รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

กิจกรรม : วิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อบริโภค

กิจกรรมย่อย

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อบริโภค : การคัดเลือกปีที่ 2 (ลูกผสมปี 2560)

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Cassava varietal improvement for consumption : second year selection (2017 hybrids)

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางกุสุมา รอดแผ้วพาล[1/]	ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
ผู้ร่วมงาน	นายอดิศักดิ์ สายนภา[1/]	นางจิณณจาร์ หาญเศรษฐสุข[1/]

5. บทคัดย่อ

การคัดเลือกปีที่ 2 มันสำปะหลังเพื่อบริโภคชุดลูกผสม ปี 2560 ดำเนินการทดลองในปี 2561/2562 นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จากการคัดเลือกปีที่ 1 จำนวน 64 สายพันธุ์ เป็นพันธุ์ลูกผสมปิด (CMRE) จำนวน 32 สายพันธุ์ และพันธุ์ลูกผสมเปิด (OMRE) จำนวน 32 สายพันธุ์ปลูกสายพันธุ์ละ 1 แถว ใช้พันธุ์ระยอง 2 และห้านาทีเป็นพันธุ์เปรียบเทียบปลูกสลับทุก 25 แถว ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง เก็บเกี่ยวผลผลิตหัวสดและคุณภาพผลผลิตที่อายุ 8 เดือน ในเดือนธันวาคม 2561 พบว่า สายพันธุ์ OMRE60-01-87 ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด 4.46 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมา คือ CMRE60-08-104 และ CMRE60-04-47 ให้ผลผลิตหัวสด 3.33 และ 3.30 กิโลกรัมต่อต้น ในขณะที่พันธุ์ห้านาทีให้ผลผลิต 2.65 กิโลกรัมต่อต้น โดยสายพันธุ์ OMRE60-01-87 ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ห้านาที ร้อยละ 68 ด้านปริมาณแป้งในหัวสด สายพันธุ์ OMRE60-02-17 ให้ปริมาณแป้งในหัวสดต่ำสุด 17.1 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ CMRE60-08-66 และ CMRE60-08-107 ให้ปริมาณแป้งในหัวสด 17.8 และ 18.0 ส่วนพันธุ์ห้านาทีและระยอง 2 ให้ปริมาณแป้งในหัวสด 23.0 และ 21.4 เปอร์เซ็นต์ ด้านความหวาน สายพันธุ์ CMRE60-08-33 ให้ค่าความหวานสูงสุด 8 บริกซ์ รองลงมา คือ สายพันธุ์ OMRE60-04-29 OMRE60-04-21 และ CMRE60-06-2 ให้ค่าความหวาน 7.6 7.4 และ 7.4 บริกซ์ ในขณะที่พันธุ์ห้านาที

ให้ค่าความหวาน 6.3 บริกซ์ ด้านปริมาณไซยาไนด์ พบว่า สายพันธุ์ CMRE60-03-3 CMRE60-06-8 CMRE60-08-39 CMRE60-08-64 และ OMRE60-03-15 มีปริมาณไซยาไนด์เท่ากับ 3 ในขณะที่พันธุ์ห้านาที มีปริมาณ

รหัสทะเบียนวิจัยเลขที่ 01-61-59-01-02-00-02-61

[1/]ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง 21150

[1/]Rayong Field Crops Research Center, Mueang district, Rayong province 21150

ไซยาไนด์เท่ากับ 6 เมื่อพิจารณาผลผลิตหัวสดและปริมาณแป้งในหัวสดสามารถคัดเลือกมันสำปะหลังสายพันธุ์ดีได้ 20 สายพันธุ์ สำหรับปลูกเปรียบเทียบเบื้องต้นในปี 2562/2563 ต่อไป โดยสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ให้ผลผลิตหัวสด 0.56-3.18 กิโลกรัมต่อต้น มีปริมาณแป้งในหัวสด 18.0-34.0 เปอร์เซ็นต์ และดัชนีเก็บเกี่ยว 0.31-0.75

คำสำคัญ : มันสำปะหลัง ผลผลิตหัวสด การคัดเลือกปีที่ 2 มันสำปะหลังเพื่อบริโภค

6. คำนำ

มันสำปะหลังที่ปลูกในแหล่งปลูกทั่วโลกและในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ1. ชนิดหวาน (Sweet type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์ต่ำ ไม่มีรสขมใช้เพื่อการบริโภคของมนุษย์ เช่น นำไปนึ่ง เชื่อม หรือทอด มันสำปะหลังชนิดนี้มีทั้งชนิดเนื้อร่วนนุ่มและชนิดเนื้อเหนียวแน่น เช่น พันธุ์ห้านาที และระยอง2 เป็นต้น 2. ชนิดขม (Bitter type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์สูง เป็นพิษต่อร่างกาย และมีรสขมไม่เหมาะสำหรับการบริโภคของมนุษย์หรือใช้หัวมันสดเลี้ยงสัตว์โดยตรง ต้องนำไปแปรรูปเป็นมันอัดเม็ดหรือมันเส้นแล้วจึงนำไปเลี้ยงสัตว์ได้ แต่เนื่องจากมีปริมาณแป้งสูง จึงนิยมใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปต่าง ๆ เช่น แป้งมัน มันเส้น มันอัดเม็ด และแอลกอฮอล์ นอกจากนี้การแปรรูปเป็นอาหารโดยใช้ความร้อน เช่น ตากแดด เผาและต้ม ก็จะทำให้ไซยาไนด์แตกตัวหมดไป สามารถทำให้รสขมลดลงหรือหมดไป เช่น พันธุ์ระยอง 5 ระยอง 7 ระยอง 9 ระยอง 11 และระยอง 86-13 เป็นต้น แต่ในประเทศไทยมีการปลูกมันสำปะหลังชนิดขมเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมมากกว่าชนิดหวาน (นิรนาม, 2558) เนื่องจากการปลูกมันสำปะหลังชนิดหวานมีตลาดจำกัด ส่วนใหญ่จะปลูกตามครัวเรือนหรือตามร่องสวนเพื่อบริโภคเองภายในครัวเรือนหรือเพื่อจำหน่ายในท้องถิ่นในปริมาณไม่มากนัก (เสรีและพิศาล, 2556) มันสำปะหลังมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล โปรตีน วิตามินและแร่ธาตุที่สำคัญ เหมาะสำหรับการบริโภค (นิรนาม, 2557)

