รายงานโครงการวิจัย

วิจัยการปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนู
Hausa Potato Varietal Improvement

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
สายชล บุญรัศมี
Saichon Boonratsamee

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

รายงานโครงการวิจัย

วิจัยการปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนู
Hausa Potato Varietal Improvement

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย
สายชล บุญรัศมี
Saichon Boonratsamee

กรมวิชาการเกษตร

ปี พ.ศ. 2564

คำปรารภ

โครงการ วิจัยการปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนู สำเร็จลงได้เพราะได้รับการสนับสนุนการจัดสรรงบประมาณงานวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ระหว่างปีงบประมาณ 2560-2563 และเงินทุนอุดหนุนเพื่อการวิจัยจากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ปีงบประมาณ 2564 การดำเนินงานโครงการดังกล่าวมีการขยายระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยต่ออีก 3 เดือน แต่อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานล่าช้ากว่าแผนที่กำหนดไว้ เนื่องจากสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ตั้งแต่ปี 2563 ทำให้การทดลองที่ 1.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร ซึ่งต้องดำเนินการในพื้นที่แปลงเกษตรกร 5 จังหวัด คือ สุราษฎร์ธานี กระบี่ พัทลุง นราธิวาส และสงขลา การจัดส่งหัวพันธุ์ล่าช้าส่งผลให้มันขี้หนูที่ต้องใช้อายุเก็บเกี่ยวนาน 7-8 เดือน ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตข้ามปีงบประมาณ ส่งผลกระทบต่อเนื่องถึงการทดลองที่ 2.1 ศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของพันธุ์มันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่นล่าช้าตามไปด้วย จึงสามารถบันทึกผลการทดลองได้บางส่วน ดังนั้นในอนาคตผู้วิจัยจะพยายามปรับปรุงข้อมูลให้ครบถ้วนตามช่องทางที่จะสามารถทำได้ เพื่อให้ข้อมูลโครงการนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ สำหรับโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมของมันขี้หนู และเพื่อประเมินการให้ผลผลิตของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่นที่ได้จากการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมจากแหล่งต่างๆในพื้นที่ภาคใต้ หากได้ข้อมูลที่บ่งชี้ได้ว่ามีความแตกต่างกันของพันธุกรรม ก็สามารถทำการคัดเลือกและประเมินผลผลิตเพื่อนำพันธุ์ที่มีผลผลิตสูงออกสู่เกษตรกรต่อไป

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานโครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนูนี้จะเอื้อให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้สนใจพืชมันขี้หนูทั่วไป หรือนักวิจัยทุกระดับที่เกี่ยวข้อง สามารถนำองค์ความรู้ไปปรับใช้ไม่ว่าจะในแง่ประโยชน์ด้านพืชเสริมรายได้ เป็นพืชอัตลักษณ์ที่ช่วยรักษาความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืชอาหาร ช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจระดับฐานราก เสริมสร้างให้เกิดการพึ่งพาตนเองและความมั่นคงทางด้านอาหาร

กรมวิชาการเกษตร

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	5
ผู้วิจัย	6
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	7
บทนำ	8
บทคัดย่อ	10
กิจกรรมที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์มันขี้หนู	12
กิจกรรมที่ 2 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู	35
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	46

กรมวิชาการเกษตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ให้งบประมาณสนับสนุนงานวิจัยโครงการนี้ ขอขอบคุณผู้ร่วมงานวิจัยจากหลายสถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุราษฎร์ธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพัทลุง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนราธิวาส และศูนย์วิจัยและพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลกที่ร่วมในโครงการ บุคลากรทุกภาคส่วนของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาที่ให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัยนี้ รวมถึงคำแนะนำและ ข้อเสนอแนะจากผู้รู้และมีประสบการณ์ด้านพืชมันขี้หนูที่ผู้วิจัยไม่ได้เอ่ยนาม สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้ จะกลับไปเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ปลูกมันขี้หนูในภาคใต้หรือผู้สนใจทั่วไป

กรมวิชาการเกษตร

คณะผู้วิจัย

สายชล บุญรัศมี ฉันทนา คงนคร ศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต

จิระ สุวรรณประเสริฐ จารุภา รอดทุกข์ เมธาพร นาคเกลี้ยง

ศรัญญา ใจพะยัก นิภาภรณ์ ชูสีนวน สถาพร โชติช่วง

สมศักดิ์ แสงพระจันทร์ สะฝีหย๊ะ ราชนุช

Saichon Boonratsamee Chuntana Kongnakhon Suphalak Satyasmithsathit

Jira Suwanprasert Jarupa Rodtuk Methaporn Nakklieng

Saranya Jaipayak Niphaphon Choosinuan Sathaporn Chotchuang

Somsak Saengprachan Saphiya Ratchanuch

กรมวิชาการเกษตร

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

1) การเปรียบเทียบเบื้องต้น (Preliminary Trial : PT) : แผนการทดลองและจำนวนพันธุ์ขึ้นอยู่กับชนิดพืช อย่างน้อย 2 ซ้ำ ทดลองใน 1-2 สภาพแวดล้อม ดำเนินการในศูนย์วิจัย

2) การเปรียบเทียบมาตรฐาน (Standard Trial : ST) : แผนการทดลอง RCB อย่างน้อย 3 ซ้ำ 10-16 พันธุ์/สายพันธุ์ ทดลอง 2-4 สภาพแวดล้อม ดำเนินการในศูนย์วิจัย ถ้าไม่มี การเปรียบเทียบในท้องถิ่น จะต้องมีอย่างน้อย 3 สภาพแวดล้อม

3) การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร (Farm Trial : FT) : แผนการทดลอง RCB อย่างน้อย 4 ซ้ำ 4-6 พันธุ์/สายพันธุ์ทดลองใน 4-10 สภาพแวดล้อม ดำเนินการในไร่เกษตรกร บันทึกข้อมูลในเรื่อง การยอมรับของเกษตรกร

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

มันขี้หนูเป็นพืชหัวขนาดเล็ก ปลูกและดูแลรักษาง่าย มีรายงานหลายฉบับที่แสดงถึงการใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ประโยชน์ส่วนใหญ่เป็นอาหารสำหรับมนุษย์ สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ ใช้สำหรับผลิตแป้งแอลกอฮอล์หรือเครื่องดื่มหมักเช่น เบียร์ ปลูกแซมอยู่ในระบบการปลูกพืชหลักทั้งยางพารา ปาล์มน้ำมันและไม้ยืนต้นอื่นๆ ปลูกเพื่อการจำหน่ายเป็นรายได้เสริม มันขี้หนูถือเป็นพืชอัตลักษณ์ในภาคใต้ ปัจจุบันจึงเป็นพืชท้องถิ่นที่เกษตรกรนิยมปลูก และรับประทานกันอย่างแพร่หลาย การพัฒนาด้านคมนาคมและการตลาดแบบออนไลน์ทำให้การบริโภคมันขี้หนูแพร่หลายไปยังพื้นที่อื่นๆ การใช้ประโยชน์จึงเพิ่มขึ้น กรมส่งเสริมการเกษตร (2562) รายงานสถานการณ์การเพาะปลูกมันขี้หนู ปีเพาะปลูก 2561-2562 พบว่ามีการปลูกมันขี้หนู 3 จังหวัด เรียงลำดับตามเนื้อที่ปลูกจากมากไปน้อยได้แก่ สุราษฎร์ธานี นราธิวาส และยะลา รวมพื้นที่ปลูก 2,426 ไร่ คิดเป็นผลผลิต 729,612 กิโลกรัม อย่างไรก็ตามจากการสำรวจสภาพพื้นที่ปลูกและแหล่งที่มาของมันขี้หนูในท้องตลาดพบว่า มันขี้หนูปลูกมากในหลายจังหวัด เช่น พัทลุง นครศรีธรรมราช ตรัง กระบี่ และสงขลา เนื่องจากมันขี้หนูเป็นกลุ่มพืชขนาดเล็ก ข้อมูลพื้นที่ปลูกได้จากเกษตรกรที่มาขึ้นทะเบียนเกษตรกรกับกรมส่งเสริมการเกษตร จึงมีข้อมูลพื้นที่ปลูกและผลผลิตอีกมากที่ยังไม่ได้บันทึก ดังนั้นจึงคาดการณ์ว่าผลผลิตสำหรับการบริโภคหรือใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นๆจะมีมากกว่าที่ได้บันทึกไว้ มันขี้หนูปลูกเป็นพืชเสริมรายได้ โดยเกษตรกรรายย่อยที่มีกำลังหรือทุนน้อย จึงเป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจระดับฐานราก เป็นการเสริมสร้างให้เกิดการพึ่งพาตนเองและความมั่นคงทางด้านอาหาร เกษตรกรรายย่อยและสังคมชนบทจึงมีบทบาทสำคัญในการผลิตอาหาร

มันขี้หนูเป็นพืชที่มีองค์ความรู้น้อย การศึกษาวิจัยยังขาดอีกหลายมิติ ด้านพันธุ์ได้ดำเนินการคัดเลือกพันธุ์มันขี้หนูตามโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนู ปี 2561-2564 เนื่องจากยังขาดงานวิจัยรองรับ โดยเฉพาะด้านพันธุ์และวิธีการเขตกรรมที่เหมาะสม พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกในปัจจุบันเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่เรียกกันตามแหล่งปลูกต่างๆไม่มีการจำแนกความแตกต่างอย่างชัดเจน โดยทั่วไปสามารถแยกความแตกต่างของมันขี้หนูเบื้องต้นได้ด้วยการอาศัยลักษณะของส่วนลำต้น ใบ และหัวได้ แต่อย่างไรก็ตามการระบุพันธุ์ให้แม่นยำทำได้ยากเนื่องจากลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ในปัจจุบันสายพันธุ์ที่ได้จากการรวบรวมและผ่านการทดสอบการให้ผลผลิตมาระยะหนึ่ง พบว่าเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะดีและให้ผลผลิตสูงคือ สายพันธุ์ควนเนียง 1 และพัทลุง 3 เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันทั่วไปเป็นลักษณะพันธุ์คละที่ปลูกต่อๆกันมา ซึ่งยังไม่ได้เป็นพันธุ์ที่รับรองโดยกรมวิชาการเกษตร โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมของมันขี้หนู เพื่อเป็นข้อมูลการบ่งชี้ในความแตกต่างของพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล สามารถใช้ประโยชน์ด้านการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต และเพื่อประเมินการให้ผลผลิตของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่นที่ได้จากการรวบรวมเชื้อพันธุกรรมจากแหล่งต่างๆในพื้นที่ภาคใต้ นำมาทำการคัดเลือกและประเมินผลผลิตเพื่อนำพันธุ์ที่มีผลผลิตสูงออกสู่เกษตรกรต่อไป

วัตถุประสงค์โครงการวิจัย

1. เพื่อจำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมของพันธุ์มันขี้หนู
2. เพื่อประเมินการให้ผลผลิตของสายพันธุ์มันขี้หนู

กรมวิชาการเกษตร

ขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนู

	ปีที่ดำเนินการ
การจำแนกพันธุ์มันขี้หนูโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล SSR	2561
↓	
การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์มันขี้หนู	2561
↓	
การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู	2562
↓	
การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร	2563
↓	
ศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของพันธุ์มันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น	2564

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมของมันขี้หนู เพื่อเป็นข้อมูลการบ่งชี้ในความแตกต่างของพันธุ์ เพื่อประโยชน์ด้านการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต และเพื่อประเมินการให้ผลผลิตของสายพันธุ์มันขี้หนู

การจำแนกพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลเอสเอสอาร์ แต่เครื่องหมายดีเอ็นเอดังกล่าวไม่สามารถจำแนกพันธุ์ได้จึงได้ปรับใช้เทคนิคอื่น ได้แก่ การคัดเลือกเครื่องหมายดีเอ็นสำหรับการอ่านข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค๊ด โดยการเพิ่มขยายยีนในบริเวณคลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอ ได้แก่ rpoB, matK, rpoC1, rbcL และ trnL โดยใช้ไพรเมอร์สากลที่ใช้กันทั่วไป และนำมาหาลำดับนิวคลีโอไทด์ และเทียบเคียงโดยใช้โปรแกรม ClustalW พบว่า พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L และ *trn*L ไม่สามารถจำแนกมันขี้หนูทั้ง 12 พันธุ์ ออกจากกันได้ ทั้งหมดลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *rpo*B, *rbc*L และ *trn*L ในมันขี้หนูทั้ง 12 พันธุ์ มีความแตกต่างกันเพียง 2 ตำแหน่งในแต่ละยีน ดังนั้นจึงควรใช้ลำดับ นิวคลีโอไทด์บริเวณอื่นร่วมด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ครอบคลุมลำดับนิวคลีโอไทด์ที่มีความผันแปรและเหมาะสมสำหรับการจำแนกพันธุ์มันขี้หนู

การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นมันขี้หนู การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู และการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตร ผลการทดลอง พบว่า สายพันธุ์ HP09 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 3,017 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีหัวขนาดใหญ่และขนาดกลางซึ่งเป็นผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้หรือนิยมบริโภคเท่ากับ 702 และ 1,138 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิตเท่ากับ 2,093 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีหัวขนาดใหญ่และขนาดกลางซึ่งเป็นผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้หรือนิยมบริโภคเท่ากับ 550 และ 744 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น ผลการทดลองพบว่า สายพันธุ์ HP09 เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน หลังปลูก ให้ผลผลิตรวมสูงสุด 2,541 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีหัวขนาดใหญ่และขนาดกลางซึ่งเป็นผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้หรือนิยมบริโภคเท่ากับ 376 และ 703 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

This project aims to identify genetic differences for conservation of genetic diversity and improvement cultivars in the future and to evaluation for yield potential of hausa potato cultivar.

Polymerase chain reaction (PCR) was used to amplification of SSR primer. It not had primer that could be identified cultivar. Hence, we are developed and tested to DNA barcoding including *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L and *trn*L with each of universal primer pairs followed by DNA sequencing, and then compared by ClustalW for multiple sequences alignment. The results indicated that the nucleotide sequences of *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L and *trn*L could not be distinguished all of 12 Hausa potato cultivars. The nucleotide sequences of *rpo*B, *rbc*L and *trn*L had 2 polymorphic site each gene. Thus, it is suggested that the specific DNA sequences must simultaneously contain enough variability to be used for species identification. Although, used together with region-specific DNA sequences will be increase efficiency.

The study of preliminary trial, standard trial and farm trial on hausa potato for high yield cultivars selection. The results showed that HP0 9 varieties gave the highest average yield of 3,017 kilograms per rai. HP09 was highest yield potential of large and medium tubers size for saleable that gave 702 and 1,138 kilograms per rai, respectively. Khuan Niang1 is check varieties, with a yield of 2,093 kilograms per rai, with a yield of large and medium size that gave 550 and 744 kilograms per rai, respectively.

The study of optimum harvesting age of elite hausa potato varieties. The results showed that HP09 varieties when harvested at 6 months of age, with the highest yield of 2,541 kilograms per rai, with a yield of large and medium tubers size for saleable that gave 376 and 703 kilograms per rai, respectively.

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 1
การคัดเลือกพันธุ์มันขี้หนู
The Selection of Hausa Potato Varietal

ประกอบด้วย 4 การทดลอง

การทดลองที่ 1.1 การจำแนกพันธุ์มันขี้หนูโดยเครื่องหมายโมเลกุลเอสเอสอาร์
(ต.ค. 2560 – ก.ย. 2561)

การทดลองที่ 1.2 การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นมันขี้หนู
(ต.ค. 2560 – ก.ย. 2561)

การทดลองที่ 1.3 การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู
(ต.ค. 2561 – ก.ย. 2562)

การทดลองที่ 1.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร
(ต.ค. 2562 – ก.ย. 2563)

คณะผู้วิจัย

สายชล บุญรัศมี ฉันทนา คงนคร ศุภลักษ์ สัตยสมิทสถิต
จิระ สุวรรณประเสริฐ จารุภา รอดทุกข์ เมธาพร นาคเกลี้ยง
ศรัญญา ใจพะยัก นิภาภรณ์ ชูสีนวน สถาพร โชติช่วง
สมศักดิ์ แสงพระจันทร์ สะฝีหย๊ะ ราชนุช

Saichon Boonratsamee Chuntana Kongnakhon Suphalak Satyasmithsathit
Jira Suwanprasert Jarupa Rodtuk Methaporn Nakklieng
Saranya Jaipayak Niphaphon Choosinuan Sathaporn Chotchuang
Somsak Saengprachan Saphiya Ratchanuch

กรมวิชาการเกษตร

คำสำคัญ

มันขี้หนู เครื่องหมายโมเลกุล การจำแนก ผลผลิต
การเปรียบเทียบเบื้องต้น การเปรียบเทียบมาตรฐาน การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

Keywords

Hausa potato Molecular Marker Classification Yield
Preliminary Trial Standard Trial Farm Trial

บทคัดย่อ

1) มันขี้หนูเป็นพืชพื้นเมืองที่มีสรรพคุณทางยาและส่วนหัวสามารถนำมารับประทานได้เพราะมีแป้งเป็นองค์ประกอบหลัก หรือกินร่วมกับพืชตระกูลถั่ว ผัก หรือธัญพืช ในปัจจุบันการแยกความแตกต่างระหว่างพันธุ์จะใช้ลักษณะทางสัณฐานซึ่งต้องใช้เวลาและมีความยุ่งยาก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นการจำแนกพันธุ์มันขี้หนูเพื่อใช้วางแผนการอนุรักษ์และการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป โดยเก็บมันขี้หนู 12 พันธุ์/สายพันธุ์ ในภาคใต้ของประเทศไทยเพื่อนำมาจำแนกพันธุ์โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลเอสเอสอาร์ แต่เครื่องหมายดีเอ็นเอดังกล่าวไม่สามารถจำแนกพันธุ์ได้ จึงได้ปรับใช้เทคนิคอื่น ได้แก่ การคัดเลือกเครื่องหมายดีเอ็นสำหรับการอ่านข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค๊ด โดยการเพิ่มขยายยีนในบริเวณคลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอ ได้แก่ *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L และ *trn*L โดยใช้ไพรเมอร์สากลที่ใช้กันทั่วไป และนำมาหาลำดับนิวคลีโอไทด์ และเทียบเคียงโดยใช้โปรแกรม ClustalW พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L และ *trn*L ไม่สามารถจำแนกมันขี้หนูทั้ง 12 พันธุ์ ออกจากกันได้ทั้งหมดลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *rpo*B, *rbc*L และ *trn*L ในมันขี้หนูทั้ง 12 พันธุ์ มีความแตกต่างกันเพียง 2 ตำแหน่งในแต่ละยีน ดังนั้นจึงควรใช้ลำดับ นิวคลีโอไทด์บริเวณอื่นร่วมด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ครอบคลุมลำดับนิวคลีโอไทด์ที่มีความผันแปรและเหมาะสมสำหรับการจำแนกพันธุ์มันขี้หนู

2) การเปรียบเทียบเบื้องต้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์มันขี้หนูที่ให้ผลผลิตสูง ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2561 วางแผนการทดลองแบบบล็อคสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCB) จำนวน 3 ซ้ำ 16 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์จากการรวบรวมพันธุ์ในแหล่งปลูกและตลาดต่างๆ จำนวน 15 สายพันธุ์และพันธุ์ควนเนียง 1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ พบว่า สายพันธุ์ HP06 มีผลผลิตรวมสูงสุด 4,026 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับทุกพันธุ์โดยมีผลผลิตรวมระหว่าง 2,818-4,010 กิโลกรัม/ไร่ จากการปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ได้คัดเลือกมันขี้หนูจำนวน 13 สายพันธุ์ ได้แก่ HP01 , HP02, , HP03, HP05, HP06, HP07, HP08, HP09 HP10, HP11, HP12, HP13 และ HP14 เพื่อนำเข้าสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐานต่อไป

3) การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนูมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์มันขี้หนูผลผลิตสูง วางแผนการทดลองแบบบล็อคสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCB) จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วยสายพันธุ์มันขี้หนูจำนวน 13 สายพันธุ์ ได้แก่ HP01 HP02 HP03 HP05 HP06 HP07 HP08 HP09 HP10 HP11 HP12 HP13 และ HP14 โดยมีพันธุ์ควนเนียง1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ดำเนินการทดสอบ 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ผลการทดลองจากการเปรียบเทียบพันธุ์จากสองสถานที่ พบว่า สายพันธุ์ HP09 มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 2,653.0 กิโลกรัมต่อไร่ รวมทั้งเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวขนาดใหญ่เฉลี่ยสูงสุด 504.9 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาสายพันธุ์ HP08 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,405.7 กิโลกรัมต่อไร่ และเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวขนาดกลางเฉลี่ยสูงสุด 787.9 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ HP12 มีผลผลิตที่จำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่และขนาดกลาง) สูงสุด คือ 1,251.1 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ควนเนียง1 ที่ใช้เปรียบเทียบมีผลผลิต 2,080.7 กิโลกรัมต่อไร่ มีผลผลิตแยกตามขนาดหัวใหญ่ กลาง และเล็ก 365.7 639.2 และ 689.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลการประเมินทั้งสองสถานที่สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์ควนเนียง1 จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ HP01 HP05 HP08 HP09 HP012 และ HP013 ให้ผลผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ระหว่าง 2,034.3- 2,653.0 กิโลกรัมต่อไร่ และมีผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ 847.4- 1,251.1 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับนำไปสู่การเปรียบเทียบพันธุ์ขั้นต่อไป

4) การประเมินพันธุ์ในไร่เกษตรกร มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกมันขี้หนูสายพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูง ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรจังหวัดสงขลา นราธิวาส พัทลุง กระบี่ และสุราษฎร์ธานี ปี 2563 วางแผนการทดลองแบบบล็อคสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCB) จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ สายพันธุ์มันขี้หนู จำนวน 7 สายพันธุ์ได้แก่ HP01 HP05 HP08 HP09 HP12 HP13 และพันธุ์ควนเนียง1 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่า มันขี้หนูจำนวน 7 สายพันธุ์ให้ผลผลิตหัวรวมระหว่าง 1,965 – 3,182 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการประเมินสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ HP09 ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตหัวที่จำหน่ายได้หรือหัวสำหรับบริโภค (ขนาดใหญ่และกลาง) สูงสุดเฉลี่ย 702 และ 1,138 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิตหัวขนาดใหญ่และกลางสูงสุดเฉลี่ย 550 และ 744 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

Abstract

1) Hausa potato is an indigenous medicinal plant. The tubers are eaten as a main starchy staple or part of it in combination with legumes, vegetables or cereals. It is a classification using morphological features often require long and complicated. This research was focused on identification of Hausa potato cultivars for conservation and improvement cultivars in the future. Twelve Hausa potato cultivars in Southern part of Thailand were collected to identification. Polymerase chain reaction (PCR) was used to amplification of SSR primer. It not had primer that could be identified cultivar. Hence, we are developed and tested to DNA barcoding including *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L and *trn*L with each of universal primer pairs followed by DNA sequencing, and then compared by ClustalW for multiple sequences alignment. The results indicated that the nucleotide sequences of *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L and *trn*L could not be distinguished all of 12 Hausa potato cultivars. The nucleotide sequences of *rpo*B, *rbc*L and *trn*L had 2 polymorphic site each gene. Thus, it is suggested that the specific DNA sequences must simultaneously contain enough variability to be used for species identification. Although, used together with region-specific DNA sequences will be increase efficiency.

2) The study of a preliminary trial on hausa potato for high yield varieties selection was conducted at Songkhla Field Crops Research Center in 2019. The randomized complete block design with 3 replicates was used in the experiment. 16 preliminary trial lines were compared with Khuan Niang 1 varieties. The results showed that HP06 varieties gave the highest yield of 4,026 kilograms per rai, but was not statistically different for all variety with a total yield between 2,818-4,010 kilograms per rai. 13 varieties including HP01, HP02, HP03, HP05, HP06, HP07, HP08, HP09 HP10, HP11, HP12, HP13 and HP14, were selected for standard yield trial.

