม่วง RED-PURPLE GROUP 60D	ส้มอ่อน ORANGE GROUP 28C	2.08 – 8.36

4. คุณภาพการชิม

- ลักษณะเนื้อ จากการนำหัวมันเทศไปทำให้สุกโดยวิธีนึ่งแล้วให้ผู้บริโภคทั้งชายและหญิงให้คะแนนพบว่า มันเทศที่คัดเลือกทุกสายต้นหลังจากการนึ่งให้สีเนื้อเข้มขึ้น (ภาพผนวกที่ 3) ทุกสายต้นที่ผ่านการคัดเลือกมีลักษณะเนื้อไม่แตกต่างกัน ลักษณะเนื้ออ่อนนุ่มถึงเหนียวแน่น (ตารางที่ 4)

- เส้นใย พบว่า สายต้น COFSP 60-01-2, COFSP 60-01-6, COFSP 60-03-24, COFSP 60-03-83 และ COFSP 60-03-85 มีลักษณะเนื้อละเอียด มีเส้นใยน้อย 1.08 คะแนน ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ COFSP 60-03-72 มีเส้นใยมากที่สุด 1.17 คะแนน (ตารางที่ 4)

- ความหวาน พบว่า ทุกสายต้นที่คัดเลือกมีความหวานของเนื้อหลังจากนึ่งเล็กน้อยถึงปานกลาง คะแนนความหวาน 2.50 – 3.17 สายต้น COFSP 60-01-2 ได้คะแนนความหวานสูงสุด 3.17 คะแนน ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายต้น COFSP 60-01-6 และ COFSP 60-03-24 ที่ได้คะแนนความหวานเท่ากันคือ 2.92 คะแนน (ตารางที่ 4)

- ความนิยมของผู้บริโภค พบว่า สายต้น COFSP 60-01-2 ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคสูงสุด 3.17 คะแนน ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ COFSP 60-01-6, COFSP 60-03-24 และ COFSP 60-03-72 ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภครองลงมา 3.00 2.83 และ 2.58 คะแนน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 คะแนนคุณภาพมันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มหลังจากหนึ่งและสามปีและความนิยมของผู้บริโภค จากการปลูก
คัดเลือก ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561

สายต้น	ลักษณะเนื้อ	เส้นใย	ความหวาน	ความนิยมของผู้บริโภค
COFSP60-01-2	3.92 a	1.08 a	3.17 a	3.17 a
COFSP60-01-6	4.67 a	1.08 a	2.92 a	3.00 ab
COFSP60-03-24	4.42 a	1.08 a	2.92 a	2.83 ab
COFSP60-03-72	4.67 a	1.17 a	2.67 a	2.58 ab
COFSP60-03-83	3.50 a	1.08 a	2.58 a	2.33 ab
COFSP60-03-85	4.00 a	1.08 a	2.50 a	2.17 b
CV. (%)	25.3	25.9	28.5	35.8

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยวิธี DMRT

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการผสมและคัดเลือกมันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มที่มีสารเบต้าแคโรทีนสูง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560-61 คัดเลือกสายต้นดีเด่น จำนวน 6 สายต้น ได้แก่ COFSP60-01-2 COFSP60-01-6 COFSP60-03-24 COFSP60-03-72 COFSP60-03-83 และ COFSP60-03-85 ให้ผลผลิตตั้งแต่ 2,557-3,657 กิโลกรัมต่อไร่ ความกว้างหัวตั้งแต่ 4.20-5.90 เซนติเมตร ความยาวหัวตั้งแต่ 17.5-24.3 เซนติเมตร สีเนื้อกลุ่มสีส้มอ่อนถึงสีส้มปานกลาง (ORANGE GROUP 28C-28B) ให้สารเบต้าแคโรทีนตั้งแต่ 2.08-18.6 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสด 100 กรัม ซึ่งสายต้นที่ผ่านการคัดเลือกเหล่านี้จะนำไปปลูกในกระบวนการเปรียบเทียบพันธุ์ โดยทำการปลูกเปรียบเทียบร่วมกับพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกเป็นการค้า เพื่อที่จะได้ข้อมูลของสายพันธุ์มันเทศในแต่ละสายพันธุ์ก่อนที่จะนำสู่กระบวนการในการทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป

ข้อเสนอแนะ จากการผสมพันธุ์ พบว่า การติดเมล็ดค่อนข้างต่ำ ทำให้ได้จำนวนเมล็ดลูกผสมค่อนข้างน้อย ดังนั้นข้อเสนอแนะควรหาเทคนิคในการเพิ่มอัตราการติดเมล็ด เมื่อทำการผสมข้ามเพื่อให้ได้จำนวนเมล็ดลูกผสมที่มาก ซึ่งจำนวนประชากรที่มากก็จะเป็นการเพิ่มโอกาสในการคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะดี อีกประการหนึ่งในการปลูกคัดเลือกพันธุ์ เนื่องจากลักษณะเนื้อดินในแปลงคัดเลือกในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร มีเนื้อดินเป็นดินเหนียวซึ่งส่งผลต่อการลงหัวของมันเทศ ดังนั้นในการคัดเลือกควรจะมีแปลงทดลองใน