มันสำปะหลังพันธุ์ห้านาที เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่มีปลูกมานานใน ประเทศไทย เนื้อร่วนซุย เหมาะสำหรับบริโภคในรูปมันนึ่งหรือมันเชื่อม หรือมันเผา ผลผลิตต่ำ 1,500-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (นิรนาม, ม.ป.ป.) ถ้าปลูกในสภาพไร่ควรเก็บเกี่ยวเมื่ออายุประมาณ 6 - 8 เดือน หากเกินกว่านั้นเนื้อจะมีเสี้ยนมากไม่เหมาะจะนำมาบริโภค แต่ถ้าปลูกในสภาพสวนเนื้อจะไม่เป็นเสี้ยน (นิรนาม, ม.ป.ป.) ถึงแม้ว่ามันสำปะหลังพันธุ์ห้านาทีจะมีรสชาติและ

เนื้อสัมผัสที่เหมาะสำหรับการบริโภค แต่มีข้อด้อยคือให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังให้ได้พันธุ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะต่อการบริโภค และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ห้านาที

การปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อให้ได้มันสำปะหลังสายพันธุ์ใหม่ต้องใช้เวลาประมาณ 8 ปี มีการคัดเลือกและเปรียบเทียบหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การเลือกพ่อ-แม่ การผสมพันธุ์ การคัดเลือกแบบเมล็ดต่อต้น การคัดเลือกแบบต้นต่อแถว จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ ได้แก่ การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน การเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น และการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร

ในขั้นตอนการคัดเลือกแบบต้นต่อแถวหรือการคัดเลือกปีที่ 2 (ลูกผสมปี 2560) นี้ ได้นำมันสำปะหลังเพื่อบริโภคที่ผ่านการคัดเลือกจากขั้นตอนการคัดเลือกปีที่ 1 หรือการคัดเลือกแบบเมล็ดต่อต้น เพื่อหาสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และลักษณะทางการเกษตรที่ดี

7. วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. มันสำปะหลังพันธุ์เพื่อบริโภค ลูกผสมปี 2560 ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์ปีที่ 1 จำนวน 64 พันธุ์
2. มันสำปะหลังพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์พันธุ์ห้านาที และระยอง 2
3. ปุ๋ยเคมีเกรด 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60
4. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช โรค และแมลง
5. เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง แบบ Reimann scale
6. อุปกรณ์สำหรับนึ่งหัวมัน
7. อุปกรณ์และสารเคมีตรวจวัดปริมาณไซยาไนด์
8. Brix Refractometer

วิธีการ

ปลูกพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อบริโภค ลูกผสมปี 2560 ที่ผ่านการคัดเลือกปีที่ 1 จำนวน 64 สายพันธุ์ โดยปลูกแบบต้นต่อแถว แถวละ 10 ต้น ใช้ระยะปลูก 1x0.8 เมตร ปลูกพันธุ์ห้านาที และระยอง 2 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบสลับทุก 15 แถว สำหรับการใส่ปุ๋ยจะแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 18-46-0 และ 0-0-60 โดยใส่รองพื้นก่อนปลูก ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 0-0-60 ใส่ในช่วง 3 เดือนหลังปลูก โดยใส่ 2 ข้างลำต้นบริเวณชายพุ่มใบแล้วพรวนดินกลบ หลังจากปลูกประมาณ 1-1.5 เดือน กำจัดวัชพืชด้วยจอบ ตรวจแปลงทดลองสม่ำเสมอ เพื่อระวังการระบาดของโรค แมลง และวัชพืช หากพบ รีบทำการกำจัดโดยวิธีกล หรือใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังตามความเหมาะสม เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่ออายุครบ 8 เดือน นำผลผลิตที่ได้ไปนึ่ง เพื่อดูคุณสมบัติด้านการบริโภค

วัดปริมาณไซยาไนด์ (โดยวิธี rapid evaluation ของ Williams และ Edwards, 1980) ตัดขวางที่ตำแหน่งกลางหัวมันสำปะหลัง จากนั้นตัดตรงส่วนระหว่างเปลือกกับจุดกึ่งกลางชั้นพาเรนไคมาให้เป็นทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ขนาดประมาณ 1x1x2.5 เซนติเมตร ใส่ในหลอดทดลอง ตัดกระดาษ Whatman เบอร์ 1 ขนาด 1x6 เซนติเมตร นำกระดาษ Whatman แช่ในสารละลาย Alkaline picrate จากนั้นผึ่งให้หมาด หยดสารทูโลอิน 5 หยดลงในหลอดทดลอง นำกระดาษ Whatman ที่เตรียมไว้ใส่ในหลอดทดลอง ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จากนั้นเทียบสีกระดาษ Whatman กับแผ่นเทียบสีเพื่อให้คะแนนปริมาณกรดไฮโดรไซยานิค

การบันทึกข้อมูล : ความงอกและจำนวนต้นอยู่รอดถึงเก็บเกี่ยว การเจริญเติบโต ลักษณะทรงต้น ลักษณะหัว จำนวนหัวต่อต้น น้ำหนักหัวต่อต้น น้ำหนักต้นและใบ ดัชนีเก็บเกี่ยว (harvest index) ผลผลิตหัวสด เปอร์เซ็นต์แป้ง ปริมาณไซยาไนด์ในหัวมันสด (โดยวิธี rapid evaluation ของ Williams และ Edwards, 1980) วัดความหวาน ด้วยเครื่องมือ hand refractometer ลักษณะเนื้อสัมผัส สี และรสชาติ ของเนื้อมันหลังนึ่ง ระดับการแตกกิ่ง