3) The study of a standard trial on hausa potato for high yield varieties selection was conducted at Songkhla Field Crops Research Center and Krabi Agriculture Research and Development Center in 2019. The randomized complete block design with 3 replicates was used in the experiment. Thirteen Standard trial lines were compared with Khuan Niang 1 varieties. The HP09 line gave the highest average yield of 2,653.0 kilograms per rai and gave the largest tubers of 504.9 kilograms per rai. The HP08 varieties gave an average medium tubers yield of 787.9 kilograms per rai. The HP12 varieties gave the highest saleable of 1,251.1 kilograms per rai. Khuan Niang1 is check varieties, with a yield of 2,080.7 kilograms per rai .The production was divided by the size of the tubers, large, medium and small, 365.7, 639.2 and 689.4 kilograms per rai, respectively. The results showed that 6 varieties including HP01, HP05, HP08, HP09, HP012 and HP013 had higher or equal yield, with the average 2,034.3- 2,653.0 kilograms per rai. Yield of saleable tubers were 847.4- 1,251.1 kilograms per rai.

4) The objective of this study was to evaluate new varieties of hausa potato in farm trial with high yield. Hausa potato were conducted in 2020 at 5 locations farm trial including

Songkhla, Narathiwat, Phatthalung, Krabi and Surat Thani province in 2020. Each trail consisted of 7 hausa potato varieties including HP01 HP05 HP08 HP09 HP12 HP13 and Kuan Niang1 (check variety) in a Randomized Complete Block Design with 3 replications. The results showed that 7 varieties gave 1,965- 3,182 kilograms per rai for yield tubers (large, medium and small). HP09 was highest yield potential of large and medium tubers size for saleable that gave 702 and 1,138 kilograms per rai, respectively. Khuan Niang1 is check varieties, with a yield of large and medium size are 550 and 744 kilograms per rai, respectively.

กรมวิชาการเกษตร

บทนำ

มันขี้หนู ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Plectranthus rotundifolius* วงศ์ : LAMIACEAE เป็นพืชล้มลุก ลำต้นตั้งตรง สูง 35-55 ซม. ลำต้นและกิ่งก้านเป็นเหลี่ยม มีขนปกคลุม อวบน้ำ เมื่อโตเต็มที่แล้วจะสร้างหัวขนาดเล็ก ลักษณะเรียวยาว ทรงกระบอก หัวท้ายป้าน สีน้ำตาลอมดำหรืออมแดง ขนาดหัว 1-3 ซม. ยาว 3-6 ซม. เปลือกหัวบาง เนื้อหัวด้านในมีสีขาวอมเหลืองหรือสีครีมหรือสีม่วงอ่อน ใบเดี่ยว ออกตรงข้ามกัน รูปกลมแกมไข่ ปลายใบมน ใบหนาขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย มีรูปร่างคล้ายใบฤษีผสม มีขนปกคลุมทั้งสองด้าน เมื่อเด็ดดมจะมีกลิ่นหอม ก้านใบยาว 2-3 ซม. ใบกว้าง 4.5-6.5 ซม. ยาว 5-7 ซม. ดอกออกเป็นช่อที่ปลายยอดลำต้น คล้ายช่อดอกโหระพา ก้านช่อดอกยาวประมาณ 5-20 ซม. มีดอกย่อยจำนวนมาก กลีบดอกสีม่วง ไม่ค่อยติดเมล็ด มันขี้หนูเป็นพืชหัวท้องถิ่นที่อยู่คู่กับวิถีวัฒนธรรมการผลิตทางการเกษตรและการบริโภคของชาวใต้มานานแล้ว ใช้สำหรับประกอบอาหารทั้งอาหารคาวและอาหารหวาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโดยใช้ใส่ในแกงส้ม แกงกะทิ แกงไตปลาหรือต้มจิ้มเกลือก็ได้ในอินโดนีเซียนิยมนำหัวแก่มาบดละเอียดปรุงอาหารแทนมันฝรั่ง เป็นการปลูกที่สอดแทรกอยู่ในระบบการปลูกพืชหลักทั้งยางพารา ปาล์มน้ำมันและไม้ยืนต้นอื่นๆ โดยมีการปลูกเพื่อบริโภคในครัวเรือนและเพื่อการจำหน่ายเป็นรายได้เสริม สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกร 25,000-35,000 บาท/ไร่/ฤดูปลูก (6-8 เดือน) หากไม่คิดค่าแรงงาน นอกจากนี้มันขี้หนูมีคุณสมบัติพิเศษ คือต้มนานก็ไม่เปื่อยยุ่ยเหมือนในมันเทศและมันฝรั่ง เนื่องจากแป้งมีลักษณะเหนียว ความหนืดของแป้งสูง ด้วยลักษณะแป้งที่มีความหนืดสูง จึงมีความน่าสนใจในการนำมาทำผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูงขึ้น มันขี้หนูเป็นพืชที่ตลาดมีความต้องการสูง แต่ยังขาดงานวิจัยรองรับ โดยเฉพาะด้านพันธุ์และวิธีการเขตกรรมที่เหมาะสม พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่เรียกกันตามแหล่งปลูกต่างๆ ไม่มีการจำแนกความแตกต่างอย่างชัดเจนสามารถแยกความแตกต่างของมันขี้หนูด้วยการอาศัยลักษณะของส่วนลำต้นและใบได้ จึงยังไม่มีการระบุเป็นมันขี้หนูพันธุ์ต่างๆ กัน แต่จากลักษณะรูปทรงของหัวทำให้แยกมันขี้หนูออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ หัวลักษณะค่อนข้างกลม หัวลักษณะทรงกระบอก หัวลักษณะทรงกระสวย (จิระ, 2535) ในปัจจุบันสายพันธุ์ที่ได้จากการรวบรวมและผ่านการทดสอบการให้ผลผลิตมาระยะหนึ่งแล้วว่าเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะดีและให้ผลผลิตสูงคือ สายพันธุ์ควนเนียง 1 และพัทลุง 3 เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันทั่วไปเป็นลักษณะพันธุ์คละที่ปลูกต่อๆ กันมา ซึ่งยังไม่ได้เป็นพันธุ์ที่รับรองโดยกรมวิชาการเกษตรงานวิจัยที่ผ่านมามีการรวบรวมพันธุ์มันขี้หนูจากแหล่งปลูกต่างๆ พร้อมบันทึกลักษณะทางสัณฐานและมีการศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยวิธีทางชีวโมเลกุล แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างตัวอย่างพันธุ์เนื่องจากจำนวน primer ที่น้อยเกินไป ซึ่งพันธุกรรมเหล่านี้มีบางตัวอย่างพันธุ์มีลักษณะที่บ่งบอกว่าจะเป็นสายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูง เช่น จำนวนหัว/หลุมมากและขนาดหัวใหญ่พันธุกรรมดังกล่าวทางศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาได้จัดเก็บไว้เป็นอย่างดี แต่ยังขาดข้อมูลการบ่งชี้ในความแตกต่างของพันธุ์ที่ชัดเจน หากได้ข้อมูลที่บ่งชี้ได้ว่ามีความแตกต่างกันของพันธุกรรม ก็สามารถทำการคัดเลือกและนำพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป การจัดจำแนกและการใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ยังไม่ค่อยแน่นอนที่พบเห็นได้บ่อยคือ *Coleus tuberosus* (Blume) Benth หรือ *Coleus parviflorus* Benth. หรือ *Coleus rotundifolius* Poiret) A. Chev., *Coleus parvifolius* (Enyiukwu *et al*., 2014) ส่วนชื่อสามัญที่ใช้กันมากได้แก่ Hausa potato, country potato, Chinese potato และ Madagascar potato

การจำแนกพันธุ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการแหล่งพันธุกรรมให้เกิดประสิทธิภาพและสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำพันธุกรรมนั้นมาใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์พืช การจำแนกชนิดพืชโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาบางพืชมีข้อจำกัดมาก ลักษณะบางอย่างสังเกตได้ยาก บางลักษณะไม่ปรากฏออกมาในขณะที่ทำการสังเกต การหาวิธีการที่มีความแม่นยำในการจำแนกจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะพืชที่มีพันธุกรรมสัมพันธ์กับพันธุ์ป่า ในปัจจุบันเทคนิคการใช้ molecular marker โดยเฉพาะ DNA marker ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการจำแนกพันธุกรรมพืช เนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่มีผลต่อความแปรปรวนของ DNA ปัจจุบันมีการสืบหาสาย

กรมวิชาการเกษตร

สัมพันธ์ทางวิวัฒนาการได้ด้วยคลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอ (chloroplast DNA; cpDNA) ได้ถูกใช้เป็นแหล่งของเครื่องหมายทางดีเอ็นเอที่มีประโยชน์อย่างมากในการศึกษาวิวัฒนาการและพันธุศาสตร์ประชากร เนื่องจากคลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอเป็นดีเอ็นเอวงกลมที่มีความคงที่สูงในเรื่องขนาดและโครงสร้าง ลำดับดีเอ็นเอในคลอโรพลาสต์ถือเป็นแหล่งแรกของข้อมูลสำหรับการศึกษาทางด้านการจัดจำแนกพืชโดยใช้สารชีวโมเลกุล เนื่องจากมีขนาดและการจัดเรียงตัวของยีนแตกต่างกันมาก การเรียงตัวของยีนในคลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอได้นำไปสู่การออกแบบไพรเมอร์ที่ใช้กันทั่วไป (universal chloroplast primers) ซึ่งเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับการศึกษาทางด้านวิวัฒนาการของพืชและพันธุศาสตร์ประชากร ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดจำแนกมันขี้หนู โดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลเข้ามาช่วยในการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรม โดยการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของตำแหน่งจำเพาะเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

มันขี้หนูเป็นพืชที่ให้แป้งซึ่งเป็นอาหารหลักของมนุษย์ จึงเป็นพืชให้คาร์โบไฮเดรตที่ราคาถูกและปลอดภัย เนื่องจากในกระบวนการปลูกใช้สารเคมีน้อย ในประเทศไนจีเรียมันขี้หนูเป็นพืชหัวขนาดเล็กที่เป็นแหล่งอาหารสำคัญในช่วงขาดแคลนสำหรับประชาชนทั้งในชนบทและในเมืองและถือเป็นความมั่นคงทางด้านอาหารในครัวเรือน สามารถรับประทานเป็นอาหารหลักหรือปรุงร่วมกับพืชอื่น เช่น ถั่ว ข้าวหรือผักได้ (Nanbol *et al*., 2019) ในประเทศกานา พบว่ามันขี้หนูที่เป็นพืชอาหารในเขตร้อนถูกแทนที่ด้วยพืชอาหารจำพวกแป้งอื่น ๆ เช่น มันเทศ เป็นจำนวนมากและการผลิตในพื้นที่แหล่งเดิมได้หายไปหรือลดลง (Oteng-Yeboah and Bennett-Lartey, 2008) ทำให้มันขี้หนูที่มีการศึกษาวิจัยน้อย เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ในอนาคต เนื่องจากมีลักษณะไม่พึงประสงค์หลายประการ เช่น การมีหัวขนาดเล็ก การแตกแขนงของหัว (Nanema *et al*., 2009) ความไม่สมดุลของ source และ sink ส่งผลให้ผลผลิตต่ำ รวมถึงต้องการแรงงานจำนวนมากในการผลิต (Namo and Opaleye, 2018) ดังนั้นในทวีปอัฟริกาจึงถือว่าเป็นพืชที่มีประโยชน์ในแง่ความมั่นคงทางด้านอาหาร สำหรับประเทศไทยที่มีธัญญาหารอุดมสมบูรณ์ ความสำคัญจึงลดหลั่นลงมา เนื่องจากมีพืชทางเลือกหรือมีอาหารให้บริโภคมาก มีรายงานหลายฉบับที่แสดงถึงการใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย เช่น การมีสารทุติยภูมิจำนวนมากอยู่ในหัวแสดงให้เห็นถึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการรักษาและมีสรรพคุณทางยา จึงสามารถใช้เพื่อการรับประทานอาหารเป็นยา เป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรหรือผู้บริโภคที่คำนึงถึงสุขภาพ สำหรับประเทศไทยมันขี้หนูเป็นพืชพื้นเมืองที่นิยมปลูกทั่วไปในภาคใต้ตอนล่าง ถือเป็นพืชเสริมรายได้ที่ราคาดี โดยปีที่ผ่านมาผลผลิตออกสู่ท้องตลาดในช่วงแรก (เดือน ก.ย.-ต.ค. 2562) เกษตรกรสามารถขายผลผลิตได้ราคา 70-80 บาท พันธุ์ที่เกษตรกรรู้จักทั่วไปคือมันขี้หนูพันธุ์ควนเนียง1 สามารถให้ผลผลิตได้ 5,409 กก.ต่อไร่ และให้ผลผลิตที่ขายได้เฉลี่ย 2,556.4 กก.ต่อไร่ (เอมอรและคณะ, 2557) มันขี้หนูเป็นพืชที่ตลาดมีความต้องการสูง พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่เรียกกันตามแหล่งปลูกต่างๆ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาได้รวบรวมพันธุ์จากแหล่งปลูกต่างๆและทำการเปรียบเทียบพันธุ์ จนสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและรูปทรงหัวสวยลอกเปลือกออกได้ง่าย 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ควนเนียง 1 ที่มีลักษณะหัวทรงกระสวยเรียวยาว กับพันธุ์พัทลุง 3 ที่ได้ลักษณะหัวทรงกระบอก เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกกันในปัจจุบัน และจากโครงการปี 2551-2553 ได้มีการรวบรวมพันธุ์จากแหล่งปลูกและตลาดจำหน่ายมันขี้หนู ทำการปลูกแยกให้เป็นสายพันธุ์บริสุทธิ์ จำนวน 13 สายพันธุ์ และมีการรวบรวมเพิ่มเติมได้อีกจำนวน 3 สายพันธุ์ จึงนำสายพันธุ์เหล่านี้มาเปรียบเทียบการให้ผลผลิตตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์

มันขี้หนูเป็นพืชที่มีองค์ความรู้น้อย เนื่องจากไม่ใช่พืชหลักทางเศรษฐกิจ การศึกษาวิจัยยังขาดอีกหลายมิติด้านพันธุ์ได้ดำเนินการคัดเลือกพันธุ์มันขี้หนูตามโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนู ปี 2561-2564 โดยทั่วไปขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์พืชประกอบด้วย 1) การเปรียบเทียบเบื้องต้น (preliminary yield trial) 2) การเปรียบเทียบมาตรฐาน (standard yield trial) 3) การเปรียบเทียบในท้องถิ่น (regional yield trial) 4) การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร (farm trial) และ 5) การทดสอบในไร่เกษตรกร (field test) วัตถุประสงค์เพื่อให้

สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่สร้างขึ้นใหม่ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ สำหรับโครงการวิจัยนี้ ใช้เชื้อพันธุกรรมจากการรวบรวมพันธุ์จากแหล่งต่างๆในพื้นที่ภาคใต้ นำมาจำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุล และดำเนินการคัดเลือกพันธุ์ตั้งแต่ขั้นตอน การเปรียบเทียบเบื้องต้น ปี 2561 การเปรียบเทียบมาตรฐาน ปี 2562 และการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร ปี 2563 มาดำเนินการปลูกทดสอบร่วมกับพันธุ์ควนเนียง1 เพื่อได้มันขี้หนูพันธุ์ดีที่มีความบริสุทธิ์ของพันธุ์และให้ผลผลิตสูง เกษตรกรมีพันธุ์มันขี้หนูเป็นพันธุ์ทางเลือกที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ควนเนียง1 ส่งเสริมให้เกษตรกรในภาคใต้มีการปลูกมันขี้หนูเป็นพืชแซมไม้ยืนต้นเพื่อเสริมรายได้ สามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ว่างระหว่างแถวขณะรอพืชหลักโต เป็นการผลิตเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือนและจำหน่ายตลาดในท้องถิ่น

ระเบียบวิธีการวิจัย

- ประเด็นวิจัย

1) ที่ผ่านมามีการรวบรวมพันธุ์มันขี้หนูจากแหล่งปลูกต่างๆ พร้อมบันทึกลักษณะทางสัณฐานและมีการศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมด้วยวิธีทางชีวโมเลกุล แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างตัวอย่างพันธุ์เนื่องจากจำนวน primer ที่น้อยเกินไป ซึ่งพันธุกรรมเหล่านี้มีบางตัวอย่างพันธุ์มีลักษณะที่บ่งบอกว่าจะเป็นสายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูง เช่น จำนวนหัวต่อหลุมมาก และขนาดหัวใหญ่ แต่ยังขาดข้อมูลการบ่งชี้ในความแตกต่างของพันธุ์ที่ชัดเจน จึงได้ศึกษาความแตกต่างทางพันธุกรรมโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลเพิ่มเติม หากได้ข้อมูลที่บ่งชี้ได้ว่ามีความแตกต่างกันของพันธุกรรม ก็สามารถทำการคัดเลือกและประเมินผลผลิตเพื่อนำพันธุ์ที่มีผลผลิตสูงออกสู่เกษตรกรต่อไป

2) มีการรวบรวมเชื้อพันธุ์จากแหล่งปลูกต่างๆ มารวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จึงนำสายพันธุ์เหล่านี้มาเปรียบเทียบการให้ผลผลิตตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้มันขี้หนูผลผลิตสูง ได้แก่ การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นมันขี้หนู การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู และการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรมันขี้หนูเพื่อให้ได้มันขี้หนูผลผลิตสูง มีการเจริญเติบโตสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรได้มีโอกาสใช้มันขี้หนูสายพันธุ์ดีที่ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ควนเนียง1

1.1 การจำแนกพันธุ์มันขี้หนูโดยเครื่องหมายโมเลกุล

- สถานที่ดำเนินงาน : ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชสงขลา ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชพิษณุโลก

- ระยะเวลาดำเนินการทดลอง: ตุลาคม 2560-กันยายน 2561

- วิธีการดำเนินงาน

- วัสดุและอุปกรณ์

1) พันธุ์มันขี้หนู จำนวน 12 พันธุ์

2) สารละลายที่ใช้ (Solution required)

2.1 สารละลายที่ใช้สกัดดีเอ็นเอ (extraction buffer) ประกอบด้วย 2 % CTAB (w/v), 100 mM Tris-HCl pH 8.0, 20 mM EDTA pH 8.0, 1.4 M NaCl, 2 % polyvinyl pyrrolidone (PVP), 0.2 % β- mercaptoethanol (v/v)

2.2 Chloroform : Octanol ; 24 : 1 (v/v)

2.3 5 M NaCl

2.4 Isopropanol

2.5 70 % ethanol

2.6 RNase A (Sigma): 10 mg/ml

2.7 TE buffer

กรมวิชาการเกษตร

-ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. การสกัดดีเอ็นเอ

นำใบมันขี้หนูไปสกัดดีเอ็นเอ โดยนำมาล้างใบด้วยน้ำเพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อน ซับน้ำให้แห้ง ตัดใบ ให้เป็นชิ้นเล็กๆ (50 มิลลิกรัม) ใส่ลงในโกร่งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร ที่มีสารละลาย CTAB ซึ่งอุ่น 65°C ก่อนใช้จำนวน 2 มิลลิลิตร บดตัวอย่างให้ละเอียด ดูดสารละลายที่มีเนื้อเยื่อถั่วเขียวโดยใช้ไมโครทิปตัดปลาย 700 ไมโครลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร บ่มตัวอย่างไว้ที่ 65°C เป็นเวลา 30 นาที, เขย่าตัวอย่างไปมาทุกๆ 10 นาที เติมสารละลาย chloroform: isoamyl (24:1) 700 ไมโครลิตร ปิดฝาหลอดให้แน่น เขย่าอย่างแรงประมาณ 2-3 นาที ปั่นตกตะกอนที่ 14,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที, ดูดส่วนใส (ด้านบน) ใส่หลอดทดลองใหม่เติม isopropanol 700 ไมโครลิตร ลงในส่วนใส เขย่าเบาๆ ประมาณ 30 วินาที ปั่นตกตะกอน 14,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที, เทสารละลายทิ้ง (ดีเอ็นเอจะตกตะกอนอยู่ที่ก้นหลอด) ตากตะกอนดีเอ็นเอไว้ให้แห้งเติมสารละลาย 80% ethanol 1 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ เพื่อให้ตะกอนดีเอ็นเอหลุดออกจากก้นหลอด ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที ปั่นตกตะกอนที่ 14,000 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 3 นาที เทสารละลายทิ้ง ตากตะกอนให้แห้งประมาณ 3 ชั่วโมงหรือข้ามคืน เติมสารละลายบัฟเฟอร์ TE buffer 500 ไมโครลิตร, รอจนดีเอ็นเอละลายหมด เก็บสารละลายดีเอ็นเอไว้ที่อุณหภูมิ 4°C หรือ -20°C เมื่อต้องการเก็บรักษาไว้นาน

2. การตรวจสอบคุณภาพและปริมาณของดีเอ็นเอ

นำตัวอย่างดีเอ็นเอที่สกัดได้มาตรวจสอบความเข้มข้นและความบริสุทธิ์ด้วยเครื่องวัดปริมาณความเข้มข้นสารปริมาณน้อยโดยแรงตึงผิว (nanodrop) ที่ใช้ปริมาณสารละลายดีเอ็นเอ 2 ไมโครลิตร/ตัวอย่าง/ครั้ง โดยทำการวัดค่าการดูดซับแสง (Absorbance) ที่ความยาวช่วงแสง 260 นาโนเมตร (A260) ซึ่งหน่วยความเข้มข้นของดีเอ็นเอที่วัดได้คือ นาโนกรัม/ไมโครลิตร ส่วนความบริสุทธิ์ของดีเอ็นเอที่สกัดได้จะดูจากสัดส่วนการดูดซับแสงของตัวอย่างที่ความยาวช่วงแสง 260 นาโนเมตร (A260) และ 280 นาโนเมตร (A280) ซึ่งหากดีเอ็นเอมีความบริสุทธิ์สูง ควรมีค่าเท่ากับ 1.8 (A260/A280=1.8) หากค่าสัดส่วนที่ได้มีค่าน้อยกว่า 1.8 แสดงว่าผลผลิตดีเอ็นเอที่ได้มีการปนเปื้อนจากโปรตีน หรือสารเคมีอื่นๆ

3. การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วย PCR

นำดีเอ็นเอที่ได้จากข้างต้นมาเพิ่มปริมาณด้วย PCR โดยใช้ไพรเมอร์ที่ออกไพรเมอร์บริเวณ chloroplast genes โดยปฏิกิริยา PCR ด้วยชุดน้ำยาสำเร็จรูป OnePCRTM (GeneDirex, Taiwan) เติมดีเอ็นเอที่ความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับ 0.4 ng/µl และไพรเมอร์ 0.5 µM ในน้ำยาสำเร็จรูป Master Mix ปริมาตรรวม 50 ไมโครลิตร ที่มีองค์ประกอบของ Taq DNA polymerase, PCR Buffer, dNTP, gel loading dyes, and fluorescence dye นำส่วนผสมที่ได้มาทำการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยตั้งโปรแกรมการเพิ่มปริมาณ (PCR Profile) ที่เครื่องเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม

4. การตรวจสอบผลด้วยวิธีอิเล็กโตรโฟริซิส

นำผลผลิตดีเอ็นเอที่ได้มาตรวจสอบด้วยเทคนิคอิเล็กโทรโฟริซีสโดยใช้ 0.8 % Agarose ใน 1X TBE buffer ที่ 80 Volt เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ย้อมสีดีเอ็นเอด้วยสีย้อม ดูแถบดีเอ็นเอที่ปรากฏ โดยเปรียบเทียบกับแถบดีเอ็นเอมาตรฐาน (Molecular weight Marker) จากนั้นนำชิ้นดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณได้ให้บริสุทธิ์ก่อนนำไปหาลำดับนิวคลีโอไทด์ ที่บริษัท macrogen ประเทศเกาหลีใต้ต่อไป

การบันทึกผล

นำลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้องด้วยการเปรียบเทียบกับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล GenBank ของ NCBI โดยใช้โปแกรม BLAST

กรมวิชาการเกษตร

นำลำดับนิวคลีโอไทด์ของแต่ละบริเวณมาวิเคราะห์ด้วยการจัดเรียงตำแหน่งเปรียบเทียบกัน (multiple alignment) ให้ถูกต้องตรงกันทุกชนิด โดยใช้โปรแกรม ClastalX2 หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์ต่อด้วยโปรแกรม MEGA 6.0 (Molecular Evolutionary Genetics Analysis)

1.2 การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นมันขี้หนู

- สถานที่ดำเนินงาน : ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชสงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