สภาพดินที่แตกต่างกัน เพื่อที่จะได้ข้อมูลการตอบสนองของแต่ละสายต้นในสภาพแวดล้อมหรือเนื้อดินที่
แตกต่างกัน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

สายพันธุ์มันเทศเพื่อการบริโภคพันธุ์ใหม่ ที่ให้ผลผลิตสูง หัวมีคุณภาพดีตรงกับความต้องการของตลาด
มีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะสารเบต้าแคโรทีน อย่างน้อย 1 สายพันธุ์ เพื่อแนะนำส่งเสริมและกระจายพันธุ์
มันเทศพันธุ์ดีให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้าต่อไป

11. คำขอบคุณ

-

12. เอกสารอ้างอิง

นรินทร์ พูลเพิ่ม อรรถัน วงศรี เพียงเพ็ญ ศรวัต และปัญญา ธิยามานนท์. 2550. การคัดเลือกพันธุ์มันเทศ
เพื่อผลิตเอทานอล. แหล่งข้อมูล: <http://it.doa.go.th/refs/search.php>. สืบค้น: (15 มกราคม
2562).

Burgos, G., R. Carpio, C. Sanchez, P. Sosa, E. Porras, J. Espinoza and W. A. Grüneberg. 2009.
color chart to screen for high β -carotene in OFSP breeding. pp. 47-52 *In*: 15th
International Symposium of the International Society for Tropical Root Crops
(ISTRIC). November 2-6, 2009. Lima, Peru.

FAO. 2016. Production/Crop. Available Source: [http://faostat3.fao.org/browne/ranking/
by_region](http://faostat3.fao.org/browne/ranking/by_region) [October 25, 2018].

Jones, A. 1966. Morphological variability in early generations of a randomly intermating
population of sweet potatoes (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). Tech. Bull. N.S. 56,
University of Georgia, Athens. 31 pp.

Kowyama, Y., T. Tsuchita and K. Kakeda. 2008. Molecular genetics of sporophytic Self-
incompatibility in *Ipomoea*, a member of Convolvulaceae. *In* Franklin-Tong VE(ed)
Self-incompatibility in flower plants : evolution, diversity and mechanism. Springer,
Berlin/Heidelberg. pp. 259-274.

Lebot, V. 2010. Sweet Potato. *In* Handbook of Plant Breeding 7. pp.97-125. Houten : Springer
Science.

Yunoue T, Hirosaki S 1975. Effects of the selection of fertility of inbred parent lines in
sweetpotato breeding. Bull. Kyushu Agr. Exp. Sta. 18(1):1-41

13. ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเกสร (vaiability) มันทะศในชวงเวลาต่าง ๆ
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2560

เวลา ^{1/}	ความมีชีวิตละอองเกสร (%)		อุณหภูมิ (c)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
	พจ. 283-13	พจ. 218-47		
6.30 น.	68.4	63.3	24.3	94.2
7.30 น.	70.5	67.7	28.3	77.2
8.30 น.	71.3	68.8	30.2	67.8
9.30 น.	68.5	63.8	32.9	57.3
10.30 น.	59.8	54.6	33.7	53.8
11.30 น.	56.0	53.4	33.7	53.8
12.30 น.	55.8	52.6	34.7	49.3

^{1/} บันทึกข้อมูลทุก 1 ชั่วโมง ระหว่างเวลา 6.30-12.30 น. ช่วงวันที่ 17-22 มกราคม 2560



ภาพผนวกที่ 1 การเก็บเกี่ยวและการคัดเลือกมันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มที่มีสารเบต้าแคโรทีนสูง ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร ปี 2561



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

ภาพผนวกที่ 2 ลักษณะมันเทศลูกผสมเนื้อสีส้มที่ผ่านการคัดเลือก หัวรูปรียาว (long elliptic)

(a) COFSP60-01-2 (b) COFSP60-01-6 (c) COFSP60-03-24 (d) COFSP60-03-72 (e)

COFSP60-03-83 (f) COFSP60-03-85



(a)

(b)



(c)

(d)



(e)

(f)

ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะเนื้อหลังการนึ่งของมันเทศลูกผสมเนื้อสีส้ม (a) COFSP60-01-2 (b) COFSP60-01-6 (c) COFSP60-03-24 (d) COFSP60-03-72 (e) COFSP60-03-83 (f) COFSP60-03-85