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อบริโภค การคัดเลือกปีที่ 2 ลูกผสมปี 2560 ดำเนินการปลูกสายพันธุ์มันสำปะหลังลูกผสมที่ผ่านการคัดเลือกครั้งที่ 1 จำนวน 64 สายพันธุ์ และ พันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ระยอง 2 และห้านาที เมื่อวันที่ 5 เมษายน 2561 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง อ.เมือง จ.ระยอง เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อมันสำปะหลังอายุ 8 เดือน วันที่ 17 ธันวาคม 2561 จากการทดลอง พบว่า สามารถคัดเลือกมันสำปะหลังสายพันธุ์ดีได้ 20 สายพันธุ์ แบ่งเป็นสายพันธุ์ลูกผสมปิด (CMR) จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ CMRE60-03-2 CMRE60-03-13 CMRE60-06-41 CMRE60-06-44 CMRE60-08-73 และ CMRE60-08-107 และสายพันธุ์ลูกผสมเปิด (OMR) จำนวน 14 สายพันธุ์ OMRE60-01-02 OMRE60-01-66 OMRE60-01-78 OMRE60-01-90 OMRE60-02-03 OMRE60-02-10 OMRE60-02-12 OMRE60-02-13 OMRE60-02-38 OMRE60-02-56 OMRE60-02-61 OMRE60-03-09 OMRE60-03-15 และ OMRE60-04-21

คู่ผสมที่ให้ลูกผสมดีได้รับการคัดเลือกมากที่สุด คือ คู่ผสมเปิดของพันธุ์ห้านาที คัดเลือกไว้ได้ 7 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตหัวสด 0.56-1.65 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณแป้งในหัวสด 19.5-30.5 เปอร์เซ็นต์และมีดัชนีเก็บเกี่ยว 0.31-0.53 รองลงมาคือ คู่ผสมเปิดของ BATRANG คัดเลือกไว้ได้ 4 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตหัวสด 1.87-3.18 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณแป้งในหัวสด 23.5-29.1 เปอร์เซ็นต์ และมีดัชนีการเก็บเกี่ยว 0.59-0.75 คู่ผสมระหว่าง ห้านาที x ระยอง 5 คัดเลือกไว้ได้ 2 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตหัวสด 1.78-2.05 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณแป้งในหัวสด 19.0-24.5 เปอร์เซ็นต์ และมีดัชนีเก็บเกี่ยว 0.57-0.67 คู่ผสมระหว่าง NEP x ระยอง 5 คัดเลือกไว้ได้ 2 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตหัวสด 1.80-1.93 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณแป้งในหัวสด 28.5-29.7 เปอร์เซ็นต์ และมีดัชนีเก็บเกี่ยว 0.62-0.68 คู่ผสมระหว่าง ระยอง 2 x ระยอง 5 คัดเลือกไว้ได้ 2 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตหัวสด 1.75-3.08 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณแป้งในหัวสด 18.0-30.6 เปอร์เซ็นต์ และมีดัชนีเก็บเกี่ยว 0.52-0.53 คู่ผสมเปิดของพันธุ์ NEP คัดเลือกไว้ได้ 2 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตหัวสด 1.50-2.98 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณแป้งในหัวสด 32.3-34.0 เปอร์เซ็นต์และมีดัชนี

เก็บเกี่ยว 0.59-0.60 และคู่ผสมเปิดของพันธุ์ระยอง 2 คัดเลือกไว้ได้ 1 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตหัวสด 1.31 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณแป้งในหัวสด 26.0 เปอร์เซ็นต์และมีดัชนีเก็บเกี่ยว 0.38 (Table 3)

ผลผลิตหัวสด

ผลผลิตหัวสด พบว่า มีสายพันธุ์มันสำปะหลัง จำนวน 10 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ห้านาที โดยสายพันธุ์ OMRE60-01-87 ให้ผลผลิตหัวสด 4.46 กิโลกรัมต่อต้น รองลงมา คือ CMRE60-08-104 และ CMRE60-04-47 ให้ผลผลิตหัวสด 3.33 และ 3.30 กิโลกรัมต่อต้น ในขณะที่พันธุ์ห้านาทีให้ผลผลิต 2.65 กิโลกรัมต่อต้น (Table 1)

สายพันธุ์มันสำปะหลังที่คัดเลือกไว้ ให้ผลผลิตหัวสด ระหว่าง 0.56-3.18 กิโลกรัมต่อต้น สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสดสูงสุด คือ สายพันธุ์ OMRE60-01-02 รองลงมา คือ CMRE60-08-107 และ OMRE60-03-09 ให้ผลผลิตหัวสด 3.18 3.08 และ 2.98 กิโลกรัมต่อต้น ทั้ง 3 สายพันธุ์นี้ให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าพันธุ์ห้านาที ร้อยละ 20 16 และ 12 ตามลำดับ (Table 3)

ปริมาณแป้งในหัวสด

ปริมาณแป้งในหัวสด พบว่า มีสายพันธุ์ที่ให้ปริมาณแป้งในหัวสดสูงกว่าพันธุ์ห้านาที 52 สายพันธุ์ แต่มีสายพันธุ์ที่ให้ปริมาณแป้งในหัวสดต่ำกว่าพันธุ์ห้านาทีจำนวน 12 พันธุ์ และมีสายพันธุ์ที่ให้ปริมาณแป้งในหัวสดต่ำกว่าพันธุ์ระยอง 2 จำนวน 6 สายพันธุ์ โดยสายพันธุ์ OMRE60-02-17 ให้ปริมาณแป้งในหัวสดต่ำสุด 17.1 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ CMRE60-08-66 และ CMRE60-08-107 ให้ปริมาณแป้งในหัวสด 17.8 และ 18.0 เปอร์เซ็นต์ (Table 1)