- ระยะเวลาดำเนินการทดลอง: ตุลาคม 2560 – ตุลาคม 2561

-วัสดุและอุปกรณ์

1. สายพันธุ์มันขี้หนู จำนวน 16 สายพันธุ์ คือ

1.1 HP01 สายพันธุ์ 2-3 มาจาก ร้านรวบรวมผลผลิตมันขี้หนูตลาดหัวอิฐ จ. นครศรีธรรมราช จากแหล่งปลูก จ.สุราษฎร์ธานี

1.2 HP02 สายพันธุ์ 3-1 มาจาก ร้านรวบรวมผลผลิตมันขี้หนูตลาดหัวอิฐ จ.นครศรีธรรมราช จากแหล่งปลูก จ.สุราษฎร์ธานี

1.3 HP03 สายพันธุ์สุราษฎร์ธานี จากร้านจำหน่ายปลีกตลาดสด อ.ปะเหลียน จ.ตรัง จากแหล่งปลูก จ.สุราษฎร์ธานี

1.4 HP04 สายพันธุ์ 4-2 มาจาก อ.สุไหงโกลก จ.นราธิวาส

1.5 HP05 สายพันธุ์ 5-1 มาจาก อ.สุไหงโกลก จ.นราธิวาส

1.6 HP06 สายพันธุ์ 9-3 มาจากร้านจำหน่ายปลีกมันขี้หนูตลาดรัตภูมิ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา

1.7 HP07 สายพันธุ์ 10-10 มาจากร้านจำหน่ายปลีกมันขี้หนูตลาดรัตภูมิ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา

1.8 HP08 สายพันธุ์ 11- 4 มาจากร้านจำหน่ายปลีกมันขี้หนูตลาดรัตภูมิ อ.รัตภูมิ จ.สงขลา

1.9 HP09 สายพันธุ์ 14- 8 มาจากสวนนางดำ แก้วเขียด เกษตรกร ม.2 ต.ตะแพน อ.ศรีบรรพต จ.พัทลุง

1.10 HP10 สายพันธุ์ 17-10 มาจากนางจินดา ทองเขียว เกษตรกร ต.อุไดเจริญ อ.ควนกาหลง จ.สตูล

1.11 HP11 สายพันธุ์ 19-2 มาจากสายพันธุ์เขาขุนนมที่เก็บรักษาไว้โดยศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา

1.12 HP12 สายพันธุ์ 25 -5

1.13 HP13 สายพันธุ์พัทลุงที่เก็บรักษาไว้โดย ศวร.สงขลา

1.14 HP14 สายพันธุ์ตรัง จากร้านจำหน่ายปลีกตลาดสด อ.เมือง จ.ตรัง

1.15 HP15 สายพันธุ์รือเสาะ จากร้านจำหน่ายปลีก ตลาดสดรือเสาะ อ.รือเสาะ จ.นราธิวาส

1.16 สายพันธุ์ควนเนียง 1

2. ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21

3. อุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการเก็บข้อมูล เช่น ถุงตาข่าย เครื่องชั่งน้ำหนัก

- ขั้นตอนการดำเนินงาน

กรมวิชาการเกษตร

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 16 พันธุ์ รวมพันธุ์มาตรฐาน เปรียบเทียบการให้ผลผลิตของสายพันธุ์มันขี้หนูที่ได้จากการรวบพันธุ์จากแหล่งปลูกและตลาดจำหน่าย จำนวน 16 สายพันธุ์รวมกับพันธุ์เปรียบเทียบ (ควนเนียง1) ใช้แปลงย่อยขนาด 4 x 6 เมตร ปลูกด้วยหัวพันธุ์จำนวน 2 หัว/หลุม ด้วยระยะ 1X 1 เมตร หลังปลูก 1 เดือนใส่ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ และใส่อีกครั้งหนึ่งด้วยสูตรและอัตราเดียวกันเมื่ออายุได้ 2 เดือน หลังการใส่ปุ๋ยทำการพรวนกลบปุ๋ยและพูนโคนเป็นแนวยาว เก็บเกี่ยวเมื่อมันขี้หนูแก่จัดโดยสังเกตจากอาการใบเหลืองทั้งต้น เก็บเกี่ยวจากพื้นที่ 2x4 เมตร ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูงและมีขนาดของหัวที่จำหน่ายได้มากคือ หัวขนาดกลาง (1.2x2.5-4.0 เซนติเมตร)และหัวขนาดใหญ่ (1.5-3.0x3.0-5.5 เซนติเมตร) สำหรับการเปรียบเทียบพันธุ์ในขั้นตอนต่อไป

- การบันทึกข้อมูล: ความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่ม ผลผลิตทั้งหมด จำนวนหัวต่อกิโลกรัมในผลผลิตแต่ละขนาด ผลผลิตแต่ละขนาด ผลผลิตที่จำหน่ายได้ ผลผลิตที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย

1.3 การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู

- สถานที่ดำเนินงาน : ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ อ.เมืองกระบี่ จ.กระบี่

- ระยะเวลาดำเนินการทดลอง: ตุลาคม 2561- กันยายน 2562

-วัสดุและอุปกรณ์

1. สายพันธุ์มันขี้หนู จำนวน 13 สายพันธุ์ได้แก่ HP01 HP02 HP03 HP05 HP06 HP07 HP08 HP09 HP10 HP11 HP12 HP13 HP14 และพันธุ์ควนเนียง1 (พันธุ์เปรียบเทียบ)
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21
3. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก ถุงตาข่าย ป้ายชื่อ ฯลฯ

- ขั้นตอนการดำเนินงาน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 14 กรรมวิธี คัดเลือกสายพันธุ์มันขี้หนู จำนวน 13 สายพันธุ์จากการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นมันขี้หนู และใช้พันธุ์ควนเนียง1 เปรียบเทียบ โดยพิจารณาคัดเลือกจากจำนวนผลผลิตต่อไร่ และองค์ประกอบผลผลิตมันขี้หนู ได้แก่ ขนาดหัวใหญ่ กลาง เล็ก หัวลักษณะผิดปกติ หัวเป็นโรค หัวที่ไส้เดือนฝอยทำลายและผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่ 1.5-3.0x3.0-5.5 เซนติเมตรและขนาดกลาง 1.2x2.5x4.0 เซนติเมตร) ใช้แปลงย่อยขนาด 4.0 x 6.0 เมตร ปลูกด้วยหัวพันธุ์จำนวน 2 หัวต่อหลุม ระยะปลูก 1.0X1.0 เมตร หลังปลูก 1 เดือน ใส่ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ และใส่อีกครั้งด้วยสูตรและอัตราเดียวกันเมื่ออายุได้ 2 เดือน หลังการใส่ปุ๋ยทำการพรวนกลบปุ๋ยและพูนโคนเป็นแนวยาว เก็บเกี่ยวเมื่อมันขี้หนูแก่จัดโดยสังเกตจากอาการใบเหลืองทั้งต้น เก็บเกี่ยวจากพื้นที่ 2x4 เมตร (จำนวน 8 หลุมต่อแปลงย่อย)

-การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ
2. ความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มหลังปลูก 1 2 และ 3 เดือน
3. จำนวนหัวต่อกิโลกรัม น้ำหนักผลผลิตหัวแยกตามขนาด เล็ก กลาง ใหญ่
4. ผลผลิตที่จำหน่ายได้

กรมวิชาการเกษตร

5. หัวหูดหรือหัวที่ไส้เดือนฝอยทำลาย

1.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรมันขี้หนู

- สถานที่ดำเนินงาน : แปลงเกษตรกรจังหวัดสงขลา นราธิวาส พัทลุง กระบี่ และสุราษฎร์ธานี

- ระยะเวลาดำเนินการทดลอง: เริ่มต้น ต.ค. 2562 – สิ้นสุด ก.ย. 2563

-วัสดุและอุปกรณ์

1. สายพันธุ์มันขี้หนู จำนวน 6 สายพันธุ์ได้แก่ HP01 HP05 HP08 HP09 HP12 HP13 และพันธุ์ควนเนียง1 ใช้เปรียบเทียบ
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21
3. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ไม้บรรทัดฯลฯ
4. วัสดุและอุปกรณ์ ได้แก่ ถุงตาข่าย ป้ายชื่อ ไม้หลักแปลง เชือกฟาง ถุงพลาสติก ฯลฯ
5. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและเชื้อรา ได้แก่ ไดยูรอน สารกำจัดเชื้อราไอโพรไดโอน

-ขั้นตอนการดำเนินงาน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ กรรมวิธีคือสายพันธุ์มันขี้หนู จำนวน 6 สายพันธุ์ คัดเลือกจากขั้นตอนการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนูปี 2562 และพันธุ์ควนเนียง1 สำหรับเปรียบเทียบ ใช้แปลงย่อยขนาด 4.0 x 6.0 เมตร ปลูกด้วยหัวพันธุ์ที่แตกหน่อจำนวน 2 หัวต่อหลุม ระยะปลูก 1.0X1.0 เมตร หลังปลูก 1 เดือน ใส่ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ และใส่อีกครั้งเมื่อมันขี้หนูอายุ 2 เดือน หลังการใส่ปุ๋ยทำการพรวนกลบปุ๋ยและพูนโคนเป็นแนวยาว เก็บเกี่ยวเมื่อแก่จัดโดยสังเกตจากอาการใบเหลืองทั้งต้นหรือต้นโทรม เก็บเกี่ยวจากพื้นที่ 2x4 เมตร (จำนวน 8 หลุมต่อแปลงย่อย) บันทึกข้อมูลผลผลิตต่อไร่ และองค์ประกอบผลผลิตมันขี้หนู ได้แก่ ขนาดหัวใหญ่ กลาง เล็ก หัวลักษณะผิดปกติ หัวหูดหรือหัวที่ไส้เดือนฝอยทำลายและผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่ 1.5-3.0x3.5-5.5 เซนติเมตรและขนาดกลาง 1.2-1.5x2.5-4.0 เซนติเมตร)

-การบันทึกข้อมูล

1. วันปฏิบัติการต่างๆ
2. ความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มหลังปลูก 1 2 และ 3 เดือน
3. จำนวนหัวต่อกิโลกรัม น้ำหนักผลผลิตหัวแยกตามขนาด เล็ก กลาง ใหญ่
4. ผลผลิตที่จำหน่ายได้
5. หัวหูดหรือหัวที่ไส้เดือนฝอยทำลาย

กรมวิชาการเกษตร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1.1 การจำแนกพันธุ์มันขี้หนูโดยเครื่องหมายโมเลกุล

เก็บตัวอย่างใบมันขี้หนูจำนวน 12 พันธุ์/สายพันธุ์ ดังแสดงภาพผนวกที่ ก เพื่อนำมาใช้สกัดดีเอ็นเอจากทั้งหมดภายในเซลล์ (genomic DNA) ทั้งดีเอ็นเอในนิวเคลียส คลอโรพลาสต์ และไมโทคอนเดรียจากใบ พบว่าได้ดีเอ็นเอในปริมาณต่างๆกัน และดีเอ็นเอที่ได้มีความบริสุทธิ์สามารถนำไปใช้เพิ่มขยายต่อไปดังแสดงในตารางผนวกที่ ก ทำการสืบค้นข้อมูลลำดับเบสของมันขี้หนูจากฐานข้อมูลของ NCBI (www.ncbi.nlm.nih.gov) พบว่าชื่อวิทยาศาสตร์ที่ใกล้เคียงที่สุดคือ *Plectranthus barbatus* และนำมาออกแบบไพรเมอร์บริเวณ chloroplast genes ซึ่งสามารถใช้เครื่องหมายโมเลกุลทั่วไป (universal molecular markers) ในการจำแนกได้และเหมาะสมสำหรับการศึกษาทางด้านการจำแนกพันธุกรรมสำหรับพืชที่มีความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาต่ำ (lower taxonomic ranks) เนื่องจากปัจจุบัน CBOL (Consortium for the Barcode of Life) เสนอว่าชิ้นดีเอ็นเอตำแหน่งจำเพาะ (specific site) เหมาะสมสำหรับการระบุพันธุ์พืช โดยตำแหน่งนั้นต้องประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่มีลำดับนิวคลีโอไทด์ (nucleotide sequence) แบบลำดับอนุรักษ์ (conserved sequence) สำหรับเป็นที่จับของไพรเมอร์สากล (universal primer) และส่วนที่มีความผันแปรของลำดับนิวคลีโอไทด์สูงเพื่อให้จำเพาะกับพืชแต่ละพันธุ์ทั้งนี้ CBOL เสนอตำแหน่งที่เหมาะสม คือ ชิ้นดีเอ็นเอในคลอโรพลาสต์ (chloroplast) ได้แก่ยีน *mat*K, *rpo*B, *rpo*C1, *rpo*C2, *acc*D, *ndh*A, *ndh*J, *ndh*K, YCF5, YCF9 และ *rbc*L และได้เสนอตำแหน่งมาตรฐาน 2 ยีน คือ ยีน *mat*K และ *rbc*L (CBOL, 2009) โดยยีน muturase K (matK) เป็นยีนกำหนดการสร้างเอนไซม์แมทัวเรส (maturase) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดแต่งอาร์เอ็นเอ (RNA splicing) (Reimo *et al*., 2006) ส่วนยีน ribulose bisphosphate carboxylase (*rbc*L) เป็นยีนกำหนดการสร้างโปรตีนหน่วยย่อยของเอนไซม์ RuBis CO (ribulose bisphosphate carboxylase oxygenase) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตรึงคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ในการกระบวนสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) ดังนั้นจึงนิยมใช้เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอ สำหรับศึกษาความสัมพันธ์และวิวัฒนาการในพืชหลายชนิด (Schuettpelz *et al*., 2006) การศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมในพืชสามารถเลือกใช้ชิ้นดีเอ็นเอสั้นๆ ที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมภายในแต่ละชนิด (หรือพันธุ์) เดียวกัน แต่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างชนิด (หรือพันธุ์) สูง ดังนั้นการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่งจำเพาะนี้จึงให้ความแม่นยำสูง สะดวก และรวดเร็ว ดังนั้นการทดลองนี้จึงใช้บริเวณดังกล่าวในการออกแบบไพรเมอร์ ได้แก่ *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L และ *trn*L มาออกแบบไพรเมอร์ดังแสดงตารางผนวกที่ ข

เมื่อนำดีเอ็นเอที่ได้มาเพิ่มปริมาณบริเวณยีน rpoB พบมีขนาด 220 คู่เบส, ยีน matK มีขนาด 100 คู่เบส, ยีน rpoC1 มีขนาด 217 คู่เบส, ยีน rbcL1 มีขนาด 230 คู่เบส และ ยีน trnL มีขนาด 180 คู่เบส (ภาพผนวกที่ ฃ) จากนั้นนำผลผลิตดีเอ็นเอไปวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์เพิ่มโดยใช้ 5 ยีนได้แก่ *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L1 และ *trn*L พบว่าสามารถวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ได้ทุกตัวอย่าง จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมันขี้หนูเพื่อจัดจำแนกพันธุ์ในระดับโมเลกุล พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *mat*K ไม่สามารถแยกความแตกต่างของมันขี้หนูทั้ง 12 พันธุ์ได้ ส่วนลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีนยีน *rpo*B พบว่าไม่สามารถแยกความแตกต่างของมันขี้หนูได้ทั้งหมด มีเพียงบางพันธุ์เท่านั้นที่แยกได้ คือ สายพันธุ์ 4-2 และ 19-1 ออกจากพันธุ์อื่นๆ พบตำแหน่งที่แตกต่างกันเพียง 1 ตำแหน่ง ณ ตำแหน่งที่ 10 เกิดการเปลี่ยนแปลงจากไทมีน (T) เป็นอะลานีน (A) และตำแหน่ง 217 ซึ่งอาจมีผลทำให้พอลิเพปไทด์และอาจมีผลต่อการทำงานของโปรตีน (ธีระชัย, 2553)

สำหรับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *trn*L พบว่าไม่สามารถแยกความแตกต่างของมันขี้หนูได้ทั้งหมด มีเพียงบางพันธุ์เท่านั้นที่แยกได้ คือ สายพันธุ์ 2-3 ออกจากพันธุ์อื่นๆ โดยพบตำแหน่งที่แตกต่างกันเพียง 1 ตำแหน่ง ณ ตำแหน่งที่ 9 เกิดการเปลี่ยนแปลงจากไซโตซีน (C) เป็นอะดีนีน (A) และเมื่อพิจารณาลำดับนิวคลีโอ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ไทด์ตำแหน่งที่ 12 พบว่าแยกพันธุ์มันขี้หนูได้ 2 กลุ่มคือสายพันธุ์ 19-1, 4-2, 5-1, 10-10, 11-4, 2-3 และ 3-1 ตำแหน่งที่ 12 เกิดการขาดหายไปของเบสอะดีนีน (A) ส่วนกลุ่มที่ 2 คือพันธุ์ ควนเนียง, 17-1, พัทลุง, 9-3, 25-5 ตำแหน่งที่ 12 มีเบสอะดีนีน (A) อย่างไรก็ตามการใช้ลำดับนิวคลีโอไทด์ของตำแหน่งจำเพาะเพียงบางตำแหน่งซึ่งมีขนาดเล็กมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดจีโนมของพืชทั้งหมด (ภาพผนวกที่ ค)

สำหรับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ที่ได้จากการเพิ่มขยายของยีน *rbc*L1 ในมันขี้หนูทั้ง 12 สายพันธุ์/พันธุ์ พบว่าไม่สามารถแยกความแตกต่างของพันธุ์ได้ทั้งหมด (ภาพผนวกที่ ฅ) แต่อย่างไรก็ตามสามารถแยกพันธุ์พัทลุงออกจากพันธุ์อื่นๆ เนื่องจากตำแหน่งที่ 154 เกิดการขาดหายไปของเบสไซโตซีน (C) และตำแหน่งที่ 155 เกิดการขาดหายไปของเบสอะดีนีน (A) จึงทำให้แยกพันธุ์ 5-1, 2-3 ออกจากพันธุ์อื่นๆได้ สอดคล้องกับรายงานของ Schuettpelz และคณะ 2006 รายงานว่ายีน *rbc*L นิยมนำมาใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืช ซึ่งประสบความสำเร็จในการเพิ่มขยายดีเอ็นเอและวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์มากกว่ายีนอื่นๆ ที่คัดเลือกมา เช่น ยีน matK (maturase K) (Parveen *et al*., 2012)

1.2 การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นมันขี้หนู

ด้านการเจริญเติบโต

ความสูงของทรงพุ่ม พบว่า มีค่าแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ที่อายุ 1 และ 2 เดือน โดยสายพันธุ์ HP15มีความสูงทรงพุ่มที่อายุ 1 เดือนสูงสุด 19.17 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติจากสายพันธุ์ HP01 มีความสูงทรงพุ่มเท่ากับ 16.81 เซนติเมตร ความสูงทรงพุ่มที่อายุ 2 เดือน สายพันธุ์ 2-3 มีความสูงทรงพุ่มสูงสุด 28.88 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ HP15 สายพันธุ์ HP05 และ HP10 โดยมีความสูงทรงพุ่ม 27.67 25.75 และ 25.25 เซนติเมตร ตามลำดับ ความแตกต่างในด้านความสูงของทรงพุ่มอาจเกิดจากขนาดของหน่อที่แตกออกจากหัวพันธุ์อาจไม่เท่าเทียมกัน แต่ความสูงของทรงพุ่มที่อายุ 3 เดือนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงของทรงพุ่มอยู่ในช่วง 24.75-30.58 เซนติเมตร เช่นเดียวกับผลการทดลองของจันทร์สว่างและคณะ (2541) ได้รายงานว่ามันขี้หนูมีการเจริญเติบโตด้านความสูงของลำต้นหลักได้รวดเร็วมากในช่วงอายุ 3 เดือน หลังจากนั่นความสูงจะไม่เพิ่มขึ้นอีก (ตารางผนวกที่ ฃ)

เส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่ม พบว่า มีค่าแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละสายพันธุ์ที่อายุ 1 เดือน โดยสายพันธุ์ HP15 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มที่อายุ 1 เดือนกว้างสุด 43.13 เซนติเมตร ทรงพุ่มแคบสุดเป็นสายพันธุ์ HP14 มีค่าเท่ากับ 19.04 เซนติเมตร ส่วนที่อายุ 2 และ3 เดือน ขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมีค่าอยู่ระหว่าง 64.38-91.50 และ 92.96-107.46 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ค)

ด้านผลผลิต

ผลผลิต พบว่า สายพันธุ์ HP06 มีผลผลิตรวมสูงสุด 4,026 กิโลกรัม/ไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับทุกสายพันธุ์รวมทั้งพันธุ์เปรียบเทียบโดยมีผลผลิตรวมระหว่าง 2,818-4,010 กิโลกรัม/ไร่ แต่สายพันธุ์ที่รวบรวม HP15 และสายพันธุ์ HP04 มีผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ 1,173 และ 2,335 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆรวมทั้งพันธุ์เปรียบเทียบควนเนียง 1 ที่ให้ผลผลิต 3,154 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับพันธุ์ตรังจากงานของฉลองและคณะ (2542) ให้ผลผลิตรวม 3.21 ตัน และเมื่อแยกเป็นผลผลิตหัวตามขนาดต่างๆ พบว่าผลผลิตหัวขนาดใหญ่และขนาดกลาง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีผลผลิตหัวขนาดใหญ่และขนาดกลางเท่ากับ 184-838 และ 345-1,518 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตที่เป็นหัวขนาดเล็กซึ่งมีสัดส่วนมากเมื่อเทียบกับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

ผลผลิตรวมทั้งหมด สายพันธุ์ HP01 มีผลผลิตหัวเล็กสูงสุด 2,400 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตหัวขนาดเล็กส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้ทำหัวพันธุ์เพื่อปลูกในปีต่อไป ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่+หัวขนาดกลาง) สายพันธุ์มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีค่า 529-2,214 กิโลกรัม/ไร่ สายพันธุ์ HP06 มีผลผลิตที่จำหน่ายได้สูงสุดและสายพันธุ์ HP15 ให้ผลผลิตต่ำสุด เนื่องจากมีการทำลายของไส้เดือนมากที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ควนเนียง 1 ให้ผลผลิตที่จำหน่ายได้ 1,558 กิโลกรัม/ไร่ และมีจำนวน 9 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตที่จำหน่ายได้สูงกว่าพันธุ์ควนเนียง 1 ได้แก่ สายพันธุ์ HP01, HP02 , HP03, HP05 , HP06, , HP07, HP08, HP09 และHP13 มีผลผลิตที่จำหน่ายได้ 1,585-2,214 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ ฅ)

จำนวนหัวต่อกิโลกรัม พบว่า หัวทุกขนาดมีจำนวนหัวไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีหัวขนาดใหญ่จำนวน 22.33-49.33 หัว/กิโลกรัม ในขณะที่พันธุ์ควนเนียง1 มีหัวขนาดใหญ่ 40.33 หัว/กิโลกรัม หัวขนาดกลางมีจำนวน 50.33-138.00 หัว/กิโลกรัม สายพันธุ์ HP05 มีจำนวนหัวขนาดกลางมากสุด ส่วนพันธุ์ควนเนียง 1 มีจำนวนหัวขนาดกลาง 89.33 หัว/กิโลกรัม และมีจำนวนหัวขนาดเล็กมากที่สุด 139.33-319.00 หัว/กิโลกรัม สายพันธุ์ HP11 มีจำนวนหัวขนาดเล็กมากสุด ส่วนจำนวนหัวที่ถูกทำลายด้วยไส้เดือนฝอย (หัวหูด) พบว่า มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์ HP05 มีจำนวนหัวหูดน้อยสุด 11.67 หัว/กิโลกรัม และสายพันธุ์ที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย คือสายพันธุ์ HP04 และHP15 มีจำนวนหัวที่ถูกไส้เดือนฝอยทำลายมากที่สุด 103.33 -136.00 หัว/กิโลกรัม ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์ควนเนียงมีจำนวนหัวหูด 26.33 หัว/กิโลกรัม (ตารางผนวกที่ ฆ)

1.3 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรมันขี้หนู

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

การเจริญเติบโต

ความสูงทรงพุ่ม พบว่า มันขี้หนูที่อายุ 1 เดือน มีความสูงทรงพุ่ม 15.0 -19.9 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ อายุ 2 เดือน สายพันธุ์ HP02 มีความสูงทรงพุ่มสูงสุด 30.1 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP08 HP05 พันธุ์ควนเนียง1 และ HP12 โดยมีความสูงทรงพุ่ม 26.3 26.0 25.9 และ 25.7 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์อื่นๆมีความสูงทรงพุ่ม 27.7-29.7 เซนติเมตร ความสูงทรงพุ่มมันขี้หนูที่อายุ 3 เดือน มีค่าระหว่าง 26.9 -28.7 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ จากการทดลองพบว่า ความสูงทรงพุ่มตั้งแต่อายุ 1- 3 เดือนอยู่ในช่วง 15.0-30.1 เซนติเมตร สอดคล้องกับ Sugri และคณะ (2013) รายงานว่ามันขี้หนูเป็นพืชล้มลุกที่มีความสูง 15-30 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ ง) พิจารณาเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม อายุ 1 2 และ 3 เดือน พบว่า มีค่าระหว่าง 25.4–40.6 58.0–81.7 และ 100.1–124.5 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ จ)

ผลผลิต

จำนวนหัวขนาดต่างๆ ต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม พบว่า หัวขนาดใหญ่ สายพันธุ์ HP05 มีจำนวนหัวขนาดใหญ่มากสุด 39.3 หัว ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เปรียบเทียบที่มีหัวขนาดใหญ่จำนวน 24 หัว แต่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ HP03 และ HP14 ที่มีจำนวนหัวขนาดใหญ่เท่ากับ 16.0 และ 18.3 หัว ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์อื่นๆมีจำนวนหัวขนาดใหญ่เท่ากับ 20.3- 34.3 หัว ในหัวขนาดกลางสายพันธุ์ HP10 มีจำนวนหัวมากสุดเท่ากับ 109.0 หัว ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ HP13 HP08 และ HP02 ซึ่งมีจำนวนหัวขนาดกลางเท่ากับ 58.6 95.0 และ 67.6 หัว ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีจำนวนหัวขนาดกลางเท่ากับ 85.6 หัว ส่วนหัวขนาดเล็กมีสัดส่วนจำนวนหัวมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกันทุกขนาด โดยสายพันธุ์ HP11 มีจำนวนหัวขนาดเล็กมากที่สุดเท่ากับ 362.6 หัวไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีหัวขนาดเล็กจำนวน 187.3 หัว

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนหัวหูดหรือหัวโดนไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย แต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า สายพันธุ์ HP07 มีจำนวนหัวหูดน้อยสุด 0.3 หัว ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ซึ่งมีจำนวนหัวหูดเท่ากับ 34.3 หัว ขณะที่สายพันธุ์ HP14 จำนวนหัวหูดมากสุดเท่ากับ 60.0 หัว (ตารางผนวกที่ ฉ)

ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าระหว่าง 1,845.1-3,267.5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิต 2,817.0 กิโลกรัมต่อไร่ แยกน้ำหนักผลผลิตตามขนาดหัว พบว่า สายพันธุ์ HP12 มีน้ำหนักหัวขนาดใหญ่สูงสุด 670.8 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีน้ำหนักหัวขนาดใหญ่ 451.6 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP08 HP01 HP03 HP06 HP10 HP11 HP14 และ HP02 ที่มีค่า 162.6-328.4 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดกลางพบว่า สายพันธุ์ HP08 น้ำหนักหัวขนาดกลางสูงสุด 1,253.2 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีน้ำหนัก 1,015.0 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP10 และ HP11 ที่มีน้ำหนักหัวขนาดกลาง 454.8 และ 441.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์อื่นๆมีหัวขนาดกลางเท่ากับ 661.6- 1,068.8 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ HP07 มีน้ำหนักหัวขนาดเล็กสูงสุด 1,873.6 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่น โดยสายพันธุ์ HP14 น้ำหนักต่ำสุด 1,028.6 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ควนเนียง1 มีน้ำหนักหัวขนาดเล็ก 1,156.9 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดเล็กพบในสัดส่วนที่มาก สอดคล้องกับ Nanema และคณะ (2009) ที่รายงานว่าขนาดหัวมันขี้หนูมีความแปรปรวนต่ำและในผลผลิตทั้งหมดอาจพบหัวขนาดเล็กถึง 75% จะเห็นได้ว่ามันขี้หนูมีศักยภาพให้ผลผลิตที่หลากหลาย ทั้งนี้เป็นผลจากอิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม Enyiukwu และคณะ (2014) รายงานว่า มันขี้หนูที่ปลูกในทวีปแอฟริกาตะวันตกสามารถให้ผลผลิตได้ 7- 20 ตันต่อเฮกแตร์ หรือประมาณ 1,120- 3,200 กิโลกรัมต่อไร่ Karuniawan และคณะ (2016) ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมต่อศักยภาพของมันขี้หนูแหล่งเชื้อพันธุ์จากประเทศอินโดนีเซียจำนวน 15 สายพันธุ์ จากสองฤดูปลูก พบว่า มีน้ำหนักหัวต่อต้น 114.83 - 506.38 กรัม ให้ผลผลิต 4.79 - 38.50 ตันต่อเฮกแตร์ หรือ 766- 6,160 กิโลกรัมต่อไร่ หัวหูดพบว่า สายพันธุ์ HP07 HP011 HP10 และ HP09 น้ำหนักหัวหูดต่ำสุด 0.27 20.8 22.8 และ 54.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีน้ำหนักหัวหูด 193.5 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP14 HP13 และ HP03 ที่มีน้ำหนักหัวหูด 281.3 320.5 และ 332.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยสายพันธุ์อื่นๆมีน้ำหนักหัวหูด 93.5-211.0 กิโลกรัมต่อไร่ พิจารณาจำนวนผลผลิตที่จำหน่ายได้ คำนวณจากผลผลิตหัวขนาดใหญ่และขนาดกลาง พบว่าสายพันธุ์ HP012 ผลผลิตที่จำหน่ายได้สูงสุด 1,724.0 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีผลผลิตที่จำหน่ายได้ 1,466.6 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP10 และ HP11 ที่มีผลผลิต 687.9 และ 671.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์อื่นๆมีค่า 824.2- 1,584.4 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางผนวกที่ ช)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่

ด้านการเจริญเติบโต

ความสูงทรงพุ่ม มันขี้หนูที่อายุ 1 2 และ 3 เดือน มีค่าระหว่าง 11.2 -14.2 17.5 -22.4 และ 22.0 -27.7 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติในแต่ละเดือน (ตารางผนวกที่ ซ) เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม พบว่า มันขี้หนูอายุ 1 เดือน มีค่า 20.6– 27.1 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ อายุ 2 เดือน พันธุ์ควนเนียง1 และสายพันธุ์ HP12 มีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มสูงสุด 53.8 และ 53.0 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP01 HP03 HP05 และ HP10 โดยมีค่าเท่ากับ 41.5 41.2 41.2 และ 37.7 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์อื่นๆมีเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 44.5- 51.3 เซนติเมตร มันขี้หนูอายุ 3 เดือน เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมีค่าระหว่าง 59.6-81.6 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางผนวกที่ ฌ)

ด้านผลผลิต

จำนวนหัวขนาดต่างๆต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม พบว่า สายพันธุ์ HP05 หัวขนาดใหญ่สูงสุด 34.3 หัว แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP02 พันธุ์ควนเนียง1 HP012 HP03 HP07 HP014 และ HP10 โดยมีหัวขนาดใหญ่เท่ากับ 13.6 12.0 10.6 9.6 9.3 6.6 และ 5.0 หัวต่อกิโลกรัม ส่วนสายพันธุ์อื่นๆมีจำนวนหัวขนาดใหญ่ 18.3- 23.3 หัวต่อกิโลกรัม สายพันธุ์ HP06 จำนวนหัวขนาดกลางสูงสุด 57.0 หัว แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP10 HP05 พันธุ์ควนเนียง1 HP09 และ HP07 โดยมีจำนวนหัวขนาดกลาง 29.6-36.0 หัวต่อกิโลกรัม สายพันธุ์อื่นๆ มีจำนวนหัวขนาดกลาง 37.0-48.0 หัวต่อกิโลกรัม หัวขนาดเล็ก พบว่า สายพันธุ์ HP10 HP11 และ HP02 มีหัวขนาดเล็กสูงสุด 137.0 136.6 และ 125.6 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีจำนวนหัวขนาดเล็ก 64.6 หัวต่อกิโลกรัม แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP05 โดยมีจำนวนหัวขนาดเล็กต่ำสุด 35.0 หัวต่อกิโลกรัม ส่วนสายพันธุ์อื่นๆมีจำนวนหัวขนาดเล็ก 63.0-121.3 หัวต่อกิโลกรัม พิจารณาจำนวนหัวหูด พบว่า ไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่า 32.0- 61.6 หัวต่อกิโลกรัม (ตารางผนวกที่ ญ)

ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ พบว่า สายพันธุ์ HP09 มีผลผลิตสูงสุด 2,041.2 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีผลผลิต 1,344.4 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP06 HP02 HP03 HP14 HP011 HP07 และ HP10 โดยมีผลผลิต 585.0-1,313.9 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์อื่นๆมีผลผลิต 1,450.0-1,708.5 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตแยกตามขนาดหัว พบว่า สายพันธุ์ HP09 มีผลผลิตหัวขนาดใหญ่สูงสุด 494.3 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP05 HP14 HP08 HP12 ควนเนียง1 HP02 HP01 HP03 HP07 HP06 HP11 และ HP10 โดยมีผลผลิต 55.0-310.7 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดกลาง พบว่า สายพันธุ์ HP12 น้ำหนักหัวขนาดกลางสูงสุด 479.0 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีหัวขนาดกลาง 263.4 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP11 และ HP10 ที่มีผลผลิตหัวขนาดกลาง 232.0 และ 129.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์อื่นๆมีหัวขนาดกลาง 301.1-397.1 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ HP01 มีน้ำหนักหัวขนาดเล็กสูงสุด 453.3 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP06 HP09 HP11 HP08 HP05 HP12 HP03 พันธุ์ควนเนียง1 HP014 HP07 และ HP10 โดยมีผลผลิตหัวขนาดเล็ก 167.5-310.8 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักหัวหูดพบว่า สายพันธุ์ HP07 และ HP10 มีน้ำหนักหัวหูดต่ำสุด 194.3 และ 233.1 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP12 HP05 พันธุ์ควนเนียง1 HP08 HP01 และ HP09 ที่มีน้ำหนักหัวหูด 538.1 565.7 579.0 624.9 684.4 และ 842.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์อื่นๆมีน้ำหนักหัวหูด 273.3-420.6 กิโลกรัมต่อไร่ จากการทดลองพบว่ามีหัวหูดจำนวนมาก อาจเป็นเพราะศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่เป็นพื้นที่ปริมาณฝนมากรวมถึงสภาพพื้นที่แปลงทดลองไม่สม่ำเสมอมีน้ำท่วมขังส่งผลให้ผลผลิตน้อย นอกจากข้อจำกัดด้านสภาพพื้นที่ปลูกและสภาพอากาศแล้ว Okorocha และคณะ (2006) รายงานว่า มันขี้หนูยังถูกเชื้อโรคต่างๆเข้าทำลายนำไปสู่การลดคุณภาพของหัวพืช การสูญเสียผลผลิตและการเน่า รวมถึงการระบาดของไส้เดือนฝอยด้วย พิจารณาจำนวนผลผลิตที่จำหน่ายได้ คำนวณจากผลผลิตหัวขนาดใหญ่และขนาดกลาง พบว่าสายพันธุ์ HP09 ผลผลิตที่จำหน่ายได้สูงสุด 894.2 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีผลผลิต 543.3 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP03 HP07 HP11 และ HP10 ที่มีผลผลิตที่จำหน่ายได้ 497.5 487.6 340.0 และ 184.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยสายพันธุ์อื่นๆมีผลผลิตที่จำหน่ายได้ 570.7-778.2 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางผนวกที่ ฎ) สรุปรวม 2 สถานที่ พบว่า สายพันธุ์ HP09 มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 2,653.0 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ HP08 HP12 HP01 HP13 ควนเนียง1 HP05 HP06 HP07 HP03 HP14 HP02 และ HP11 มีผลผลิต 1,522.8-2,405.7 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีสายพันธุ์ HP10 ที่ผลผลิตต่ำสุด 1,215.0 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิต 2,080.7 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ HP09 ให้ผลผลิตหัวขนาดใหญ่เฉลี่ยสูงสุด 504.9

กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ HP12 HP13 HP05 ควนเนียง1 HP08 HP07 HP014 HP01 HP03 HP02 HP06 และ HP011 มีผลผลิตผลผลิตหัวขนาดใหญ่ 169.1- 485.0 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ HP10 ผลผลิตหัวขนาดใหญ่เฉลี่ยต่ำสุด 144.0 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดกลาง พบว่า HP08 มีผลผลิตหัวขนาดกลางเฉลี่ยสูงสุด 787.9 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ HP12 HP09 HP06 ควนเนียง1 HP01 HP14 HP07 HP13 HP05 HP02 HP03 และ HP11 มีผลผลิต 336.5- 766.1 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ HP10 ผลผลิตหัวขนาดกลางต่ำสุด 292.1 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดเล็ก พบว่า HP07 มีผลผลิตหัวขนาดเล็กเฉลี่ยสูงสุด 1,038.9 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ HP09 HP08 HP01 HP06 HP11 HP12 HP05 HP13 HP03 HP02 ควนเนียง1 และ HP10 มีผลผลิต 650.9- 964.9 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ HP14 ผลผลิตหัวขนาดเล็กต่ำสุด 617.2 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่จำหน่ายได้ พบว่า HP12 มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,251.1 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ HP09 HP08 ควนเนียง1 HP13 HP05 HP06 HP01 HP07 HP14 HP02 HP03 และ HP11 โดยมีผลผลิตที่จำหน่ายได้ 505.6- 1,239.3 กิโลกรัมต่อไร่ และสายพันธุ์ HP10 ผลผลิตที่จำหน่ายได้ต่ำสุด 436.1 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์เปรียบเทียบให้ผลผลิตที่จำหน่ายได้ 1,004.9 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางผนวกที่ ฏ)

1.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรมันขี้หนู

จังหวัดสงขลา

ทำการสุ่มเพื่อนับจำนวนหัวขนาดใหญ่ กลาง เล็ก หัวไส้เดือนฝอยเข้าทำลายหรือหัวหูดต่อน้ำหนักหัวสดหนึ่งกิโลกรัม พบว่า หัวขนาดใหญ่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีจำนวน 23.6- 35.6 หัวต่อกิโลกรัม หัวขนาดกลาง พบว่าสายพันธุ์ HP09 มีจำนวนสูงสุดเฉลี่ย 83.6 หัวต่อกิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ HP08 HP13 และควนเนียง1 โดยมีค่า 53.3 45.0 และ 43.3 หัวต่อกิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่นๆ หัวขนาดเล็กซึ่งพบมากที่สุดไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ย 150.3- 221.0 หัวต่อกิโลกรัม จำนวนหัวหูดหรือลักษณะหัวที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายพบว่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์ HP05 HP08 และ HP12 ไม่พบลักษณะหัวหูด พันธุ์ HP013 มีค่าต่ำสุด 0.67 หัวต่อกิโลกรัม สายพันธุ์ HP09 HP01 และพันธุ์ควนเนียง1 มีจำนวนหัวหูดเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2.67 9.33 และ 14 .3 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ฐ) ผลผลิตต่อไร่ พบว่าพันธุ์ HP12 ผลผลิตสูงสุด 5,420 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ HP01 HP08 ควนเนียง1 HP05 และ HP13 ที่มีผลผลิต 3,513 3,307 3,077 2,262 และ 2,040 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ HP09 (4,619 กิโลกรัมต่อไร่) สอดคล้องกับหัวขนาดใหญ่ กลาง และเล็กที่พบว่าพันธุ์ HP12 ผลผลิตหัวทั้งสามขนาดสูงสุดเท่ากับ 1,040 1,823 และ 2,557 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง รองลงมาได้แก่พันธุ์ HP09 ที่มีหัวขนาดใหญ่ กลาง และเล็กเท่ากับ 730 1,589 และ 2,300 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ หัวหูดไม่พบในสายพันธุ์ HP05 HP08 และ HP12 โดยพันธุ์ HP013 มีค่าต่ำสุด 13.3 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ HP05 และควนเนียง1 พบสูงสุดเฉลี่ย 81.3 และ 96.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พิจารณาผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่- กลาง) พบว่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พันธุ์ HP12 และ HP09 ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 2,863 และ 2,319 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ HP08 HP05 และ HP13 ให้ผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ต่ำสุดเฉลี่ย 1,317 1,198 และ 1,060 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ควนเนียง 1 ให้ผลผลิตเท่ากับ 1,505 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางผนวกที่ ฑ)

จังหวัดกระบี่

สายพันธุ์ HP01 มีจำนวนหัวขนาดใหญ่เฉลี่ยสูงสุด 28.0 หัวต่อกิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ HP13 ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 18.3 หัวต่อกิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่นๆ หัวขนาดกลาง พบว่า สายพันธุ์ HP09 จำนวนหัวขนาดกลางเฉลี่ยสูงสุด 82.0 หัวต่อกิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ HP05 และ HP13 เท่ากับ 54.0 และ 47.3 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

อื่นๆ หัวขนาดเล็กพบว่า สายพันธุ์ HP12 HP13 HP08 HP01 HP09 และควนเนียง1 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 112.0 112.0 103.0 93.7 91.3 และ 90.0 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับ HP05 ที่มีผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 59.0 หัวต่อกิโลกรัม หัวหูดแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายพันธุ์ HP05 พบหัวหูดต่ำสุด 11.0 หัวต่อกิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP12 ที่พบสูงสุด 22.0 หัวต่อกิโลกรัม (ตารางผนวกที่ ฒ) ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง 3 อันดับแรกได้แก่ HP09 HP12 และ HP01 ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 4,659 4,511 และ 4,083 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ควนเนียง1 ผลผลิตต่ำสุด 3,343 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดใหญ่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติมีค่า 729 -1,108 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีหัวขนาดใหญ่ 1,077 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตหัวขนาดกลางพบว่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายพันธุ์ HP09 มีผลผลิตสูงสุด 1,771 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ HP01 และ HP12 เท่ากับ 1,564 และ 1,338 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดย HP13 ผลผลิตหัวขนาดกลางเฉลี่ยต่ำสุด 965 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดเล็กมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พันธุ์ HP12 มีผลผลิตหัวเล็กสูงสุดเฉลี่ย 1,899 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ HP01 HP09 และ HP08 มีผลผลิตหัวเล็ก 1,533 1,407 และ 1,393 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์ HP05 มีค่าต่ำสุด 965 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิตหัวเล็ก 1,045 กิโลกรัมต่อไร่ หัวหูดแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พันธุ์ควนเนียง1 พบต่ำสุดเฉลี่ย 133 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ HP01 และ HP08 มีค่าเท่ากับ 153 และ 247 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พันธุ์ HP012 ปริมาณหัวหูดสูงสุดเฉลี่ย 500 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าระหว่าง 1,812- 2,849 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ที่มีผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้สูง 3 สายพันธุ์ได้แก่ พันธุ์ HP09 HP01 และควนเนียง1 (2,879 2,397 และ 2,164 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) (ตารางผนวกที่ ณ)

จังหวัดพัทลุง

ผลผลิตแยกตามขนาดหัว พบว่า HP13 จำนวนหัวขนาดใหญ่สูงสุด 30.9 หัวต่อกิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยสายพันธุ์ HP09 จำนวนหัวขนาดใหญ่ต่ำสุด 15.2 หัวต่อกิโลกรัม หัวขนาดกลางพบว่า HP05 มีจำนวนหัวขนาดกลางสูงสุด 114.4 หัว แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย HP09 หัวขนาดกลางต่ำสุด 52.6 หัวต่อกิโลกรัม หัวขนาดเล็กไม่แตกต่างทางสถิติมีค่า 156.4- 194.1 หัวต่อกิโลกรัม หัวหูดแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ พบต่ำสุดในพันธุ์ HP09 ควนเนียง1 HP05 และ HP12 มีค่า 8.7 10.7 11.7 และ 12.0 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ด) ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ พบว่า สายพันธุ์ HP12 HP09 HP05 และ HP01 มีผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่า 1,399 1,395 1,351 และ 1,333 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับ HP08 (823 กิโลกรัมต่อไร่) สายพันธุ์ HP09 HP01 และ HP12 มีหัวขนาดใหญ่สูงสุด 484 456 และ 443 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP08 ที่มีผลผลิตต่ำสุด 268 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตขนาดกลางไม่แตกต่างทางสถิติมีค่าระหว่าง 337- 604 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดเล็ก พบว่าสายพันธุ์ HP05 ผลผลิตสูงสุด 426 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ โดยสายพันธุ์ HP08 ผลผลิตหัวขนาดเล็กต่ำสุด 169 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านหัวหูดแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สายพันธุ์ HP05 ควนเนียง1 HP09 HP08 และ HP13 มีผลผลิตที่เป็นหัวหูด 34 36 40 48 และ 68 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ HP01 และ HP12 ที่มีค่าหัวหูดสูงสุด 132 และ 136 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ HP09 และ HP12 มีผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้สูงสุด 1,080 และ 1,047 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับ HP08 มีผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ 605 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่นๆ (ตารางผนวกที่ ต)

จังหวัดนราธิวาส

กรมวิชาการเกษตร

สายพันธุ์ HP12 มีจำนวนหัวขนาดใหญ่สูงสุด 36.0 หัวต่อกิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ควนเนียง1 ที่มีค่า 20.3 หัวต่อกิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่นๆ จำนวนหัวขนาดกลางไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่า 38.6- 57.0 หัวต่อกิโลกรัม พันธุ์ควนเนียง1 มีจำนวนหัวขนาดเล็กสูงสุด 96.3 หัวต่อกิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับทุกสายพันธุ์ จำนวนหัวหูด พบว่า พันธุ์ควนเนียง1 สายพันธุ์ HP12 HP08 HP09 และ HP13 มีค่าต่ำสุด 11.6 12.6 13.0 15.3 และ 25.0 หัวต่อกิโลกรัม แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับพันธุ์อื่นๆ (ตารางผนวกที่ ถ) ผลผลิตรวมพบว่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พันธุ์ควนเนียง1 HP12 HP08 HP09 มีผลผลิตสูงสุด 1,148 1,121 1,088 และ 1,059 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ HP01 ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 694 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ HP12 HP08 และควนเนียง1 มีหัวขนาดใหญ่สูงสุด 597 557 และ 551 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับสายพันธุ์ HP01 ที่มีผลผลิตต่ำสุด 338 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดกลางไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าระหว่าง 296- 489 กิโลกรัมต่อไร่ หัวขนาดเล็กพบว่า สายพันธุ์ควนเนียง1 และ HP09 มีค่าสูงสุด 366 และ 336 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ หัวหูดพบต่ำสุดในสายพันธุ์ HP01 และ HP08 (48 และ 70 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ สายพันธุ์ HP12 พันธุ์ควนเนียง1 และ HP08 มีผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้สูงสุด 1,063 1,040 และ 1,024 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับ HP01 (634 กิโลกรัมต่อไร่) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่นๆ (ตารางผนวกที่ ท)

จังหวัดสุราษฎร์ธานี

สายพันธุ์ HP01 และ HP09 มีจำนวนหัวขนาดใหญ่สูงสุด 28.0 และ 26.0 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับพันธุ์อื่นๆ หัวขนาดกลางพบว่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง พันธุ์ควนเนียง1 HP01 และ HP013 หัวขนาดกลางสูงสุด 141.6 126.6 และ 124.3 หัวต่อกิโลกรัม จำนวนหัวขนาดเล็กไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่า 240.0- 345.0 หัวต่อกิโลกรัม หัวหูดพบว่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบหัวหูดในสายพันธุ์ HP01 ต่ำสุด 25.0 หัวต่อกิโลกรัม และพบสูงสุดในสายพันธุ์ HP08 และ HP05 มีค่าเท่ากับ 89.0 และ 84.3 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ธ) ผลผลิตกิโลกรัมต่อไร่ พบว่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สายพันธุ์ HP05 ผลผลิตสูงสุด 1,319 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ HP01 มีผลผลิต 1,041 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ HP08 ผลผลิตต่ำสุด 338 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตหัวขนาดใหญ่พบว่า สายพันธุ์ HP01 มีค่าสูงสุด 304 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ โดยสายพันธุ์ควนเนียง1 ผลผลิตหัวขนาดใหญ่ต่ำสุด 30 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านผลผลิตหัวขนาดกลางและเล็กมีค่าสอดคล้องกัน คือสายพันธุ์ HP05 มีผลผลิตสูงสุด 473 และ 563 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ หัวหูดพบต่ำสุดในสายพันธุ์ HP12 ควนเนียง1 HP09 HP08 และ HP01 มีค่าเท่ากับ 43 61 69 86 และ 106 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์ HP05 และ HP13 มีค่าเท่ากับ 171 และ 181 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สายพันธุ์ HP05 และ HP01 มีผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้สูงสุด 583 และ 570 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสายพันธุ์อื่นๆ โดยพันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิตที่จำหน่ายได้เท่ากับ 159 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางผนวกที่ น)