สายพันธุ์มันสำปะหลังที่คัดเลือกไว้ ให้ปริมาณแป้งในหัวสดต่ำกว่าพันธุ์ห้านาทีและระยอง 2 จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ CMRE60-08-107 CMRE60-03-13 OMRE60-02-38 ให้ปริมาณแป้ง 18 19 และ 19.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ห้านาทีและระยอง 2 ให้ปริมาณแป้งในหัวสด 23.0 และ 21.4 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

ดัชนีเก็บเกี่ยว

ดัชนีเก็บเกี่ยว พบว่า มีสายพันธุ์มันสำปะหลัง 39 สายพันธุ์ ให้ดัชนีเก็บเกี่ยวสูงกว่าพันธุ์ห้านาที โดยสายพันธุ์ OMRE60-01-90 CMRE60-06-20 และ CMRE60-06-5 ให้ดัชนีเก็บเกี่ยว 0.75 0.74 และ 0.73 ตามลำดับ (Table 1)

สายพันธุ์มันสำปะหลังที่คัดเลือกไว้ มีดัชนีเก็บเกี่ยวระหว่าง 0.31-0.75 และมี จำนวน 6 สายพันธ์ที่ให้ดัชนีเก็บเกี่ยวสูงกว่าพันธ์ห้านาที ได้แก่ สายพันธุ์ OMRE60-01-90 OMRE60-01-02 CMRE60-06-44 CMRE60-03-13 OMRE60-01-66 และ CMRE60-06-41 ให้ดัชนีเก็บเกี่ยว 0.75 0.70 0.68 0.67 0.65 และ 0.62 ในขณะที่พันธุ์ห้านาทีให้ดัชนีเก็บเกี่ยว 0.60 (Table 3)

ระดับการแตกกิ่ง

ระดับการแตกกิ่ง พบว่า มีสายพันธุ์มันสำปะหลังที่มีระดับการแตกกิ่ง 3 คือ การแตกกิ่งที่ระดับสูงใกล้ยอดเช่นเดียวกับพันธุ์ห้านาที จำนวน 27 สายพันธุ์ การแตกกิ่งระดับ 1 คือ ไม่มีการแตกกิ่ง จำนวน 10 สายพันธุ์ และการแตกกิ่งระดับ 3 คือ การแตกกิ่งที่ระดับต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของความสูง จำนวน 25 สายพันธุ์ (Table 1)

ความสูงทรงต้น

ความสูงทรงต้น พบว่า สายพันธุ์ OMRE60-01-87 มีความสูงทรงต้นสูงสุด คือ 233 เซนติเมตร รองลงมา คือ สายพันธุ์ OMRE60-02-56 และ OMRE60-02-03 มีความสูงทรงต้น 226 และ 224 เซนติเมตร (Table 1)

สายพันธุ์มันสำปะหลังที่คัดเลือกไว้ มีความสูงทรงต้นมากกว่าพันธุ์ห้านาที จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ OMRE60-02-03 มีความสูงทรงต้นสูงสุด 224 เซนติเมตร รองลงมา คือ สายพันธุ์ OMRE60-02-56 มีความสูงทรงต้น 226 เซตติเมตร ในขณะที่พันธุ์ห้านาที มีความสูงทรงต้น 222 เซนติเมตร (Table 3)

ความหวาน

ความหวานของมันสำปะหลัง วัดจากปริมาณสารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Soluble Solids) ในน้ำคั้นจากหัวสดของมันสำปะหลัง โดยใช้เครื่องมือ hand refractometer พบว่า มีพันธุ์สายมันสำปะหลัง จำนวน 22 สายพันธุ์ ที่มีค่าความหวานสูงกว่าพันธุ์ห้านาที โดย สายพันธุ์ CMRE60-08-33 ให้ค่าความหวานสูงสุด 8 บริกซ์ รองลงมา คือ สายพันธุ์ OMRE60-04-29 OMRE60-04-21 และ CMRE60-06-2 ให้ค่าความหวาน 7.6 7.4 และ 7.4 บริกซ์ (Table 2)

สายพันธุ์มันสำปะหลังที่คัดเลือกไว้ มีค่าความหวานมากกว่าพันธุ์ห้านาที จำนวน 7 สายพันธุ์ สายพันธุ์ OMRE60-04-21 ให้ค่าความหวาน 7.4 บริกซ์ รองลงมา คือ OMRE60-03-15 CMRE60-06-44 และ CMRE60-03-13 ให้ค่าความหวาน 7.2 7 และ 7 บริกซ์ ส่วนพันธุ์ห้านาทีให้ค่าความหวาน 6.3 บริกซ์ (Table 3)

ปริมาณไซยาไนด์

ปริมาณไซยาไนด์ พบว่า มีสายพันธุ์มันสำปะหลังมีปริมาณไซยาไนด์น้อยกว่าพันธุ์ห้านาที จำนวน 25 สายพันธุ์ โดย สายพันธุ์ CMRE60-03-3 CMRE60-06-8 CMRE60-08-39 CMRE60-08-64 และ OMRE60-03-15 มีปริมาณไซยาไนด์เท่ากับ 3 ในขณะที่พันธุ์ห้านาที มีปริมาณไซยาไนด์เท่ากับ 6 (Table 2)

สายพันธุ์มันสำปะหลังที่คัดเลือกไว้ มีปริมาณไซยาไนด์น้อยกว่าพันธุ์ห้านาที จำนวน 7 สายพันธุ์ โดย สายพันธุ์ OMRE60-03-15 OMRE60-01-66 และ OMRE60-02-10 มีปริมาณไซยาไนด์เท่ากับ 3 4 และ 4 ตามลำดับ (Table 3)