ผลการทดลองในแปลงเกษตรกร 5 จังหวัดคือ สงขลา พัทลุง นราธิวาส กระบี่และสุราษฎร์ธานี พบว่าจังหวัดสุราษฎร์ธานีให้ผลผลิตค่อนข้างน้อย จึงไม่นำมาคำนวณค่าผลผลิตรวมทั้งหมด โดยพบว่าผลผลิตเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ HP12 HP09 HP01 HP08 พันธุ์ควนเนียง1 HP05 และ HP13 มีผลผลิต 3,182 3,017 2,566 2,108 2,093 2,083 และ 1,965 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตหัวขนาดใหญ่และขนาดกลางมี

ศรีวิชัยการเกษตร

ค่าสูงสุดในสายพันธุ์ HP09 มีผลผลิต 702 และ 1,138 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ HP12 โดยมีผลผลิตหัวขนาดใหญ่และขนาดกลาง 675 และ 1,092 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พิจารณาผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่และหัวขนาดกลาง) พบว่า มีค่าสูงสุดในสายพันธุ์ HP09 มีผลผลิต 1,840 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ HP12 โดยมีผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ 1,767 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิต 1,294 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางผนวกที่ บ) จากการทดลองทั้ง 5 สถานที่ พบว่าผลผลิตจากแปลงเกษตรกรจังหวัดกระบี่ให้ผลผลิตในภาพรวมสูงกว่าสถานที่อื่นๆแต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงปริมาณหัวหูดหรือหัวที่ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายมีปริมาณสูงตามไปด้วย ทั้งนี้อาจเนื่องจากจังหวัดกระบี่มีปริมาณฝนมาก ความชื้นสูงอาจเป็นปัจจัยส่งเสริมให้ไส้เดือนฝอยเข้าทำลายได้มาก หัวหูดหรือโรครากปมเกิดจากไส้เดือนฝอย มีอาการสำคัญคือ อาการรากปุ่มปมเนื่องจากท่อน้ำและท่ออาหารถูกทำลาย ส่งผลให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ไส้เดือนฝอยเจาะดูดกินน้ำเลี้ยงพืช ทำให้มีช่องเปิดที่ทำให้เชื้อโรคต่างๆเข้าทำลายซ้ำ ส่งผลให้พืชมีมีผลผลิตลดลง ส่งผลให้ผลผลิตเสียหายและตายได้ (Baicheva *et al*., 2002) แต่อย่างไรก็ตามการทำลายจากไส้เดือนฝอยหลีกเลี่ยงได้ยากเนื่องจากตัวเชื้ออาศัยอยู่ในดินที่โดยทั่วไปไม่มีการตรวจหาปริมาณเชื้อก่อนปลูก จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าผลผลิตที่ได้มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการจัดการแปลงและสภาพดินฟ้าอากาศ สอดคล้องกับ Grubben and Denton (2004) ที่รายงานว่าการปลูกในดินร่วนที่ระบายน้ำได้ดีหรือดินร่วนปนทรายสามารถให้ผลผลิต 7-15 ตันต่อเฮกตาร์ หรือ 18-20 ตันต่อเฮกตาร์ภายใต้สภาพแวดล้อมหรือเงื่อนไขที่เหมาะสมกว่า แต่อย่างไรก็ตามลักษณะด้อยที่สุดของมันขี้หนูคือการมีหัวขนาดเล็ก (Prematilake, 2005) สำหรับการทดลองนี้ ได้คัดเลือกสายพันธุ์ HP09 เนื่องจากมีผลผลิตหัวขนาดใหญ่และหัวขนาดกลางสูงสุด ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดหรือสำหรับบริโภค ส่วนหัวขนาดเล็กมักทิ้งไว้ในแปลงปลูกหรือเกษตรกรมักนำมาใช้เป็นหัวพันธุ์ในปีต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1.1 การจำแนกพันธุ์มันขี้หนูโดยเครื่องหมายโมเลกุล

1. จากการศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมันขี้หนูโดยใช้ยีนในคลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอ ได้แก่ *rpo*B, *mat*K, *rpo*C1, *rbc*L1 และ *trn*L พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *mat*K ไม่สามารถแยกความแตกต่างของมันขี้หนูทั้ง 12 พันธุ์ได้ ส่วนลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีนยีน *rpo*B พบว่าไม่สามารถแยกความแตกต่างของมันขี้หนูได้ทั้งหมด มีเพียงบางพันธุ์เท่านั้นที่แยกได้ คือ สายพันธุ์ 4-2 และ 19-1 ออกจากพันธุ์อื่นๆ พบตำแหน่งที่แตกต่างกันเพียง 1 ตำแหน่ง ณ ตำแหน่งที่ 10 เกิดการเปลี่ยนแปลงจากไทมีน (T) เป็นอะลานีน (A) และตำแหน่ง 217 สำหรับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *trn*L พบว่าไม่สามารถแยกความแตกต่างของมันขี้หนูได้ทั้งหมด มีเพียงบางพันธุ์เท่านั้นที่แยกได้ คือ สายพันธุ์ 2-3 ออกจากพันธุ์อื่นๆพบตำแหน่งที่แตกต่างกันเพียง 1 ตำแหน่ง ณ ตำแหน่งที่ 9 เกิดการเปลี่ยนแปลงจากไซโตซีน (C) เป็นอะดีนีน (A) และเมื่อพิจารณาลำดับนิวคลีโอไทด์ตำแหน่งที่ 12 พบว่าแยกพันธุ์มันขี้หนูได้ 2 กลุ่มคือ 19-1, 4-2, 5-1, 10-10, 11-4, 2-3 และ 3-1 ตำแหน่งที่ 12 เกิดการขาดหายไปของเบสอะดีนีน (A) ส่วนกลุ่มที่ 2 คือ ควนเนียง, 17-1, พัทลุง, 9-3, 25-5 ตำแหน่งที่ 12 มีเบสอะดีนีน สำหรับการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *rbc*L พบว่าไม่สามารถแยกความแตกต่างของพันธุ์ได้ทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามสามารถแยกพันธุ์พัทลุงออกจากพันธุ์อื่นๆ เนื่องจากตำแหน่งที่ 154 เกิดการขาดหายไปของเบสไซโตซีน (C) ขณะที่ตำแหน่งที่ 155 เกิดการขาดหายไปของเบสอะดีนีน (A) จึงทำให้แยกพันธุ์ 5-1, 2-3 ออกจากพันธุ์อื่นๆได้

2. การจำแนกพันธุ์มันขี้หนูโดยใช้ลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีนในคลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอ ที่นำมาใช้เป็นดีเอ็นเอมาตรฐานมีขนาดสั้น (ประมาณ 200-250 คู่เบส) ทำให้มีความผันแปรเพียงเล็กน้อยในพืช ควรวิเคราะห์ตำแหน่งจำเพาะร่วมกันหลายบริเวณ จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อวิเคราะห์ตำแหน่งจำเพาะร่วมกันหลายบริเวณ

1.2 การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นมันขี้หนู

จากการเปรียบเทียบเบื้องต้นสายพันธุ์มันขี้หนู พบว่าการเจริญเติบโตในที่อายุ 1 เดือนในแต่ละพันธุ์มีความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มแตกต่างกันทางสถิติ แต่การเจริญเติบโตที่อายุ 3 เดือน ทุกสายพันธุ์มีความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ การเจริญเติบโตไม่มีความสัมพันธ์กับการให้ผลผลิตโดยพบว่า พันธุ์ทำให้ผลผลิตมันขี้หนูแตกต่างกันทางสถิติ โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและใกล้เคียงกับพันธุ์ควนเนียง 1 มี 13 สายพันธุ์ คือ HP01, HP02 , HP03, HP05 , HP06, HP07, HP08 , HP09, HP10, HP11, HP12, HP13และ HP14 ซึ่งได้ถูกคัดเลือกเข้าสู่การเปรียบเทียบมาตรฐานต่อไป

1.3 การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู

จากการทดลองเปรียบเทียบพันธุ์จากสองสถานที่ พบว่า สายพันธุ์ HP09 มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 2,653.0 กิโลกรัมต่อไร่ และเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวขนาดใหญ่เฉลี่ยสูงสุด 504.9 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาสายพันธุ์ HP08 มีผลผลิตเฉลี่ย 2,405.7 กิโลกรัมต่อไร่และเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวขนาดกลางเฉลี่ยสูงสุด 787.9 กิโลกรัมต่อไร่ สายพันธุ์ HP10 มีผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 1,215.0 กิโลกรัมต่อไร่และให้ผลผลิตแยกตามขนาดหัวใหญ่ กลาง และผลผลิตที่จำหน่ายได้ต่ำสุด คือ 144.0 292.1 และ 436.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ HP12 มีผลผลิตที่จำหน่ายได้สูงสุด คือ 1,251.1 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ HP09 มีผลผลิตที่จำหน่ายได้ 1,239.3 กิโลกรัมต่อไร่

ผลการประเมินทั้งสองสถานที่สามารถคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตมากกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์ควนเนียง1 จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ HP01 HP05 HP08 HP09 HP012 และ HP013 เพื่อใช้คัดเลือกพันธุ์ในลำดับต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

1.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรมันขี้หนู

ผลการประเมินในขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ HP09 ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง เท่ากับ 3,017 กิโลกรัมต่อไร่ แยกเป็นหัวขนาดใหญ่ กลาง และ เล็ก เท่ากับ 702 1,138 และ 1,177 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตที่จำหน่ายได้สูงสุดเฉลี่ย 1,840 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิต 2,093 กิโลกรัมต่อไร่ แยกเป็นหัวขนาดใหญ่ กลางและเล็ก เท่ากับ 550 744 และ 799 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และมีผลผลิตที่จำหน่ายได้ 1,294 กิโลกรัมต่อไร่ การคัดเลือกพันธุ์มันขี้หนูจากขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร ใช้ศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของพันธุ์มันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น ในลำดับต่อไป

กรมวิชาการเกษตร

กิจกรรมที่ 2

วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

Research and Development of Hausa Potato Production Technology

ประกอบด้วย 1 การทดลอง

การทดลองที่ 2.1 ศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของพันธุ์มันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น

(ต.ค. 2563 – ก.ย. 2564)

คณะผู้วิจัย

สายชล บุญรัศมี ฉันทนา คงนคร จารุภา รอดทุกข์

Saichon Boonratsamee Chuntana Kongnakhon Jarupa Rodtuk

คำสำคัญ

มันขี้หนู อายุเก็บเกี่ยว สายพันธุ์ดีเด่น ผลผลิต

Keywords

Hausa Potato, Harvest age, Elite variety, Yield

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น HP09 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2564 ใช้การขยายพันธุ์ด้วยวิธีการปักชำยอดพออายุกล้าครบ 4 สัปดาห์ย้ายลงแปลงปลูก ใช้ระยะปลูก 1 x 0.5 เมตร วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่เก็บเกี่ยวอายุ 6 6.5 7 7.5 8 และ 8.5 เดือนหลังปลูก ผลการทดลองสามารถดำเนินการบันทึกข้อมูลได้เพียง 3 กรรมวิธี คือ อายุเก็บเกี่ยว 6 6.5 และ 7 เดือน เนื่องจากสิ้นสุดระยะเวลาดำเนินงานโครงการ ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า สายพันธุ์ HP09 เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน หลังปลูก ให้ผลผลิตรวมสูงสุด 2,541 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีหัวขนาดใหญ่และขนาดกลางซึ่งเป็นผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ 376 และ 703 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

Abstract

This aimed to study optimum harvest age of elite hausa potato variety as HP09. The experiment was conducted at Songkhla Field Crops Research Center and Krabi Agricultural Research and Development Center in 2021. Hausa potato was propagated by vegetative growth and seedling age for transplanting to the field was 4 weeks. For spacing between rows of 1.0 meters and within rows of 0.5 meters. The experimental design was randomized complete block design (RCBD) with four replications. The 6 treatments were 6 kinds of harvest age of elite hausa potato variety (6, 6.5, 7, 7.5, 8 and 8.5 months.) The results showed that data collection was only recorded in 6, 6.5 and 7 months harvest age because due to the end of project period. The preliminary results showed that HP09 variety when harvested at 6 months of age, with the highest yield of 2,541 kilograms per rai. HP09 was highest yield potential of large and medium tubers size for saleable that gave 376 and 703 kilograms per rai.

บทนำ

เชื่อกันว่ามันขี้หนูมีถิ่นกำเนิดแถบทวีปอัฟริกาตะวันออกบริเวณประเทศเคนยาหรือเอธิโอเปีย จากนั้นกระจายพันธุ์ทั่วทวีปอัฟริกา ผ่านทุ่งหญ้าสะวันนาของประเทศโตโก กินี และจากนั้นกระจายพันธุ์ไปยังแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประเทศอินเดีย ศรีลังกา มาเลเซีย และอินโดนีเซีย (Harlan *et al*., 1976) มันขี้หนูเป็นพืชหัวที่ปลูกและดูแลรักษาง่าย แต่อย่างไรก็ตามการเก็บเกี่ยวผลผลิตค่อนข้างสิ้นเปลืองแรงงาน มักใช้แรงงานในครัวเรือนเป็นหลัก มีรายงานว่ามันขี้หนูแต่ละแหล่งปลูกมีอายุการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน Burkill (1995) รายงานว่าโดยทั่วไปเก็บเกี่ยวผลผลิตมันขี้หนูที่อายุ 5-6 เดือน แต่ที่ประเทศอินเดียอาจยาวนานถึง 8 เดือน Kana และคณะ (2012) รายงานว่า มันขี้หนูใช้เวลาปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต 5-6 เดือน เหมือนกับมันสำปะหลัง มีระยะเก็บเกี่ยวที่กว้าง ถึงระยะสุกแก่แล้วยังสามารถทิ้งไว้ในแปลงได้นาน 6 เดือน-2 ปี จึงเป็นพืชที่สามารถพึ่งพาได้ในยามอดอยากหรือเกิดเหตุการณ์ความไม่สงบของประชาชน ด้วยเหตุนี้ในประเทศยากจน มันขี้หนูจึงเป็นพืชอาหารที่สำคัญมากช่วยสร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร ใช้สำหรับบริโภค ใช้ประโยชน์ด้านเป็นพืชไม้ประดับ ยารักษาโรค และประโยชน์อื่นๆอีกมากมาย (Kwarteng *et al*., 2017)

สำหรับมันขี้หนูเมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตสามารถสังเกตได้จากอาการลำต้นเหี่ยว การเก็บเกี่ยวโดยทั่วไปจะต้องคำนึงถึงอายุที่เหมาะสมของผลิตผลที่จะทำการเก็บเกี่ยว เพราะถ้าเก็บเกี่ยวช่วงอายุที่ไม่เหมาะสม เช่นระยะที่อ่อนหรือแก่เกินไป ทำให้ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวไม่มีคุณภาพ และปริมาณสารสำคัญในพืชนั้นๆยังไม่สะสม

กรมวิชาการเกษตร

สูงที่สุด การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันขี้หนูสายพันธุ์ใหม่ ซึ่งโครงการวิจัยปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนูได้คัดเลือกสายพันธุ์ดีเด่น HP09 และนำมาศึกษาอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมในปี 2564 ที่มีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เจริญเติบโตได้ดี และผลผลิตสูง สำหรับภาคใต้ของประเทศไทยอายุเก็บเกี่ยวมันขี้หนูโดยทั่วไปยาวนาน 7-8 เดือน ซึ่งอายุการเก็บเกี่ยวที่นานเกินไปส่งผลต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น อาการที่พบได้บ่อยคือหัวพันธุ์บริเวณลำต้นหลักเน่าเสียหรืองอกในแปลงปลูก รวมถึงความเสียหายเนื่องจากสภาพอากาศบางครั้งที่ไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโตเช่น น้ำท่วม ขณะเดียวกันการเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปก็อาจได้ผลผลิตต่ำและไม่มีคุณภาพ ดังนั้นการศึกษาอายุเก็บเกี่ยวในมันขี้หนูสายพันธุ์ใหม่ที่ผ่านการคัดเลือกมาเบื้องต้นแล้วว่ามีผลผลิตสูง จึงมีความจำเป็นสำหรับเป็นพันธุ์ที่แนะนำให้กับเกษตรกรใช้ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- ประเด็นวิจัย

มีการรวบรวมเชื้อพันธุ์จากแหล่งปลูกต่างๆ มารวบรวมไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จึงนำสายพันธุ์เหล่านี้มาเปรียบเทียบการให้ผลผลิตตามขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้มันขี้หนูผลผลิตสูง มีการเจริญเติบโตสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เพิ่มทางเลือกให้เกษตรกรได้มีโอกาสใช้มันขี้หนูสายพันธุ์ดีที่ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ควนเนียง1 โดยในขั้นตอนนี้ได้คัดเลือกพันธุ์มันขี้หนูจากการทดลอง การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรมันขี้หนูเพื่อมาศึกษาอายุเก็บเกี่ยวของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่นต่อไป

- สถานที่ดำเนินงาน : ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ อ. เมืองกระบี่ จ. กระบี่

- ระยะเวลาดำเนินการทดลอง: เริ่มต้น ต.ค. 2563 – สิ้นสุด ก.ย. 2564

- วิธีการดำเนินงาน

-วัสดุและอุปกรณ์

1. มันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น HP09
2. ปุ๋ยเคมีเกรด 13-13-21
3. อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูลได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก ไม้บรรทัดฯลฯ
4. วัสดุและอุปกรณ์ ได้แก่ ถุงตาข่าย ป้ายชื่อ ไม้หลักแปลง เชือกฟาง ถุงพลาสติก ฯลฯ
5. สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชและเชื้อรา ได้แก่ ไดยูรอน สารกำจัดเชื้อราไอโพรไดโอน

- ขั้นตอนการดำเนินงาน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีคืออายุเก็บเกี่ยวจำนวน 6 อายุ ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 (T1)	เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน
กรรมวิธีที่ 2 (T2)	เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
กรรมวิธีที่ 3 (T3)	เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน
กรรมวิธีที่ 4 (T4)	เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
กรรมวิธีที่ 5 (T5)	เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน
กรรมวิธีที่ 6 (T6)	เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

ใช้แปลงย่อยขนาด 2 x 4 เมตร ปลูกมันขี้หนูสายพันธุ์ HP09 ที่มีผลผลิตสูงสุดจากการทดลองที่ 1.4 ด้วยการนำยอดพันธุ์ยาวประมาณ 4-5 นิ้ว ไปปักชำในถาดเพาะ ดูแลรักษานาน 4 สัปดาห์ หลังจากนั้นย้ายลงแปลงปลูก ใช้จำนวน 2 ต้นต่อหลุม ระยะปลูก 1.0 x 0.5 เมตร หลังปลูก 1 เดือน ใส่ปุ๋ยเกรด 13-13-21 อัตรา 25

กรมวิชาการเกษตร

กิโลกรัมต่อไร่ และใส่อีกครั้งหนึ่งด้วยเกรดและอัตราเดียวกันเมื่ออายุได้ 2 เดือน หลังการใส่ปุ๋ยทำการพรวนกลบปุ๋ยและพูนโคนเป็นแนวยาว เก็บเกี่ยวผลผลิตแต่ละช่วงอายุตามกรรมวิธีที่กำหนด บันทึกข้อมูลผลผลิตจาก 8 หลุมจากด้านในของแปลงย่อย

-การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกวันปฏิบัติการต่างๆ
2. เส้นผ่านศูนย์กลางของทรงพุ่มหลังปลูก 1 2 และ 3 เดือน
3. จำนวนกิ่งหลักและความยาวข้อ
4. จำนวนหัวต่อกิโลกรัม น้ำหนักผลผลิตหัวแยกตามขนาด
5. คุณภาพการต้มชิม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ทำการคัดเลือกมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่นจากการทดลองที่ 1.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร สามารถคัดเลือกมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่นได้แก่ HP09 ที่มีคุณภาพและผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ควนเนียง1 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ดำเนินการปลูกมันขี้หนูสองสถานที่คือศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ผลการทดลอง ดังนี้

ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา

การเจริญเติบโตของมันขี้หนูด้านความสูงที่อายุ 1 และ 2 เดือน ผลการทดลองพบว่ามีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีความสูงระหว่าง 14.5- 16.2 และ 25.6- 27.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงที่อายุ 3 เดือน พบว่ากรรมวิธีที่ 6 มีค่าสูงสุด 37.1 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 2 และ 3 โดยมีค่าเท่ากับ 33.3 และ 32.6 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่นๆ (ตารางผนวกที่ ก) เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มที่อายุ 1 พบว่า กรรมวิธีที่ 4 มีค่าสูงสุด 21.7 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 2 โดยมีค่าเท่ากับ 16.6 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่นๆ เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มที่อายุ 2 และ 3 เดือน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าระหว่าง 49.7- 54.6 และ 78.0- 83.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ข) ด้านจำนวนกิ่งหลัก พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 3.25- 3.63 กิ่งต่อต้น ความยาวข้อมีค่าระหว่าง 4.27- 7.68 เซนติเมตร ด้านความยาวข้อพบว่ากรรมวิธีที่ 2 มีความยาวข้อสูงสุด 5.05 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 3 ที่มีค่าความยาวข้อ 4.27 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางผนวกที่ ฃ)

ด้านผลผลิตสามารถดำเนินการได้เพียง 3 กรรมวิธี ได้แก่ เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 6.5 และ 7 เดือนหลังปลูก เนื่องจากสิ้นสุดการดำเนินงานโครงการ ด้วยสถานการณ์โรคโควิดตั้งแต่ปี 2563 ส่งผลให้การทดลอง 1.4 จัดส่งหัวพันธุ์ล่าช้า ทำให้ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตข้ามปีงบประมาณ จึงส่งผลต่อเนื่องถึงการทดลอง 2.1 ล่าช้าตามไปด้วย ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 7 เดือนหลังปลูก ให้ค่าหัวขนาดใหญ่สูงสุด 26.8 หัวต่อกิโลกรัม รองลงมาได้แก่ เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 6 และ 6.5 เดือนหลังปลูก มีค่าเท่ากับ 14.3 และ 11.8 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ หัวขนาดกลาง พบว่า เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน มีค่าสูงสุด 69.5 หัว รองลงมาเก็บเกี่ยวที่อายุ 7 และ 6.5 เดือนหลังปลูกให้หัวขนาดกลางจำนวน 61.5 และ 39.8 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 6.5 และ 7 เดือน ให้จำนวนหัวเล็กเท่ากับ 226.5 224.3 และ 192.8 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ สอดคล้องกับหัวหูดหรือหัวไส้เดือนฝอยเข้าทำลายเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 6 6.5 และ 7 เดือน ให้จำนวนหัวหูดเท่ากับ 84 71 และ 58 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ค)

ผลผลิตหัวรวม พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน ให้ผลผลิตหัวรวมสูงสุด 2,541 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีหัวขนาดใหญ่ กลาง เล็กและหัวหูด เท่ากับ 376 703 781 และ 681 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การเก็บเกี่ยวที่อายุ 7

เดือน มีผลผลิตรวมรองลงมาเท่ากับ 1,958 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งเป็นหัวขนาดใหญ่ กลาง เล็กและหัวหูดสูงสุด เท่ากับ 368 575 699 และ 316 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การเก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน ให้ผลผลิตหัวรวมต่ำสุด 1,891 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีหัวขนาดใหญ่ กลาง เล็กและหัวหูด เท่ากับ 196 483 702 และ 510 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พิจารณาหัวที่สามารถจำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่-กลาง) พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน ให้ผลผลิตสูงสุด 1,079 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 และ 6.5 เดือน มีผลผลิตหัวที่สามารถจำหน่ายได้ 943 และ 679 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ศ)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่

การเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 1 2 และ 3 เดือน มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีความสูงระหว่าง 23.1- 26.1 20.8- 23.4 และ 14.5- 19.4 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ฆ) จากผลการทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยด้านความสูงของเดือนที่ 1 (24.0 เซนติเมตร) มีค่ามากกว่าเดือนที่ 2 และ 3 (22.5 และ 16.1 เซนติเมตร ตามลำดับ) การเจริญเติบโตด้านความสูงของมันขี้หนูของเดือนที่ 3 มีค่าต่ำสุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาต้นกล้าเจริญเติบโตได้น้อยลงเนื่องจากจังหวัดกระบี่เป็นพื้นที่มีปริมาณฝนมาก ส่งผลให้แปลงทดลองบางส่วนมีสภาพน้ำท่วมขัง การระบายน้ำออกจากแปลงทำได้ไม่ดี และยังมีปัญหาด้านวัชพืชรบกวน แต่อย่างไรก็ตามมันขี้หนูยังมีการเจริญเติบโตด้านการแผ่กระจายของทรงพุ่ม โดยเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มที่อายุ 1 2 และ 3 เดือน มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าระหว่าง 18.8- 21.3 41.2- 50.6 และ 45.7- 57.2 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ ง) ด้านจำนวนกิ่งหลักพบว่ากรรมวิธีที่ 4 ให้จำนวนกิ่งหลักสูงสุด 4.88 กิ่งต่อต้น แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ 2 ที่มีจำนวนกิ่งหลักเท่ากับ 4.26 กิ่งต่อต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่นๆ (ตารางผนวกที่ จ) ความยาวข้อไม่แตกต่างทางสถิติโดยมีค่าระหว่าง 3.43- 4.26 เซนติเมตร (ตารางผนวกที่ จ)

ด้านผลผลิตจะเห็นได้ว่าสามารถดำเนินการได้เพียง 2 กรรมวิธี ได้แก่ เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 และ 6.5 เดือนหลังปลูก (ตารางผนวกที่ ฉ) เนื่องจากสิ้นสุดการดำเนินงานโครงการและยังประสบปัญหาพื้นที่ทดลองไม่เหมาะสม น้ำท่วมขังส่งผลต่อการเจริญเติบโตตลอดจนให้ผลผลิตตกต่ำ ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า เก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 6 เดือนหลังปลูก ให้ค่าเฉลี่ยหัวขนาดใหญ่ กลาง เล็กและหัวหูด เท่ากับ 10.3 33.8 118.3 และ 13.5 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ การเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 6.5 เดือนหลังปลูก ให้ค่าเฉลี่ยหัวขนาดใหญ่ กลาง เล็กและหัวหูด เท่ากับ 16.8 48.3 94.0 และ 10.8 หัวต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ผลผลิตหัวรวม พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน ให้ผลผลิตหัวรวมสูงสุด 202 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแยกเป็นหัวขนาดใหญ่ กลาง เล็กและหัวหูด เท่ากับ 36 57 73 และ 36 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ การเก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน มีผลผลิตรวมเท่ากับ 188 กิโลกรัมต่อไร่ มีหัวขนาดใหญ่ กลาง เล็กและหัวหูดเท่ากับ 51 68 45 และ 24 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พิจารณาหัวที่สามารถจำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่-กลาง) พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน ให้ผลผลิตสูงสุด 119 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการเก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน มีผลผลิตหัวที่สามารถจำหน่ายได้ 93 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางผนวกที่ ช)

จากการทดลองพบว่าแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ให้ผลผลิตต่ำ เนื่องมาจากสภาพแปลงปลูกไม่เหมาะสม มีปัญหาน้ำท่วมขัง การระบายน้ำทำได้ยาก นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านวัชพืชรบกวนในช่วงมันขี้หนูอายุ 2-3 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้นสูง มันขี้หนูโดยทั่วไปจะแผ่ทรงพุ่มชิดเต็มพื้นที่เมื่ออายุประมาณ 4 เดือน ดังนั้นในช่วง 2-3 เดือนแรกของการเจริญเติบโตจึงมีความสำคัญมากเพราะจะส่งผลต่อผลผลิตที่จะได้ในอนาคต สำหรับแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา จากการบันทึกข้อมูลที่อายุ 6 6.5 และ 7 เดือนหลังปลูก เบื้องต้นสรุปได้ว่า เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน ผลผลิตรวมมีค่าสูงสุด 2,541 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่- กลาง) สูงสุด 1,079 กิโลกรัมต่อไร่ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอายุเก็บเกี่ยวของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น ขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและปัจจัยสภาพแวดล้อม Nanema และคณะ (2019) ศึกษาเพื่อประเมินความแปรปรวนของมันขี้หนูจำนวน 3 morphotypes แบ่งตามลักษณะสีของหัวคือ ดำ แดงและขาว-

กรมวิชาการเกษตร

เหลือง แบ่งเป็นกลุ่ม A B และ C โดยศึกษาพันธุกรรมลักษณะทางปริมาณ (Quantitative traits) ผลการทดลองพบว่า กลุ่ม A มีแนวโน้มสุกแก่หรืออายุเก็บเกี่ยวสั้นที่สุดใช้เวลา 107- 113 วัน ให้ผลผลิต 134.98 กรัมต่อต้น กลุ่ม B อายุเก็บเกี่ยวตั้งแต่ 154- 164 วัน ให้ผลผลิต 46.03 กรัมต่อต้น และกลุ่ม C อายุเก็บเกี่ยว 118-149 วัน ให้ผลผลิต 45.17 กรัมต่อต้น จะเห็นได้ว่าความแตกต่างทางพันธุกรรมเหล่านี้สามารถใช้ประโยชน์ด้านงานอนุรักษ์เชื้อพันธุ์กรรมและการปรับปรุงพันธุ์มันขี้หนูในอนาคตได้ โดยทั่วไปมันขี้หนูในทวีปอัฟริกาใช้เวลาตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวสั้นซึ่งสภาพภูมิอากาศหรือความชื้นมีอิทธิพลต่อการสุกแก่ ในประเทศกานา เก็บเกี่ยวผลผลิตมันขี้หนูได้หลังปลูกสามเดือน สังเกตจากอาการใบเริ่มเหี่ยวเฉา แต่อย่างไรก็ตามถ้าดินไม่แห้งเกินไปหรือยังพอมีความชื้นมันขี้หนูที่ปลูกริมฝั่งแม่น้ำการเก็บเกี่ยวผลผลิตอาจล่าช้าไปอีกหนึ่งเดือนหรือมากกว่านั้น (Elizabeth, 2010) สำหรับภูมิอากาศในพื้นที่ภาคใต้เป็นสภาพแวดล้อมที่ปริมาณฝนมากกว่า ความชื้นสูงส่งผลต่อการปรับตัวของพืชที่มีระยะเวลาการเจริญเติบโตจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตนานกว่า

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของพันธุ์มันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น HP09 ที่ปลูกโดยใช้ยอดพันธุ์ที่ปักชำ ให้ผลผลิตสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 6 เดือน หลังปลูก โดยให้ผลผลิตรวม 2,541 กิโลกรัมต่อไร่ และมีผลผลิตหัวขนาดใหญ่และหัวขนาดกลางซึ่งเป็นผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้หรือนิยมนำไปบริโภคเท่ากับ 1,079 กิโลกรัมต่อไร่

การขยายพันธุ์มันขี้หนูทำได้โดยใช้หัวพันธุ์ที่งอกหรือใช้การปักชำยอด สำหรับการปักชำยอดทำได้โดยการตัดส่วนยอดให้ยาวประมาณ 5 นิ้ว นำไปปักชำในวัสดุเพาะทั่วไป ดูแลรักษาในสภาพโรงเรือนหรือวางไว้ในที่ร่มอากาศถ่ายเทสะดวก รดน้ำให้ชุ่มแต่อย่าให้มีน้ำขังมิฉะนั้นลำต้นจะเน่า ดูแลรักษานาน 3-4 สัปดาห์ สามารถย้ายลงแปลงปลูกได้ จากการทดลองนี้พบว่ามันขี้หนูที่ปลูกด้วยการปักชำยอดพันธุ์เริ่มออกดอกที่อายุ 3-4 เดือน ออกดอกพร้อมกับแปลงขยายยอดพันธุ์อายุ 5 เดือน ซึ่งนำยอดพันธุ์มาปักชำเพื่อใช้ในการทดลองนี้ โดยทั่วไปมันขี้หนูปลูกด้วยหัวพันธุ์จะเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อายุ 7-8 เดือน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ดังนั้นการปลูกด้วยยอดพันธุ์ที่ปักชำจึงสามารถช่วยร่นระยะเวลาในแปลงได้ประมาณ 1 เดือน นอกจากนี้ยังพบว่าอายุเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้นทำให้มันขี้หนูงอกในแปลงเพิ่มขึ้น และบางส่วนแสดงอาการเน่าเสียหรือหัวแห้งโดยเฉพาะจากลำต้นหลักที่ลงหัวหรือให้ผลผลิตก่อน ส่วนหัวจากกิ่งรองหรือกิ่งแขนงอายุน้อยกว่าจึงยังมีสภาพหัวที่สมบูรณ์แต่มีขนาดเล็กกว่า

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. การใช้เครื่องหมายโมเลกุลเอสเอสอาร์เพื่อจำแนกความแตกต่างทางพันธุกรรมของมันขี้หนู แต่ผลการทดลองพบว่าเครื่องหมายดีเอ็นเอดังกล่าวไม่สามารถจำแนกพันธุ์ได้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับใช้เทคนิคอื่น ได้แก่ การคัดเลือกเครื่องหมายดีเอ็นสำหรับการอ่านข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค๊ด โดยการเพิ่มขยายยีนในบริเวณคลอโรพลาสต์ดีเอ็นเอ แต่ผลการทดลองพบว่ายังไม่สามารถจำแนกมันขี้หนูทั้ง 12 พันธุ์ ออกจากกันได้ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่าพันธุ์มันขี้หนูที่นำไปใช้ในการทดลองมีฐานพันธุกรรมที่ใกล้ชิดกันหรือฐานพันธุกรรมที่แคบ ดังนั้นจึงควรปรับใช้ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณอื่นร่วมด้วยทั้งนี้เพื่อให้ครอบคลุมลำดับนิวคลีโอไทด์ที่มีความผันแปรและเหมาะสมสำหรับการจำแนกพันธุ์มันขี้หนู รวมถึงนำเทคนิคเครื่องหมายโมเลกุลอื่นมาปรับใช้เพื่อประโยชน์ในการใช้วางแผนการอนุรักษ์และการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

2. ได้คัดเลือกมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น HP09 โดยให้ผลผลิต 3,017 กิโลกรัมต่อไร่ แยกเป็นหัวขนาดใหญ่ กลาง และ เล็ก เท่ากับ 702 1,138 และ 1,177 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่มีผลผลิต 2,093 แยกเป็นหัวขนาดใหญ่ กลาง และ เล็ก เท่ากับ 550 744 และ 779 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ จากการทดลอง การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นมันขี้หนู การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู และการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร ดำเนินการตั้งแต่ปี 2561-2563 ผลการทดลองสามารถคัดเลือกสายพันธุ์ HP09 ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง เท่ากับ 3,017 กิโลกรัมต่อไร่ แยกเป็นผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ (หัวขนาดใหญ่ - กลาง) 1,840 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ควนเนียง1 ที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบมีผลผลิตรวมเท่ากับ 2,093 กิโลกรัม มีผลิตที่สามารถจำหน่ายได้ 1,294 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ดีเด่นมีผลผลิตหัวรวมสูงกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ 30.6 เปอร์เซ็นต์ มันขี้หนูที่หัวขนาดเล็กสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ตามปกติ แต่เกษตรกรนิยมนำมาใช้เป็นหัวพันธุ์เตรียมปลูกในฤดูกาลถัดไป บางครั้งมักทิ้งไว้ในแปลงเนื่องจากเก็บเกี่ยวยาก เป็นการสิ้นเปลืองแรงงาน และใช้เวลามากในขูดหรือปอกเปลือกสำหรับบริโภค ในปัจจุบันสายพันธุ์ที่ได้จากการรวบรวมและผ่านการทดสอบการให้ผลผลิตเบื้องต้นมาแล้วระยะหนึ่ง พบว่าเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะดีและให้ผลผลิตสูงคือ สายพันธุ์ควนเนียง 1 และพัทลุง 3 ซึ่งยังไม่ได้เป็นพันธุ์ที่รับรองโดยกรมวิชาการเกษตร อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานวิจัยและส่งต่อเทคโนโลยีของกรมวิชาการเกษตรให้ถึงมือเกษตรกรซึ่งเป็นผู้ใช้ประโยชน์ การได้ข้อมูลพันธุ์มันขี้หนูและข้อมูลความเหมาะสมของพันธุ์กับพื้นที่เบื้องต้นของโครงการนี้ จึงสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการจดทะเบียนพันธุ์พืชในอนาคตได้ ขั้นตอนต่อไปจึงควรมีการเสนอเพื่อรับรองพันธุ์มันขี้หนูสายพันธุ์ใหม่ เพื่อให้การใช้ประโยชน์ได้แพร่หลายในวงกว้างมากขึ้น เท่าที่ผู้เขียนทราบได้มีการนำมันขี้หนูไปปลูกกระจายในพื้นที่อื่นๆของประเทศไทยนอกเหนือจากพื้นที่ภาคใต้ พบว่าให้ผลลิตเป็นที่น่าพอใจ แต่อย่างไรก็ตามไม่ได้มีการบันทึกไว้ในรูปแบบงานวิจัย ในอนาคตมันขี้หนูจึงอาจไม่ใช่พืชที่ปลูกเฉพาะในพื้นที่ภาคใต้ และอาจเป็นช่องทางหนึ่งที่ทำให้มีการนำไปประโยชน์ได้หลากหลายและสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มมากขึ้นในอนาคต

3. การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น HP09 การดำเนินงานล่าช้ากว่าแผนที่กำหนดไว้ เนื่องจากสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ตั้งแต่ปี 2563 ทำให้สามารถบันทึกผลการทดลองได้บางส่วน สรุปผลการทดลองเบื้องต้นคือมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น HP09 ที่ปลูกโดยใช้ยอดพันธุ์ที่ปักชำให้ผลผลิตสูงสุดที่อายุเก็บเกี่ยว 6 เดือน หลังปลูก โดยให้ผลผลิตรวม 2,541 กิโลกรัมต่อไร่ และมีผลผลิตหัวขนาดใหญ่และหัวขนาดกลางซึ่งเป็นผลผลิตที่สามารถจำหน่ายได้หรือนิยมนำไปบริโภคเท่ากับ 1,079 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบถ้วนทุกช่วงอายุเก็บเกี่ยวและปรับปรุงข้อมูลตามช่องทางที่จะสามารถทำได้ เพื่อให้โครงการนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

กรมวิชาการเกษตร

4. การศึกษาวิจัยพืชมันขี้หนูในอนาคต ควรศึกษาเพิ่มเติมเพิ่มผลผลิตและคุณภาพมันขี้หนู โดยศึกษาทั้งเทคโนโลยีในแปลงปลูกและศึกษาลักษณะคุณภาพภายในของหัวมันขี้หนู เพื่อทราบคุณค่าทางโภชนาการและสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญ เนื่องจากมีรายงานว่ามันขี้หนูมีสารทุติยภูมิจำนวนมากอยู่ในหัวแสดงให้เห็นถึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการรักษาและมีสรรพคุณทางยา สามารถใช้เพื่อการรับประทานอาหารเป็นยา เป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรหรือผู้บริโภคที่คำนึงถึงสุขภาพ รวมถึงควรมีงานศึกษาวิจัยด้านการแปรรูปมันขี้หนูเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ทำให้สามารถมีมันขี้หนูรับประทานได้ทุกฤดูกาล เป็นการเพิ่มช่องทางการใช้ประโยชน์ ส่งเสริมให้เกิดการนำวัตถุดิบจากธรรมชาติและมีคุณประโยชน์มาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น และสามารถเพิ่มมูลค่าของผลิตผลทางการเกษตร เป็นทางเลือกใหม่ๆสำหรับผู้บริโภค

กรมวิชาการเกษตร

เอกสารอ้างอิงกิจกรรมที่ 1

จิระ สุวรรณประเสริฐ, สมรรถ จันทะโร และอดิศักดิ์ คำนวณศิลป์. 2535. การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู, น. 16. *ใน* รายงานประจำปี 2535. สถานีทดลองพืชไร่สงขลา, สงขลา.

จิระ สุวรรณประเสริฐ. 2536. การผลิตมันพื้นเมืองในภาคใต้: มันขี้หนู. *ใน* กองฝึกอบรม กรมส่งเสริมการเกษตร,ผู้รวบรวม. เอกสารการฝึกอบรมหลักสูตรพืชเศรษฐกิจสำคัญในท้องถิ่น. วันที่ 25-28 เมษายน 2536 ณ โรงแรมกาลพฤกษ์ จ. สุพรรรณบุรี

จันทร์สว่าง ศรีหาตา ฉลอง เกิดศรี นัฐภัทร์ คำหล้า จิระ สุวรรณประเสริฐ และสมรรถ จันทะโร. 2541. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์มันขี้หนู. น. 35 *ใน* รายงานประจำปี 2541 ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ฉลอง เกิดศรี ประภาพร ฉันทานุมัติ และสมรรถ จันทะโร. 2542. การเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู. น 35 . *ใน* รายงานประจำปี 2541 ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

ธีระชัย ธนานันต์. 2553. พันธุศาสตร์โมเลกุล, พิมพ์ครั้งที่ 1, บริษัท แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ.

เอมอร เพชรทอง อัจฉรา จิตตลดาการ และอัจฉรา โพธิ์ดี. 2557. ผลของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนของมันขี้หนูพันธุ์ควนเนียง1. สืบค้นจาก :https://www.stou.ac.th/thai/grad_stdy/Masters/%E0%B8%9D%E0%B8%AA%E0%B8%AA/research/4nd/FullPaper/ST/Poster [พ.ย. 2562].

Baicheva, O., D. Salkova and G. Palazova. 2002. Root- knot nematode (Meloidogyne goeldi, 1887) species composition, pathogenicity and some problems for investigation. Experimental pathology and parasitology. 5: 21-24.

CBOL Plant Working Group. 2009. A DNA barcode for land plants. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* 106: 12794-12797.

Chase, M. W., R. S. Cowan, P. M. Hollingsworth and C. van den Berg. 2007. A proposal for a standardized protocol to barcode all land plants. *Taxon* 56: 295-299.

Enyiukwu, D. N., Awurum, A. N. and J. A. Nwaneri. 2014. Potentials of Hausa potato (*Solenostemon rotundifolius* (Poir.) J. K. Morton and management of its tuber rot in Nigeria. Greener Journal of Agronomy, Forestry and Horticulture. 2(2): 27-37.

Grubben, G. J. H. and O. A. Denton. 2004. Plant resources of tropical Africa 2 vegetables, PROTA Foundation, Wageningen: Netherlands Backhuys Publishers, Leiden, Netherlands/CTA, Wagnringen Netherlands.

Karuniawan, A., M. Maulanti, L. F. Maulana, C. U. Zanetta and B. Waluyo. 2016. Genotype X environment interaction and performance of black potato (*Solenostemon rotundifolius* (Poir. J.K. Morton)) germplasm from Indonesia. Transactions of Persatuan Genetik Malaysia. 3: 77-80.

กรมวิชาการเกษตร

Muazu, J., A. Giobo, A. Usman and G. Mohammed. 2012. Preliminary studies on Hausa potato starch I: The disintegrant properties. *J. Pharm. Sci. Tech.* 4: 883-891.

Namo, O. A. T. and S. A. Opaleye. 2018. Assessment of different accessions of the hausa potato (*Solenostemon rotundifolius* (Poir) J. K. Morton) for productivity in Jos-plateau environment. Journal of Agriculture and Ecology Research International 14(3): 1-9.

Nanbol, K. K. and O. A. T. Namo. 2019. The contribution of root and tuber crops to food security: a review. Journal of Agricultural Science and Technology. 9: 221-233.

Nanema, R. K., E. R. Traore, P. Bationo/Kando and J. D. Zongo. 2009. Morphoagronomical characterization of *Solenostemon rotundifolius* (Poir. J. K. Morton) (Lamiaceae) germplasm from Burkina Faso. International Journal of Biological and Chemical Science. 3(5): 1110-1113.

Nanema, R. K., N. Sawadogo, R. E. Traore and A. H. Ba. 2017. Marketing potentialities and constraints for frafra potato: case of the main markets of Quagadougou (Burkina Faso). Journal of Plant Sciences. 5(6): 191-195.

Okorocha, E. O. A., A. O. Olojede and R. A. Ogbuji. 2006. Studies on effects of different inoculums densities of root knot nematode on growth of hausa potato NRCRI. Umudike Annual Report 2006.

Oteng-Yeboah, A. A. and S. O. Bennett-Larty. 2008. Ghana country report on the state of plant genetic resources for food and agriculture. *In* Second report on the state of world plant genetic resources for food and agriculture organization. 33 p.

Parveen, I., H. K. Singh, S. Raghuvanshi, U. C. Pradhan and S. B. Babbar. 2012. DNA barcoding of endangered Indian *Paphiopedilum* species. *Mol Ecol Resour.* 12: 82-90.

Prematilake, D. P. 2005. Inducing genetic variation of Innala (*Solenostemon rotundifolius* Poir.) via in vitro callus culture. Journal of National Science Foundation Sri Lanka. 33(2): 123-131.

Reimo, Z., O. Oren, B. Thomas, B. Christian and L. Schmitz. 2006. Analysis of the regulation of *mat*K gene expression Endocytobiosis. *Cell Res*. 19: 127-135.

Schuettpelz, E., P. Korall, and K. M. Pryer. 2006. Plastid at data provide improved support for deep relationships among ferns. *Taxon*. 55: 897-906.

Sugri, I., F. Kusi, L. A. R. Kanton, K. S. Nutsugah and M. Zakaria. 2013. Sustaining frafra potato (*Solenostemon rotundifolius* Poir.) in food chain; current opportunities in Ghana. Journal of plant Sciences. 1(4): 68-75.

กรมวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิงกิจกรรมที่ 2

Burkill, H.M. 1995. The Useful Plants of West Tropical Africa. 2nd Edition, Volume 3, Families J – L. Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom. 857 pp.

Elizabeth, A. 2010. Hausa potato. Proceeding of protocols and standards for vegetatively propagated crops: Quality declared planting material. November 27-29, 2007: 59-64.

Harlan, J. R., Dewet, J. M. J. and A. B. L. Stemler. 1976. Origins of African plants Domestication. Monton: The Hague.

Kana, H. A., I. A. Aliyu and H. B. Chammang. 2012. Review on neglected and unader-utilized root and tuber crops as food security in achieving the millennium development goals in Nigeria. Journal of Agriculture and Veterinary Sciences. 4: 27-33.

Kwarteng, A. O., T. Ghunney, R. Adu Amoah, D. Nyadanu, J. Abogoom, K. C. Nyam, J. Z. Ziyaaba, E. O. Danso, T. Whyte and D. D. Asiedu. 2017. Current knowledge and breeding avenues to improve upon frafra potato (*Solenostemon rotundifolius* (Poir.) J. K. Morton). Genetic Resources and Crop Evolution. 65(2): 1-11.