รสชาติของหัวมันสำปะหลังนึ่ง

คะแนนรสชาติของหัวมันสำปะหลังลูกผสมทุกสายพันธุ์หลังนึ่งมีรสชาติไม่แตกต่างกัน โดยทุกสายพันธุ์มีคะแนนความหวานอยู่ระหว่าง 0-1 คะแนน คะแนนความขมอยู่ระหว่าง 0-3 คะแนน คะแนนเนื้อสัมผัสร่วนอยู่ระหว่าง 0-4 คะแนนเนื้อสัมผัสแข็ง อยู่ระหว่าง 0-2 คะแนน ในขณะที่พันธุ์ห้านาที มีคะแนนความหวาน 0 คะแนน คะแนนความขม 0 คะแนน คะแนนเนื้อสัมผัสร่วน 3 คะแนน และเนื้อสัมผัสแข็ง 0 คะแนน (Table 2)

9. สรุปผลการทดลอง

การคัดเลือกปีที่ 2 มันสำปะหลังเพื่อบริโภคชุดลูกผสม ปี 2560 ดำเนินการทดลองในปี 2561/2562 นำสายพันธุ์มันสำปะหลังที่คัดเลือกได้จากการคัดเลือกปีที่ 1 จำนวน 64 สายพันธุ์ ปลูกพันธุ์ละ 1 แถว ระยะปลูก 1x0.8 เมตร ใช้พันธุ์ระยอง 2 และพันธุ์ห้านาทีเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกสลับทุก 25 แถว ทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สามารถคัดเลือกมันสำปะหลังสายพันธุ์ดี ได้ 20 สายพันธุ์ สายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ ให้ผลผลิตหัวสด ระหว่าง 0.56-3.18 กิโลกรัมต่อต้น มีปริมาณแป้งในหัวสดอยู่ระหว่าง 18.0-34.0 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 0.31-0.75 ค่าความหวานอยู่ระหว่าง 5-7.4 บริกซ์ ปริมาณไซยาไนด์อยู่ระหว่าง 3-7 ในขณะที่พันธุ์ห้านาทีให้ผลผลิตหัวสด 2.65 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณแป้งในหัวสด 23.0 เปอร์เซ็นต์ ดัชนีเก็บเกี่ยว 0.60 ค่าความหวาน 6.3 บริกซ์ มีปริมาณไซยาไนด์เท่ากับ 6

10. เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2557. มันสำปะหลัง สรรพคุณและประโยชน์ของมันสำปะหลัง 12 ข้อ !. แหล่งที่มา: https://medthai.com/มันสำปะหลัง/. สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2562

นิรนาม. 2558. มันสำปะหลัง : การจำแนกชนิดและสายพันธุ์มันสำปะหลัง. แหล่งที่มา: https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=18052. สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2562

นิรนาม. ม.ป.ป.. พันธุ์มันสำปะหลัง. แหล่งที่มา: http://knowledge.kasetbay.com/93-มันสำปะหลัง/320-พันธุ์มันสำปะหลัง. สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2562

นิรนาม. ม.ป.ป.. มันสำปะหลังพันธุ์ต่างๆ . แหล่งที่มา: http://web.sut.ac.th/cassava/index.php?name=1cas_source/cas_source/. สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2562

เสรี วงส์พิเชษฐ และ พิศาล หมื่นแก้ว. 2556. การเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ในประเทศไทย. แหล่งที่มา: http://www.phtnet.org/2013/06/131/. สืบค้นเมื่อ 16 มกราคม 2562

Table 1 Fresh root weight, Starch content, Harvest Index (HI), Level of branching, Plant height, and Relative check of Second year selection (2017 Hybrids) at Rayong Field Crops Research Center 2018/19 harvest at 8 months after planting

Varieties/ Cultivars	Parents	Fresh root weight (kg/8 m^2)	Fresh root weight (kg/plant)	Starch content (%)[1/]	HI	Level of branching	Plant height (cm)	Relative check [2/] (Yield)
CMRE60-01-2	BATRANG x HB 80	24.20	2.69	25.4	0.69	1	201	91
CMRE60-01-4	BATRANG x HB 80	13.80	1.73	30.7	0.65	2	179	52
CMRE60-03-2	HANATEE x Rayong 5	16.00	1.78	24.5	0.57	2	185	60
CMRE60-03-3	HANATEE x Rayong 5	14.30	1.43	24.5	0.64	3	177	54
CMRE60-03-13	HANATEE x Rayong 5	20.50	2.05	19.0	0.67	1	184	77
CMRE60-05-12	HANATEE x HB 80	11.00	1.22	21.9	0.66	3	152	42
CMRE60-06-2	NEP x Rayong 5	17.10	1.71	26.2	0.66	3	151	65
CMRE60-06-3	NEP x Rayong 5	18.60	1.86	30.2	0.66	2	155	70
CMRE60-06-5	NEP x Rayong 5	6.00	0.86	25.4	0.73	2	137	23
CMRE60-06-8	NEP x Rayong 5	18.20	2.02	28.7	0.60	3	156	69
CMRE60-06-20	NEP x Rayong 5	14.60	1.46	29.5	0.74	3	100	55
CMRE60-06-22	NEP x Rayong 5	6.30	0.90	26.0	0.61	2	132	24
CMRE60-06-31	NEP x Rayong 5	13.80	1.38	30.5	0.56	3	173	52
CMRE60-06-41	NEP x Rayong 5	18.00	1.80	29.7	0.62	2	174	68
CMRE60-06-44	NEP x Rayong 5	17.40	1.93	28.5	0.68	2	163	66
CMRE60-07-19	NEP x HB 80	6.00	1.50	29.5	0.65	3	159	23
CMRE60-08-19	Rayong 2 x Rayong 5	17.30	1.73	23.4	0.66	3	155	65
CMRE60-08-29	Rayong 2 x Rayong 5	15.20	1.90	22.6	0.72	2	171	57
CMRE60-08-33	Rayong 2 x Rayong 5	11.20	1.60	22.7	0.70	2	176	42
CMRE60-08-39	Rayong 2 x Rayong 5	6.00	1.20	23.9	0.53	3	183	23