Nanema, R. K., Z. Kiebre, R. E. Traore, A. H. Ba and F. Kusi. 2019. Characterisation of three morphotypes of *Solenostemon rotundifolius* (Poir.) J. K. Morton] cultivated in Burkina Faso using quantitative traits. International Journal of Genetics and Molecular Biology. 11: 6-15.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวกกิจกรรมที่ 1

สายพันธุ์ 2-3

สายพันธุ์ 3-1

สายพันธุ์ 4-2

สายพันธ์ 5-1

สายพันธุ์ 9-3

สายพันธุ์ 11-4

สายพันธุ์ 10-10

สายพันธุ์ 17-10

สายพันธุ์ 19-1

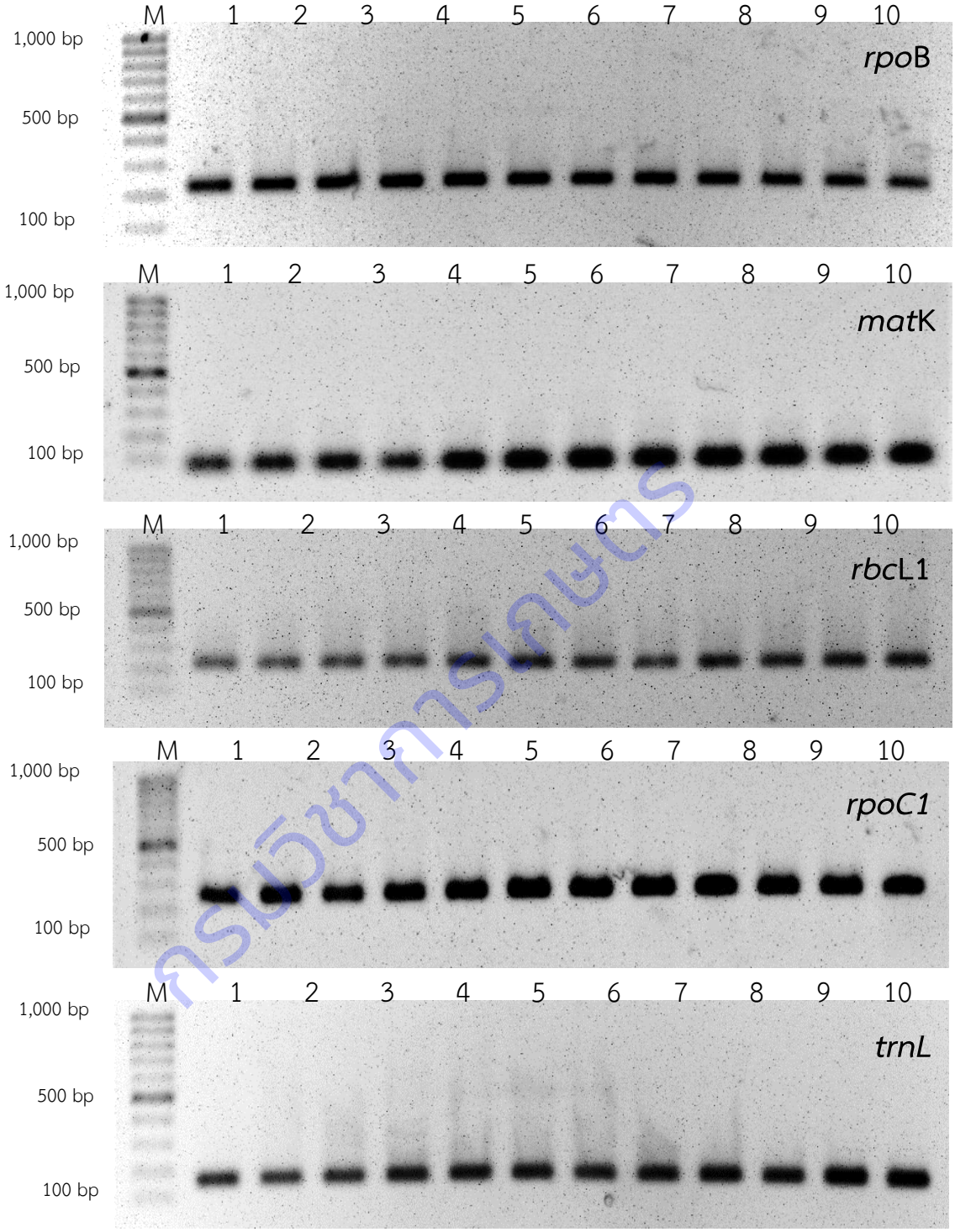
สายพันธุ์ 25-5

พันธุ์พัทลุง

พันธุ์ควนเนียง

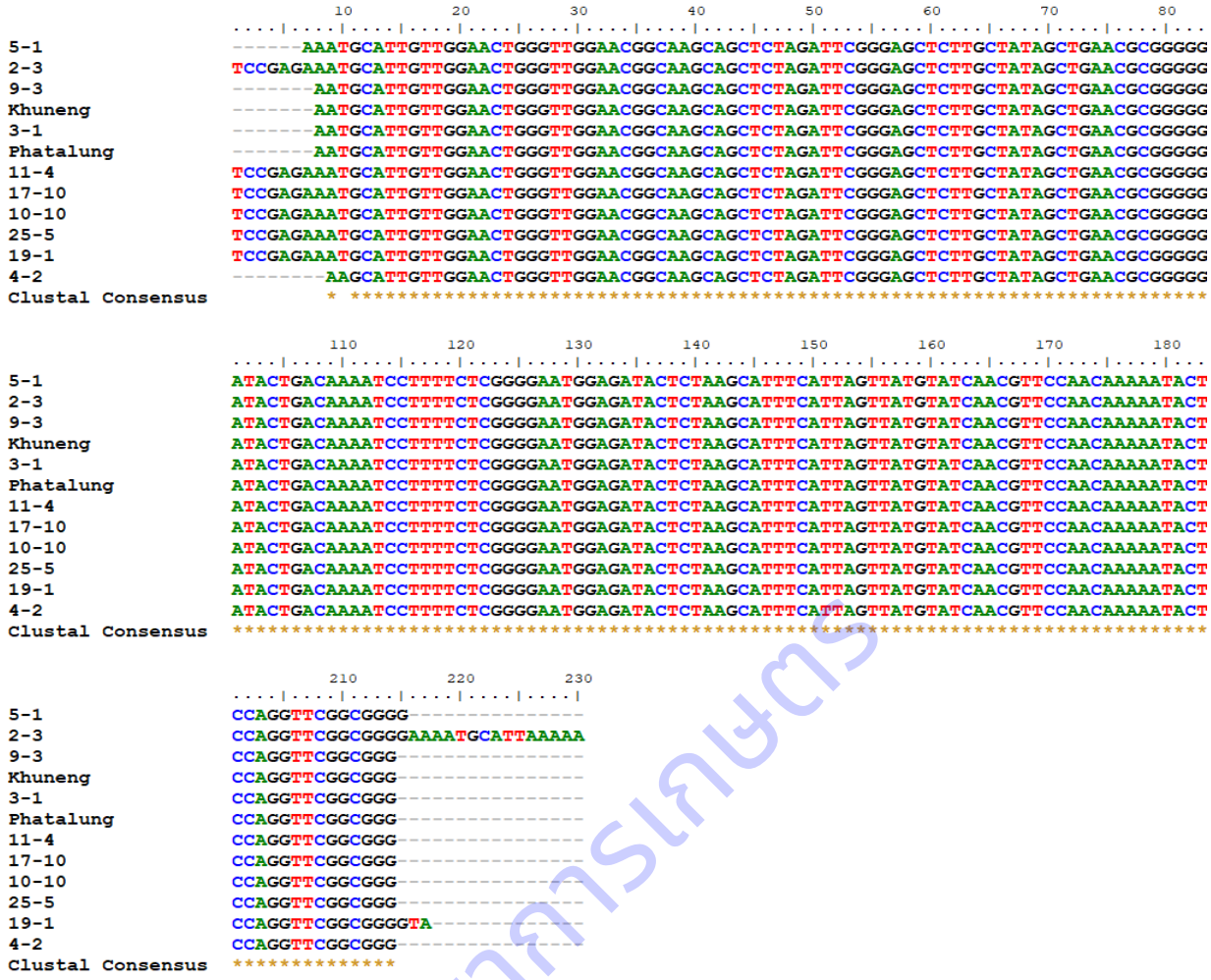
ภาพผนวกที่ ก ตัวอย่างใบมันขี้หนูจำนวน 12 พันธุ์/สายพันธุ์ที่นำมาใช้ในการจำแนกพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร



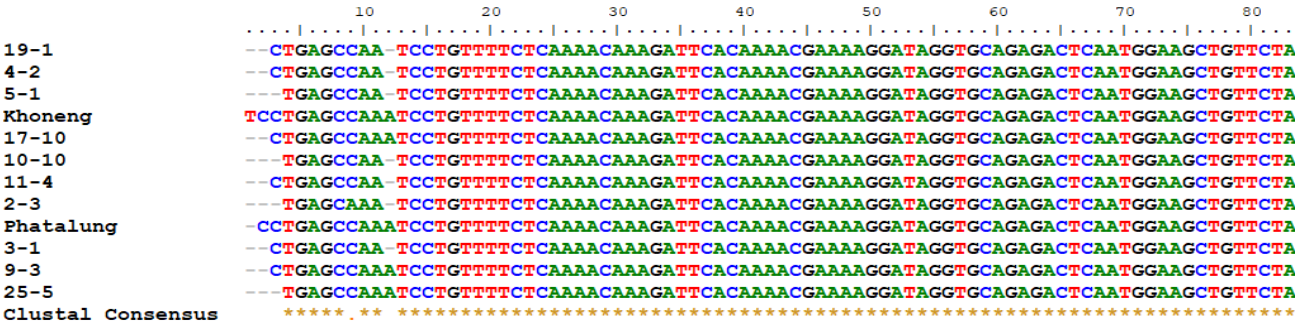
กรมวิชาการเกษตร

ภาพผนวกที่ ข ลักษณะของแถบดีเอ็นเอที่ได้จากการเพิ่มปริมาณบริเวณยีน *rpo*B มีขนาด 220 คู่เบส, ยีน *mat*K มีขนาด 100 คู่เบส, ยีน *rpo*C1 มีขนาด 217 คู่เบส, ยีน *rbc*L1 มีขนาด 230 คู่เบส และ ยีน *trn*L มีขนาด 180 คู่เบส ในมันขี้หนูสายพันธุ์ 2-3 Lane1, สายพันธุ์ 3-1 Lane2, สายพันธุ์ 4-2 Lane3, สายพันธุ์ 5-1 Lane4 , สายพันธุ์ 9-3 Lane5, สายพันธุ์ 10-10 Lane6, สายพันธุ์ 14-8 Lane7, สายพันธุ์ 17-10 Lane8, สายพันธุ์ 19-1 Lane9, สายพันธุ์ 25-5 Lane10, พันธุ์พัทลุง Lane11 และ พันธุ์ควนเนียง Lane12

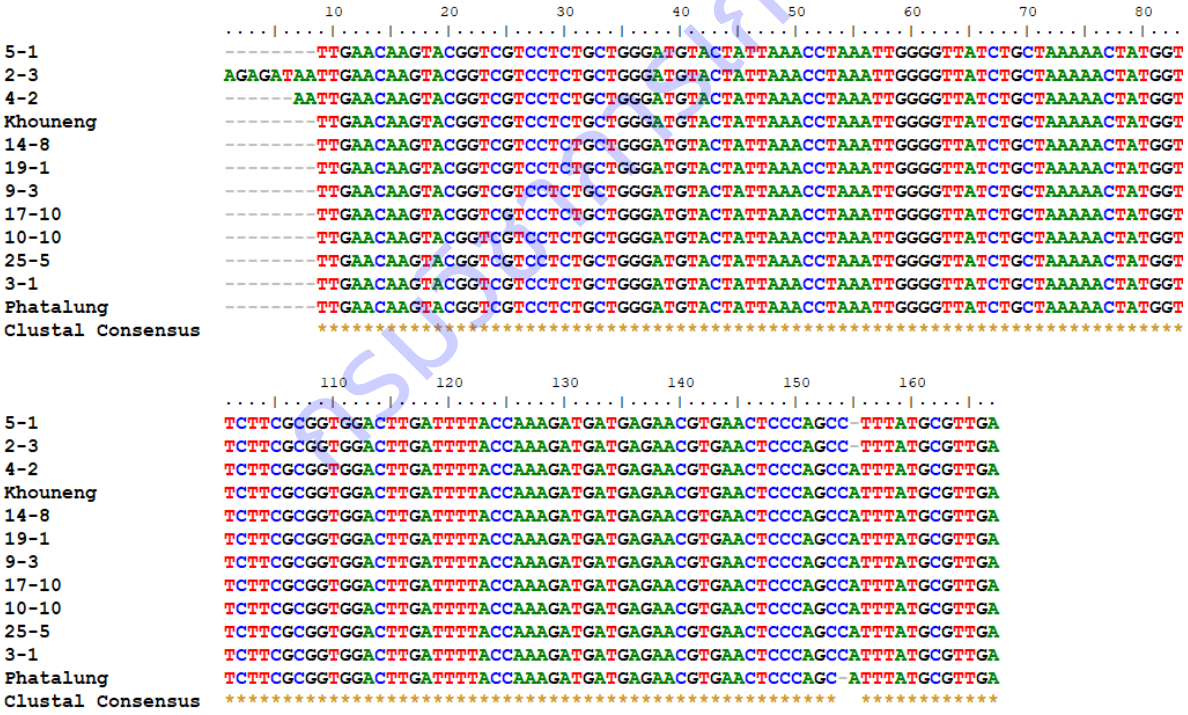


ภาพผนวกที่ ข ผลการเทียบเคียง consensus sequence ของยีน *rpoB* จากมันขี้หนูทั้ง 12 สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร



ภาพผนวกที่ ค ผลการเทียบเคียง consensus sequence ของยีน *trn*L จากมันขี้หนูทั้ง 12 สายพันธุ์



ภาพผนวกที่ ฅ ผลการเทียบเคียง consensus sequence ของยีน *rbc*L1 จากมันขี้หนูทั้ง 12 สายพันธุ์

สำนักวิทยบริการฯ

ภาพผนวกที่ ฆ ลักษณะหัวมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆ ที่อายุ 7 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ก พันธุ์/สายพันธุ์มันขี้หนูที่รวบรวมได้และปริมาณดีเอ็นเอที่สกัดได้

พันธุ์/สายพันธุ์มันขี้หนู	ปริมาณดีเอ็นเอที่สกัดได้ (นาโนกรัมต่อไมโครลิตร)	OD260/280
2-3	59.6	1.76
3-1	91.2	1.60
4-2	60.7	1.77
5-1	62.7	1.77
9-3	53.6	1.82
10-10	61.6	1.77
14-8	60.0	1.73
17-10	50.8	1.78
19-1	58.2	1.80
25-5	78.7	1.77
พัทลุง	45.7	1.77
ควนเนียง	44.4	1.80

ตารางผนวกที่ ข ลำดับเบสของไพรเมอร์ที่ใช้ในการศึกษา

ไพรเมอร์	**ลำดับเบส**
DXS2	F: TCC GAC GAG TCA AGC TTC TT R: AAG GCT TCT CTC CCG TGA AA
DXS1	F: ATT CTC TGG GAT GTT GGG CA R: GCC ACC ACG TTG TTC TTT CT
CPR	F: CTG AGC TTG TCC TTG CGT TT R: AAT GGT GTG AAG AGT CCG GT
psbA	F: GGA GCA ATA AAC CCT CTA GAA CA R: GCT ACA TCC GCC CCT TTA CT
atpF	F: CCA GTA GCC CAA AGA AAC GA R: ACA ACA ATC AAG CGG CAG TT
matK	F: CGA GGA ACC TTG CAT GCA TT R: GGG AAT GCT TGG AAA ATG GGT
trnL	F: AAA TTC AGA GAA ACC CCG GC R: AAG ATT CCT CTA CCA GCG CA
CMK	F: CAC CCG TAC CTC TTG ACC TT R: GCG ACG GAA CCA CTT CAA AT
ACT8	F: GTG CAA TAC GAT CGC CAT GT R: AAT GCA ACG GGT TTC TGG AC

กรมวิชาการเกษตร

ACT7	F: TTC TTC TTC ACC GCC CTG AT R: TTC GGT TCC AAG ATG TCG GA
CYP76AH17	F: GGC CAA GTG TTT TCA GGG AG R: AGG AAG CCT CAC GAA TGT CA
rbcL1	F: GCG GGT ACA TGC GAA GAA AT R: ATG ATC TCC ACC GGA CAG AC
rbcL2	F: TAA AAC TTT CCA AGG CCC GC R: CAA CGC ATA AAT GGC TGG GA
rbcL3	F: CTT CGC GGT GGA CTT GAT TT R: ATT TCT TCG CAT GTA CCC GC
rbcL4	F: TAC AAA GGG CGA TGC TAC CA R: GCA CGT AGG GCT TTG AAT CC
rbcL5	F: GGT GTT ATT CCC GTG GCT TC R: CCT TCA GCA GCA AGA TCA CG
rpoC1	F: TGT CGT AGG CCC TTC ACT TT R: GGA ATG CCT GTA TGC CCA AT
rpoB	F: CGG TCC GAG AAA TGC ATT GT R: TTA ATG CAT TTA CCC CGC CG
rbcL-CC	F: TAA AAC TTT CCA AGG CCC GC R: CAA CGC ATA AAT GGC TGG GA
Rbcl1	F: TAC AAA GGG CGA TGC TAC CA R: GCA CGT AGG GCT TTG AAT CC
Rbcl2	F: TGT GTG GAC CGA TGG ACT TA R: AAG CAA CAG GAA TTC GCA GA
trnL-trnF	F: TGC GCT GGT AGA GGA ATC TT R: TCG GAC TAT GGA GCG AAT GA
rpoC1	F: TGT CGT AGG CCC TTC ACT TT R: GGA ATG CCT GTA TGC CCA AT
rpoC2	F: GTT CCG TCA TTG TCG TAG GC R: TGC CCA ATT TAT GCA GAG TGG
rpoC1	F: TGC TTC GAA CAT AGG AGT TGC R: CAC GCC CCT CCA CTA AAA TG
rpl32	F: TCG CCA TCA ATT CAC GCA AA R: ACT TGA ACT CTT GTA AAA CCC GA

กรมวิทยาศาสตร์

ตารางผนวกที่ ข ความสูงทรงพุ่มมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2561

สายพันธุ์	ความสูงทรงพุ่มมันขี้หนู (ซม.)		
	อายุ 1 เดือน[1/]	อายุ 2 เดือน[2/]	อายุ 3 เดือน
1. HP01	16.81 ab	28.88 a	30.58
2. HP02	15.11 bcd	23.63 bc	27.50
3. HP03	12.29 de	21.67 c	24.88
4. HP04	15.25 bcd	23.04 c	25.63
5. HP05	15.71 bc	25.75 abc	29.00
5. HP06	14.71 b-e	22.46 c	27.13
6. HP07	14.75 b-e	22.67 c	25.50
7. HP08	13.79 b-e	22.92 c	24.75
8. HP09	13.21 cde	21.71 c	25.58
9. HP10	15.75 bc	25.25 abc	25.17
10. HP11	14.54 b-e	23.96 bc	26.17
11. HP12	14.29 b-e	22.96 c	27.79
12. HP13	15.58 bc	22.04 c	25.67
13. HP14	11.88 e	21.50 c	26.17
15. HP15	19.17 a	27.67 ab	28.17
16. ควนเนียง1	16.13 bc	24.63 bc	26.42
F-test	**	*	ns
CV (%)	10.90	9.60	10.70

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี DMRT

[2/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ค เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2561

สายพันธุ์	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมันขี้หนู (เซนติเมตร)		
	อายุ 1 เดือน[1/]	อายุ 2 เดือน	อายุ 3 เดือน
1. HP01	31.71 b	80.13	106.33
2. HP02	28.00 bc	75.25	104.29
3. HP03	21.00 cd	69.38	96.88
4. HP04	28.46 bc	71.67	96.13
5. HP05	30.38 b	74.92	103.38
6. HP06	27.84 bc	71.33	104.83
7. HP07	27.34 bc	75.34	98.46
8. HP08	26.34 bcd	71.30	100.09
9. HP09	23.63 bcd	64.38	92.96
10. HP10	30.25 b	79.75	100.08
11. HP11	28.50 bc	75.92	97.42
12. HP12	25.84 bcd	69.88	96.25
13. HP13	29.80 b	78.54	103.96
14. HP14	19.04 d	61.21	97.75
15. HP15	43.13 a	91.50	107.46
16. ควนเนียง1	27.88 bc	71.17	98.58
F-test	**	ns	ns
CV (%)	15.10	12.50	7.20

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ค ผลผลิตมันขี้หนูขนาดต่างๆของมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2561

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก./ไร่)[1/]	น้ำหนักผลผลิตมันขี้หนูแยกตามขนาดห้ว (กก/ไร่)			
		หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก[1/]	หัวที่จำหน่าย (ใหญ่+กลาง)
1. HP01	4,010 a	275	1,335	2,400 a	1,611
2. HP02	3,442 ab	361	981	2,100 ab	1,341
3. HP03	2,814 ab	296	1,123	1,395 a-d	1,418
4. HP04	2,335 bc	393	868	1,074 cd	1,260
5. HP05	3,771 ab	546	1,446	1,779 abc	1,992
6. HP06	4,026 a	696	1,518	1,812 abc	2,214
7. HP07	2,978 ab	532	1,119	1,325 bcd	1,651
8. HP08	3,591 ab	726	1,240	1,625 a-d	1,966
9. HP09	3,227 ab	530	1,276	1,421 a-d	1,806
10. HP10	2,818 ab	415	771	1,632 a-d	1,186
11. HP11	3,314 ab	266	834	2,214 ab	1,100
12. HP12	3,576 ab	532	1,466	1,576 a-d	1,998
13. HP13	3,307 ab	667	918	1,722 abc	1,585
14. HP14	3,356 ab	838	1,194	1,324 bcd	2,032
15. HP15	1,173 c	184	345	644 d	529
16. พันธุ์ควนเนียง1	3,154 ab	652	906	1,596 a-d	1,558
F-test	*	ns	ns	*	ns
CV (%)	26.5	60.7	41.6	32.30	43.5

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ฆ จำนวนหัวขนาดต่างๆ และจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1กก. ของมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2561

สายพันธุ์	จำนวนหัวขนาดต่างๆ / 1 กก.			
	หัวใหญ่	หัวกลาง	หัวเล็ก	หัวหูด[1/]
1. HP01	33.33	108.67	213.33	16.00 a
2. HP02	26.33	88.00	274.33	19.00 a
3. HP03	27.00	93.00	255.33	33.67 a
4. HP04	40.00	74.00	158.00	103.33 bc
5. HP05	18.00	138.00	246.33	11.67 a
6. HP06	42.33	93.67	234.67	17.00 a
7. HP07	45.00	82.00	172.00	40.00 a
8. HP08	40.33	68.00	139.33	18.00 a
9. HP09	56.67	89.00	214.33	27.33 a
10. HP10	32.33	79.00	307.67	62.00 ab
11. HP11	39.67	71.00	319.00	30.33 a
12. HP12	48.00	96.67	250.33	13.33 a
13. HP13	22.33	81.33	222.00	23.00 a
14. HP14	49.33	103.00	183.00	13.67 a
15. HP15	32.33	50.33	187.00	136.00 c
16.พันธุ์ควนเนียง1	40.33	89.33	156.33	26.33 a
F-test	ns	ns	ns	**
CV (%)	48.90	31.80	38.40	82.8

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ง ความสูงทรงพุ่มมันขี้หนู 14 สายพันธุ์ อายุ 1 2 และ 3 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2562

	ความสูงทรงพุ่ม (ซม.)		
สายพันธุ์	อายุ 1 เดือน	อายุ 2 เดือน	อายุ 3 เดือน
1. HP01	17.2	28.5 abc	27.3
2. HP02	19.7	30.1 a	28.3
3. HP03	17.0	27.7 abc	28.4
4. HP05	16.0	26.0 c	27.5
5 .HP06	18.1	28.4 abc	28.4
6. HP07	17.5	28.9 abc	27.7
7. HP08	16.7	26.3 bc	28.3
8. HP09	17.9	28.3 abc	27.3
9. HP10	19.9	29.7 ab	26.9
10. HP11	18.2	28.4 abc	27.6
11. HP12	15.0	25.7 c	28.2
12. HP13	17.6	28.4 abc	28.0
13. HP14	18.3	29.6 ab	27.7
14. ควนเนียง1	15.7	25.9 c	28.7
F-test	ns	*	ns
CV (%)	9.9	6.3	5.6

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ จ เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมันขี้หนู 14 สายพันธุ์ อายุ 1 2 และ 3 เดือน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาปี 2562

	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.)		
สายพันธุ์	อายุ 1 เดือน	อายุ 2 เดือน	อายุ 3 เดือน
1. HP01	32.1	69.2	107.5
2. HP02	38.0	81.7	112.5
3. HP03	35.0	76.2	116.7
4. HP05	31.9	58.6	100.8
5. HP06	39.0	75.1	116.8
6. HP07	36.9	75.6	121.5
7. HP08	33.2	71.5	105.3
8. HP09	36.7	76.5	124.5
9. HP10	40.6	79.0	120.0
10. HP11	34.8	70.0	114.4
11. HP12	25.4	60.5	104.7
12. HP13	32.6	74.1	107.9
13. HP14	37.0	81.1	118.6
14. ควนเนียง1	29.1	58.0	100.1
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	15.3	15.5	14.7

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMR

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ฉ จำนวนหัวขนาดต่างๆและจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆ จากการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนูที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2562

สายพันธุ์	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว(จำนวนหัวต่อกก.)			
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด
1. HP01	24.0 ab	98.3 ab	245.0 ab	46.0 bcd
2. HP02	27.6 ab	67.6 bc	223.6 ab	49.0 cd
3. HP03	16.0 b	80.0 abc	182.6 ab	57.3 d
4. HP05	39.3 a	92.3 abc	143.0 b	10.0 ab
5. HP06	29.6 ab	87.0 abc	181.6 ab	13.3 abc
6. HP07	23.0 ab	98.3 ab	283.3 ab	0.3 a
7. HP08	20.6 ab	66.3 bc	188.3 ab	19.6 abc
8. HP09	32.3 ab	95.0 abc	216.6 ab	7.6 ab
9. HP10	23.3 ab	109.0 a	329.3ab	4.6 a
10. HP11	20.3 ab	100.0 ab	362.6 a	7.0 a
11. HP12	29.0 ab	92.3 abc	191.6 ab	11.0 abc
12. HP13	34.3 ab	58.6 c	213.6 ab	29.6 a-d
13. HP14	18.3 b	82.0 abc	272.3 ab	60.0 d
14. ควนเนียง1	24.0 ab	85.6 abc	187.3 ab	34.3 a-d
F-test	*	*	*	*
CV (%)	40.8	23.2	41.2	79.7

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ช ผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนูที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2562

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
1. HP01	2,595.7	269.9 bcd	854.3 ab	1,260.4	211.0 abc	1,124.2 ab
2. HP02	2,018.8	162.6 d	661.6 ab	1,060.4	134.1 abc	824.2 ab
3. HP03	2,550.2	243.9 bcd	674.1 ab	1,299.2	332.9 c	918.0 ab
4. HP05	2,572.0	473.8 a-d	729.7 ab	1,289.9	93.5 ab	1,188.5 ab
5. HP06	2,716.2	221.7 bcd	1,000.4 ab	1,346.0	148.0 abc	1,222.1 ab
6. HP07	3,061.4	389.4 a-d	798.2 ab	1,873.6	0.27 a	1,187.6 ab
7. HP08	3,267.5	328.4 bcd	1,253.2 a	1,531.7	154.2 abc	1,581.6 ab
8. HP09	3,264.8	515.6 abc	1,068.8 ab	1,625.7	54.6 a	1,584.4 ab
9. HP10	1,845.1	233.0 bcd	454.8 b	1,134.4	22.8 a	687.9 b
10. HP11	2,045.0	230.2 bcd	441.1 b	1,352.8	20.8 a	671.3 b
11. HP12	3,158.6	670.8 a	1,053.2 ab	1,309.1	125.4 abc	1,724.0 a
12. HP13	2,745.9	537.3 ab	692.0 ab	1,196.0	320.5 c	1,229.3 ab
13. HP14	2,331.7	193.1 cd	828.6 ab	1,028.6	281.3 bc	1,021.7 ab
14. ควนเนียง1	2,817.0	451.6 a-d	1,015.0 ab	1,156.9	193.5 abc	1,466.6 ab
F-test	ns	*	*	ns	*	*
CV (%)	29.9	48.0	46.7	40.8	73.2	41.2

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ซ ความสูงทรงพุ่มมันขี้หนู 14 สายพันธุ์ อายุ 1 2 และ 3 เดือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2562

	ความสูงทรงพุ่ม (ซม.)		
สายพันธุ์	อายุ 1 เดือน	อายุ 2 เดือน	อายุ 3 เดือน
1. HP01	12.3	19.3	25.6
2. HP02	12.2	19.2	23.8
3. HP03	11.2	19.5	25.2
4. HP05	11.3	18.2	24.8
5. HP06	13.2	20.5	26.5
6. HP07	12.5	19.5	22.0
7. HP08	13.1	20.3	24.5
8. HP09	12.5	20.1	25.8
9. HP10	11.9	17.5	22.7
10. HP11	13.6	20.4	25.0
11. HP12	12.4	21.3	27.7
12. HP13	12.2	19.8	24.4
13. HP14	14.2	20.8	23.7
14. ควนเนียง1	12.1	22.4	25.7
F-test	ns	ns	ns
CV (%)	10.8	10.2	11.7

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ฌ เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมันขี้หนู 14 สายพันธุ์ อายุ 1 2 และ 3 เดือน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2562

	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ซม.)		
สายพันธุ์	อายุ 1 เดือน	อายุ 2 เดือน	อายุ 3 เดือน
1. HP01	24.4	41.5 bc	81.6
2. HP02	22.1	45.1 abc	69.6
3. HP03	20.6	41.2 bc	72.6
4. HP05	21.4	41.2 bc	67.9
5. HP06	25.3	51.3 ab	80.8
6. HP07	25.6	44.5 abc	62.7
7. HP08	26.2	48.2 abc	71.3
8. HP09	21.1	48.0 abc	68.5
9. HP10	22.0	37.7 c	59.6
10. HP11	26.9	49.7 ab	74.2
11. HP12	22.0	53.0 a	75.3
12. HP13	23.9	50.5 ab	72.7
13. HP14	27.1	49.0 abc	70.9
14. ควนเนียง1	23.1	53.8 a	68.5
F-test	ns	*	ns
CV (%)	12.5	12.5	15.4

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ญ จำนวนหัวขนาดต่างๆและจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนูที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2562

สายพันธุ์	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (จำนวนหัวต่อกก.)			
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด
1. HP01	19.3 ab	45.0 ab	119.3 ab	49.3
2. HP02	13.6 b	42.3 ab	125.6 a	44.0
3. HP03	9.6 b	47.0 ab	109.3 ab	36.6
4. HP05	34.3 a	35.6 b	35.0 b	49.0
5. HP06	18.3 ab	57.0 a	97.3 ab	38.3
6. HP07	9.3 b	29.6 b	121.3 ab	44.0
7. HP08	23.3 ab	48.0 ab	92.6 ab	32.0
8. HP09	19.3 ab	33.6 b	63.0 ab	39.3
9. HP10	5.0 b	36.0 b	137.0 a	49.6
10. HP11	21.3 ab	45.3 ab	136.6 a	61.6
11. HP12	10.6 b	37.0 ab	79.0 ab	44.0
12. HP13	19.0 ab	47.6 ab	89.0 ab	34.6
13. HP14	6.6 b	48.0 ab	75.3 ab	35.0
14. ควนเนียง1	12.0 b	34.3 b	64.6 ab	50.3
F-test	*	*	*	ns
CV (%)	60.8	25.4	46.9	44.0

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ฎ ผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์มันขี้หนู ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2562

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
1. HP01	1,708.5 ab	226.5 bcd	344.1 abc	453.3 a	684.4 ef	570.7 abc
2. HP02	1,290.2 bc	266.5 bc	364.1 ab	342.9 ab	316.5 abc	630.7 abc
3. HP03	1,133.4 bcd	194.2 bcd	303.2 abc	237.1bc	398.7 a-e	497.5 bcd
4. HP05	1,496.7 abc	310.7 b	335.1 abc	285.0 bc	565.7 b-f	645.8 abc
5. HP06	1,313.9 bc	185.3 bcd	397.1 ab	310.8 bc	420.6 a-e	582.4 abc
6. HP07	886.2 cd	186.5 bcd	301.1 abc	204.2 bc	194.3 a	487.6 bcd
7. HP08	1,543.9 abc	299.4 b	322.6 abc	296.8 bc	624.9 def	622.1 abc
8. HP09	2,041.2 a	494.3 a	366.5 ab	304.2 bc	842.7 f	894.2 a
9. HP10	585.0 d	55.0 d	129.4 c	167.5 c	233.1 a	184.4 d
10. HP11	1,000.7 bcd	108.0 cd	232.0 bc	298.8 bc	361.7 a-d	340.0 cd
11. HP12	1,585.3 abc	299.2 b	479.0 a	268.9 bc	538.1 b-e	778.2 ab
12. HP13	1,450.0 abc	340.8 ab	386.1 ab	355.2 ab	367.7 a-d	727.0 ab
13. HP14	1,091.4 bcd	307.4 b	304.8 abc	205.8 bc	273.3 ab	612.3 abc
14.ควนเนียง1	1,344.4 abc	279.9 bc	263.4 abc	222.0 bc	579.0 c-f	543.3 a-d
F-test	*	*	*	*	*	*
CV (%)	28.1	36.3	35.7	27.2	33.8	33.5

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ฏ ค่าเฉลี่ยผลผลิต ผลผลิตแยกตามขนาดและผลผลิตที่จำหน่ายได้ของมันขี้หนูจากศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2562

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)			ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	
1. HP01	2,152.1	248.2	599.2	856.8	847.4
2. HP02	1,654.5	214.5	512.8	701.6	727.4
3. HP03	1,841.8	219.0	488.6	768.1	707.7
4. HP05	2,034.3	392.2	532.4	787.4	917.1
5. HP06	2,015.0	203.5	698.7	828.4	902.2
6. HP07	1,973.8	287.9	549.6	1,038.9	837.6
7. HP08	2,405.7	313.9	787.9	914.2	1,101.8
8. HP09	2,653.0	504.9	717.6	964.9	1,239.3
9. HP10	1,215.0	144.0	292.1	650.9	436.1
10. HP11	1,522.8	169.1	336.5	825.8	505.6
11. HP12	2,371.9	485.0	766.1	789.0	1,251.1
12. HP13	2,097.9	439.0	539.0	775.6	978.1
13. HP14	1,711.5	250.2	566.7	617.2	817.0
14. ควนเนียง1	2,080.7	365.7	639.2	689.4	1,004.9

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ฐ จำนวนหัวขนาดต่างๆและจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆ จากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดสงขลา ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว(จำนวนหัวต่อกก.)			
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด
1. HP01	25.0	63.7 abc	173.o	9.33 bc
2. HP05	28.0	74.0 ab	163.0	0
3. HP08	24.0	53.3 bc	186.3	0
4. HP09	35.6	83.6 a	150.3	2.67 ab
5. HP12	25.3	69.0 ab	221.0	0
6. HP13	23.6	45.0 c	160.0	0.67 a
7. ควนเนียง1	25.3	43.3 c	183.6	14.3 c
ค่าเฉลี่ย	26.7	61.7	176.7	6. 75
F-test	ns	*	ns	*
CV (%)	27.2	19.4	23.9	55.2

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิต

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ ฑ ผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดสงขลา ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
1. HP01	3,513 bc	365 c	1,165 bc	1,951 ab	96.6 c	1,530 bc
2. HP05	2,262 cd	397 c	801 c	1,065 c	0	1,198 c
3. HP08	3,307 bcd	335 c	982 c	1,990 ab	0	1,317 c
4. HP09	4,619 ab	730 b	1,589 ab	2,300 ab	40.0 b	2,319 ab
5. HP12	5,420 a	1,040 a	1,823 a	2,557 a	13.3 ab	2,863 a
6. HP13	2,040 d	317 c	743 c	980 c	1.33 a	1,060 c
7. ควนเนียง1	3,077 cd	383 c	1,122 bc	1,572 bc	81.3 c	1,505 bc
ค่าเฉลี่ย	3,463	510	1,175	1,774	46.5	1,685
F-test	**	**	**	**	**	**
CV (%)	20.4	21.4	23.8	22.3	33.2	28.1

** = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ฒ จำนวนหัวขนาดต่างๆและจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดกระบี่ ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (จำนวนหัวต่อ กก.)			
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด
1. HP01	28.0 a	78.0 ab	93.7 a	18.7 ab
2. HP05	20.3 ab	54.0 bc	59.0 b	11.0 a
3. HP08	21.3 ab	68.0 abc	103.0 a	12.7 ab
4. HP09	22.7 ab	82.0 a	91.3 a	13.7 ab
5. HP12	22.7 ab	75.7 ab	112.0 a	22.0 b
6. HP13	18.3 b	47.3 c	112.0 a	20.0 ab
7. ควนเนียง1	20.3 ab	65.0 abc	90.0 a	13.3 ab
ค่าเฉลี่ย	21.9	67.1	94.8	15.9
F-test	*	*	*	*
CV (%)	21.0	20.1	16.9	33.8

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ ณ ผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดกระบี่ ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
1. HP01	4,083	833	1,564 ab	1,533 ab	153 ab	2,397
2. HP05	3,369	987	1,104 b	965 b	313 bcd	2,091
3. HP08	3,477	729	1,107 b	1,393 ab	247 abc	1,836
4. HP09	4,659	1,108	1,771 a	1,407 ab	373 cde	2,879
5. HP12	4,511	773	1,338 ab	1,899 a	500 e	2,111
6. HP13	3,479	847	965 b	1,247 b	420 de	1,812
7. ควนเนียง1	3,343	1,077	1,087 b	1,045 b	133 a	2,164
ค่าเฉลี่ย	3,846	908	1,277	1,356	306	2,184
F-test	ns	ns	*	*	**	ns
CV (%)	25.0	23.3	26.7	21.5	29.5	25.3

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิต

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

** = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ด จำนวนหัวขนาดต่างๆและจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดพัทลุง ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว(จำนวนหัวต่อกก.)			
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด
1. HP01	17.0 b	97.2 ab	181.4	14.7 ab
2. HP05	24.5 ab	114.4 a	165.7	11.7 a
3. HP08	16.9 b	68.0 bc	189.4	20.0 b
4. HP09	15.2 b	52.6 c	156.4	8.7 a
5. HP12	19.2 b	76.8 abc	160.4	12.0 a
6. HP13	30.9 a	93.4 ab	188.3	15.3 ab
7. ควนเนียง1	15.8 b	60.1 bc	194.1	10.7 a
ค่าเฉลี่ย	19.9	80.3	176.5	12.3
F-test	*	*	ns	*
CV (%)	24.4	25.1	22.4	31.0

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิต

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ ต ผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดพัทลุง ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
1. HP01	1,333 a	456 a	470	274 bc	132 b	926 ab
2. HP05	1,351 a	340 ab	550	426 a	34 a	890 ab
3. HP08	823 b	268 b	337	169 c	48 a	605 b
4. HP09	1,395 a	484 a	596	274 bc	40 a	1,080 a
5. HP12	1,399 a	443 a	604	216 bc	136 b	1,047 a
6. HP13	1,171 ab	310 ab	488	303 b	68 a	798 ab
7. ควนเนียง1	976 ab	370 ab	383	187 bc	36 a	753 ab
ค่าเฉลี่ย	1,207	381	489	264	70	871
F-test	*	*	ns	**	**	*
CV (%)	20.0	23.4	29.7	23.6	28.8	25.1

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิต

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

** = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ถ จำนวนหัวขนาดต่างๆและจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดนราธิวาส ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (จำนวนหัวต่อ กก.)			
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด
1. HP01	24.6 ab	50.3	37.0 b	23.6 b
2. HP05	28.0 ab	44.3	41.3 b	23.0 b
3. HP08	32.6 ab	38.6	51.6 b	13.0 a
4. HP09	23.0 ab	53.0	56.6 b	15.3 a
5. HP12	36.0 a	49.3	46.3 b	12.6 a
6. HP13	25.0 ab	53.6	42.0 b	25.0 a
7. ควนเนียง1	20.3 b	57.0	96.3 a	11.6 a
ค่าเฉลี่ย	27.1	49.4	53.0	17.7
F-test	*	ns	**	**
CV (%)	26.2	23.9	24.9	21.9

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิต

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

** = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ท ผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดนราธิวาส ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
1. HP01	694 b	338 b	296	87 c	419 e	634 b
2. HP05	937 ab	490 ab	383	215 b	391 de	873 ab
3. HP08	1,088 a	557 a	467	165 bc	70 a	1,024 a
4. HP09	1,059 a	526 ab	461	336 a	189 b	987 ab
5. HP012	1,121 a	597 a	466	198 b	253 bc	1,063 a
6. HP013	939 ab	455 ab	417	187 bc	298 cd	872 ab
7. ควนเนียง1	1,148 a	551 a	489	366 a	48 a	1,040 a
ค่าเฉลี่ย	998	502	425	222	238	927
F-test	**	*	ns	**	**	*
CV (%)	19.1	21.1	24.7	24.8	23.6	20.0

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิต

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

** = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ธ จำนวนหัวขนาดต่างๆและจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (จำนวนหัวต่อ กก.)			
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด
1. HP01	28.0 a	78.3 bc	241.6	25.0 a
2. HP05	8.67 c	119.6 ab	240.0	84.3 c
3. HP08	12.67 c	82.0 bc	246.6	89.0 c
4. HP09	26.0 a	126.6 a	333.3	51.0 abc
5. HP12	18.3 b	74.6 c	246.6	41.0 ab
6. HP13	10.0 c	124.3 a	304.0	78.3 bc
7. ควนเนียง1	2.33 d	141.6 a	345.0	69.3 bc
ค่าเฉลี่ย	15.1	106.7	279.6	62.5
F-test	**	**	ns	*
CV (%)	20.7	21.0	19.6	32.5

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิต

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

** = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ น ผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆจากการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
1. HP01	1,041 ab	304 a	266 b	363 b	106 a	570 a
2. HP05	1,319 a	110 b	473 a	563 a	171 b	583 a
3. HP08	338 c	40 bc	64 d	123 c	86 a	104 c
4. HP09	515 c	96 bc	159 cd	175 c	69 a	255 b
5. HP12	462 c	71 bc	176 bc	157 c	43 a	247 b
6. HP13	689 bc	64 bc	185 bc	221 c	181 b	249 b
7. ควนเนียง1	390 c	30 c	122 cd	177 c	61 a	159 bc
ค่าเฉลี่ย	679	102	206	254	61	309
F-test	*	**	**	**	**	**
CV (%)	30.0	38.7	24.9	26.5	32.6	25.4

* = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

** = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางผนวกที่ บ ค่าเฉลี่ยผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ต่างๆการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร จังหวัดสงขลา กระบี่ พัทลุง และนราธิวาส ปี 2563

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
1. HP01	2,566	528	917	961	160	1,445
2. HP05	2,083	516	751	668	148	1,267
3. HP08	2,108	400	691	929	88	1,091
4. HP09	3,017	702	1,138	1,079	98	1,840
5. HP12	3,182	675	1,092	1,218	197	1,767
6. HP13	1,965	446	671	679	169	1,117
7. ควนเนียง1	2,093	550	744	793	6	1,294
ค่าเฉลี่ย	2,431	545	858	904	124	1,403

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวกกิจกรรมที่ 2

ตารางผนวกที่ ก. ความสูงทรงพุ่มมันขี้หนูกรรมวิธีต่างๆจากแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2564

กรรมวิธี	ความสูงทรงพุ่ม		
	อายุ 1 เดือน (ซม.)	อายุ 2 เดือน (ซม.)	อายุ 3 เดือน (ซม.)
T1	14.6	27.0	36.2 ab
T2	14.6	26.0	32.6 c
T3	16.2	26.5	33.3 bc
T4	14.8	27.1	35.3 abc
T5	14.5	25.6	34.3 abc
T6	15.4	25.9	37.1 a
ค่าเฉลี่ย	15.0	26.3	34.8
cv(%)	9.3	7.8	6.1

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

ตารางผนวกที่ ข. เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมันขี้หนูกรรมวิธีต่างๆจากแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2564

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม		
	อายุ 1 เดือน (ซม.)	อายุ 2 เดือน (ซม.)	อายุ 3 เดือน (ซม.)
T1	19.1 ab	52.3	83.0
T2	16.6 b	49.7	79.0
T3	20.5 ab	52.6	81.8
T4	21.7 a	54.6	80.7
T5	18.1 ab	51.3	78.0
T6	18.3 ab	53.7	82.2
ค่าเฉลี่ย	19.0	52.4	80.7
cv(%)	14.8	6.6	5.6

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ฆ. จำนวนกิ่งหลักและความยาวข้อมันขี้หนูกรรมวิธีต่างๆจากแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2564 (อายุ 4 เดือน)

กรรมวิธี	จำนวนกิ่งหลัก	ความยาวข้อ (ซม.)
T1	3.56	4.68 ab
T2	3.44	5.05 a
T3	3.25	4.27 b
T4	3.44	4.73 ab
T5	3.50	4.76 ab
T6	3.63	4.94 ab
ค่าเฉลี่ย	3.47	4.74
cv(%)	9.6	9.1

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

ตารางผนวกที่ ค จำนวนหัวขนาดต่างๆและจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2564

สายพันธุ์	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (จำนวนหัวต่อ กก.)			
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด
T1	14.3	69.5	226.5	84
T2	11.8	39.8	224.3	71
T3	26.8	61.5	192.8	58
T4				
T5				
T6				
ค่าเฉลี่ย				

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ศ ผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่นจากการเก็บเกี่ยวที่อายุต่างกัน ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ปี 2564

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
T1	2,541	376	703	781	681	1,079
T2	1,891	196	483	702	510	679
T3	1,958	368	575	699	316	943
T4						
T5						
T6						
ค่าเฉลี่ย						

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

ตารางผนวกที่ ฆ. ความสูงทรงพุ่มมันขี้หนูกรรมวิธีต่างๆจากแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2564

กรรมวิธี	ความสูงทรงพุ่ม		
	อายุ 1 เดือน (ซม.)	อายุ 2 เดือน (ซม.)	อายุ 3 เดือน (ซม.)
T1	24.1	22.5	17.2
T2	26.1	22.7	19.4
T3	24.2	23.0	14.5
T4	23.1	23.4	16.0
T5	23.7	20.8	14.7
T6	23.2	22.5	15.0
ค่าเฉลี่ย	24.0	22.5	16.1
cv(%)	11.5	9.0	26.5

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มมันขี้หนูกรรมวิธีต่างๆจากแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2564

กรรมวิธี	เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม		
	อายุ 1 เดือน (ซม.)	อายุ 2 เดือน (ซม.)	อายุ 3 เดือน (ซม.)
T1	21.3	43.1	49.0
T2	19.3	41.9	57.2
T3	18.8	44.8	49.2
T4	21.3	50.6	57.2
T5	19.3	41.2	45.7
T6	19.8	43.8	50.7
ค่าเฉลี่ย	20.0	44.2	51.5
cv(%)	12.2	14.7	27.6

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

ตารางผนวกที่ จ จำนวนกิ่งหลักและความยาวข้อมันขี้หนูกรรมวิธีต่างๆจากแปลงทดลองศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2564 (อายุ 4 เดือน)

กรรมวิธี	จำนวนกิ่งหลัก	ความยาวข้อ (ซม.)
T1	4.69 ab	3.48
T2	4.26 b	4.05
T3	4.56 ab	4.26
T4	4.88 a	3.74
T5	4.63 ab	4.06
T6	4.69 ab	3.43
ค่าเฉลี่ย	4.62	3.84
cv(%)	6.9	18.1

ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ ฉ จำนวนหัวขนาดต่างๆและจำนวนหัวหูดต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ของมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2564

สายพันธุ์	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (จำนวนหัวต่อ กก.)			
	ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด
T1	10.3	33.8	118.3	13.5
T2	16.8	48.3	94.0	10.8
T3				
T4				
T5				
T6				
ค่าเฉลี่ย				

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

ตารางผนวกที่ ช ผลผลิตมันขี้หนูสายพันธุ์ดีเด่นจากการเก็บเกี่ยวที่อายุต่างกัน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกระบี่ ปี 2564

สายพันธุ์	ผลผลิตรวม (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตแยกตามขนาดหัว (กก.ต่อไร่)				ผลผลิตที่จำหน่ายได้ (กก.ต่อไร่)
		ใหญ่	กลาง	เล็ก	หัวหูด	
T1	202	36	57	73	36	93
T2	188	51	68	45	24	119
T3						
T4						
T5						
T6						
ค่าเฉลี่ย						

หมายเหตุ T1 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6 เดือน T2 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 6.5 เดือน
T3 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7 เดือน T4 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 7.5 เดือน
T5 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8 เดือน T6 = เก็บเกี่ยวที่อายุ 8.5 เดือน

กรมวิชาการเกษตร