Varieties/ Cultivars	Parents	Fresh root weight (kg/8 m^2)	Fresh root weight (kg/plant)	Starch content (%)[1/]	HI	Level of branching	Plant height (cm)	Relative check [2/] (Yield)
CMRE60-08-64	Rayong 2 x Rayong 5	19.20	2.40	23.2	0.63	3	210	73
CMRE60-08-66	Rayong 2 x Rayong 5	7.40	1.48	17.8	0.63	2	158	28
CMRE60-08-73	Rayong 2 x Rayong 5	17.50	1.75	30.6	0.52	3	204	66
CMRE60-08-80	Rayong 2 x Rayong 5	23.80	2.98	26.5	0.60	3	206	90
CMRE60-08-88	Rayong 2 x Rayong 5	20.80	2.08	33.2	0.55	3	199	79
CMRE60-08-97	Rayong 2 x Rayong 5	10.00	1.43	22.0	0.73	2	170	38
CMRE60-08-99	Rayong 2 x Rayong 5	11.00	1.83	21.0	0.72	2	165	42
CMRE60-08-104	Rayong 2 x Rayong 5	23.30	3.33	22.3	0.70	3	202	88
CMRE60-08-107	Rayong 2 x Rayong 5	30.80	3.08	18.0	0.53	2	198	116
CMRE60-08-110	Rayong 2 x Rayong 5	26.10	2.61	26.8	0.64	3	181	99
CMRE60-08-114	Rayong 2 x Rayong 5	11.50	1.28	22.8	0.68	2	178	43
CMRE60-08-116	Rayong 2 x Rayong 5	25.30	2.53	26.9	0.65	2	208	96
OMRE60-01-02	BATRANG	25.40	3.18	29.1	0.70	2	189	96
OMRE60-01-10	BATRANG	13.20	2.64	28.4	0.73	2	169	50
OMRE60-01-37	BATRANG	24.70	3.09	26.0	0.70	3	181	93
OMRE60-01-38	BATRANG	26.40	2.64	26.0	0.62	3	166	100
OMRE60-01-42	BATRANG	10.50	1.75	24.2	0.70	2	161	40
OMRE60-01-48	BATRANG	30.40	3.04	23.5	0.71	2	168	115
OMRE60-01-66	BATRANG	25.00	2.50	23.5	0.65	2	187	94
OMRE60-01-78	BATRANG	18.30	2.29	23.8	0.59	3	192	69
OMRE60-01-87	BATRANG	44.60	4.46	25.5	0.65	1	233	168
OMRE60-01-90	BATRANG	16.80	1.87	24.6	0.75	1	157	63
OMRE60-02-03	HANATEE	14.00	1.40	27.4	0.52	2	224	53
OMRE60-02-08	HANATEE	14.60	2.43	25.0	0.68	2	181	55
OMRE60-02-09	HANATEE	16.20	2.03	23.8	0.49	2	207	61

Varieties/ Cultivars	Parents	Fresh root weight (kg/8 m^2)	Fresh root weight (kg/plant)	Starch content (%)[1/]	HI	Level of branching	Plant height (cm)	Relative check [2/] (Yield)
OMRE60-02-10	HANATEE	13.20	1.65	28.8	0.53	3	188	50
OMRE60-02-12	HANATEE	6.90	0.99	29.8	0.41	2	217	26
OMRE60-02-13	HANATEE	6.20	0.89	25.7	0.39	2	221	23
OMRE60-02-17	HANATEE	10.20	1.02	17.1	0.44	1	220	39
OMRE60-02-19	HANATEE	20.60	2.29	27.5	0.71	1	191	78
OMRE60-02-20	HANATEE	9.50	2.38	28.1	0.61	1	158	36
OMRE60-02-35	HANATEE	5.70	0.81	23.1	0.48	1	192	22
OMRE60-02-38	HANATEE	5.60	0.56	19.5	0.31	2	180	21
OMRE60-02-42	HANATEE	5.40	0.68	26.5	0.43	2	170	20
OMRE60-02-44	HANATEE	9.00	1.29	24.7	0.39	3	219	34
OMRE60-02-56	HANATEE	14.10	1.41	28.7	0.39	3	226	53
OMRE60-02-61	HANATEE	15.10	1.51	30.5	0.53	3	205	57
OMRE60-03-04	NEP	8.20	1.17	25.2	0.61	3	209	31
OMRE60-03-09	NEP	29.80	2.98	34.0	0.59	1	196	113
OMRE60-03-15	NEP	15.00	1.50	32.3	0.60	1	197	57
OMRE60-04-10	Rayong 2	18.00	2.00	30.6	0.71	3	188	68
OMRE60-04-21	Rayong 2	13.10	1.31	26.0	0.38	3	202	49
OMRE60-04-29	Rayong 2	16.00	1.78	30.1	0.55	3	178	60
OMRE60-04-47	Rayong 2	26.40	3.30	25.9	0.70	2	171	100
Rayong 2	Mcol113 x Mcol22	10.10	2.34	21.4	0.66	3	169	38
HANATEE		26.47	2.65	23.0	0.60	2	222	100

[1/] Harvesting in Decenber, 2018

[2/] Relative check is HANATEE

Remark

Level of branching 1 = no branching 3 = Branching at a level below half the height

2 = Branching near the shoot 4 = Branching at a level higher than half of height

Table 2 Sweetness, CNP, Sweetness level, Bitterness level, Texture (Friable, Sticky and Hard) of cassava after steaming in Second year selection (2017 Hybrids) at Rayong Field Crops Research Center 2018/19 harvest at 8 months after planting

Varieties/ Cultivars	Parents	Sweetness (Brix)	CNP (0-9)	Steamed cassava				
				Sweetness level	Bitterness level	Friable	Sticky	Hard
CMRE60-01-2	BATRANG x HB 80	6.2	7	0	3	0	-	1
CMRE60-01-4	BATRANG x HB 80	6.8	7	1	1	0	-	0
CMRE60-03-2	HANATEE x Rayong 5	5.6	5	1	0	2	-	0
CMRE60-03-3	HANATEE x Rayong 5	5.4	3	1	0	0	√	0
CMRE60-03-13	HANATEE x Rayong 5	7.0	7	1	0	4	-	0
CMRE60-05-12	HANATEE x HB 80	7.2	5	0	0	0	√	0
CMRE60-06-2	NEP x Rayong 5	7.4	4	1	0	0	-	0
CMRE60-06-3	NEP x Rayong 5	5.5	4	0	0	3	-	0
CMRE60-06-5	NEP x Rayong 5	6.8	4	1	0	0	-	0
CMRE60-06-8	NEP x Rayong 5	6.0	3	0	0	0	-	1
CMRE60-06-20	NEP x Rayong 5	6.0	5	0	0	0	-	0
CMRE60-06-22	NEP x Rayong 5	6.0	4	1	0	1	-	0
CMRE60-06-31	NEP x Rayong 5	5.8	4	0	0	0	-	2
CMRE60-06-41	NEP x Rayong 5	6.0	5	1	0	3	-	0
CMRE60-06-44	NEP x Rayong 5	7.0	5	0	0	2	-	0
CMRE60-07-19	NEP x HB 80	6.2	5	1	0	0	√	0
CMRE60-08-19	Rayong 2 x Rayong 5	7.2	7	0	0	0	√	0
CMRE60-08-29	Rayong 2 x Rayong 5	6.0	5	0	0	0	√	0
CMRE60-08-33	Rayong 2 x Rayong 5	8.0	7	1	0	0	√	0
CMRE60-08-39	Rayong 2 x Rayong 5	6.4	3	1	0	0	√	0
CMRE60-08-64	Rayong 2 x Rayong 5	6.0	3	0	0	0	√	0

Varieties/ Cultivars	Parents	Sweetness (Brix)	CNP (0-9)	Steamed cassava				
				Sweetness level	Bitterness level	Friable	Sticky	Hard
CMRE60-08-66	Rayong 2 x Rayong 5	6.0	5	1	0	2	√	0
CMRE60-08-73	Rayong 2 x Rayong 5	6.0	7	0	0	3	-	0
CMRE60-08-80	Rayong 2 x Rayong 5	6.0	7	0	2	0	-	0
CMRE60-08-88	Rayong 2 x Rayong 5	5.2	7	0	0	0	-	0
CMRE60-08-97	Rayong 2 x Rayong 5	6.0	7	1	0	0	√	0
CMRE60-08-99	Rayong 2 x Rayong 5	6.0	7	0	0	0	√	0
CMRE60-08-104	Rayong 2 x Rayong 5	6.4	6	0	0	0	√	0
CMRE60-08-107	Rayong 2 x Rayong 5	6.2	7	0	0	0	√	0
CMRE60-08-110	Rayong 2 x Rayong 5	6.0	7	0	2	1	-	0
CMRE60-08-114	Rayong 2 x Rayong 5	5.6	6	1	0	2	-	0
CMRE60-08-116	Rayong 2 x Rayong 5	6.4	7	0	0	0	√	0
OMRE60-01-02	BATRANG	5.8	6	0	0	0	√	0
OMRE60-01-10	BATRANG	6.0	7	1	0	1	-	0
OMRE60-01-37	BATRANG	6.2	4	1	0	0	√	0
OMRE60-01-38	BATRANG	6.6	7	0	0	0	√	0
OMRE60-01-42	BATRANG	6.0	7	0	1	1	-	0
OMRE60-01-48	BATRANG	6.0	7	0	0	0	√	0
OMRE60-01-66	BATRANG	5.8	4	0	0	0	√	0
OMRE60-01-78	BATRANG	6.8	7	1	0	2	-	0
OMRE60-01-87	BATRANG	5.8	7	0	0	0	√	0
OMRE60-01-90	BATRANG	6.4	5	1	0	1	-	0
OMRE60-02-03	HANATEE	6.4	7	0	1	2	-	0
OMRE60-02-08	HANATEE	6.4	7	1	0	0	√	0
OMRE60-02-09	HANATEE	6.4	7	0	1	0	√	0
OMRE60-02-10	HANATEE	6.0	4	1	0	3	-	0
OMRE60-02-12	HANATEE	6.0	7	1	0	2	-	0

Varieties/ Cultivars	Parents	Sweetness (Brix)	CNP (0-9)	Steamed cassava				
				Sweetness level	Bitterness level	Friable	Sticky	Hard
OMRE60-02-13	HANATEE	6.0	7	0	0	3	-	0
OMRE60-02-17	HANATEE	5.8	7	1	0	0	√	0
OMRE60-02-19	HANATEE	6.0	7	0	2	2	-	0
OMRE60-02-20	HANATEE	6.6	7	0	0	0	√	0
OMRE60-02-35	HANATEE	7.0	7	1	0	3	-	0
OMRE60-02-38	HANATEE	6.0	6	1	0	3	-	0
OMRE60-02-42	HANATEE	6.2	7	0	0	2	-	0
OMRE60-02-44	HANATEE	6.0	4	0	0	0	√	0
OMRE60-02-56	HANATEE	6.0	7	0	0	1	-	0
OMRE60-02-61	HANATEE	5.0	7	1	0	2	-	0
OMRE60-03-04	NEP	6.0	4	1	0	1	√	0
OMRE60-03-09	NEP	6.0	7	0	0	3	-	0
OMRE60-03-15	NEP	7.2	3	1	0	2	-	0
OMRE60-04-10	Rayong 2	6.0	5	0	0	1	-	0
OMRE60-04-21	Rayong 2	7.4	7	0	0	0	√	0
OMRE60-04-29	Rayong 2	7.6	7	0	0	1	-	0
OMRE60-04-47	Rayong 2	5.8	6	1	0	0	√	0
Rayong 2	Mcol113 x Mcol22	6.0	5	1	0	0	√	0
HANATEE		6.3	6	0	0	3	-	0

Remark

Texture friable , stick and hard

Sweetness marks 1= Less 5= More

Bitterness marks 1= Less 5= More

Hard marks 1= Less 5= More

Table 3 Fresh root weight, Starch content, Harvest Index (HI), Level of branching, Plant height, Sweetness, CNP, Sweetness level, Bitterness level, Texture (Friable, Sticky and Hard) of cassava after steaming and Relative check of cassava varieties were selected for preliminary yield trial 2019/20

Varieties/Cultivars	Parents	Fresh root weight (kg/8 m2)	Fresh root weight (kg/plant)	Starch content (%)[1/]	HI	Level of branching	Plant height (cm)	Sweetness (Brix)	CNP (0-9)	Steamed cassava					Relative check[2/] (Yield)
										Sweetness level	Bitterness level	Friable	Sticky	Hard	
CMRE60-03-2	HANATEE x Rayong 5	16.0	1.78	24.5	0.57	2	185	5.6	5	1	0	2	-	0	60
CMRE60-03-13	HANATEE x Rayong 5	20.5	2.05	19.0	0.67	1	184	7.0	7	1	0	4	-	0	77
CMRE60-06-41	NEP x Rayong 5	18.0	1.80	29.7	0.62	2	174	6.0	5	1	0	3	-	0	68
CMRE60-06-44	NEP x Rayong 5	17.4	1.93	28.5	0.68	2	163	7.0	5	0	0	2	-	0	66
CMRE60-08-73	Rayong 2 x Rayong 5	17.5	1.75	30.6	0.52	3	204	6.0	7	0	0	3	-	0	66
CMRE60-08-107	Rayong 2 x Rayong 5	30.8	3.08	18.0	0.53	2	198	6.2	7	0	0	0	/	0	116
OMRE60-01-02	BATRANG	25.4	3.18	29.1	0.70	2	189	5.8	6	0	0	0	/	0	96
OMRE60-01-66	BATRANG	25.0	2.50	23.5	0.65	2	187	5.8	4	0	0	0	/	0	94
OMRE60-01-78	BATRANG	18.3	2.29	23.8	0.59	3	192	6.8	7	1	0	2	-	0	69
OMRE60-01-90	BATRANG	16.8	1.87	24.6	0.75	1	157	6.4	5	1	0	1	-	0	63
OMRE60-02-03	HANATEE	14.0	1.40	27.4	0.52	2	224	6.4	7	0	1	2	-	0	53

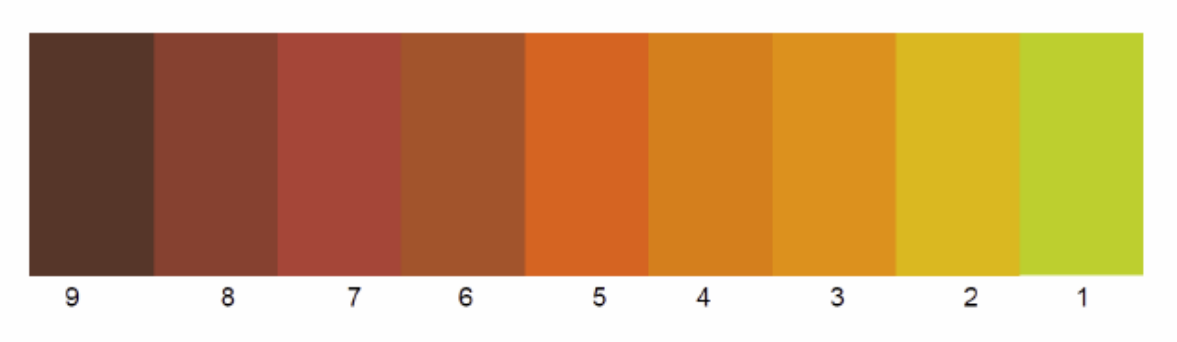
Varieties/Cultivars	Parents	Fresh root weight (kg/8 m2)	Fresh root weight (kg/plant)	Starch content (%)[1/]	HI	Level of branching	Plant height (cm)	Sweetness (Brix)	CNP (0-9)	Steamed cassava					Relative check[2/] (Yield)
										Sweetness level	Bitterness level	Friable	Sticky	Hard	
OMRE60-02-10	HANATEE	13.2	1.65	28.8	0.53	3	188	6.0	4	1	0	3	-	0	50
OMRE60-02-12	HANATEE	6.9	0.99	29.8	0.41	2	217	6.0	7	1	0	2	-	0	26
OMRE60-02-13	HANATEE	6.2	0.89	25.7	0.39	2	221	6.0	7	0	0	3	-	0	23
OMRE60-02-38	HANATEE	5.6	0.56	19.5	0.31	2	180	6.0	6	1	0	3	-	0	21
OMRE60-02-56	HANATEE	14.1	1.41	28.7	0.39	3	226	6.0	7	0	0	1	-	0	53
OMRE60-02-61	HANATEE	15.1	1.51	30.5	0.53	3	205	5.0	7	1	0	2	-	0	57
OMRE60-03-09	NEP	29.8	2.98	34.0	0.59	1	196	6.0	7	0	0	3	-	0	113
OMRE60-03-15	NEP	15.0	1.50	32.3	0.60	1	197	7.2	3	1	0	2	-	0	57
OMRE60-04-21	Rayong 2	13.1	1.31	26.0	0.38	3	202	7.4	7	0	0	0	/	0	49
Rayong 2	Mcol113 x Mcol22	10.1	2.34	21.4	0.66	3	169	6.0	5	1	0	0	/	0	38
HANATEE		26.5	2.65	23.0	0.60	2	222	6.3	6	0	0	3	-	0	100

[1/] Harvesting in Decenber, 2018

[2/] Relative check is HANATEE

Remark

Level of branching 1 = no branching 2 = Branching near the shoot 3 = Branching at a level below half the height 4 = Branching at a level higher than half of height

Texture : friable , stick and hard Sweetness level : 1= Less 5=More Bitterness level : 1= Less 5=More Hard level : 1= Less 5=More

Picture 1 Cyanogenic potential (CNP) score for color intensity using the 1–9 scale below